



Commission canadienne  
de sûreté nucléaire

Canadian Nuclear  
Safety Commission

# Rapport annuel 2007 du personnel de la CCSN sur le rendement en matière de sûreté des centrales nucléaires au Canada



*Rapport annuel 2007 du personnel de la CCSN sur le rendement en matière de sûreté des centrales nucléaires au Canada*

© Ministre des Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, 2008  
Numéro de catalogue CC171-1/2007F-PDF  
ISBN 978-0-622-04645-5

Publié par la Commission canadienne de sûreté nucléaire, août 2008  
Numéro de catalogue de la CCSN INFO-0770

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.

*This document is available in English under the title "Annual CNSC Staff Report for 2007 on the Safety Performance of the Canadian Nuclear Power Industry".*

**Disponibilité du présent document**

Le présent document est disponible sur le site Web de la CCSN à l'adresse [suretenucleaire.gc.ca](http://suretenucleaire.gc.ca). Pour en commander une copie papier en anglais ou en français, veuillez communiquer avec la :

Commission canadienne de sûreté nucléaire  
280, rue Slater  
Case postale 1046, Succursale B  
Ottawa (Ontario) K1P 5S9  
CANADA  
Téléphone : 613-995-5894 ou 1-800-668-5284 (au Canada)  
Télécopieur : 613-995-2915  
Courriel : [info@cnsccsn.gc.ca](mailto:info@cnsccsn.gc.ca)

**Première de couverture : Centrales nucléaires canadiennes**

Plat recto, de gauche à droite :  
centrales nucléaires Bruce-A et Bruce-B (Tiverton, Ontario)  
centrale nucléaire Point Lepreau (Point Lepreau, Nouveau-Brunswick)  
centrales nucléaires Pickering-A et Pickering-B (Pickering, Ontario)

Plat verso, de gauche à droite :  
centrale nucléaire Darlington (Bowmanville, Ontario)  
centrale nucléaire Gentilly-2 (Bécancour, Québec)

**Rapport annuel 2007 du personnel de la CCSN  
sur le rendement en matière de sûreté des  
centrales nucléaires au Canada**

**INFO-0770**

# TABLE DES MATIÈRES

<b>SOMMAIRE.....</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>3</b>
<b>SECTION 1 - SURETE DE L'EXPLOITATION DES CENTRALES NUCLÉAIRES, PAR SITE.....</b>	<b>7</b>
<b>1.1 BRUCE-A et BRUCE-B .....</b>	<b>7</b>
1.1.1 Exploitation .....	7
1.1.2 Assurance du rendement .....	10
1.1.3 Conception et analyse.....	15
1.1.4 Aptitude fonctionnelle de l'équipement.....	18
1.1.5 Préparation aux situations d'urgence .....	21
1.1.6 Protection de l'environnement.....	21
1.1.7 Radioprotection .....	22
1.1.8 Sécurité des sites .....	23
1.1.9 Garanties .....	23
1.1.10 Mise à jour relative aux autres projets et initiatives d'importance .....	24
<b>1.2 DARLINGTON.....</b>	<b>26</b>
1.2.1 Exploitation .....	26
1.2.2 Assurance du rendement .....	28
1.2.3 Conception et analyse.....	31
1.2.4 Aptitude fonctionnelle de l'équipement.....	35
1.2.5 Préparation aux situations d'urgence .....	37
1.2.6 Protection de l'environnement.....	38
1.2.7 Radioprotection .....	38
1.2.8 Sécurité des sites .....	39
1.2.9 Garanties .....	40
<b>1.3 PICKERING-A.....</b>	<b>41</b>
1.3.1 Exploitation .....	41
1.3.2 Assurance du rendement .....	43
1.3.3 Conception et analyse.....	47
1.3.4 Aptitude fonctionnelle de l'équipement.....	48
1.3.5 Préparation aux situations d'urgence .....	50
1.3.6 Protection de l'environnement.....	51
1.3.7 Radioprotection .....	51
1.3.8 Sécurité des sites .....	52
1.3.9 Garanties .....	53
1.3.10 Mise à jour relative aux autres projets et initiatives d'importance .....	53
1.3.11 Conclusion.....	55
<b>1.4 PICKERING-B.....</b>	<b>57</b>
1.4.1 Exploitation .....	57
1.4.2 Assurance du rendement .....	59
1.4.3 Conception et analyse.....	61
1.4.4 Aptitude fonctionnelle de l'équipement.....	63
1.4.5 Préparation aux situations d'urgence .....	66

1.4.6	Protection de l'environnement .....	66
1.4.7	Radioprotection .....	67
1.4.8	Sécurité des sites .....	68
1.4.9	Garanties .....	68
1.4.10	Mise à jour relative aux autres projets et initiatives d'importance .....	69
<b>1.5</b>	<b>GENTILLY-2.....</b>	<b>72</b>
1.5.1	Exploitation .....	72
1.5.2	Assurance du rendement .....	74
1.5.3	Conception et analyse .....	76
1.5.4	Aptitude fonctionnelle de l'équipement.....	77
1.5.5	Préparation aux situations d'urgence .....	79
1.5.6	Protection de l'environnement .....	80
1.5.7	Radioprotection .....	80
1.5.8	Sécurité des sites .....	81
1.5.9	Garanties .....	81
1.5.10	Mise à jour relative aux autres projets et initiatives d'importance .....	82
<b>1.6</b>	<b>POINT LEPREAU .....</b>	<b>83</b>
1.6.1	Exploitation .....	83
1.6.2	Assurance du rendement .....	85
1.6.3	Conception et analyse .....	88
1.6.4	Aptitude fonctionnelle de l'équipement.....	90
1.6.5	Préparation aux situations d'urgence .....	92
1.6.6	Protection de l'environnement .....	93
1.6.7	Radioprotection .....	93
1.6.8	Sécurité de sites .....	94
1.6.9	Garanties .....	95
1.6.10	Mise à jour relative aux autres projets et initiatives d'importance .....	95

## **SECTION 2 – SÛRETÉ DE L'EXPLOITATION DES CENTRALES NUCLÉAIRES, DANS L'ENSEMBLE, ET TENDANCES ..... 98**

<b>2.1</b>	<b>EXPLOITATION .....</b>	<b>98</b>
2.1.1	Gestion de l'organisation et de la centrale .....	98
2.1.2	Conduite des opérations.....	100
2.1.3	Santé et sécurité au travail (non radiologique).....	103
<b>2.2</b>	<b>ASSURANCE DU RENDEMENT .....</b>	<b>106</b>
2.2.1	Gestion de la qualité .....	106
2.2.2	Facteurs humains .....	107
2.2.3	Culture de la sûreté et gestion de la sûreté.....	108
2.2.4	Formation, examen et accréditation .....	108
<b>2.3</b>	<b>CONCEPTION ET ANALYSE.....</b>	<b>110</b>
2.3.1	Analyse de la sûreté .....	110
2.3.2	Questions de sûreté .....	111
2.3.3	Conception .....	112
<b>2.4</b>	<b>APTITUDE FONCTIONNELLE DE L'ÉQUIPEMENT.....</b>	<b>113</b>
2.4.1	Maintenance .....	113
2.4.2	Intégrité structurale.....	113
2.4.3	Fiabilité .....	116
2.4.4	Qualification de l'équipement .....	117

2.5	PRÉPARATION AUX SITUATIONS D'URGENCE .....	118
2.6	PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT .....	118
2.7	RADIOPROTECTION .....	119
2.8	SÉCURITÉ DES SITES.....	121
2.9	GARANTIES.....	121
2.10	CONCLUSION.....	122

<b>ANNEXE A – DÉFINITIONS DES DOMAINES DE SÛRETÉ ET DES PROGRAMMES .....</b>	<b>128</b>
--	------------

<b>ANNEXE B – SYSTÈME DE COTATION .....</b>	<b>139</b>
---	------------

<b>ANNEXE C – GLOSSAIRE.....</b>	<b>140</b>
----------------------------------	------------

<b>ANNEXE D – SIGLES ET ACRONYMES.....</b>	<b>144</b>
--	------------

<b>ANNEXE E – FAITS SAILLANTS AUX CENTRALES NUCLÉAIRES ET ACTIVITÉS DE SUIVI .....</b>	<b>145</b>
--	------------

E.1	Rapports des faits saillants à Bruce-A.....	145
E.2	Rapports des faits saillants à Bruce-B.....	146
E.3	Rapports des faits saillants à Darlington.....	147
E.4	Rapports des faits saillants à Pickering-A.....	149
E.5	Rapports des faits saillants à Pickering-B.....	154
E.6	Rapports des faits saillants à Gentilly-2 .....	156
E.7	Rapports des faits saillants à Point Lepreau.....	157

<b>ANNEXE F – QUESTIONS DE SÛRETÉ RELATIVES AUX CENTRALES CANDU .....</b>	<b>158</b>
---	------------

## SOMMAIRE

Le présent rapport décrit sommairement l'évaluation effectuée par le personnel de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) à l'égard du rendement en matière de sûreté des centrales nucléaires au Canada en 2007 ainsi que les programmes des titulaires de permis et leur mise en œuvre dans neuf domaines de sûreté.

La surveillance, les inspections et les examens effectués ont permis au personnel de la CCSN de conclure que les centrales nucléaires ont été exploitées de manière sûre en 2007. L'évaluation des domaines de sûreté décrite dans ce rapport montre que, globalement, les titulaires de permis ont pris des dispositions adéquates pour protéger l'environnement, pour préserver la santé et la sécurité des personnes et pour respecter les obligations internationales du Canada. Aucun travailleur d'une centrale nucléaire ou membre du public n'a reçu de dose de rayonnement dépassant les limites réglementaires et, à toutes les centrales, les rejets ont été inférieurs aux limites réglementaires. Ce résultat est semblable aux résultats globaux des années précédentes.

### **Domaines à rendement supérieur aux attentes**

Une cote A signifie que, pour le domaine donné, les titulaires de permis ont fait un effort pour aller au-delà des exigences et attentes de la CCSN en matière de rendement.

La CCSN a attribué la cote A à un certain nombre de domaines de sûreté et de programmes, dont la mise en œuvre des programmes « Santé et sécurité au travail (non radiologique) » à Bruce-A, Bruce-B et à Darlington, la conception du programme « Fiabilité » à Point Lepreau et la mise en œuvre du programme de radioprotection à Darlington. À toutes les centrales, la cote A a été attribuée aux programmes du domaine « Préparation aux situations d'urgence » et, de plus, la mise en œuvre de ces programmes à Bruce-A, Bruce-B, Darlington, Pickering-A et Pickering-B a été reconnue de la même façon.

### **Domaines à rendement répondant aux attentes**

En 2007, à toutes les centrales, la majorité des programmes des neuf domaines de sûreté et leur mise en œuvre ont reçu la cote B, indiquant ainsi que, dans ces domaines, les titulaires de permis atteignaient pleinement les objectifs des exigences et attentes de la CCSN en matière de rendement.

### **Domaines à rendement amélioré**

Certaines améliorations concernant le domaine de sûreté « Assurance du rendement » ont été observées en 2007. Par l'entremise de son projet d'amélioration des processus et des documents (PAPD), Bruce Power a continué d'améliorer son système de gestion. En 2007, se fondant sur les résultats du projet PAPD, le personnel de la CCSN a haussé à B la cote de rendement attribuée à la conception du programme « Gestion de la qualité » à Bruce-A et à Bruce-B. La cote de rendement attribuée à la mise en œuvre de ce programme à Bruce-A a également été haussée à B.

De plus, la cote attribuée au programme « Facteurs humains » à Point Lepreau en 2007 a été haussée à B, bien que, tenant compte d'inquiétudes concernant les heures de travail et

l'intégration des facteurs humains à la conception, la cote de rendement C a de nouveau été attribuée à la mise en œuvre de ce programme en 2007.

### **Domaines à rendement inférieur aux attentes**

La CCSN attribue la cote C lorsque le rendement d'un titulaire de permis est inférieur aux attentes ou lorsque des programmes n'atteignent pas pleinement le but ou les objectifs des exigences de la CCSN. Même si, à court terme, le risque de ne pas respecter les exigences réglementaires demeure faible, des améliorations doivent toutefois être apportées sur le plan du rendement ou des programmes pour que les lacunes relevées soient corrigées et d'assurer, à long terme, la conformité aux exigences réglementaires.

En 2007, le personnel de la CCSN a attribué la cote C à l'aspect mise en œuvre des domaines de sûreté « Exploitation » et « Assurance du rendement » à Pickering-A. Ces cotes étaient fondées en partie sur des lacunes en matière de gestion décelées à la suite d'un événement se rapportant à la barre de transfert intercentrale. Bien qu'aucune *défaillance grave de système fonctionnel* ne se soit pas survenue à Pickering-A depuis le renouvellement du permis en 2005, cet incident en juin 2007 a entraîné un arrêt prolongé des tranches n° 1 et n° 4. Il y a eu également une baisse marquée des cotes de rendement attribuées à la mise en œuvre des programmes « Gestion de l'organisation et de la centrale », « Conduite des opérations », « Facteurs humains », « Gestion de la qualité » et « Conception ».

À Bruce-A, la cote C a été attribuée à la mise en œuvre du programme « Formation, examen et accréditation ». Cette cote est inférieure à celle apparaissant au rapport de 2006 et est due à des inquiétudes relatives à la préparation des candidats à l'examen d'accréditation sur simulateur. La cote C a également été attribuée à la mise en œuvre du programme « Conception » à Bruce-A à cause de problèmes de conception hérités. À Gentilly-2, la cote C a été attribuée à la mise en œuvre du programme « Gestion de la qualité ». Cette cote a été attribuée parce que la direction n'a pas complété pleinement des actions correctives en temps opportun.

En ce qui a trait au domaine « Aptitude fonctionnelle de l'équipement », le personnel de la CCSN a attribué la cote C à la mise en œuvre du programme « Maintenance » à Bruce-A à cause du niveau élevé du retard accumulé à ce chapitre. À Darlington, la cote C a de nouveau été attribuée au programme « Qualification de l'équipement » en 2007. Bien que la mise en œuvre de ce programme à Darlington progresse, elle ne répond pas encore pleinement aux attentes du personnel de la CCSN.

Le personnel de la CCSN continue de surveiller de près les centrales auxquelles des cotes C ont été attribuées afin de s'assurer que le titulaire de permis a pris ou prend présentement des mesures pour atteindre pleinement les objectifs des exigences et attentes de la CCSN en matière de rendement dans ces domaines.



## INTRODUCTION

Pour satisfaire aux exigences de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires (LSRN)* et des règlements connexes, les titulaires de permis doivent mettre en œuvre des programmes qui comportent des mesures adéquates pour protéger l'environnement, pour préserver la santé et la sécurité des personnes, pour maintenir la sécurité nationale et pour respecter les obligations internationales du Canada.

Le présent rapport décrit sommairement 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 des centrales nucléaires et de l'ensemble du secteur nucléaire au Canada en 2007. L'évaluation repose sur les exigences réglementaires de la *LSRN* et de ses règlements d'application, ainsi que sur les conditions des permis d'exploitation et les normes applicables.

Les programmes des titulaires de permis sont regroupés en neuf domaines de sûreté (voir la figure 1). Les programmes et leur mise en œuvre sont évalués à l'aide d'un système de cotation élaboré par le personnel de la CCSN et décrit dans le *document aux commissaires* CMD 02-M5.<sup>1</sup> Les définitions des domaines de sûreté et des programmes se rapportant à chacun d'eux se trouvent à l'annexe A.

Les conclusions du présent rapport s'appuient sur des données recueillies au cours d'inspections, d'activités de surveillance générale, d'études de documents et de revues d'événements effectuées par le personnel de la CCSN, et sur leurs indicateurs de rendement.

La section 1 du rapport est axée sur chacun des sites de centrales nucléaires et fournit des résultats détaillés des évaluations des domaines de sûreté et des programmes. La centrale Pickering-A est présentement à mi-chemin des cinq ans de son permis d'exploitation. Puisque qu'il est prévu que ce rapport serve de rapport de mi-parcours pour Pickering-A, des détails additionnels et une brève conclusion spécifiques à cette centrale sont ajoutés.

Une nouveauté du rapport de 2007 est l'ajout de tableaux de doses montrant la tendance quinquennale (2003-2007) des doses annuelles reçues par les travailleurs à chacune des centrales nucléaires. Les tableaux de doses sont insérés au sommaire de l'évaluation du programme de radioprotection de chacune des centrales.

De plus, en 2007, les évaluations des programmes « Qualification de l'équipement » des centrales sont fondées exclusivement sur les évaluations des programmes en matière de *qualification environnementale* effectuées par le personnel de la CCSN. La qualification environnementale constitue un élément important du programme « Qualification de l'équipement » et couvre l'identification et la qualification de l'équipement lié à la sûreté

---

<sup>1</sup> CMD 02-M5 *Information provenant du personnel de la Commission canadienne de sûreté nucléaire concernant l'approche et la terminologie à adopter pour attribuer une cote aux programmes, au rendement et aux qualifications des titulaires de permis dans les rapports annuels et les documents aux commissaires, Commission canadienne de sûreté nucléaire, Ottawa, 17 janvier 2002*

qui serait soumis à des conditions environnementales difficiles lors d'*accidents de dimensionnement*.

La section 2 fait ressortir les tendances et les questions importantes qui touchent l'ensemble des centrales nucléaires. Les indicateurs de rendement de la CCSN, illustrant diverses tendances, sont également inclus à la section 2 du rapport ainsi que des tableaux récapitulant les cotes de rendement attribuées aux titulaires de permis en 2007.

La section 2.3.2, intitulée « Questions de sûreté », traite cette année du sujet des dossiers génériques dans un contexte plus large, les intégrant à une liste de questions de sûreté relatives aux centrales CANDU qu'un groupe d'experts conjoint CCSN-secteur nucléaire avait identifiées et dont il avait convenu. Par conséquent, le titre de l'annexe F a été changé à « Questions de sûreté relatives aux centrales CANDU ».

Les définitions des domaines de sûreté et des programmes se trouvent à l'annexe A. Les cotes attribuées à chacun des programmes et domaines de sûreté reposent sur le système de cotation décrit à l'annexe B.

Certains termes spécialisés ou de nature technique sont définis à l'annexe C et leur première occurrence apparaît en italique dans le texte. La liste des sigles et acronymes employés dans le présent document se trouve à l'annexe D.

Les événements importants ou les faits saillants aux centrales nucléaires ont été rapportés au *tribunal de la Commission* par l'entremise de rapports des faits saillants inclus à des documents aux commissaires (CMD). L'annexe E décrit les faits saillants de 2007 relatifs aux centrales nucléaires ainsi que les activités de suivi connexes.

Finalement, l'annexe F, intitulée « Questions de sûreté relatives aux centrales CANDU » (auparavant « Dossiers génériques ») décrit les questions de sûreté importantes pour la sûreté aux centrales CANDU et présente un tableau des dossiers génériques qui étaient ouverts en 2007.

La figure 2 montre l'emplacement des centrales nucléaires au Canada, le nombre de tranches par centrale et leur capacité de production d'électricité, l'année de la mise en service initiale, le nom des titulaires de permis et les dates d'expiration des permis actuels. Des 22 réacteurs CANDU pour lesquels le *tribunal de la Commission* a délivré des permis d'exploitation, 18 ont fourni de l'électricité au réseau en 2007. Les tranches n° 1 et n° 2 à Bruce-A sont demeurées à l'arrêt pendant toute l'année afin d'effectuer des travaux de réfection. À Pickering-A, dans le cadre du plan préliminaire de déclassement visant à mettre les tranches dans un état de conservation sûr à long terme, le combustible de la tranche n° 2 avait été déchargé et le déchargement du combustible était en cours à la tranche n° 3.

**Figure 1 : Domaines de sûreté et programmes**

DOMAINE DE SÛRETÉ
Programme
EXPLOITATION
Gestion de l'organisation et de la centrale
Conduite des opérations
Santé et sécurité au travail (non radiologique)
ASSURANCE DU RENDEMENT
Gestion de la qualité
Facteurs humains
Formation, examen et accréditation
CONCEPTION ET ANALYSE
Analyse de la sûreté
Questions de sûreté
Conception
APTITUDE FONCTIONNELLE DE L'ÉQUIPEMENT
Maintenance
Intégrité structurale
Fiabilité
Qualification de l'équipement
PRÉPARATION AUX SITUATIONS D'URGENCE
PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT
RADIOPROTECTION
SÉCURITÉ DES SITES
GARANTIES

Pour les définitions de chacun des domaines de sûreté et des programmes ainsi que pour les objectifs de rendement connexes, veuillez vous référer à l'annexe A.

**Figure 2 : Emplacement des centrales nucléaires au Canada et données relatives à celles-ci**



DONNÉES RELATIVES AUX CENTRALES							
Centrale	Bruce-A	Bruce-B	Darlington	Pickering-A	Pickering-B	Gentilly-2	Point Lepreau
Titulaire du permis	Bruce Power	Bruce Power	Ontario Power Generation	Ontario Power Generation	Ontario Power Generation	Hydro-Québec	Énergie nucléaire Nouveau-Brunswick
Nombre de tranches	4	4	4	4	4	1	1
Capacité brute de production d'électricité par réacteur (en mégawatts)	904	915	935	542	540	675	680
Entrée en service	1977	1984	1989	1971	1982	1983	1982
Expiration des permis	2009/03/31	2009/03/31	2013/02/28	2010/06/30	2008/06/30	2010/12/31	2011/06/30

## SECTION 1 – SÛRETÉ DE L'EXPLOITATION DES CENTRALES NUCLÉAIRES, PAR SITE

La présente section est divisée par site et, pour chacun d'eux, on y trouve les cotes attribuées aux domaines de sûreté et aux programmes. Celles-ci sont récapitulées pour tous les sites dans les tableaux à la fin de la section 2. Les définitions des domaines de sûreté et des programmes ainsi que leurs objectifs de rendement globaux respectifs se trouvent à l'annexe A.

Les cotes attribuées à chaque programme et domaine de sûreté reposent sur le système de cotation décrit à l'annexe B. Elles s'appuient sur des données recueillies par le personnel de la CCSN au cours d'inspections, d'activités de surveillance générale et d'examen de la correspondance ainsi que de documents et d'événements.

### 1.1 BRUCE-A et BRUCE-B

Puisque l'exploitant Bruce Power a mis en place des programmes communs aux deux centrales, les deux centrales nucléaires du site Bruce sont traitées ensemble dans ce rapport. Par conséquent, les évaluations de programmes présentées ci-après s'appliquent tout autant à Bruce-A qu'à Bruce-B. Cependant, la mise en œuvre de chacun des programmes est évaluée séparément pour Bruce-A et Bruce-B.

#### 1.1.1 Exploitation

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ Programme	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Bruce-A	EXPLOITATION	B	B
	Gestion de l'organisation et de la centrale	B	B
	Conduite des opérations	B	B
	Santé et sécurité au travail (non radiologique)	B	A
Bruce-B	EXPLOITATION	B	B
	Gestion de l'organisation et de la centrale	B	B
	Conduite des opérations	B	B
	Santé et sécurité au travail (non radiologique)	B	A

Les centrales Bruce-A et Bruce-B ont été exploitées de manière sûre en 2007. Dans le domaine de sûreté « Exploitation », les objectifs des exigences et attentes de la CCSN en matière de rendement ont été atteints aux deux centrales. Les programmes de ce domaine de sûreté ont contribué de façon adéquate à l'exploitation sûre en 2007.

Trois déclenchements de réacteur ont eu lieu à Bruce-A en 2007, mais on a estimé qu'aucun d'eux ne constituait un risque pour la sûreté. À Bruce-B, le rendement relatif à la réduction du nombre de transitoires et d'arrêts est demeuré le même tandis que celui en matière de sécurité au travail (non radiologique) s'est amélioré, ce programme étant

maintenu à jour pour tenir compte des développements sur la scène internationale concernant la sécurité au travail dans le cadre de l'exploitation des centrales nucléaires.

#### 1.1.1.1 Gestion de l'organisation et de la centrale

Tout au long de l'année 2007, la direction de Bruce Power a continué à faire preuve de leadership ainsi qu'à promouvoir la sûreté et la sécurité. Bruce Power a continué l'intégration du site de Bruce et des processus qui y sont en usage. Le personnel de la CCSN a observé une amélioration continue, notant que Bruce Power s'efforce d'atteindre un niveau de rendement plus élevé.

Le personnel de la CCSN n'a décelé aucun problème dans ce domaine de sûreté en 2007. Les inspections, la surveillance et le suivi effectués par le personnel de la CCSN n'ont révélé aucun changement important de ce programme et de sa mise en œuvre au cours de la dernière année. La cote de rendement B de l'année dernière demeure valable à Bruce-A et Bruce-B.

Au cours de l'année, le personnel de la CCSN a effectué de nombreuses inspections couvrant différents aspects de l'organisation de Bruce Power. Le personnel de la CCSN a noté que le titulaire de permis faisait la promotion de la sûreté et que son niveau de conformité aux exigences était adéquat. Aucune *défaillance grave de système fonctionnel* n'a eu lieu à Bruce-A ou Bruce-B et le nombre de transitoires d'exploitation était minime.

En 2007, à Bruce-A, trois déclenchements de réacteur et neuf *baisses contrôlées de puissance* ont eu lieu, mais il n'y a eu aucun *recul rapide de puissance*. Les déclenchements de réacteur ne représentaient pas un risque pour la sûreté des réacteurs, néanmoins, Bruce Power a fait enquête de façon appropriée sur les causes des déclenchements et, au besoin, pris des mesures correctives afin de prévenir qu'ils ne se reproduisent. Les baisses contrôlées de puissance étaient toutes mineures (une réduction de puissance de moins de 1 %) et ont eu lieu sous le contrôle du système de régulation du réacteur.

En 2007, à Bruce-B, aucun déclenchement de réacteur n'a eu lieu, mais il y a eu deux reculs rapides de puissance et une baisse contrôlée de puissance. Un des reculs rapides de puissance n'a eu aucune conséquence tandis que l'autre a nécessité un arrêt manuel du réacteur suivi de mesures correctives de la part de Bruce Power. La baisse contrôlée de puissance était mineure (une réduction de puissance de moins de 1 %) et a eu lieu sous le contrôle du système de régulation du réacteur.

Tenant compte du nombre toujours faible de déclenchements et de reculs rapides de puissance, la cote B est attribuée à la mise en œuvre. Le nombre de déclenchements et de reculs rapides de puissance est représentatif de la moyenne mondiale et a diminué au cours des dernières années. Il est jugé que ceci est indicatif de l'état global de la centrale et constitue un signe positif d'un bon rendement dans le futur. Un indicateur complémentaire, fondé sur les observations du personnel de la CCSN, est le fait que, lors

de déclenchements ou transitoires, aucun événement secondaire n'est occasionné par le transitoire initial.

### **1.1.1.2 Conduite des opérations**

Au cours de l'année, le personnel de la CCSN a effectué de nombreuses inspections en chantier et en salle de commande afin de vérifier l'état de la conformité. La plupart des inspections n'ont pas révélé de cas de non-conformité. Lors de certaines inspections, des cas de non-conformité mineure ont été décelés et, dans presque tous les cas, ils ont été immédiatement réglés par le personnel du titulaire de permis. Dans les autres cas, Bruce Power a fourni des plans de mesures correctives et le personnel de la CCSN en a fait le suivi.

Deux arrêts planifiés ont eu lieu à Bruce-A au printemps. Deux arrêts planifiés ont également eu lieu à Bruce-B, un à l'hiver et l'autre à l'automne. Globalement, l'exécution et la gestion des travaux de même que la sécurité pendant les arrêts répondaient aux exigences.

### **1.1.1.3 Santé et sécurité au travail (non radiologique)**

Globalement, les cotes attribuées au programme « Santé et sécurité au travail (non radiologique) » sont toujours B à Bruce-A et Bruce-B. Aucun changement d'importance n'a été apporté à ce programme en 2007. En comparaison aux autres industries, la fréquence et la gravité des accidents (voir le tableau 16 de la section 2.1.3) sont très favorables, justifiant l'attribution aux deux centrales de la cote de rendement A pour la mise en œuvre. Ceci dénote une amélioration à Bruce-B, tandis qu'à Bruce-A, la cote A avait déjà été attribuée en 2006.

En outre, le personnel de la CCSN juge que Bruce Power a amélioré de façon importante la sécurité non radiologique en diminuant le risque de bris d'une conduite d'un circuit secondaire par des modifications à la tuyauterie de l'eau d'alimentation haute pression et au dispositif de commande de ses éléments chauffants. Ces modifications ont été apportées et mises en service à cinq des six tranches.

### 1.1.2 Assurance du rendement

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ Programme	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Bruce-A	ASSURANCE DU RENDEMENT	B	B
	Gestion de la qualité	B	B
	Facteurs humains	B	B
	Formation, examen et accréditation	B	C
Bruce-B	ASSURANCE DU RENDEMENT	B	B
	Gestion de la qualité	B	B
	Facteurs humains	B	B
	Formation, examen et accréditation	B	B

Dans le domaine « Assurance du rendement », les objectifs des exigences et attentes de la CCSN en matière de rendement ont été atteints à Bruce-A et Bruce-B, tant de l'aspect programme que mise en œuvre.

Bruce Power a continué en 2007 à apporter des améliorations à son système de gestion. Même si des améliorations sont toujours requises avant le redémarrage des tranches n° 1 et n° 2, la cote de rendement attribuée à la mise en œuvre du programme « Gestion de la qualité » à Bruce-A a été haussée à B, reconnaissant ainsi que l'exploitation des tranches n°3 et n° 4 répond aux exigences. Bien que les questions nécessitant ces améliorations n'aient pas présentement d'incidence sur la sûreté de l'exploitation de la centrale, il est important que Bruce Power continue de s'en occuper en temps opportun. Les résultats obtenus aux deux examens qui ont eu lieu en 2007 ont amené le personnel de la CCSN à conclure que la mise en œuvre du programme de formation du personnel accrédité de Bruce Power comporte des lacunes. Par conséquent, la cote attribuée à la mise en œuvre du programme « Formation, examen et accréditation » à Bruce-A a été abaissée à C.

#### 1.1.2.1 Gestion de la qualité

En 2007, Bruce Power a poursuivi ses travaux relatifs au projet d'amélioration des processus et des documents (PAPD) et a complété les documents du niveau programme. Le personnel de la CCSN a examiné ces documents et n'avait seulement que des commentaires de moindre importance. Une initiative d'amélioration continue a été entreprise par Bruce Power afin d'appuyer l'adoption du modèle de responsabilisation au niveau de la gouvernance, de la supervision, du soutien et de l'exécution.

En novembre 2007, le personnel de la CCSN a évalué la mise en œuvre du projet PAPD afin de déterminer si celui-ci avait atteint ses objectifs. L'inspection visait à examiner les améliorations apportées aux processus de contrôle des modifications techniques et aux documents s'y rapportant. L'inspection a révélé un manque d'homogénéité et des lacunes mineures concernant les renvois à des documents de référence connexes. L'analyse effectuée par le personnel de la CCSN a déterminé que ces manques et lacunes étaient un reflet de la courbe d'apprentissage des processus établis dans le cadre du PAPD.



L'inspection a également permis de constater des signes d'appui de la part de la direction à tous les niveaux et d'acceptation de la part du personnel.

Le personnel de la CCSN a noté que, de façon générale, le projet PAPD obtenait les résultats désirés. En 2007, se fondant sur les réalisations du projet PAPD, le personnel de la CCSN a haussé à B la cote de rendement attribuée au programme de « Gestion de la qualité » à Bruce-A et Bruce-B.

La surveillance du projet de redémarrage des tranches n° 1 et n° 2 comportait un nombre d'inspections devant être effectuées par Bruce Power et son principal entrepreneur. Ces inspections ont révélé que les processus n'étaient pas suffisamment bien suivis pour permettre de se conformer pleinement au programme de Gestion de la qualité de Bruce Power. Bien qu'on s'occupe de régler les problèmes au fur et à mesure qu'ils sont soulevés par les inspections, le personnel de la CCSN a conclu que des améliorations doivent être apportées à la mise en œuvre du programme de Gestion de la qualité.

Bruce Power a pris des mesures correctives pour éliminer les non-conformités identifiées lors d'une inspection de la gestion des entrepreneurs effectuée par la CCSN en 2006. Cependant, deux mesures correctives n'ont toujours pas été mises en œuvre. À la fin de 2007, le personnel de la CCSN a demandé des clarifications additionnelles au sujet de ces mesures.

La mise en œuvre du programme « Gestion de la qualité » dans le cadre de l'exploitation des tranches n° 3 et n° 4 à Bruce-A répondait aux attentes de la CCSN en 2007. Cependant, le personnel de la CCSN juge que les non-conformités identifiées en 2007 et le manque de rigueur observé en 2006 concernant la mise en œuvre de la gestion de la qualité dans le cadre des activités de redémarrage des tranches n° 1 et n° 2 à Bruce-A présentent un risque modéré pour un démarrage sûr de celles-ci. Il est jugé que la mise en œuvre globale du programme « Gestion de la qualité » à Bruce-A mérite la cote B, mais que la cote C s'applique toujours dans le cas des travaux effectués aux tranches n° 1 et n° 2.

Un défaut dont l'origine a pu être retracée à un fournisseur est la cause de l'événement se rapportant à la défaillance de grappes de combustible aux tranches n° 5 et n° 7 à Bruce-B. Le personnel de Bruce-B a immédiatement pris des mesures appropriées pour en minimiser l'impact. Une inspection effectuée à la tranche n° 8 de Bruce-B a révélé que des notes d'exploitation étaient en usage pendant de longues périodes au lieu de servir de mesures correctives à court terme. Une analyse effectuée par le personnel de la CCSN a permis de conclure que l'événement et l'usage de notes d'exploitation ne mettaient pas à risque l'exploitation sûre de la centrale. En 2007, la cote B est de nouveau attribuée à la mise en œuvre du programme « Gestion de la qualité » à Bruce-B.

### **1.1.2.2 Facteurs humains**

Les programmes de Bruce Power ayant trait aux facteurs humains et leur mise en œuvre répondaient aux exigences de la CCSN en 2007 et, par conséquent, les quatre cotes

correspondantes demeurent à B. Cependant, il y a plusieurs questions que le personnel de la CCSN désire aborder au cours de ses activités de conformité prévues en 2008.

Les documents concernant les facteurs humains reçus par le personnel de la CCSN n'étaient pas clairs, nécessitant ainsi de nombreuses demandes d'informations additionnelles afin qu'il puisse les examiner. Afin d'améliorer la qualité des documents soumis à l'avenir, Bruce Power suivra les guides d'application de la réglementation de la CCSN relatifs aux plans du programme d'ingénierie des facteurs humains, à la validation et à la démonstration de la présence d'un effectif minimal suffisant (G-276, *Plan du programme d'ingénierie des facteurs humains*; G-278, *Plan de vérification et validation des facteurs humains*; et G-323, *Assurer la présence d'un nombre suffisant d'employés qualifiés aux installations nucléaires de catégorie I – Effectif minimal*). Cette question concernant la qualité des rapports soumis relatifs aux facteurs humains fera l'objet de surveillance en 2008.

Une *inspection de type I* des pratiques en matière d'identification et de résolution des problèmes a mené à 16 recommandations dont quatre portaient sur des aspects des programmes se rapportant au rendement humain. Fait encourageant, Bruce Power a annoncé que la mise en œuvre de la plupart des recommandations est soit complétée, soit en voie de l'être. Il est prévu de vérifier en 2008 les aspects du rendement humain se rapportant aux recommandations dont la mise en œuvre est complétée.

Des informations disponibles indiquent que Bruce Power consacre des efforts considérables à l'élaboration d'un programme portant sur le rendement humain. Par conséquent, le personnel de la CCSN planifie effectuer au début de 2008 un examen documentaire de ce programme.

Bruce Power a effectué une réorganisation majeure en 2007. L'examen effectué par le personnel de la CCSN des documents décrivant le rôle des gestionnaires dont on fait mention dans les permis s'est avéré difficile parce que les documents soumis ont été modifiés de façon marginale à plusieurs reprises au cours de la réorganisation. Bruce Power a proposé une autre approche et le personnel de la CCSN a conclu qu'elle permettrait une surveillance réglementaire adéquate sans avoir à apporter des modifications mineures aux permis de façon répétée. À l'avenir, Bruce Power préparera et soumettra annuellement à la CCSN un sommaire de tous les changements apportés à l'organisation et elle avisera la CCSN avant d'effectuer des modifications à l'organisation.

Le personnel de la CCSN a observé une tendance positive en ce qui concerne l'identification des causes liées au rendement humain des événements devant être rapportés à la CCSN. Le personnel de la CCSN continuera en 2008 à surveiller et évaluer les analyses portant particulièrement sur les causes d'événements liées au rendement humain.

### 1.1.2.3 Formation, examen et accréditation

Les employés des titulaires de permis occupant des postes critiques pour la sûreté doivent réussir des examens de la CCSN, couvrant connaissances et habiletés, afin de s'assurer de leur compétence avant leur accréditation. Après l'accréditation par la CCSN, les titulaires de permis font passer des examens de requalification, couvrant connaissances et habiletés, afin de s'assurer que le personnel accrédité possède toujours les connaissances et habiletés requises pour effectuer leurs tâches de manière sûre.

Au cours de la période de référence, le taux de réussite aux examens d'accréditation était acceptable à Bruce-B. Cependant, le taux de réussite aux deux examens d'accréditation sur simulateur tenus à Bruce-A était inférieur aux attentes. Ce faible taux de réussite soulève une grave inquiétude au sujet de la mise en œuvre par Bruce Power des programmes servant à préparer les candidats aux examens d'accréditation sur simulateur. Le personnel de la CCSN a demandé à Bruce Power de déterminer la cause fondamentale du rendement anormalement faible des candidats aux examens d'accréditation de la CCSN et de présenter un plan d'action afin de prévenir une répétition d'un tel rendement. Le personnel de la CCSN s'attend à recevoir le plan d'action de Bruce Power avant avril 2008.

Bruce Power a soumis une mise à jour de son plan de dotation des postes d'opérateur accrédité. Cette mise à jour fournit des détails du plan que Bruce Power a mis en place pour s'assurer d'un nombre suffisant de personnes accréditées à toutes les tranches. Le personnel de la CCSN croit que le taux de réussite inhabituellement faible des candidats aux examens d'accréditation de la CCSN pourrait avoir des conséquences négatives sur la mise en œuvre par Bruce Power de son plan de dotation des postes d'opérateur accrédité, particulièrement lorsqu'on tient compte des besoins en dotation pour remettre en service les tranches n° 1 et n° 2 à Bruce-A. Le personnel de la CCSN a demandé à Bruce Power de revoir son plan de dotation des postes d'opérateur accrédité et de faire rapport à la CCSN. Le personnel de la CCSN prévoit recevoir le rapport de Bruce Power avant avril 2008 et, dans le cadre du programme régulier de conformité, il continue à évaluer les niveaux de dotation du personnel accrédité de Bruce Power.

Dans le cadre du projet de la CCSN relatif au transfert des examens d'accréditation aux titulaires de permis, un prérequis stipule que ces derniers doivent disposer d'un nombre suffisant d'examineurs répondant aux exigences de qualification décrites dans les documents pertinents d'application de la réglementation de la CCSN. Afin de s'assurer que Bruce Power répond à cette exigence, le personnel de la CCSN a demandé qu'on lui fournisse les processus servant à s'assurer que les examineurs seront qualifiés pour faire passer des examens d'accréditation. Bruce Power a répondu à cette demande et le personnel de la CCSN examinera sa réponse d'ici le 30 juin 2008.

Plusieurs rapports d'inspection concernant la formation du personnel accrédité à Bruce-A ont été émis en 2007. L'un d'eux faisait état de lacunes importantes de la formation initiale sur les systèmes de la centrale (spécifique) à l'intention des opérateurs accrédités. Ces lacunes incluaient l'absence de plans de leçon sur le sujet « exploitation intégrée de la centrale » et une incertitude quant à la continuation à Bruce-A de la formation couvrant

des objectifs de formation importants provenant des anciens cours « Le réacteur et ses systèmes auxiliaires » et « La turbine et ses systèmes auxiliaires ». Bruce Power a fait des progrès marqués relatifs à la résolution des lacunes identifiées.

Les rapports d'inspection ont soulevé des lacunes dans la formation initiale sur simulateur à l'intention des candidats aux postes d'opérateur de salle de commande et de superviseur de quart. Des problèmes ont été décelés dans les guides d'exercice sur simulateur des deux programmes. De plus, les besoins de formation des candidats aux postes de chef de quart n'étaient pas bien définis dans les documents directeurs traitant de la partie de la formation initiale relative à une période d'apprentissage sous la supervision d'une personne accréditée. Bruce Power a fait des progrès marqués relatifs à la résolution de ces lacunes. Un examen de la situation effectué par la CCSN a permis de confirmer que toutes les actions requises à Bruce-A concernant les évaluations du programme de formation pour le personnel accrédité avaient été complétées.

À la fin de 2007, Bruce Power a soumis des demandes afin que toutes les évaluations de programmes de formation en appui au transfert des examens d'accréditation aux titulaires de permis soient fermées. Le personnel de la CCSN a examiné les informations soumises et les a jugées satisfaisantes. Le personnel de la CCSN a expédié des lettres confirmant la fermeture de ces évaluations.

Bien que les évaluations aient identifié des lacunes possibles, en se fondant sur les données se rapportant à la période de référence, il est jugé que le programme « Formation, examen et accréditation » répond aux exigences et la cote de rendement B est de nouveau attribuée à Bruce-A et Bruce-B.

À Bruce-B, la mise en œuvre globale de ce programme répond également aux exigences et, par conséquent, la cote de rendement B a de nouveau été attribuée. Cependant, la cote de rendement attribuée à la mise en œuvre du programme « Formation, examen et accréditation » a été abaissée à C à cause des graves inquiétudes concernant la préparation des candidats aux examens d'accréditation sur simulateur et le bien-fondé du plan de Bruce Power pour la dotation des postes d'opérateur accrédité.

### 1.1.3 Conception et analyse

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ Programme	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Bruce-A	CONCEPTION ET ANALYSE	B	B
	Analyse de la sûreté	B	B
	Questions de sûreté	B	B
	Conception	B	C
Bruce-B	CONCEPTION ET ANALYSE	B	B
	Analyse de la sûreté	B	B
	Questions de sûreté	B	B
	Conception	B	B

Dans le domaine de sûreté « Conception et analyse », les objectifs des exigences et attentes de la CCSN en matière de rendement ont été atteints à Bruce-A et Bruce-B, tant de l'aspect programme que mise en œuvre. Les programmes de ce domaine de sûreté ont contribué de façon adéquate à l'exploitation sûre de la centrale en 2007. Les examens effectués par le personnel de la CCSN ont permis de conclure que les analyses de la sûreté effectuées par le titulaire de permis et les réponses qu'il fournit aux nouvelles questions de conception et de sûreté continuent d'être acceptables.

#### 1.1.3.1 Analyse de la sûreté

Le programme « Analyse de la sûreté » à Bruce-A et Bruce-B répond aux attentes du personnel de la CCSN, tant de l'aspect programme que mise en œuvre. Par conséquent, les quatre cotes de rendement correspondantes demeurent à B.

##### 1.1.3.1.1 Mise à jour du rapport de sûreté

Les permis d'exploitation de Bruce-A et Bruce-B exigent que leur *rapport de sûreté* respectif soit mis à jour tous les trois ans afin de s'assurer que les documents continuent de refléter la conception et l'exploitation actuelles des installations ainsi que les modifications apportées à l'analyse de la sûreté.

Bruce Power a soumis une mise à jour du rapport de sûreté de Bruce-A en 2006 et une mise à jour de celui de Bruce-B en 2005. Le personnel de la CCSN a complété un examen de la section 3 des rapports de sûreté mis à jour. Pour cet examen, les participants ont évalué les quatre aspects suivants des documents :

- les vérifications concernant l'utilisation des ensembles d'outils validés,
- la cohérence et le conservatisme des méthodes et des hypothèses servant à l'analyse, particulièrement en ce qui concerne les conditions initiales de la centrale,
- le traitement de l'incertitude des simulations et des mesures,
- la conformité générale aux normes d'assurance de la qualité compatibles avec la norme N286.7-99 de l'Association canadienne de normalisation (CSA).

Bien que la sûreté des réacteurs ne soit pas remise en question, le personnel de la CCSN a identifié un nombre de problèmes qui ont été communiqués à Bruce Power. Bruce Power a répondu en soumettant un plan d'action qui prévoit régler ces problèmes lors de mises à jour régulières futures du rapport de sûreté et le personnel de la CCSN a jugé cette proposition acceptable.

#### ***1.1.3.1.2 Vérification et validation des méthodes et des modèles***

Bruce Power a soumis de nouveaux calculs des seuils de déclenchement de la protection contre les surpuissances neutroniques. Bruce Power a conclu que, même si la nouvelle méthode d'analyse diminue le conservatisme, la nouvelle analyse de la protection contre les surpuissances neutroniques donne des résultats auxquels on peut accorder un niveau de confiance et un niveau de sûreté égaux à ceux obtenus à l'aide de la méthode utilisée antérieurement. Le personnel de la CCSN croit qu'une évaluation offrant des justifications additionnelles est requise afin de confirmer plus clairement que des mesures compensatoires similaires à celles appliquées à d'autres centrales CANDU ne sont pas nécessaires dans les conditions actuelles. Cependant, étant donné les limites actuelles de la puissance du réacteur à Bruce-A et Bruce-B, cette question ne constitue pas une préoccupation immédiate. Le personnel de la CCSN effectue présentement une évaluation et un examen de nature technique des programmes connexes de Bruce Power et présentera une mise à jour au *tribunal de la Commission* en novembre 2008.

#### ***1.1.3.1.3 Évaluation probabiliste des risques***

L'évaluation probabiliste des risques à Bruce-A est mise à jour de façon continue afin de s'assurer que le modèle est représentatif de la configuration actuelle de la centrale. En 2007, Bruce Power a soumis trois modèles mis à jour et ceux-ci sont présentement à l'étude par le personnel de la CCSN. L'échéance fixée pour compléter ces études est la fin de mai 2008.

En 1999, Bruce Power a soumis à la CCSN le rapport de l'évaluation des risques à Bruce-B et depuis, le modèle ayant servi à effectuer une telle étude pour le cas où le réacteur est en exploitation normale a été mis à jour et amélioré conformément aux exigences de la CCSN. Présentement, Bruce Power élabore un modèle facile d'usage pour aider à la prise de décisions à la centrale. De plus, Bruce Power apporte présentement d'autres améliorations aux analyses servant à appuyer les évaluations des risques. Le personnel de la CCSN considère que la mise à jour et les améliorations répondent à ses attentes.

#### **1.1.3.2 Questions de sûreté**

Le personnel de la CCSN a évalué le progrès réalisé par les entreprises du secteur des centrales nucléaires CANDU et les compagnies d'électricité propriétaires de telles centrales relatif à la résolution des dossiers génériques. À cette fin, Bruce Power a poursuivi ses activités, incluant sa participation aux efforts du secteur. Le progrès global réalisé a été jugé satisfaisant et Bruce Power a demandé que le dossier générique 95G02 soit fermé, ce que le personnel de la CCSN fera au début de 2008. Une brève description

de chacun des dossiers génériques ainsi que la date d'achèvement à laquelle il est prévu de les fermer se trouvent au tableau F.1 de l'annexe F.

### 1.1.3.3 Conception

Les programmes globaux relatifs à la conception de la centrale répondent aux attentes du personnel de la CCSN à Bruce-A et Bruce-B. Cependant, le personnel de la CCSN a identifié des lacunes dans la mise en œuvre des programmes, particulièrement à Bruce-A.

À la suite de l'arrêt de toutes les tranches entre 1997 et 2003, un nombre considérable de problèmes hérités existent à Bruce-A. Conséquemment à ces arrêts des tranches, les dessins de conception, la classification des systèmes et les documents d'enregistrement n'ont pas été maintenus à jour pour refléter l'état actuel de la centrale. Bruce Power s'est engagée à régler ces problèmes dans des délais raisonnables après le redémarrage des tranches n° 3 et n° 4 à Bruce-A; cependant, ce travail progresse plus lentement que prévu. Le personnel de Bruce Power et de la CCSN ont discuté de la mise en œuvre d'un programme de mise à jour des registres des systèmes conformément à la dernière révision de la norme N285.0 de la CSA. Il est prévu que ce programme débutera en 2008.

L'examen effectué par le personnel de la CCSN de l'examen intégré de la sûreté des tranches n° 1 et n° 2 à Bruce-A a aussi révélé que des aspects de la mise en œuvre du programme de conception de la centrale étaient de mauvaise qualité. Bruce Power apportera les corrections nécessaires avant le redémarrage.

Le personnel de la CCSN a également identifié des lacunes dans la mise en œuvre de la composante du programme de conception portant sur la protection contre l'incendie à Bruce-A et il a constaté que, dans certains cas, les mesures correctives du titulaire de permis n'ont pas été efficaces. En décembre 2007, Bruce Power a soumis une proposition pour régler ces problèmes de la protection contre l'incendie et s'est engagée à faire, d'ici la fin de 2010, un suivi de toutes les non-conformités aux codes qui ont été héritées. Le personnel de la CCSN juge que l'approche actuelle de Bruce Power est acceptable.

Compte tenu de la lenteur de la mise en œuvre des activités de suivi dans le passé, le personnel de la CCSN surveillera les progrès réalisés à ce chapitre par Bruce Power dans le cadre de son programme régulier de conformité en 2008. Tenant compte de ces trois problèmes, la cote de rendement attribuée à la mise en œuvre du programme « Conception » à Bruce-A a été abaissée à C.

Globalement, la mise en œuvre du programme « Conception » à Bruce-B répondait aux attentes de la CCSN et par conséquent, la cote B est maintenue. Le personnel de la CCSN a également identifié à Bruce-B des lacunes dans la mise en œuvre de la composante du programme de conception portant sur la protection contre l'incendie et il a constaté que, dans certains cas, les mesures correctives du titulaire de permis n'ont pas été efficaces. Bruce Power a reconnu le besoin de continuer à porter une attention particulière à ces problèmes et a renforcé la surveillance interne en matière de protection contre l'incendie.

### 1.1.4 Aptitude fonctionnelle de l'équipement

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ Programme	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Bruce-A	APTITUDE FONCTIONNELLE DE L'ÉQUIPEMENT	B	B
	Maintenance	B	C
	Intégrité structurale	B	B
	Fiabilité	B	B
	Qualification de l'équipement	B	B
Bruce-B	APTITUDE FONCTIONNELLE DE L'ÉQUIPEMENT	B	B
	Maintenance	B	B
	Intégrité structurale	B	B
	Fiabilité	B	B
	Qualification de l'équipement	B	B

Globalement, à Bruce-A et Bruce-B, les programmes du domaine de sûreté « Aptitude fonctionnelle de l'équipement » et leur mise en œuvre ont atteint les objectifs des exigences et attentes de la CCSN en matière de rendement et ils ont contribué à l'exploitation sûre de la centrale en 2007. Cependant, la mise en œuvre du programme « Maintenance » continue à causer des problèmes à Bruce-A, bien que des progrès aient été observés en 2007.

#### 1.1.4.1 Maintenance

Bruce Power est dotée de politiques, processus et procédures qui procurent direction et appui à son programme « Maintenance ». Le programme de Bruce Power, qui s'applique à Bruce-A et à Bruce-B, répond aux attentes de la CCSN.

Cependant, à cause de l'importance du retard cumulé qui persiste au chapitre de la maintenance à Bruce-A, la mise en œuvre demeure en deçà des attentes en matière de rendement. Bruce Power a fait des efforts pour améliorer la situation. Les mesures prises incluent un resserrement à la fin de 2007 de la définition du concept de maintenance corrective, l'alignant ainsi plus étroitement avec les normes internationales. Cette amélioration a occasionné une augmentation soudaine du nombre des travaux de maintenance, entraînant ainsi à Bruce-A et à Bruce-B une augmentation de la valeur de l'indicateur du retard cumulé de plus du double de ce qu'elle était. Bruce Power soumettra un plan d'action décrivant comment le retard cumulé au chapitre de la maintenance sera ramené d'ici la fin de mai 2008 à une valeur conforme aux objectifs actuels à Bruce-A et à Bruce-B. Compte tenu du nombre élevé de travaux de maintenance en suspens, Bruce Power soumettra, d'ici le 1<sup>er</sup> août 2008, un rapport pour confirmer que la situation à Bruce-A et Bruce-B est toujours conforme aux conditions du permis en matière de maintenance.



#### 1.1.4.2 Intégrité structurale

La portée et l'horaire des inspections en service des canaux de combustible, des *tuyaux d'alimentation* et des *générateurs de vapeur* à Bruce-A ont été déterminés en se référant à la version la plus récente du programme d'inspections périodiques de Bruce Power ainsi qu'aux plans pour la gestion de cycle de vie et du vieillissement de l'équipement. Les mesures prises par le titulaire de permis concernant le contrôle chimique et la gestion de la détérioration des matériaux a permis de réduire le nombre de nouveaux défauts. Cependant, des améliorations peuvent encore être apportées au programme de gestion du cycle de vie des générateurs de vapeur. Le personnel de la CCSN est satisfait du fondement de ces plans et de la qualité de la documentation, mais s'attend à ce que des améliorations soient apportées au besoin. La cote de rendement B est attribuée au programme « Intégrité structurale » de Bruce Power.

Le personnel de la CCSN juge que les inspections effectuées et l'interprétation que fait le titulaire de permis de leurs résultats sont satisfaisantes à Bruce-A et la cote B est attribuée à la mise en œuvre. Cependant, à Bruce-B, bien que Bruce Power ait fait montre de conservatisme dans l'évaluation de la fuite d'un tube de générateur de vapeur qui a entraîné un arrêt forcé de la tranche n° 8, l'information disponible pour confirmer la cause fondamentale de la fuite est insuffisante à cause de la décision de ne pas effectuer au cours de l'arrêt une inspection visuelle du côté secondaire du point de fuite afin de confirmer la nature de la détérioration du tube et d'essayer d'identifier et de récupérer la source des matières étrangères. Ainsi, Bruce Power a laissé filer une occasion d'obtenir des informations additionnelles qui auraient pu être utiles pour la mise à jour du plan de gestion du cycle de vie des générateurs de vapeur. Néanmoins, la cote de rendement B est attribuée à la mise en œuvre du programme « Intégrité structurale » à Bruce-B.

#### 1.1.4.3 Fiabilité

Dans le rapport de 2006 sur le rendement des centrales nucléaire, il était mentionné que le personnel de la CCSN demeurait inquiet quant au rythme auquel Bruce Power effectue la mise à jour des documents relatifs à son programme « Fiabilité ». En 2007, Bruce Power a soumis de façon informelle une partie de l'ensemble des documents à l'appui du programme « Fiabilité ». Dans le cadre du renouvellement de son permis, on a demandé à Bruce Power de soumettre à nouveau pour examen son programme « Fiabilité » en entier d'ici juin 2008. En se fondant sur les examens précédents de ce programme, la cote B est de nouveau attribuée à ce programme à Bruce-A et à Bruce-B.

Tous les systèmes importants pour la sûreté des tranches n° 3 et n° 4 à Bruce-A ont atteint les objectifs visés en matière de fiabilité, à l'exception du système d'arrêt d'urgence 2 qui ne les a pas atteints à cause d'un problème de qualification environnementale. Ce problème a été réglé et n'aura pas d'impact sur la fiabilité future des systèmes. La cote B est attribuée à la mise en œuvre globale de ce programme à Bruce-A.

En 2007, tous les systèmes importants pour la sûreté à Bruce-B ont atteint les objectifs de fiabilité réels et opérationnels antérieurs, quoique plusieurs indisponibilités mineures du système de confinement aient été détectées, réduisant ainsi la redondance et la défense en

profondeur. La prévision d'indisponibilités futures de ce système est élevée depuis plusieurs années à cause d'indisponibilités mineures de composantes nécessitant un arrêt de longue durée. À l'automne 2007, le personnel de la CCSN a demandé à Bruce Power d'enquêter davantage sur cette question et il en fait le suivi par l'entremise d'un *point à régler*.

L'examen du rapport annuel de Bruce-B en matière de fiabilité pour l'année 2006 a révélé que celui-ci était incomplet et que les défaillances des systèmes n'étaient pas toutes analysées en détail. La CCSN a demandé à Bruce Power de soumettre un échéancier pour régler ce problème avant janvier 2008. Globalement, il est jugé que la cote B est toujours justifiée pour la mise en œuvre du programme « Fiabilité » à Bruce-B, mais Bruce Power devra régler les problèmes en suspens au cours de la prochaine année.

#### **1.1.4.4 Qualification de l'équipement**

La qualification environnementale constitue une partie importante du programme « Qualification de l'équipement ». Dans ce domaine, le personnel de la CCSN a conclu que le titulaire de permis se conforme aux exigences décrites à la condition 7.1 du permis concernant la qualification environnementale de l'équipement.

La mise en œuvre régulière et le maintien à jour de façon continue du programme de qualification environnementale procurent une assurance raisonnable que les systèmes, l'équipement, les composantes, les barrières de protection et les structures couverts par le programme de qualification environnementale continueront de remplir leurs rôles comme prévu lorsqu'exposés aux conditions environnementales définies par les accidents de dimensionnement. En 2006 et 2007, plusieurs événements rapportables ayant trait à la qualification environnementale et concernant le programme des barrières coupe vapeur ont entraîné une détérioration de la protection contre la vapeur des salles en question. Les examens et les évaluations de certains rapports d'événements par le personnel de la CCSN ont révélé des lacunes dans la mise en œuvre du programme des barrières coupe vapeur à Bruce-A et Bruce-B. Les *analyses des causes fondamentales* de ces événements effectuées par Bruce Power ont identifié un nombre de facteurs contributifs pour lesquels Bruce Power a pris des mesures correctives adéquates. Bruce Power a évalué que les problèmes identifiés n'avaient pas d'impact sur la capacité de fonctionnement des centrales.

En se fondant sur l'information qui précède, le programme global « Qualification de l'équipement » et sa mise en œuvre répondaient aux attentes de la CCSN en 2007.

### 1.1.5 Préparation aux situations d'urgence

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Bruce-A	PRÉPARATION AUX SITUATIONS D'URGENCE	A	A
Bruce-B	PRÉPARATION AUX SITUATIONS D'URGENCE	A	A

Le programme de préparation aux situations d'urgence de Bruce Power est le même à Bruce-A et Bruce-B. Bien que le programme n'ait pas été réévalué de façon exhaustive en 2007, le personnel de la CCSN n'a pas observé de changements qui laisseraient supposer une détérioration du programme ou des lacunes dans sa mise en œuvre.

Les événements rapportables ayant trait à ce programme ont été examinés et aucun fait d'importance n'a été révélé. Également, aucun événement rapportable n'a eu une incidence importante sur le programme de préparation aux situations d'urgence de Bruce Power.

À la fin de 2006, Bruce Power a soumis un plan des mesures d'urgence révisé. Il a été établi que les changements proposés au plan des mesures d'urgence de Bruce Power étaient d'ordre administratif et qu'ils avaient été initiés afin de répondre aux exigences du PAPD. Les changements apportés ne modifient pas fondamentalement le contenu de la version précédente du plan.

Le programme de préparation aux situations d'urgence et sa mise en œuvre ont atteint leur plein développement à Bruce-A et Bruce-B et aucune détérioration de leur qualité n'a été observée. Par conséquent, les cotes de rendement n'ont pas été changées à Bruce-A et Bruce-B. Aux deux centrales, la cote A a été attribuée au programme et à sa mise en œuvre en 2007.

### 1.1.6 Protection de l'environnement

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Bruce-A	PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT	B	B
Bruce-B	PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT	B	B

Les politiques et procédures en matière de protection de l'environnement, le programme de surveillance des effluents et le programme de surveillance de l'environnement de Bruce Power répondaient aux exigences réglementaires de la CCSN.

Les politiques et procédures de Bruce Power en matière de protection de l'environnement sont mises en œuvre efficacement et elles répondent aux exigences et attentes en matière de rendement de la CCSN. En 2007, les rejets de substances nucléaires étaient bien en

deçà des *limites opérationnelles dérivées* à Bruce-A et à Bruce-B. La dose estimée de rayonnement à la population provenant de toutes les installations sur le site de Bruce (incluant Bruce-A, Bruce-B et l'Installation de gestion des déchets Western d'Ontario Power Generation) était de 2,07  $\mu\text{Sv}$  en 2007, ce qui est bien inférieur à la limite de dose réglementaire de 1 000  $\mu\text{Sv}$  par année. Il n'y a pas eu à Bruce-A ou à Bruce-B de rejets imprévus de substances nucléaires ou de substances dangereuses pouvant présenter un risque pour l'environnement.

### 1.1.7 Radioprotection

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Bruce-A	RADIOPROTECTION	B	B
Bruce-B	RADIOPROTECTION	B	B

Bruce Power possède un programme de radioprotection pleinement développé qui répond aux exigences et attentes pertinentes de la CCSN en matière de rendement. En 2007, il n'y a pas eu d'expositions aux rayonnements qui ont dépassé les limites réglementaires et aucun seuil d'intervention n'a été dépassé à Bruce-A et Bruce-B.

Les tableaux 1 et 2 donnent un aperçu de la tendance quinquennale (entre 2003 et 2007) des doses annuelles aux travailleurs, à Bruce-A et Bruce-B respectivement.

**Tableau 1 : Doses annuelles à Bruce-A (sauf celles liées au redémarrage)**

Année	Dose collective liée aux opérations routinières (personne-mSv)	Dose collective liée aux arrêts, incluant les arrêts forcés (personne-mSv)	Dose interne collective totale (personne-mSv)	Dose externe collective totale (personne-mSv)	Dose effective collective totale (personne-mSv)
2003	-	2 177	239	1 938	2 177
2004	749	730	333	1 146	1 479
2005	319	2 024	374	1 969	2 343
2006	514	1 508	491	1 531	2 022
2007	385	4 304	750	3 939	4 689

N.B. : Les valeurs de la dose collective liée aux arrêts pour les années 2005 et 2006 n'incluent pas les doses reçues lors des arrêts forcés.

**Tableau 2 : Doses annuelles à Bruce-B**

Année	Dose collective liée aux opérations routinières (personne-mSv)	Dose collective liée aux arrêts (personne-mSv)	Dose interne collective totale (personne-mSv)	Dose externe collective totale (personne-mSv)	Dose effective collective totale (personne-mSv)
2003	652	3 624	390	3 886	4 276
2004	881	1 825	404	2 302	2 706
2005	370	5 972	347	5 995	6 342
2006	688	3 116	277	3 527	3 804
2007	471	3 748	383	3 836	4 219

En 2007, les doses aux travailleurs à Bruce-A et Bruce-B étaient approximativement de 1,5 personne-Sv par tranche en service. Le personnel de Bruce Power a signalé que la dose collective finale pour l'année était plus élevée que l'objectif de dose établi et ceci a été attribué aux trois facteurs suivants : le rendement humain, l'élargissement de la portée des arrêts et les problèmes d'équipement. Un plan de mesures correctives comprenant l'installation de déshumidificateurs afin de réduire la concentration de tritium dans les voûtes des réacteurs, l'usage de nouveaux équipements de protection personnelle et un programme de réduction du débit de dose gamma a été mis en place pour 2008. Les problèmes concernant la gestion des arrêts nécessiteront plus de temps pour les régler. Le personnel de la CCSN fera un suivi des progrès réalisés par Bruce Power dans le cadre de son programme régulier de conformité.

### 1.1.8 Sécurité des sites

L'évaluation du domaine de sûreté « Sécurité des sites » à Bruce-A et Bruce-B est documentée dans un document aux commissaires séparé et secret (CMD 08-M37.A).

### 1.1.9 Garanties

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Bruce-A	GARANTIES	B	B
Bruce-B	GARANTIES	B	B

En 2007, le programme en matière de *garanties* aux centrales nucléaires Bruce-A et Bruce-B continuait de répondre aux exigences dans ce domaine et aux attentes de la CCSN en matière de rendement.

Aucun événement majeur concernant les garanties n'est survenu en 2007, incluant les événements devant être rapportés conformément à la norme S-99<sup>2</sup>.

Le titulaire de permis a élaboré et tient à jour une documentation adéquate relative au programme en matière de garanties. Au cours de 2007, le personnel de Bruce-A et Bruce-B a participé activement à une série de rencontres tripartites avec des représentants d'autres titulaires de permis de centrale nucléaire, de l'*Agence internationale de l'énergie atomique* (AIEA) et de la CCSN afin de développer une nouvelle approche intégrée en matière de garanties applicable au niveau national et de la mettre en œuvre à tous les sites CANDU. Il est prévu que la mise en œuvre de cette nouvelle approche sera finalisée à Bruce-A et Bruce-B en 2008. Le titulaire de permis a également fourni en temps opportun tous les rapports et tous les renseignements requis pour la mise en œuvre du programme en matière de garanties et s'est conformé pleinement aux exigences de l'AIEA et de la CCSN.

Aucun problème de conformité n'a été soulevé lors d'une vérification physique de l'inventaire prévue au calendrier et effectuée par l'AIEA en 2007 et à laquelle le personnel de la CCSN a assisté. Quatre inspections prévues portant sur les garanties ont eu lieu à Bruce-A afin de déterminer l'état de la tranche n° 2 et des barres enrichies. Dans le cadre d'une nouvelle approche en matière de garanties, toutes les vérifications d'inventaire provisoire effectuées par l'AIEA sur une base trimestrielle à Bruce-A et Bruce-B ont été remplacées en 2007 par des inspections aléatoires sur court préavis. Sans préavis et sur une base aléatoire, des inspecteurs de l'AIEA ont également assisté aux transferts prévus de combustible usé de Bruce-A aux conteneurs de stockage à sec. En outre, le 13 juin 2007, l'AIEA a effectué à Bruce-A une visite imprévue d'accès complémentaire. Aucun problème de conformité n'a été soulevé lors de cette visite.

### **1.1.10 Mise à jour relative aux autres projets et initiatives d'importance**

#### **1.1.10.1 Prolongation de la durée de vie utile des tranches n° 1 et n° 2 à Bruce-A**

Les travaux de réfection ont bien progressé en 2007. Les générateurs de vapeur ont été remplacés aux tranches n° 1 et n° 2. La remise en état de la turbine est presque complétée et devrait se terminer au deuxième trimestre de 2008. L'enlèvement des *tubes de force* de la tranche n° 2 a été complété. L'enlèvement des *tubes de calandre* est présentement en cours.

En réponse à l'examen par le personnel de la CCSN de l'examen intégré de la sûreté effectué par Bruce Power et en conformité avec le document d'application de la réglementation RD-360 de la CCSN, *Prolongement de la durée de vie des centrales nucléaires*, Bruce Power a continué de soumettre différents rapports à la CCSN. Le personnel de la CCSN a continué à examiner ces rapports avec l'objectif d'en venir à une entente sur les améliorations qui, dans la mesure du possible, devraient être apportées afin de renforcer la sûreté.

---

<sup>2</sup> Norme d'application de la réglementation de la CCSN S-99, *Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires*, Commission canadienne de sûreté nucléaire, 2003.

Au cours de l'année 2007, le personnel de la CCSN a poursuivi ses activités réglementaires de surveillance du projet de réfection par l'entremise de réunions, d'examens documentaires et d'inspections de type I et de type II couvrant différents aspects de ce projet. Des progrès satisfaisants sont en voie d'être réalisés relativement à toutes les questions.

#### **1.1.10.2 Combustible à faible coefficient de réactivité dû au vide**

Le combustible à faible coefficient de réactivité dû au vide est un combustible de nouvelle conception dont le but est de rétablir des marges de sûreté adéquates en cas d'accidents de perte de réfrigérant primaire (APRP) majeurs. Le nouveau combustible est composé d'oxyde d'uranium légèrement enrichi et caractérisé par un coefficient de réactivité dû au vide plus faible et un transfert de chaleur plus efficace.

En février 2008, Bruce Power a complété un essai d'irradiation de deux canaux de combustible de la tranche n° 7 rechargés avec du combustible à faible coefficient de réactivité dû au vide. Les résultats préliminaires indiquent que le nouveau combustible s'est comporté comme prévu. Le titulaire de permis poursuit son analyse des données obtenues lors de l'essai. Il est prévu que l'analyse finale sera soumise avec le dossier de sûreté qui sera présenté en appui à une demande de modification du permis afin d'étendre l'usage de ce nouveau combustible à tout le cœur en 2009.

La stratégie présentement proposée est de recharger complètement le cœur des tranches n° 1 et n° 2 remises à neuf avec du combustible à faible coefficient de réactivité dû au vide après qu'elles auront été remises en service et que leurs cœurs auront atteint l'équilibre (approximativement un an après leur redémarrage). Les tranches n° 3 à 8 suivront, une fois que Bruce Power aura accumulé une réserve suffisante du nouveau combustible.

Le personnel de la CCSN continue de surveiller de près ce projet du titulaire de permis et fera rapport au *tribunal de la Commission* de tout fait saillant.

## 1.2 DARLINGTON

### 1.2.1 Exploitation

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ Programme	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Darlington	EXPLOITATION	B	B
	Gestion de l'organisation et de la centrale	B	B
	Conduite des opérations	B	B
	Santé et sécurité au travail (non radiologique)	B	A

La centrale nucléaire Darlington a été exploitée de manière sûre en 2007. Dans le domaine de sûreté « Exploitation », les objectifs des exigences et attentes de la CCSN en matière de rendement ont été atteints à cette centrale. Les programmes de ce domaine de sûreté ont contribué de façon adéquate à l'exploitation sûre de la centrale en 2007.

#### 1.2.1.1 Gestion de l'organisation et de la centrale

Aucun événement d'importance lié à une défaillance d'un système fonctionnel n'a eu lieu à Darlington en 2007.

Le personnel de la CCSN n'a pas observé de problèmes à ce chapitre. Des initiatives ayant pour but d'améliorer l'efficacité des programmes et des processus sont répertoriées et suivies à l'aide du *Darlington Navigator*, celui-ci étant un outil d'affaires d'Ontario Power Generation dont on se sert à Darlington pour faire le suivi du rendement relatif à trois aspects clés nécessitant une attention particulière. Ces trois aspects sont le comportement de la direction, le rendement humain et la fiabilité de la centrale. Le champ d'application de cet outil d'affaires s'est agrandi en 2008, devenant un programme en usage à toutes les centrales d'Ontario Power Generation sous le nom de *Cornerstone*.

Les inspections, la surveillance et le suivi effectués par le personnel de la CCSN n'ont révélé aucun changement d'importance de ce programme ou de sa mise en œuvre au cours de la dernière année et, par conséquent, il est jugé que les cotes B de l'année dernière demeurent appropriées.

#### 1.2.1.2 Conduite des opérations

Le personnel de la CCSN a effectué plusieurs inspections en salle de commande et en chantier en 2007 et n'a rapporté aucun problème d'importance.

Les inspections de type II, la surveillance et le suivi effectués par le personnel de la CCSN n'ont pas décelé de changements au programme ou de signes de détérioration du rendement. La cote B attribuée à ce programme l'année dernière demeure valable.



En ce qui concerne les aspects communication, gestion de la configuration et gestion des arrêts, le personnel de la CCSN a jugé que le rendement en matière de sûreté répondait aux attentes.

#### **1.2.1.2.1 Conduite des opérations – Installation d'extraction du tritium**

Le tritium est un produit secondaire qui s'accumule graduellement à la suite de l'exploitation régulière des réacteurs nucléaires d'Ontario Power Generation. Le site de Darlington comprend une installation d'extraction de tritium conçue afin de minimiser la quantité de tritium qui se retrouve dans l'environnement et afin de réduire le risque d'exposition des travailleurs aux rayonnements. L'installation d'extraction de tritium extrait le tritium de l'eau lourde utilisée dans les réacteurs. Le tritium ainsi extrait est entreposé en toute sécurité dans des contenants en acier inoxydable à l'intérieur de voûtes en béton.

Aucun événement comportant une non-conformité en matière d'environnement n'a eu lieu à l'installation d'extraction de tritium en 2007. Au cours de la période de référence, deux arrêts de l'installation d'extraction de tritium ont eu lieu dont un arrêt forcé et un arrêt prévu à des fins de maintenance. L'arrêt forcé s'est produit suite à la perte de l'alimentation électrique de service de la centrale (catégorie IV). Ontario Power Generation a effectué les modifications techniques nécessaires afin d'assurer une redondance adéquate de l'alimentation électrique en faisant usage de la séparation des groupes pairs et impairs de sorte à prévenir une répétition de cet événement.

Ontario Power Generation a informé le personnel de la CCSN qu'un plan de gestion du cycle de vie et qu'un plan d'initiatives d'amélioration en matière de maintenance sont en voie de préparation afin de rehausser l'état global des systèmes connexes de l'installation d'extraction de tritium. Globalement, le personnel de la CCSN est satisfait de la conduite des opérations à l'installation d'extraction de tritium.

#### **1.2.1.3 Santé et sécurité au travail (non radiologique)**

En 2007, la centrale nucléaire Darlington a été exploitée pour l'équivalent de près de 4 millions d'heures-personnes sans qu'il ne se produise un accident entraînant une perte de temps. Le taux de blessures global était de 1,10 en 2007, comparativement à 1,34 en 2006, et le taux de gravité des accidents était de 0,08 comparativement à 8,19 en 2006 (voir la section 2.1.3). Les objectifs de fin d'année de ces deux indicateurs, respectivement de 1,30 et 4,75, ont été atteints à Darlington.

En 2007, le personnel de Darlington n'a pas été victime d'accidents entraînant une perte de temps et a subi 20 blessures nécessitant des soins médicaux, comparativement à 2006 alors que les valeurs correspondantes étaient de 5 et 15. La plupart des blessures subies en 2007 étaient aux muscles et aux os ainsi qu'aux extrémités.

Les baisses du taux de blessures global et du taux de gravité des accidents observées peuvent être attribuées aux initiatives en matière de sécurité non radiologique prises en 2006 afin d'améliorer de façon continue le rendement en matière de sécurité par un

meilleur rendement des travailleurs, par une meilleure surveillance de la part de la direction et des gestionnaires et par une planification, une programmation et une exécution efficaces des travaux. Le personnel de la CCSN continuera de faire le suivi des progrès réalisés dans ce domaine au cours de la prochaine année.

S'appuyant sur le fait qu'en 2007, au chapitre des accidents entraînant une perte de temps, le nombre à Darlington était de beaucoup inférieur à la moyenne du secteur nucléaire canadien au cours des cinq dernières années (qui s'élevait à 3,3 personnes-jours par 200 000 heures-personnes de travail), et tenant compte des baisses du taux de blessures global et du taux de gravité des accidents, la cote de rendement attribuée à la mise en œuvre du programme « Santé et sécurité au travail (non radiologique) » a été haussée à A en 2007.

## 1.2.2 Assurance du rendement

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ Programme	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Darlington	ASSURANCE DU RENDEMENT	B	B
	Gestion de la qualité	B	B
	Facteurs humains	B	B
	Formation, examen et accréditation	B	B

Dans le domaine de sûreté « Assurance du rendement », les objectifs des exigences et attentes de la CCSN en matière de rendement ont été atteints à Darlington, tant de l'aspect programme que mise en œuvre. Les programmes de ce domaine de sûreté ont contribué de façon adéquate à l'exploitation sûre de la centrale en 2007.

### 1.2.2.1 Gestion de la qualité

Le document directeur du programme « Gestion de la qualité » à Darlington est la charte N-CHAR-AS-0002 d'Ontario Power Generation Nuclear. Une révision (R10) de celle-ci a été soumise en 2007. Le personnel de la CCSN a conclu que le programme « Gestion de la qualité », tel que décrit dans la charte, est conforme aux exigences de la norme CAN/CSA N286.0-92. Le *tribunal de la Commission* a subséquemment approuvé l'utilisation de la charte dans le cadre du permis d'exploitation de centrale nucléaire n° 13.00/2013.

Une inspection de type I du processus de contrôle des modifications techniques a été effectuée en 2006 et s'est poursuivie en 2007. Les résultats préliminaires de cette inspection ont été transmis au personnel d'Ontario Power Generation à Darlington. En général, la documentation relative au contrôle des modifications techniques décrit un processus de modification de la conception qui est conforme à la norme d'assurance de la qualité N286.5 de la CSA, mais les documents ne sont pas suffisamment clairs pour assurer une mise en œuvre cohérente. Le rapport final de l'inspection, décrivant l'analyse effectuée et les conclusions tirées des observations, sera distribué en 2008.

Certains rapports d'événements soumis en 2007 conformément à la norme d'application de la réglementation S-99 ont identifié des problèmes de manque de conformité à la documentation d'Ontario Power Generation concernant le contrôle du travail, les vérifications, le contrôle des modifications et les communications. Une analyse des événements effectuée par le personnel de la CCSN a permis de conclure qu'ils ne présentaient pas un risque indu pour l'exploitation sûre de la centrale. En 2007, le programme « Gestion de la qualité » à Darlington, tel que documenté, et sa mise en œuvre répondaient aux attentes de la CCSN et la cote B leur a été attribuée.

### **1.2.2.2 Facteurs humains**

En se fondant sur les résultats des activités de conformité effectuées en 2007, le programme « Facteurs humains » et sa mise en œuvre répondent aux attentes de la CCSN. Le personnel de la CCSN continuera de surveiller étroitement l'exécution des mesures d'application de la réglementation en cours relatives aux différents aspects surveillés, ainsi que les tendances en matière de rendement qui se dégagent des faits saillants rapportés conformément à la norme d'application de la réglementation S-99 et de l'information se trouvant dans les rapports trimestriels sur l'exploitation de la centrale.

Le personnel de la CCSN a effectué en 2005 une inspection de type I afin de vérifier qu'Ontario Power Generation se conforme aux exigences stipulées dans le document de la centrale ayant trait à l'effectif minimal par quart et à la procédure relative aux limites d'heures de travail. Les mesures entreprises par le titulaire de permis pour répondre aux avis d'action et aux recommandations inclus au rapport d'inspection continuent de progresser. Une question additionnelle a été soulevée en 2007 concernant les limites d'heures de travail des personnes de métier qui travaillent à la construction de façon irrégulière. Le personnel de la CCSN a demandé à Ontario Power Generation de fournir des informations sur l'impact potentiel du travail de ces personnes sur la sûreté nucléaire et sur leurs limites d'heures de travail.

Comme souligné dans le rapport annuel de 2006, Ontario Power Generation maintient son engagement de se conformer d'ici le 31 juillet 2009 à l'exigence stipulant qu'un opérateur de salle de commande soit présent en tout temps aux panneaux de commande des réacteurs de la centrale. Le personnel de la CCSN a observé qu'au cours de la dernière année, Ontario Power Generation a dépassé le nombre minimal d'opérateurs de salle de commande devant être présents en centrale pendant presque la moitié des quarts de travail et qu'elle est en bonne voie de respecter son engagement.

Le personnel de la CCSN a évalué la méthode utilisée par Ontario Power Generation pour effectuer une autoévaluation de la culture de la sûreté en septembre 2006. Il a fait le suivi des améliorations qu'Ontario Power Generation a apportées de façon continue à cette méthode. Ontario Power Generation doit être félicitée d'avoir pris l'initiative de développer une approche pour effectuer des autoévaluations de la culture de la sûreté et elle est encouragée à poursuivre ce travail de développement.

### 1.2.2.3 Formation, examen et accréditation

En 2006, le personnel de la CCSN a identifié certaines lacunes concernant les examens de requalification pour le personnel de quart accrédité. Depuis, Ontario Power Generation a proposé des révisions aux exigences relatives aux examens de requalification. Le personnel de la CCSN examine présentement ces propositions et planifie réviser et redistribuer le document pertinent au début de 2008. Le personnel de la CCSN juge que les changements apportés clarifieront les exigences et devraient permettre la fermeture de toutes les questions en suspens.

Le personnel de la CCSN a effectué en juillet 2007 une évaluation des programmes de formation des opérateurs de Darlington qui ne sont pas accrédités. Cette évaluation couvrait les quatre volets de cette formation, soit les tranches avec réacteur, la tranche 0, la manutention du combustible et l'installation d'extraction de tritium. Certains aspects positifs ont été identifiés dont l'utilisation de simulateurs partiels et l'orientation exhaustive donnée aux nouveaux employés. Cependant, le personnel de la CCSN a également identifié certaines lacunes comme des renvois erronés à des documents directeurs, une documentation inadéquate concernant la période d'apprentissage sous la supervision d'une personne qualifiée pour les nouveaux opérateurs des panneaux et un manque de formation continue pour les opérateurs travaillant à la manutention du combustible et ceux travaillant à l'installation d'extraction de tritium. Ontario Power Generation a soumis un plan d'action en janvier 2008 et le personnel l'examine présentement. Il complètera cet examen avant le 15 juin 2008.

En plus de ce qui précède, cette évaluation a permis de détecter deux lacunes du document directeur de ce programme, OPG-N-PROG-TR-0005. Depuis, Ontario Power Generation a émis une nouvelle révision de ce document. Le personnel de la CCSN examine présentement cette révision afin de déterminer si elle est acceptable et quel est l'impact possible des changements apportés à la formation et à la qualification du personnel. Un rapport de cet examen sera émis au début de 2008.

En août 2007, Ontario Power Generation a complété les mesures correctives requises pour corriger les lacunes du programme de formation initiale du personnel d'entretien mécanique, celui-ci étant le même à toutes les centrales nucléaires d'Ontario Power Generation. Toutes les mesures correctives concernant le programme de formation initiale du personnel de maintenance des dispositifs de commande ont aussi été complétées, sauf deux. Ontario Power Generation prévoit compléter celles-ci d'ici juillet 2008.

Dans le cadre du projet présentement en cours concernant le transfert de la CCSN à Ontario Power Generation des examens d'accréditation du personnel de quart accrédité, le personnel de la CCSN a demandé à Ontario Power Generation de lui fournir les processus qui ont été mis en place pour s'assurer que les examinateurs seront qualifiés pour faire passer ces examens. En outre, le document d'application de la réglementation RD-204, *Accréditation des personnes qui travaillent dans des centrales nucléaires* a été publié en février 2008 afin de fournir des éclaircissements et des détails additionnels sur les exigences définies dans la *LSRN* et les règlements établis en vertu de la *LSRN*. D'ici

mai 2008, le personnel de la CCSN rencontrera les titulaires de permis de centrale nucléaire afin de les renseigner davantage sur la préparation des documents d'appui devant être soumis au Secrétariat de la Commission. Conditionnel à la décision du *tribunal de la Commission*, il est prévu que le document RD-204 entrera en vigueur en septembre 2008.

Le taux de réussite global aux examens d'accréditation était acceptable à Darlington au cours de l'année. Le personnel de la CCSN a conclu que ce programme et sa mise en œuvre répondaient aux attentes de la CCSN.

### 1.2.3 Conception et analyse

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ Programme	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Darlington	CONCEPTION ET ANALYSE	B	B
	Analyse de la sûreté	B	B
	Questions de sûreté	B	B
	Conception	B	B

Dans le domaine de sûreté « Conception et analyse », les objectifs des exigences et attentes de la CCSN en matière de rendement ont été atteints à Darlington, tant de l'aspect programme que mise en œuvre. Les programmes de ce domaine de sûreté ont contribué de façon adéquate à l'exploitation sûre de la centrale en 2007. Les examens effectués par le personnel de la CCSN, incluant un examen du travail visant à compléter une étude probabiliste de la sûreté spécifique à la centrale, ont permis de conclure que le titulaire de permis a continué d'effectuer des analyses de sûreté acceptables et d'apporter des réponses adéquates aux nouvelles questions de conception et de sûreté.

#### 1.2.3.1 Analyse de la sûreté

Le personnel de la CCSN juge que les programmes globaux en matière d'analyse de la sûreté à la centrale nucléaire Darlington et leur mise en œuvre étaient acceptables. Cependant, plusieurs questions ont été soulevées dans ce domaine en 2007, dont l'impact du vieillissement de la centrale sur l'analyse de la sûreté, le besoin d'une mise à jour des analyses d'accidents décrites dans le rapport de sûreté et la rétablissement de marges de sûreté adéquates dans les cas d'APRP majeurs pour lesquels des mesures correctives permettant d'assurer l'exploitation sûre de Darlington à long terme ne sont généralement pas pleinement élaborées. Ces questions sont abordées de façon plus approfondie dans les paragraphes qui suivent.

##### 1.2.3.1.1 Effets du vieillissement de la centrale sur l'analyse de la sûreté

Le vieillissement des composantes de la centrale peut avoir des conséquences directes et immédiates sur la sûreté de la centrale. Ces conséquences se manifestent par une efficacité réduite des *systèmes spéciaux de sûreté* lors de certains accidents de dimensionnement. Le fluage diamétral des tubes de force ainsi que le transport et le dépôt de magnétite dans le circuit caloporteur primaire sont les deux principaux mécanismes de

vieillissement de ce circuit identifiés par Ontario Power Generation. Afin d'atténuer les conséquences du vieillissement sur la protection contre les surpuissances neutroniques à leurs centrales, Ontario Power Generation et Bruce Power ont élaboré une nouvelle méthode d'analyse de la protection contre les surpuissances neutroniques qui démontre qu'une plus grande marge de sûreté existe et que, par conséquent, la sûreté future de la centrale est assurée sans avoir à réduire les seuils de déclenchement actuels des systèmes d'arrêt. Des informations additionnelles ont été fournies au personnel de la CCSN en novembre 2007 et elles serviront à déterminer si d'autres mesures de sûreté doivent être prises pour assurer l'efficacité de la couverture des paramètres de déclenchement lors d'autres accidents de dimensionnement. Bien que la nouvelle approche puisse être logique en théorie, le personnel de la CCSN croit qu'un examen détaillé serait requis pour évaluer la pertinence de l'utiliser pour établir la protection contre les surpuissances neutroniques et pour d'autres applications en matière d'analyse de la sûreté. Le personnel de la CCSN entreprend présentement un tel examen et une mise à jour sur les progrès réalisés sera présentée au *tribunal de la Commission* en novembre 2008. Entre-temps, bien que les marges de sûreté aient été réduites par les effets du vieillissement, le personnel de la CCSN juge que l'exploitation de la centrale demeure dans les limites de sûreté établies lors de la conception de la centrale.

#### ***1.2.3.1.2 Mise à jour des analyses d'accident dans le rapport de sûreté***

En novembre 2006, Ontario Power Generation a soumis une mise à jour de la section 3 (Analyse d'accidents) du rapport de sûreté de Darlington qui a ensuite été examiné par le personnel de la CCSN. Ce dernier a conclu que plusieurs aspects ne répondaient pas aux critères d'évaluation. Ces aspects sont :

- l'utilisation d'outils de calcul validés pour effectuer les analyses de sûreté,
- la cohérence et le conservatisme des méthodes d'analyse et de leurs hypothèses,
- le traitement et l'application cohérents de l'incertitude des simulations et des mesures,
- la conformité générale aux normes d'assurance de la qualité compatibles avec la norme N286.7-99 de la CSA.

Ontario Power Generation a depuis accepté de travailler à résoudre cette question. En particulier, Ontario Power Generation a proposé de soumettre d'ici le premier trimestre de 2009 un plan d'exécution d'un projet couvrant toutes les activités requises pour effectuer un examen détaillé et une mise à jour du rapport de sûreté ainsi que leurs échéances. Cette soumission nécessitera la participation de toutes les entreprises du secteur nucléaire canadien pour ce qui est d'en venir à une entente sur une approche normalisée pour les mises à jour des rapports de sûreté. Le personnel de la CCSN est satisfait de la proposition d'Ontario Power Generation visant à régler cette question.

#### ***1.2.3.1.3 Rétablissement des marges de sûreté pour les cas d'accidents de perte de réfrigérant primaire majeurs***

Un accident de perte de réfrigérant primaire (APRP) majeur est un accident hypothétique consistant en un bris du circuit caloporteur primaire qui entraîne une fuite rapide du caloporteur et une détérioration importante du refroidissement du combustible. Un APRP

majeur est une défaillance grave d'un système fonctionnel qui est relativement peu probable de se produire et qui sert à déterminer les exigences de conception concernant la rapidité avec laquelle les systèmes d'arrêt doivent fonctionner.

À la suite d'une série de découvertes qui ont entraîné une diminution des marges de sûreté dans les cas d'APRP majeur, Ontario Power Generation a initié le Programme de rétablissement des marges de sûreté en cas d'APRP causés par une rupture majeure. Ce programme inclut des analyses effectuées à l'aide d'une nouvelle méthode intitulée « analyse des prévisions les plus probables et incertitudes », des évaluations des modifications à la conception, des activités de recherche connexes et une proposition d'un nouveau cadre d'autorisation pour traiter du cas des APRP majeurs.

Lors d'une présentation récente, tout en reconnaissant l'absence de la marge de manœuvre pour faire face ultérieurement à de nouveaux problèmes (si peu probables soient-ils), Ontario Power Generation a déclaré qu'elle croit que les marges de sûreté actuelles en cas d'APRP majeurs sont adéquates pour assurer la poursuite de l'exploitation de manière sûre. Ontario Power Generation est confiante que ces marges pourraient être accrues en améliorant les méthodes d'analyse de la sûreté et la validation des programmes informatiques ainsi qu'en faisant usage de la prise de décision en fonction du risque. En décembre 2007, Ontario Power Generation a soumis une mise à jour des questions et des activités relatives à l'analyse des APRP causés par une rupture majeure en portant une attention particulière aux deux volets suivants de sa stratégie de rétablissement des marges de sûreté en cas d'APRP causés par une rupture majeure :

1. Ontario Power Generation continuera le développement et l'application de la méthode d'analyse des prévisions les plus probables et incertitudes afin de démontrer et de fournir la preuve de l'existence de plus grandes marges de sûreté en cas d'APRP causés par une rupture majeure,
2. Les événements d'APRP causés par une rupture majeure seront reclassés dans la catégorie des accidents hors dimensionnement. Cette approche reflète les développements sur la scène internationale en matière de prise de décision en fonction du risque.

Le personnel de la CCSN examine présentement cette soumission et planifie rencontrer Ontario Power Generation en juin 2008 afin de discuter des questions mentionnées précédemment.

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

La première étude probabiliste de la sûreté effectuée à Darlington a été complétée en 1987 et portait le nom « évaluation probabiliste de la sûreté à Darlington ». L'évaluation probabiliste de la sûreté à Darlington a servi d'instrument pour vérifier la conception en appui à l'analyse de la sûreté. Afin de s'assurer que l'analyse de la sûreté demeurerait valide, des mises à jour ont été apportées à l'évaluation probabiliste de la sûreté à Darlington qui est alors devenue connue sous le nom « évaluation des risques à Darlington-A ». Pour répondre à des exigences internes et réglementaires, Ontario Power Generation effectue présentement une mise à jour complète de l'évaluation des risques à

Darlington-A et la finalise. Le niveau 1 de l'évaluation des risques à Darlington-A devrait être complété d'ici la fin de 2008. En attendant, Ontario Power Generation a confirmé que l'étude probabiliste de la sûreté précédente supporte encore adéquatement l'analyse de la sûreté actuelle.

### 1.2.3.2 Questions de sûreté

Le personnel de la CCSN a évalué le progrès réalisé par les entreprises du secteur des centrales nucléaires CANDU et les compagnies d'électricité propriétaires de telles centrales relatif à la résolution des dossiers génériques. À cette fin, Ontario Power Generation a poursuivi ses activités, incluant sa participation aux efforts du secteur. Le progrès global réalisé a été jugé satisfaisant. Une brève description de chacun des dossiers génériques ainsi que la date d'achèvement à laquelle il est prévu de les fermer se trouvent au tableau F.1 de l'annexe F.

### 1.2.3.3 Conception

Le personnel de la CCSN a conclu que la documentation du programme « Conception » d'Ontario Power Generation concernant la qualification de l'équipement et la classification des systèmes répondait aux exigences de la CCSN en 2007. Ontario Power Generation a maintenu à jour la liste de classification des systèmes de sorte à refléter l'état actuel des systèmes et des composantes sous pression à la centrale nucléaire. Aucune lacune d'importance concernant les modifications à la conception n'a été identifiée et Ontario Power Generation continue de mettre de l'avant des programmes d'amélioration de la sûreté.

Une inspection de type I des systèmes d'alimentation électrique d'urgence et d'eau d'urgence a été effectuée en 2006 afin d'évaluer la capacité de ces systèmes de remplir, en fonctionnement normal et lors d'accidents, les fonctions pour lesquelles ils ont été conçus. Aucun problème majeur n'a été identifié, mais plusieurs aspects nécessitaient des améliorations. Ontario Power Generation a soumis une réponse, incluant un plan de mesures correctives afin de régler les problèmes soulevés, et a de plus fourni une mise à jour en novembre 2007. La mise à jour fait présentement l'objet d'un examen. Globalement, le personnel de la CCSN est satisfait des informations obtenues jusqu'à maintenant.

En ce qui a trait à la protection contre l'incendie, se fondant sur les examens et évaluations qu'il a effectués, le personnel de la CCSN a conclu que, de façon générale, Ontario Power Generation exploite ses installations à Darlington en conformité aux exigences du permis d'exploitation. Plusieurs problèmes nécessitaient des mesures correctives. Cependant, il a été jugé que, en cas d'incendies aux installations, ces problèmes ne constituaient pas un risque inacceptable pour les personnes et l'environnement.

En 2006, Ontario Power Generation a obtenu une permission de déroger partiellement et de façon temporaire à la condition de son permis d'exploitation relative à la norme N285.0-06 de la CSA, *Exigences générales relatives aux circuits et composants sous pression aux centrales nucléaires CANDU*. Cette permission a depuis été rendue



permanente par le *tribunal de la Commission* dans le permis d'exploitation de centrale nucléaire n° 13.00/2013.

Le personnel de la CCSN a conclu que, globalement, le programme « Conception » et sa mise en œuvre à Darlington répondaient aux attentes.

#### 1.2.4 Aptitude fonctionnelle de l'équipement

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ Programme	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Darlington	APTITUDE FONCTIONNELLE DE L'ÉQUIPEMENT	B	B
	Maintenance	B	B
	Intégrité structurale	B	B
	Fiabilité	B	B
	Qualification de l'équipement	B	C

Dans le domaine de sûreté « Aptitude fonctionnelle de l'équipement », les objectifs des exigences et attentes de la CCSN en matière de rendement ont été atteints à Darlington, tant de l'aspect programme que mise en œuvre. Les programmes de ce domaine de sûreté ont contribué adéquatement à l'exploitation sûre de la centrale en 2007. La mise en œuvre du programme « Qualification de l'équipement » a continué de progresser de façon à pouvoir respecter l'échéance du 31 décembre 2010 stipulée dans le permis d'exploitation.

##### 1.2.4.1 Maintenance

Ontario Power Generation possède des politiques, processus et procédures qui procurent direction et encadrement au programme « Maintenance » à Darlington. Le programme est appuyé par une organisation d'envergure ayant des objectifs bien définis. Des rapports d'étapes sont préparés de façon continue afin de déterminer si les objectifs visés sont atteints et d'identifier les aspects nécessitant des améliorations.

Le personnel de la CCSN a conclu que la mise en œuvre du programme « Maintenance » à Darlington répondait aux attentes et que des preuves sont disponibles démontrant qu'il s'améliore continuellement.

##### 1.2.4.2 Intégrité structurale

Afin de s'assurer de l'aptitude fonctionnelle des enveloppes sous pression, Ontario Power Generation a effectué plusieurs inspections périodiques et en service au cours de 2007, faisant ainsi le suivi de la détérioration des composantes de ces enveloppes. Les composantes sous pression majeures, qui incluent les tubes de force, les tubes des générateurs de vapeur et les tuyaux d'alimentation, sont également suivies de près dans le cadre des programmes relatifs à l'aptitude fonctionnelle.

Au cours des arrêts planifiés des tranches n° 2 et n° 4 en 2007, des inspections en service ont été effectuées à Darlington conformément à la portée et l'horaire définis dans le programme d'inspection périodique ainsi qu'à la stratégie et aux plans de gestion du vieillissement et du cycle de vie. Les composantes sous pression clés, comme les tubes de force, les tubes des générateurs de vapeur et les tuyaux d'alimentation, ont été inspectées et aucun problème majeur n'a été décelé. En 2007, deux tuyaux d'alimentation ont été remplacés à la tranche n° 2 dans le cadre de la stratégie d' Ontario Power Generation relative à l'aptitude fonctionnelle des tuyaux d'alimentation et à la gestion du cycle de vie. La stratégie d'Ontario Power Generation consiste à réparer les tuyaux d'alimentation au besoin afin de permettre la poursuite de l'exploitation de la centrale jusqu'à ce que les canaux de combustible aient à être remplacés. Le personnel de la CCSN est satisfait des inspections effectuées et de l'interprétation des observations faites.

À Darlington, le programme « Intégrité structurale » et sa mise en œuvre continuaient de répondre aux attentes de la CCSN en 2007.

#### **1.2.4.3 Fiabilité**

Tel que requis par la norme d'application de la réglementation S-98, Ontario Power Generation a soumis le programme « Fiabilité » de Darlington à la CCSN en 2006. Ce programme a été élaboré conformément à l'approche suivie par le secteur nucléaire. Ontario Power Generation a continué de se conformer aux exigences de la norme S-98 à Darlington en améliorant les modèles de fiabilité de tous les systèmes importants pour la sûreté et en répondant aux points soulevés par la CCSN. Le personnel de la CCSN a tenu en 2007 des ateliers avec les entreprises du secteur nucléaire afin de trouver des solutions aux questions génériques ayant trait à la mise en œuvre d'un programme « Fiabilité » se conformant à la norme S-98. Ontario Power Generation a fait des progrès à cet égard, mais des discussions sont toujours en cours relativement à quelques questions.

Le personnel de la CCSN est généralement satisfait des progrès réalisés relatifs à la mise en œuvre du programme « Fiabilité » à Darlington en 2007 et il continuera à faire le suivi de la situation tout au long de 2008.

#### **1.2.4.4 Qualification de l'équipement**

En 2007, le programme « Qualification de l'équipement » à Darlington a été évalué en tenant compte seulement de l'aspect qualification environnementale de l'équipement. Ontario Power Generation a continué ses efforts visant à optimiser la portée du programme de qualification environnementale. Ceci permettra d'éliminer des lacunes de ce programme et des aspects de celui-ci qui n'ont pas un impact sur la capacité de fonctionnement de l'équipement lié à la sûreté.

Une inspection de type I du programme de qualification environnementale à Darlington a été effectuée en 2007 par la CCSN et aucun problème majeur n'a été identifié. À la suite de l'inspection, Ontario Power Generation a élaboré un plan pour optimiser la portée de la qualification environnementale de façon à pouvoir respecter l'échéance du 31 décembre 2010 stipulée dans le permis d'exploitation.

Le programme de protection contre la vapeur constitue un aspect important du programme de qualification environnementale. Ontario Power Generation entend déployer des efforts considérables pour s'assurer que le taux de fuite des barrières coupe vapeur répond aux exigences de façon continue. Le personnel de la CCSN a examiné le plus récent rapport des essais du taux de fuite des salles à l'épreuve de la vapeur. Globalement, le personnel de la CCSN accepte la méthode utilisée pour effectuer ces essais. Cependant, en ce qui concerne les essais réguliers pour vérifier que le taux de fuite des salles à l'épreuve de la vapeur continue d'être en deçà de la limite maximale permise, leur fréquence fait toujours l'objet de discussions entre le personnel d'Ontario Power Generation et celui de la CCSN. Le personnel de la CCSN continue d'évaluer la situation et la marche à suivre.

Bien que la mise en œuvre du programme de qualification environnementale progresse, elle ne répond pas encore aux attentes du personnel de la CCSN. Au cours de la prochaine année, celui-ci continuera à surveiller étroitement la mise en œuvre du programme de qualification environnementale à Darlington.

### 1.2.5 Préparation aux situations d'urgence

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Darlington	PRÉPARATION AUX SITUATIONS D'URGENCE	A	A

En 2007, le programme de préparation aux situations d'urgence et sa mise en œuvre à Darlington ont continué à dépasser les exigences et les attentes de la CCSN en matière de rendement.

Une inspection de type I a été effectuée à Darlington en 2007 afin d'évaluer le programme de préparation aux situations d'urgence d'Ontario Power Generation. Le rendement dans ce domaine à Darlington répondait de façon continue aux attentes définies dans le guide d'application de la réglementation G-225 de la CCSN, *Planification d'urgence dans les installations nucléaires de catégorie I, les mines d'uranium et les usines de concentration d'uranium* et les dépassait dans certains cas. Le personnel de la CCSN continuera à surveiller le rendement du titulaire de permis relatif au programme de préparation aux situations d'urgence par l'entremise de son programme de conformité régulier.

Ontario Power Generation a soumis pour approbation la 8<sup>e</sup> révision de son plan des mesures d'urgence. Le personnel de la CCSN a complété un examen de ce plan en décembre 2007 et il a été approuvé par le *tribunal de la Commission* dans le cadre de la délivrance du permis d'exploitation de centrale nucléaire n° 13.00/2013.

Toutes les exigences réglementaires en matière de préparation aux situations d'urgence et d'intervention continuaient d'être satisfaites à Darlington. Comme dans le rapport

précédent sur les centrales nucléaires, le titulaire de permis a continué à démontrer sa capacité d'intervenir efficacement en cas d'urgence.

### 1.2.6 Protection de l'environnement

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Darlington	PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT	B	B

À Darlington, le programme de protection de l'environnement et sa mise en œuvre atteignaient en 2007 les objectifs des exigences et attentes de la CCSN en matière de rendement.

En ce qui concerne les effluents gazeux et liquides, les rejets de substances nucléaires dans l'environnement étaient inférieurs à 1 % des limites opérationnelles dérivées de Darlington et on n'a rapporté aucun cas où un seuil d'intervention en matière d'environnement a été dépassé. En 2007, à Darlington, on a rapporté une dose à la population de 1,4  $\mu$ Sv.

Il n'y a pas eu à Darlington en 2007 de rejets imprévus de substances nucléaires ou dangereuses pouvant présenter un risque important pour l'environnement.

Le personnel de la CCSN a émis en 2007 un rapport relatif à une inspection de type I du système de gestion environnementale d'Ontario Power Generation Nuclear et aucun problème majeur n'a été identifié.

### 1.2.7 Radioprotection

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Darlington	RADIOPROTECTION	B	A

En 2007, le programme de radioprotection à Darlington a continué à atteindre les objectifs des exigences et attentes de la CCSN en matière de rendement et la cote B lui a été attribuée. Le programme de radioprotection à Darlington est un élément du programme global de radioprotection d'Ontario Power Generation qui répondait aux attentes du personnel de la CCSN. Cependant, des recommandations ont été faites concernant le contrôle des doses internes des travailleurs. Le personnel de la CCSN continue ses consultations avec Ontario Power Generation afin d'en venir à une solution au sujet de cette recommandation.

La mise en œuvre du programme de radioprotection à Darlington continuait de dépasser les attentes du personnel de la CCSN en 2007 et la cote A lui a été attribuée.

En 2007, il n'y a pas eu à Darlington d'expositions aux rayonnements qui ont excédé les limites réglementaires.

Le tableau 3 montre la tendance quinquennale (2003-2007) des doses annuelles des travailleurs à la centrale nucléaire Darlington :

**Tableau 3 : Doses annuelles à Darlington**

Année	Dose collective liée aux opérations routinières (personne-mSv)	Dose collective liée aux arrêts (personne-mSv)	Dose interne collective totale (personne-mSv)	Dose externe collective totale (personne-mSv)	Dose effective collective totale (personne-mSv)
2003	308	2 534	356	2 486	2 842
2004	460	2 170	270	2 360	2 630
2005	377	2 481	342	2 516	2 858
2006	353	2 848	383	2 818	3 201
2007	343	3 764	354	3 753	4 107

La dose collective liée aux opérations routinières, bien que variable d'une année à l'autre, est demeurée relativement stable. La dose collective liée aux arrêts était légèrement élevée en 2007. Cependant, ceci est dû principalement à l'adoption à Darlington d'un horaire comprenant des périodes plus longues entre les arrêts, ce qui a entraîné deux arrêts de plus longue durée en 2007.

Il n'y a pas eu en 2007 d'incidents entraînant une dose devant être rapportée parce que dépassant les seuils d'intervention d'Ontario Power Generation. Les événements relatifs à la radioprotection ont été rapportés promptly au personnel de la CCSN et des mesures correctives adéquates avaient été mises en œuvre en parallèle.

La centrale nucléaire Darlington s'est vue attribuer le prix ALARA 2007 (de l'anglais *as low as reasonably achievable*, c'est-à-dire au « au niveau le plus faible qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre »), lors du symposium ALARA de l'Amérique du Nord, en reconnaissance de son rendement de calibre mondial dans ce domaine. Le titulaire de permis continue d'essayer d'apporter des améliorations à la radioprotection par l'entremise d'un plan stratégique de réduction du terme source qui est prévu de se poursuivre jusqu'à la fin de 2011.

### 1.2.8 Sécurité des sites

L'évaluation du domaine de sûreté « Sécurité des sites » à Darlington est documentée dans un document aux commissaires séparé et secret (CMD 08-M37.A).

### 1.2.9 Garanties

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Darlington	GARANTIES	B	B

En 2007, le programme en matière de garanties à Darlington continuait de répondre aux exigences dans ce domaine et aux attentes de la CCSN en matière de rendement.

Aucun événement majeur concernant les garanties n'est survenu en 2007, incluant les événements devant être rapportés conformément à la norme S-99.

Le titulaire de permis a élaboré et tient à jour une documentation adéquate relative à son programme en matière de garanties. Au cours de 2007, le personnel de Darlington a participé activement à une série de rencontres tripartites avec des représentants d'autres titulaires de permis de centrale nucléaire, de l'AIEA et de la CCSN afin de développer une nouvelle approche intégrée en matière de garanties applicable au niveau national et de la mettre en œuvre à tous les sites CANDU. Il est prévu que la mise en œuvre de cette nouvelle approche sera finalisée à Darlington en 2008. Le titulaire de permis a également fourni en temps opportun tous les rapports et tous les renseignements requis pour la mise en œuvre du programme en matière de garanties et s'est conformé pleinement aux exigences de l'AIEA et de la CCSN.

Aucun problème de conformité n'a été soulevé lors d'une vérification physique de l'inventaire prévue au calendrier et effectuée par l'AIEA en 2007 et à laquelle le personnel de la CCSN a assisté. Dans le cadre d'une nouvelle approche en matière de garanties, toutes les vérifications d'inventaire provisoire effectuées par l'AIEA sur une base trimestrielle ont été remplacées par des inspections aléatoires sur court préavis. De plus, le 27 novembre 2007, l'AIEA a effectué à Darlington une visite imprévue d'accès complémentaire. Aucun problème de conformité n'a été soulevé lors de cette visite.

## 1.3 PICKERING-A

### 1.3.1 Exploitation

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ Programme	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Pickering- A	EXPLOITATION	B	C
	Gestion de l'organisation et de la centrale	B	C
	Conduite des opérations	B	C
	Santé et sécurité au travail (non radiologique)	B	B

En 2007, la cote C, signifiant « inférieur aux exigences », a été attribuée à la mise en œuvre des programmes « Gestion de l'organisation et de la centrale » et « Conduite des opérations ». Par conséquent, la cote C a également été attribuée à la mise en œuvre dans le domaine de sûreté « Exploitation ».

Le programme « Santé et sécurité au travail (non radiologique) » et sa mise en œuvre ont atteint en 2007 les objectifs des exigences et attentes de la CCSN en matière de rendement.

#### 1.3.1.1 Gestion de l'organisation et de la centrale

En 2007, les deux tranches en service à Pickering-A ont fonctionné approximativement 40 % du temps. Cette faible proportion du temps en fonctionnement est due à un nombre d'arrêts forcés, de déclenchements de tranche et de prolongements d'arrêts prévus. Un événement majeur a nécessité l'arrêt des deux tranches afin de rétablir la fonctionnalité de la barre de transfert intercentrale du système d'alimentation électrique (voir l'annexe E).

L'événement se rapportant à la barre de transfert intercentrale a commencé par la découverte d'ouvertures non qualifiées dans des salles à l'épreuve de la vapeur qui pouvaient entraîner une indisponibilité du système. Des problèmes semblables avaient été détectés à d'autres centrales nucléaires et ceci signifiait donc qu'on n'avait pas réagi correctement à l'expérience d'exploitation provenant du secteur nucléaire. Pendant les réparations des ouvertures non qualifiées, il a été déterminé que la capacité de la barre de transfert intercentrale était insuffisante. Ontario Power Generation a alors pris une décision conservatrice en arrêtant les tranches jusqu'à ce que la fonctionnalité du système puisse être rétablie. L'enquête de cet événement menée par le titulaire de permis et les examens effectués par le personnel de la CCSN ont identifié des lacunes dans la gestion.

Des problèmes d'équipement ont occasionné cinq arrêts forcés des tranches (dont aux tranches n° 1 et n° 4, dus à la barre de transfert intercentrale). Six déclenchements de réacteur ont également eu lieu; deux ont été initiés manuellement à la tranche n° 1, alors que trois se sont produits automatiquement et un a été initié manuellement à la tranche n° 4.

Un arrêt planifié de la tranche n° 1 a eu lieu. D'une durée prévue originalement de 65 jours, il a été complété en 79 jours même si certains travaux avaient été devancés en les incluant à l'arrêt forcé dû à la barre de transfert intercentrale. L'arrêt planifié de la tranche n° 4, d'une durée prévue de 60 jours, a commencé au début d'octobre 2006 et a été complété en février 2007, pour une durée totale de 129 jours. Indicateur de lacunes de l'équipement, les deux arrêts ont été perturbés par une quantité importante de travaux exploratoires.

Les rapports imprévus devant être soumis conformément à la norme d'application de la réglementation S-99 continuent d'être une source d'inquiétudes. Dans certains cas, le personnel de la CCSN a identifié des événements qui auraient dû être détectés par le personnel du titulaire de permis. Les retards à soumettre les rapports préliminaires et l'usage excessif de rapports supplémentaires ont tendance à compliquer les examens effectués par le personnel de la CCSN. Cependant, on a observé une diminution de l'importance de ces problèmes par rapport à l'année dernière.

Dix-neuf cas d'indisponibilité de systèmes de sûreté ou de systèmes liés à la sûreté ont été rapportés en 2007, ceci étant considéré un nombre élevé. Ils incluaient des événements se rapportant au refroidissement d'urgence du cœur, aux générateurs de secours (alimentation électrique d'urgence de catégorie III), à l'alimentation auxiliaire des générateurs de vapeur et, dans plusieurs cas, au système de protection de l'environnement du bâtiment turbine (qui ont une incidence sur la disponibilité de la barre de transfert intercentrale).

Compte tenu de la courte durée de fonctionnement des tranches au cours de l'année et des faiblesses dans la gestion identifiées au cours de l'enquête relative à la barre de transfert intercentrale, aucune amélioration de ce programme n'a été observée en comparaison à l'année 2006. Par conséquent, la cote attribuée au programme « Gestion de l'organisation et de la centrale » demeure à C en 2007.

### **1.3.1.2 Conduite des opérations**

Le personnel de la CCSN a évalué le programme « Conduite des opérations » à partir des informations provenant d'inspections, de l'examen des données d'exploitation et de la revue des rapports soumis conformément à la norme S-99.

En 2007, le personnel de la CCSN a effectué à Pickering-A une série d'inspections de conformité en chantier. Bien que plusieurs lacunes concernant la tenue des lieux et l'état de la centrale aient été observées, celles-ci étaient généralement mineures et pouvaient être corrigées facilement. Le rendement global relatif à la tenue des lieux a été amélioré aux tranches en service, mais des zones des tranches n° 2 et n° 3 ne répondaient pas aux exigences et le titulaire de permis a pris des mesures pour corriger cette lacune. Les inspections et les rapports soumis conformément à la norme S-99 continuent de faire ressortir des lacunes relatives au contrôle de l'équipement et des outils dans les zones parasismiques.



Un nombre de déclenchements de réacteur ont été causés directement ou indirectement par le personnel d'exploitation. Trois déclenchements ont eu lieu à la tranche n° 4 au cours de l'année. L'un d'eux était dû à un ajustement inadéquat des points de consigne du contrôleur de pression du circuit caloporteur lors d'un arrêt précédent. Un autre déclenchement s'est produit alors que le personnel d'exploitation en chantier essayait de refermer de façon étanche des vannes de drain du circuit caloporteur sans avoir tenu compte adéquatement de l'impact de la pression du système dans les conditions qui prévalaient, sans plan officiel pour effectuer des activités de diagnostic et sans avoir participé à une séance d'information détaillée avant les travaux. Le troisième déclenchement a été occasionné parce que le personnel d'exploitation a utilisé une procédure du manuel d'exploitation sur incident qui n'avait pas été mise à jour.

Le personnel de la CCSN a également observé un nombre d'incidents qui ont été occasionnés parce que le personnel d'exploitation n'a pas suivi les procédures ou n'a pas pris conscience de l'importance de décisions.

Les déclenchements causés par des actions des opérateurs et des décisions inadéquates semblent excessifs et nécessiteront une surveillance accrue. Pour cette raison, la cote C est attribuée à la mise en œuvre du programme « Conduite des opérations ».

### 1.3.1.3 Santé et sécurité au travail (non radiologique)

Se référant aux rapports qu'Ontario Power Generation a soumis au cours de 2007, le personnel de la CCSN considère que la fréquence des accidents et leur taux de gravité ont démontré un rendement adéquat en matière de santé et sécurité au travail à Pickering-A. La valeur combinée de l'indicateur de rendement « *Taux de gravité des accidents* » de Pickering-A et Pickering-B (voir le tableau 16 de la section 2.1.3) se compare favorablement à la moyenne du secteur nucléaire. Un accident entraînant une perte de temps a eu lieu à Pickering-A, celui-ci ayant eu lieu au début de l'année.

Globalement, le programme « Santé et sécurité au travail (non radiologique) » et sa mise en œuvre répondaient aux attentes de la CCSN en matière de rendement.

### 1.3.2 Assurance du rendement

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ Programme	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Pickering- A	ASSURANCE DU RENDEMENT	B	C
	Gestion de la qualité	B	C
	Facteurs humains	B	C
	Formation, examen et accréditation	B	B

En 2007, la cote C, signifiant « inférieur aux exigences », a été attribuée à la mise en œuvre à Pickering-A des programmes « Gestion de la qualité » et « Facteurs humains ». Par conséquent, la cote C a également été attribuée à la mise en œuvre dans le domaine de sûreté « Assurance du rendement » à Pickering-A.

Le programme « Formation, examen et accréditation » et sa mise en œuvre répondaient en 2007 aux exigences et attentes de la CCSN en matière de rendement.

### 1.3.2.1 Gestion de la qualité

Le document directeur du programme « Gestion de la qualité » à Pickering est la charte N-CHAR-AS-0002 d'Ontario Power Generation Nuclear. Une révision (R10) de celle-ci a été soumise en 2007. Le personnel de la CCSN a conclu que le programme « Gestion de la qualité », tel que décrit dans la charte, est conforme aux exigences de la norme CAN/CSA N286.0-92.

Une inspection du processus de contrôle des modifications techniques a été effectuée en février 2007 et un rapport préliminaire des résultats a été transmis au personnel de Pickering-A. De façon générale, la documentation relative au contrôle des modifications techniques décrit un processus de modification de la conception qui est conforme à la norme d'assurance de la qualité de la CSA N286.5, mais les documents ne sont pas suffisamment clairs pour assurer une mise en œuvre cohérente. Pour certaines modifications, l'inspection a révélé un manque de cohérence concernant l'installation et la mise en service. En outre, l'inspection a révélé des incohérences au chapitre des évaluations techniques portant sur les données servant à la conception et les produits de celle-ci.

Les rapports d'événements soumis en 2007 conformément à la norme d'application de la réglementation S-99 ont identifié des problèmes de manque de conformité à la documentation d'Ontario Power Generation concernant le contrôle du travail, les vérifications, le contrôle des modifications, la maintenance, la gestion de la configuration, les communications et les mesures correctives. Cependant, une analyse des événements effectuée par le personnel de la CCSN a permis de conclure qu'ils ne présentaient pas un risque indu pour l'exploitation sûre de la centrale.

À la suite de l'événement concernant la barre de transfert intercentrale survenu à Pickering-A, le personnel du titulaire de permis a effectué une enquête en profondeur, incluant une analyse des causes profondes et des évaluations de l'ampleur du problème. L'enquête a permis de déterminer que des faiblesses dans la gestion étaient la cause première de l'incident. Ces faiblesses ont révélé un manque de rigueur en matière de gestion au cours des années, dans l'exécution de plusieurs activités et dans l'application de plusieurs pratiques.

Le personnel de la CCSN a examiné le rapport de l'enquête menée par Ontario Power Generation et conclu que certains des processus à Pickering-A n'étaient pas pleinement adéquats et que les causes fondamentales n'avaient pas été décrites adéquatement ou expliquées de façon claire dans le rapport.

En examinant la modification temporaire de la barre de transfert intercentrale, le personnel de la CCSN a trouvé des lacunes relativement à la modification des exigences de conception, à la rédaction des justifications des modifications apportées aux exigences de conception et aux réponses données aux commentaires sur l'examen de la conception.

De plus, le personnel de la CCSN a conclu que le personnel d'Ontario Power Generation ne s'était pas tout le temps conformé aux processus et pratiques définis et acceptés en matière de contrôle des modifications techniques et que la capacité du processus actuel des modifications techniques à traiter des modifications complexes de la conception n'était pas pleinement assurée.

L'évaluation effectuée par le personnel de la CCSN de l'événement de la barre de transfert intercentrale et de l'enquête connexe, les analyses des événements rapportés et les incohérences identifiées lors de l'inspection du processus de contrôle des modifications techniques révèlent des problèmes de la mise en œuvre du programme « Gestion de la qualité ». Par conséquent, le personnel de la CCSN a attribué la cote C à la mise en œuvre de ce programme à Pickering-A en 2007.

### **1.3.2.2 Facteurs humains**

En 2006, la cote C a été attribuée à la mise en œuvre du programme « Facteurs humains ». Le personnel de la CCSN a demandé à Ontario Power Generation de soumettre une mise à jour de son programme en matière de rendement humain, incluant l'efficacité de ce programme. Une réponse complète est attendue plus tard en 2008.

Le personnel de la CCSN a analysé les événements de 2006 devant être rapportés conformément à la norme S-99 ainsi que les résultats des inspections effectuées au cours de cette année. Un certain nombre de lacunes ont été identifiées et le personnel de la CCSN a demandé à Ontario Power Generation d'y apporter des solutions. Lors de l'examen en 2007 des événements rapportés conformément à la norme S-99, le personnel de la CCSN a observé des lacunes similaires. La CCSN attend présentement une réponse finale de la part d'Ontario Power Generation.

Une autoévaluation de la culture de la sûreté a été effectuée à Pickering-A en août 2007, mais le rapport du titulaire de permis n'a pas encore été reçu. Le personnel de la CCSN a observé la mise en œuvre de la méthode utilisée dans le cas de la culture de la sûreté et l'usage fait de l'outil servant à rassembler des données en appui et il a transmis ses observations dans une lettre à Ontario Power Generation en même temps que ses recommandations concernant la mise en œuvre future de la méthode d'autoévaluation de la culture de la sûreté à d'autres installations d'Ontario Power Generation. Le développement des autoévaluations de la culture de la sûreté est un processus dynamique et continu pour lequel Ontario Power Generation doit être félicitée.

Puisque la réponse finale concernant les lacunes identifiées n'a pas encore été reçue et qu'aucune amélioration observable de ce programme n'a été apportée depuis 2006, la cote de rendement de la mise en œuvre du programme « Facteurs humains » demeure à C pour l'année 2007.

### 1.3.2.3 Formation, examen et accréditation

Le taux de réussite global aux examens d'accréditation à Pickering-A était adéquat au cours de l'année. Ce programme et sa mise en œuvre répondaient aux attentes du personnel de la CCSN.

Dans le cadre du projet de la CCSN relatif au transfert des examens d'accréditation aux titulaires de permis, un prérequis stipule que ces derniers doivent disposer d'un nombre suffisant d'examineurs répondant aux exigences de qualification décrites dans les documents pertinents d'application de la réglementation de la CCSN. Afin de s'assurer qu'Ontario Power Generation répond à cette exigence, le personnel de la CCSN a demandé à Ontario Power Generation de lui fournir les processus qui ont été mis en place afin de s'assurer que leurs examinateurs seront qualifiés pour faire passer des examens d'accréditation. Le personnel de la CCSN examine présentement la réponse d'Ontario Power Generation.

Le personnel de la CCSN a effectué des activités de suivi afin d'évaluer les progrès réalisés par le titulaire de permis relatifs à la correction des lacunes identifiées lors des évaluations de programmes de formation effectuées avant 2007 en appui au transfert des examens aux titulaires de permis. À ce chapitre, de bons progrès ont été réalisés à Pickering-A. Toutes les actions requises ont été complétées à Pickering-A avant la fin de 2007 et le personnel de la CCSN examine présentement ces actions. Au début de 2008, la direction de Pickering-A a soumis des demandes afin que toutes les évaluations de programmes de formation en appui au transfert des examens d'accréditation aux titulaires de permis soient fermées. Le personnel de la CCSN a examiné les informations soumises et les a jugées satisfaisantes. D'ici le 31 mai 2008, le personnel de la CCSN émettra des lettres confirmant la fermeture de ces évaluations.

Le personnel de la CCSN examine présentement la dernière révision du document de programme N-PROG-TR-0005, intitulé « Formation ». Un rapport de cet examen sera publié au début de 2008. Ce document directeur s'applique à toutes les centrales nucléaires d'Ontario Power Generation. Le personnel de la CCSN s'inquiète de ce que sous-entend le concept des qualifications sans restrictions au niveau des tâches, inséré à la dernière révision de ce document de programme. Malgré cette inquiétude, il est jugé que, globalement, la documentation de ce programme répond aux exigences de la CCSN.

Bien que les évaluations aient identifié quelques lacunes, en se fondant sur les données à l'appui pour la période au complet, le personnel de la CCSN attribue la cote B au programme « Formation, examen et accréditation » et à sa mise en œuvre en 2007.

### 1.3.3 Conception et analyse

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ Programme	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Pickering- A	CONCEPTION ET ANALYSE	B	B
	Analyse de la sûreté	B	B
	Questions de sûreté	B	B
	Conception	B	C

Dans le domaine de sûreté « Conception et analyse », les objectifs des exigences et attentes de la CCSN en matière de rendement ont été atteints à Pickering-A, tant de l'aspect programme que mise en œuvre. Les programmes de ce domaine de sûreté ont contribué de façon adéquate à l'exploitation sûre de la centrale en 2007. Cependant, à cause des problèmes de conception liés à la barre de transfert intercentrale, la cote C a été attribuée à la mise en œuvre du programme « Conception ».

#### 1.3.3.1 Analyse de la sûreté

Un certain nombre d'inquiétudes relatives au programme « Analyse de la sûreté » à Pickering-A ont été soulevées au cours de la dernière année ou persistent depuis plusieurs années. Ces inquiétudes sont liées à des problèmes ayant trait aux sujets suivants :

- l'efficacité des systèmes d'arrêt – les marges de sûreté en cas d'accidents de perte de réfrigérant primaire majeurs,
- les conséquences du vieillissement de la centrale sur la couverture des paramètres de déclenchement,
- les anomalies observées lors des essais du flux de chaleur dans un cœur chargé de grappes de combustible à 28 éléments et leur impact sur la sûreté,
- la mise à jour des rapports de sûreté.

Le personnel de la CCSN a attribué la cote B au programme « Analyse de la sûreté » et à sa mise en œuvre à Pickering-A, c'est-à-dire qu'ils répondent aux exigences. Cependant, tenant compte des questions mentionnées précédemment, le personnel considère que la mise en œuvre tend à se détériorer.

#### 1.3.3.2 Questions de sûreté

Le personnel de la CCSN a évalué le progrès réalisé par les entreprises du secteur des centrales nucléaires CANDU et les compagnies d'électricité propriétaires de telles centrales relatif à la résolution des dossiers génériques. À cette fin, Ontario Power Generation a poursuivi ses activités, incluant sa participation aux efforts du secteur. Le progrès global réalisé a été jugé satisfaisant. Une brève description de chacun des dossiers génériques ainsi que la date d'achèvement à laquelle il est prévu de les fermer se trouvent au tableau F.1 de l'annexe F.

### 1.3.3.3 Conception

L'événement à Pickering-A lié à la barre de transfert intercentrale a révélé des lacunes dans la conception de ce système qui existaient depuis qu'il a été installé en 1991. Ontario Power Generation a conçu et installé une modification temporaire afin que la barre de transfert intercentrale puisse répondre aux critères de sa conception. Cependant, la modification temporaire comporte des lacunes dont un manque de redondance, une fiabilité réduite et des actions additionnelles pour les opérateurs. Ontario Power Generation développe présentement une modification permanente et celle-ci devrait être mise en place au début de 2010.

Le personnel de la CCSN a décelé des faiblesses dans la conception du programme de protection contre l'incendie, le développement de certains documents et de certaines parties du programme étant incomplets. Il n'est pas considéré que ces questions présentent un risque indu pour les personnes et l'environnement en cas d'incendie à la centrale. Le titulaire de permis a fourni un plan d'action pour corriger les lacunes de la documentation et le personnel de la CCSN considère qu'il est acceptable.

En raison de la découverte des lacunes dans la conception de la barre de transfert intercentrale et de l'installation d'une modification temporaire, la cote C a été attribuée à la mise en œuvre du programme « Conception » à Pickering-A.

### 1.3.4 Aptitude fonctionnelle de l'équipement

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ Programme	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Pickering-  A	APTITUDE FONCTIONNELLE DE L'ÉQUIPEMENT	B	B
	Maintenance	B	B
	Intégrité structurale	B	B
	Fiabilité	B	B
	Qualification de l'équipement	B	B

Dans le domaine de sûreté « Aptitude fonctionnelle de l'équipement », les objectifs des exigences et attentes de la CCSN en matière de rendement ont été atteints à Pickering-A, tant de l'aspect programme que mise en œuvre.

#### 1.3.4.1 Maintenance

Les politiques, processus et procédures en place à Pickering-A procurent direction et encadrement au programme « Maintenance » de cette centrale. Le programme est appuyé par une organisation d'envergure ayant des objectifs bien définis. En 2007, des rapports d'étapes préparés de façon continue ont permis de déterminer si les objectifs visés étaient atteints et d'identifier des aspects nécessitant des améliorations.

Le retard accumulé au chapitre de la maintenance corrective à Pickering-A est demeuré à l'intérieur des normes du secteur nucléaire et la tendance du niveau du retard cumulé au chapitre de la maintenance facultative est à la baisse, s'approchant de l'objectif visé. Pour l'année 2007, le personnel de la CCSN attribue la cote B au programme « Maintenance » à Pickering-A et à sa mise en œuvre.

#### 1.3.4.2 Intégrité structurale

La portée et l'horaire des inspections en service à Pickering-A reposent sur la plus récente révision de la stratégie et des plans de gestion du vieillissement et du cycle de vie de l'équipement, ceux-ci étant à jour. En ce qui concerne l'intégrité structurale de l'équipement important pour la sûreté (canaux de combustible, tuyaux d'alimentation, générateurs de vapeur) à Pickering-A, le personnel de la CCSN est satisfait des programmes et considère que la cote B de l'année dernière est toujours appropriée.

Les programmes liés aux « certificats d'autorisation » couvrant les réparations, altérations et les nouvelles fabrications sont en place et appliqués comme prévu. La mise en œuvre de ces programmes laisse présager une tendance à l'amélioration de l'intégrité structurale des enveloppes sous pression.

Au cours des arrêts prévus en 2007, Ontario Power Generation a effectué des inspections en service conformément à la portée et à l'horaire définis dans le programme d'inspections périodiques de Pickering-A ainsi qu'à la stratégie et aux plans de gestion du vieillissement et du cycle de vie. Le personnel de la CCSN juge que les inspections effectuées et l'interprétation de leurs résultats sont satisfaisantes. Puisque les tranches à Pickering-A sont en *fermeture temporaire* ou ont été redémarrées récemment et que les programmes applicables sont en place, le personnel juge que, en ce qui a trait à la mise en œuvre du programme « Intégrité structurale », la cote B s'applique toujours.

#### 1.3.4.3 Fiabilité

Tel que requis par la norme d'application de la réglementation S-98, Ontario Power Generation a soumis le programme « Fiabilité » de Pickering-A à la CCSN en 2006. Ce programme a été élaboré conformément à l'approche suivie par le secteur nucléaire. Ontario Power Generation a continué à se conformer aux exigences de la norme S-98 à Pickering-A en améliorant les modèles de fiabilité de tous les systèmes importants pour la sûreté et en répondant aux points soulevés par la CCSN. Le personnel de la CCSN a tenu en 2007 des ateliers avec les entreprises du secteur nucléaire afin de trouver les solutions aux questions génériques ayant trait à la mise en œuvre d'un programme « Fiabilité » se conformant à la norme S-98. Ontario Power Generation a fait des progrès à cet égard, mais elle doit toujours régler certains problèmes.

Tous les systèmes spéciaux de sûreté – les deux systèmes d'arrêt d'urgence, le système de refroidissement d'urgence du cœur et le système de confinement – ont fonctionné comme requis et ont atteint les objectifs visés en matière de fiabilité à Pickering-A en 2007. Cependant, un événement a entraîné une indisponibilité du système de refroidissement d'urgence du cœur qui a duré 6,5 heures en 2007. Au moment de

l'indisponibilité du système de refroidissement d'urgence du cœur, celui-ci n'était pas requis parce que toutes les tranches de Pickering-A étaient en *état d'arrêt garanti* ou étaient en voie d'être placées en état d'arrêt garanti. Il n'y a pas eu en 2007 d'indisponibilités des autres systèmes spéciaux de sûreté.

Les autres systèmes importants pour la sûreté ont également bien fonctionné et ont atteint les objectifs visés en matière de fiabilité en 2007. Cependant, on a découvert au cours de l'année que la capacité du système de la barre de transfert intercentrale n'était pas suffisante pour alimenter les charges actuelles à toutes les tranches. Par conséquent, la barre de transfert intercentrale ne répondait pas aux critères de conception et n'était pas disponible. Ontario Power Generation a pris des mesures pour régler les problèmes et le personnel de la CCSN continuera à faire le suivi des progrès réalisés à ce chapitre.

Le personnel de la CCSN considère que le rendement global en matière de fiabilité à Pickering-A en 2007 est acceptable et continuera de surveiller le rendement d'Ontario Power Generation afin de s'assurer qu'il s'améliore de façon durable.

#### 1.3.4.4 Qualification de l'équipement

Le personnel de la CCSN n'a pas identifié en 2007 de changements importants laissant supposer une détérioration du programme « Qualification de l'équipement » à Pickering-A ou des faiblesses dans sa mise en œuvre.

En ce qui concerne le domaine de la qualification environnementale, le personnel de la CCSN a jugé que le titulaire de permis était généralement en conformité avec les exigences de la condition 7.1 du permis. En 2007, plusieurs événements liés à la qualification environnementale et devant être rapportés avaient trait à des lacunes du programme des barrières coupe vapeur qualifiées sur le plan environnemental, qui constitue un élément important du programme de qualification environnementale à Pickering-A. Ces lacunes ont toutes été corrigées par le titulaire de permis.

Bien que les activités entreprises pour assurer la durabilité de la qualification environnementale présentent certains défis, il est reconnu qu'Ontario Power Generation a mis en place un plan de mesures correctives pour régler les problèmes. Par conséquent, le programme global « Qualification de l'équipement » a atteint les objectifs des exigences et attentes de la CCSN en matière de rendement.

#### 1.3.5 Préparation aux situations d'urgence

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Pickering-A	PRÉPARATION AUX SITUATIONS D'URGENCE	A	A

Une *inspection de type II* effectuée à Pickering-A et Pickering-B en novembre 2007 a permis de conclure que : « ...pour les aspects couverts par l'inspection, il a été démontré



que la capacité d'intervention en cas d'urgence et de gestion des cas d'urgence est adéquate à Pickering ». Les ressources de l'entreprise dédiées aux interventions en cas d'urgence sont disponibles autant pour Pickering-A que pour Pickering-B.

Toutes les exigences réglementaires en matière de préparation aux situations d'urgence et d'intervention continuaient d'être satisfaites à Pickering-A. Comme dans le rapport précédent sur les centrales nucléaires, aucun risque inacceptable relatif aux mesures d'intervention en situations d'urgence n'a été décelé. À Pickering-A, le programme de préparation aux situations d'urgence et sa mise en œuvre continuaient de dépasser les exigences.

### 1.3.6 Protection de l'environnement

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Pickering-A	PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT	B	B

En 2007, la mise en œuvre du programme de protection de l'environnement à Pickering-A a atteint les objectifs des exigences et attentes de la CCSN en matière de rendement. En ce qui concerne les effluents gazeux et liquides, les rejets de substances nucléaires dans l'environnement étaient inférieurs à 1 % des limites opérationnelles dérivées à Pickering-A. On n'a rapporté aucun cas où un seuil d'intervention en matière d'environnement a été excédé. En 2007, on a rapporté pour le site de Pickering (A et B) une dose à la population de 2,6 µSv.

Il n'y a pas eu à Pickering-A en 2007 de rejets imprévus de substances nucléaires ou dangereuses pouvant présenter un risque important pour l'environnement.

Le personnel de la CCSN a effectué en 2006 une inspection de type I du système de gestion environnementale d'Ontario Power Generation Nuclear et aucun problème d'importance n'a été découvert. Neuf avis d'action ont été émis et Ontario Power Generation s'est engagé à régler les problèmes connexes avant la fin de septembre 2008.

### 1.3.7 Radioprotection

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Pickering-A	RADIOPROTECTION	B	B

En 2007, le programme de radioprotection à Pickering-A et sa mise en œuvre continuaient d'atteindre les objectifs des exigences et attentes de la CCSN en matière de rendement.

Lors d'un incident en 2007, une personne a reçu une dose de tritium supérieure à un seuil d'intervention. Le personnel de la CCSN est satisfait de l'enquête que le titulaire de

permis a menée à ce sujet. Cet incident ne signifie pas qu'il ne gère pas bien son programme de radioprotection.

Les lacunes du programme de protection respiratoire se rapportant à la surveillance médicale et au respect des procédures identifiées suite à l'inspection de type I du programme de radioprotection effectuée en mars 2006 n'ont pas encore été réglées. Le personnel de la CCSN continue à faire le suivi des efforts du titulaire de permis visant à résoudre ces questions.

Le titulaire de permis a élaboré une stratégie ALARA pour la période 2007 à 2011 qui comprend des initiatives visant à identifier et contrôler les termes sources, à réduire l'exposition des travailleurs au tritium par des moyens techniques, à mettre en place des barrières blindées lorsqu'approprié et à modifier le rendement humain de sorte à prévenir les expositions imprévues.

Dans le cadre de ses activités régulières de conformité, le personnel de la CCSN fera le suivi du progrès que le titulaire de permis réalisera au chapitre de la mise en œuvre de ces plans d'amélioration.

Le tableau 4 montre la tendance quinquennale (2003-2007) des doses annuelles aux travailleurs à Pickering-A :

**Tableau 4 : Doses annuelles à Pickering-A**

Année	Dose collective liée aux opérations routinières (personne-mSv)	Dose collective estimée liée aux arrêts, incluant les arrêts forcés (personne-mSv)	Dose interne collective totale (personne-mSv)	Dose externe collective totale (personne-mSv)	Dose effective collective totale (personne-mSv)
2003	256	1 323	608	971	1 579
2004	233	2 605	970	1 868	2 838
2005	730	4 148	1 620	3 254	4 878
2006	570	2 254	580	2 244	2 824
2007	330	1 816	466	1 680	2 146

En 2005, le nombre plus grand d'arrêts requis afin de remettre en service la tranche n° 1 a contribué à une dose collective plus élevée au cours de cette année. Depuis 2005, la dose effective collective totale a diminué d'un facteur plus grand que 2,3.

### 1.3.8 Sécurité des sites

L'évaluation du domaine de sûreté « Sécurité des sites » à Pickering-A et Pickering-B est documentée dans un document aux commissaires séparé et secret (CMD 08-M37.A).

### 1.3.9 Garanties

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Pickering-A	GARANTIES	B	B

En 2007, le programme en matière de garanties à Pickering-A continuait de répondre aux exigences dans ce domaine et aux attentes de la CCSN en matière de rendement.

Aucun événement majeur concernant les garanties n'est survenu en 2007. Cependant, il y a eu une perte de l'alimentation électrique à l'équipement lié aux garanties en place aux tranches n° 1 et n° 2 et à l'éclairage au plafond de la piscine de stockage du combustible usé « A », celle-ci ayant été rapportée conformément à la norme S-99.

Le titulaire de permis a élaboré et tient à jour une documentation adéquate relative au programme en matière de garanties. Au cours de 2007, le personnel de Pickering-A a participé activement à une série de rencontres tripartites avec des représentants d'autres titulaires de permis de centrale nucléaire, de l'AIEA et de la CCSN afin de développer une nouvelle approche intégrée en matière de garanties applicable au niveau national et de la mettre en œuvre à tous les sites CANDU. Il est prévu que la mise en œuvre de cette nouvelle approche sera finalisée à Pickering-A en 2008. Le titulaire de permis a également fourni en temps opportun tous les rapports et tous les renseignements requis pour la mise en œuvre du programme en matière de garanties et s'est conformé pleinement aux exigences de l'AIEA et de la CCSN.

Aucun problème de conformité n'a été soulevé lors d'une vérification physique de l'inventaire prévue au calendrier et effectuée par l'AIEA en 2007 et à laquelle le personnel de la CCSN a assisté. Dans le cadre d'une nouvelle approche en matière de garanties, toutes les vérifications d'inventaire provisoire effectuées par l'AIEA sur une base trimestrielle ont été remplacées par des inspections aléatoires sur court préavis. De plus, sans préavis et sur une base aléatoire, des inspecteurs de l'AIEA ont également assisté à des transferts prévus de combustible usé aux conteneurs de stockage à sec et à la sortie du combustible usé des réacteurs des tranches n° 2 et n° 3 lors de manœuvres de déchargement du combustible.

### 1.3.10 Mise à jour relative aux autres projets et initiatives d'importance

#### 1.3.10.1 Projet relatif à la conservation sûre des tranches n° 2 et n° 3 à Pickering-A

En novembre 2005, après que son conseil d'administration ait accepté sa recommandation de ne pas aller de l'avant avec le redémarrage de ces tranches, la direction d'Ontario Power Generation a informé la CCSN de sa décision de ne pas remettre en service les tranches n° 2 et n° 3 à Pickering-A comme il avait été prévu. La remise en service de ces tranches de manière sûre aurait été réalisable sur le plan technique; la décision de ne pas effectuer la réfection a été prise pour des raisons

économiques. Au lieu d'être remises en service, les tranches n° 2 et n° 3 seront placées dans un état de conservation sûr à long terme.

Ces tranches sont présentement en état d'arrêt garanti. Tout le combustible de la tranche n° 2 a été déchargé et le déchargement du combustible est présentement en cours à la tranche n° 3. Ces deux tranches contiennent de l'eau lourde. Parce que bon nombre d'interconnexions existent entre les systèmes des tranches en service n° 1 et n° 4 et ceux des tranches n° 2 et n° 3, certains systèmes de ces dernières devront continuer à fonctionner en soutien à l'exploitation des tranches n° 1 et n° 4.

Le plan préliminaire de déclassement de la centrale Pickering-A prévoit qu'une fois qu'elles auront été arrêtées, les tranches seront placées dans un état de conservation sûr jusqu'à ce qu'elles soient démantelées. Par conséquent, le projet de placer les tranches dans un état de conservation sûr consiste à enlever le combustible et drainer l'eau lourde des tranches n° 2 et n° 3, de les maintenir dans un état de conservation sûr jusqu'à ce que les tranches n° 1 et n° 4 soient arrêtées de façon permanente et que les activités de déclassement aient débuté.

Initialement, le personnel d'Ontario Power Generation et celui de la CCSN croyaient que toutes les activités requises pour placer les tranches dans un état de conservation sûr (c'est-à-dire enlever le combustible et drainer l'eau lourde) pouvaient être effectuées dans le cadre du permis d'exploitation actuel. Ontario Power Generation ne planifiait donc pas soumettre une demande pour un nouveau permis couvrant les périodes pendant lesquelles les tranches n° 2 et n° 3 seront en voie d'être placées ou seront dans un état de conservation sûr. Un nouvel avis juridique émis au milieu de 2006 clarifiait que le personnel de la CCSN ne possède pas l'autorité d'approuver des modifications aux documents auxquels on fait référence dans les permis. À peu près au même moment, Ontario Power Generation avait informé la CCSN d'un certain nombre de demandes de modification nécessaires pour le projet relatif à la conservation sûre des tranches n° 2 et n° 3, incluant une demande d'accord en principe pour des modifications aux Lignes de conduite pour l'exploitation.

En décembre 2006, conformément au nouvel avis juridique, la CCSN a entrepris de définir l'évaluation environnementale requise concernant la demande de modification des Lignes de conduite pour l'exploitation et conclu qu'il n'était pas possible de le faire sans une description officielle d'un projet d'évaluation environnementale.

Le personnel de la CCSN a demandé officiellement une description de projet en janvier 2007. Ontario Power Generation a répondu en mars 2007, expliquant pourquoi une évaluation environnementale n'était pas nécessaire. La CCSN a fait une nouvelle demande en avril 2007. Ontario Power Generation a finalement soumis une description de projet en juin 2007, mais l'a retirée plus tard, après que le personnel de la CCSN ait déterminé (en août 2007) qu'une évaluation environnementale était requise et que tous les travaux concernant la conservation sûre devaient être arrêtés. Ontario Power Generation a interrompu ces travaux, mais, pour des raisons de sûreté, elle a continué le déchargement du combustible de la tranche n° 3, ce qui était permis dans le cadre du permis actuel, avec

approbations et modifications de la part de la CCSN. Une description de projet révisée a été soumise en décembre 2007.

### 1.3.11 Conclusion

Au cours de l'audience publique de deux jours portant sur le renouvellement du permis d'exploitation de Pickering-A, le *tribunal de la Commission* a demandé que le personnel de la CCSN lui présente à environ mi-chemin de la durée du permis, un rapport sur le rendement à Pickering-A. Ce rapport sera présenté dans le cadre d'une séance publique du *tribunal de la Commission* et pourrait être inclus au rapport annuel du personnel de la CCSN sur le rendement en matière de sûreté des centrales nucléaires au Canada en 2006 ou en 2007.

Ce rapport de mi-parcours répondra aux demandes de mise à jour faites par le *tribunal de la Commission* lors de l'audience publique et apparaissant au compte rendu des délibérations et aux transcriptions.

Depuis le renouvellement du permis d'exploitation de Pickering-A en juin 2005, la tranche n° 1 a été remise en service après une longue période de fermeture temporaire et une décision a été prise de ne pas redémarrer les tranches n° 2 et n° 3 et de les placer dans un état de conservation sûr.

Il n'y a pas eu de défaillances graves de systèmes fonctionnels à Pickering-A depuis le renouvellement du permis. L'incident le plus important a été la découverte des problèmes liés à la barre de transfert intercentrale en juin 2007 qui ont entraîné des arrêts prolongés des tranches n° 1 et n° 4.

Depuis 2005, il y a eu une baisse marquée de la cote de rendement pour la mise en œuvre des programmes « Gestion de l'organisation et de la centrale », « Conduite des opérations », « Facteurs humains », « Gestion de la qualité » et « Conception ». Plusieurs des problèmes ont été découverts suite à l'événement lié à la barre de transfert intercentrale; cependant, ceux concernant la gestion de l'organisation et de la centrale et les facteurs humains étaient connus avant cet événement.

#### 1.3.11.1 Préparation aux situations d'urgence

Le *tribunal de la Commission* a demandé d'être informé des progrès réalisés relatifs à l'installation de sirènes dans la ville de Pickering.

La conception initiale du système d'alarme prévoyait l'installation de plus de 20 sirènes dans la ville de Pickering. Des objections ont été soulevées quant au nombre et à l'emplacement de ces sirènes. La ville de Pickering a commandé une nouvelle étude et il a été déterminé que quatre sirènes à des endroits clés seraient suffisantes pour atteindre les buts visés. Les quatre sirènes ont été installées et sont présentement à l'essai.

### **1.3.11.2 Aéroport de Pickering**

Le *tribunal de la Commission* a demandé d'être informé des nouveaux développements concernant la proposition d'un aéroport à Pickering. Le plan d'un projet d'aéroport prévoit que celui-ci sera en service en 2012. Cependant, ce plan prévoit également qu'une évaluation environnementale débiterait en 2004, mais celle-ci n'a pas encore commencé.

L'impact de cette proposition d'aéroport est abordé dans l'évaluation environnementale concernant la réfection de Pickering-B qui sera portée à l'attention du *tribunal de la Commission* à l'automne 2008.

## 1.4 PICKERING-B

### 1.4.1 Exploitation

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ Programme	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Pickering-B	EXPLOITATION	B	B
	Gestion de l'organisation et de la centrale	B	B
	Conduite des opérations	B	B
	Santé et sécurité au travail (non radiologique)	B	B

Dans le domaine de sûreté « Exploitation », les objectifs des exigences et attentes de la CCSN en matière de rendement ont été atteints à Pickering-B, tant de l'aspect programme que mise en œuvre. Les programmes de ce domaine de sûreté ont contribué de façon adéquate à l'exploitation sûre de la centrale en 2007.

#### 1.4.1.1 Gestion de l'organisation et de la centrale

Les quatre tranches ont été l'objet d'arrêts forcés en 2007, pour un total de neuf : deux d'entre eux étaient dus à une fuite de résines échangeuses d'ions du poste de traitement de l'eau, cinq ont été occasionnés par des fuites excessives du circuit caloporteur primaire suite à des bris de composantes, un a fait suite à un afflux d'algues et un autre à des pannes d'équipement dans la partie non nucléaire de la centrale.

En ce qui concerne certains problèmes qui persistent, comme celui des joints d'étanchéité des pompes du système de refroidissement en temps d'arrêt et celui des fuites de vannes du système caloporteur, le titulaire de permis a pris des mesures correctives, mais il est possible qu'il faille encore passablement de temps avant que ces mesures correctives soient mises en œuvre pleinement et qu'elles démontrent leur efficacité. Des modifications du système d'approvisionnement en eau et une surveillance accrue de la part de la direction des activités de l'entrepreneur exploitant le poste de traitement de l'eau permettront de prévenir des fuites de résines à l'avenir. Des mesures correctives ont été prises concernant la défaillance du système électrique et le mauvais fonctionnement du système de protection de la turbine et il est peu probable que de tels événements se reproduisent.

L'incident causé par des algues qui ont obstrué l'entrée du système d'eau de circulation a nécessité d'abaisser la puissance des tranches, d'effectuer un arrêt forcé d'une tranche et de retarder le redémarrage d'une tranche. Le titulaire de permis a pris des mesures correctives, incluant l'installation de filets de dérivation près du point d'entrée d'eau de même que des améliorations aux procédures d'exploitation servant à atténuer les conséquences dans ces circonstances, mais leur efficacité s'avère être limitée. La présence accrue d'algues dans le lac continuera à occasionner des difficultés pour l'exploitation de la centrale.

Deux arrêts planifiés ont eu lieu au cours de l'année et les deux ont été prolongés à cause de défaillances d'équipement qui se sont produites vers la fin des arrêts. Ces arrêts, d'une durée prévue totale de 132 jours pour les deux tranches, ont été prolongés de 40 jours. De plus, l'arrêt de la tranche n° 7, qui avait débuté à la fin de 2006, s'est prolongé de 28 jours en 2007.

Deux déclenchements de réacteur ont eu lieu pendant l'année, un manuel et un automatique.

Bien que des lacunes dans la mise en œuvre du programme « Gestion de l'organisation et de la centrale » aient été identifiées, de façon globale, la cote B est attribuée à ce programme et à sa mise en œuvre en 2007.

#### **1.4.1.2 Conduite des opérations**

Le personnel de la CCSN a évalué le programme « Conduite des opérations » à partir des informations provenant d'inspections, de l'examen des données d'exploitation et de la revue des rapports soumis conformément à la norme S-99. En 2007, le personnel de la CCSN a effectué à Pickering-B une série d'inspections de conformité en chantier au cours desquelles plusieurs problèmes mineurs ont été observés. Le personnel de la CCSN a jugé que, globalement, le rendement au chapitre de la tenue des lieux était acceptable mais il a noté des problèmes au sujet de l'étiquetage temporaire de l'équipement et des non-conformités aux exigences concernant les aires de circulation sismiques.

Un déclenchement manuel de la tranche n° 6 a été effectué alors que celle-ci était à basse puissance à cause de fausses indications de la position des barres d'arrêt occasionnées par l'utilisation d'une procédure de diagnostic erronée lors de la vérification de jonctions électriques.

La cote B a été attribuée au programme « Conduite des opérations » et à sa mise en œuvre en 2007.

#### **1.4.1.3 Santé et sécurité au travail (non radiologique)**

Se référant aux rapports d'Ontario Power Generation soumis au cours de 2007, le personnel de la CCSN considère que la fréquence des accidents et leur taux de gravité ont démontré un rendement adéquat en matière de santé et sécurité au travail à Pickering-B. La valeur combinée des indicateurs de rendement « *Taux de gravité des accidents* » de Pickering-A et Pickering-B (voir le tableau 16 de la section 2.1.3) se compare favorablement à la moyenne du secteur nucléaire. Il n'y a pas eu d'accident entraînant une perte de temps à Pickering-B en 2007. Globalement, le programme « Santé et sécurité au travail (non radiologique) » et sa mise en œuvre répondaient aux attentes de la CCSN en matière de rendement.



## 1.4.2 Assurance du rendement

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ Programme	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Pickering-B	ASSURANCE DU RENDEMENT	B	B
	Gestion de la qualité	B	B
	Facteurs humains	B	B
	Formation, examen et accréditation	B	B

Dans le domaine de sûreté « Assurance du rendement », les objectifs des exigences et attentes de la CCSN en matière de rendement ont été atteints à Pickering-B. Les programmes de ce domaine de sûreté ont contribué de façon adéquate à l'exploitation sûre de la centrale en 2007.

Des lacunes dans la mise en œuvre des programmes « Gestion de la qualité » et « Facteurs humains » ont été identifiées. La cote B leur a quand même été attribuée et ces programmes nécessiteront une surveillance plus étroite au cours de la prochaine année.

### 1.4.2.1 Gestion de la qualité

Le document directeur du programme « Gestion de la qualité » à Pickering est la charte N-CHAR-AS-0002 d'Ontario Power Generation Nuclear. Une révision (R10) de celle-ci a été soumise en 2007. Le personnel de la CCSN a conclu que le programme « Gestion de la qualité », tel que décrit dans la charte, est conforme aux exigences de la norme CAN/CSA N286.0-92.

Les activités liées à l'inspection du contrôle des modifications techniques ont débutées en 2006 et se sont poursuivies en 2007. Les dossiers de conception inspectés se rapportaient à des modifications qui n'étaient pas encore fonctionnelles. Le personnel de la CCSN planifie d'inspecter en 2008 les dossiers des modifications de la conception qui sont pleinement fonctionnelles. Un rapport préliminaire des résultats de l'inspection de 2006 a été distribué au personnel de Pickering-B.

En général, la documentation relative au contrôle des modifications techniques décrit un processus de modification de la conception qui est conforme à la norme N286.5 de la CSA. Cependant, les documents ne sont pas suffisamment clairs pour assurer un contrôle cohérent des modifications. L'analyse des observations faites lors de l'inspection du contrôle des modifications techniques de décembre 2006 est présentement en cours et il est prévu que le rapport final de l'inspection sera publié en 2008.

Certains rapports d'événements soumis en 2007 conformément à la norme d'application de la réglementation S-99 ont identifié des problèmes de manque de conformité à la documentation d'Ontario Power Generation concernant le contrôle du travail, les vérifications, le contrôle des modifications, la maintenance et la gestion de la configuration. Une analyse des événements effectuée par le personnel de la CCSN a

permis de conclure qu'ils ne présentaient pas un risque indu pour l'exploitation sûre de la centrale.

Il a été jugé que, de façon générale, la cote B s'applique au programme « Gestion de la qualité » et à sa mise en œuvre à Pickering-B en 2007.

#### **1.4.2.2 Facteurs humains**

Le personnel de la CCSN a effectué une inspection et un examen du processus de contrôle des modifications techniques. L'examen a révélé que certains dossiers de conception n'étaient pas complets ou ne contenaient pas tous les documents ou toutes les signatures appropriées.

Une analyse de la fiabilité humaine a été effectuée en 2007 dans le cadre de l'analyse probabiliste des risques. Le rapport préliminaire a révélé que des corrections additionnelles devaient être apportées à un certain nombre de problèmes de fiabilité humaine.

Les événements devant être rapportés qui se sont produits à Pickering-B en 2006 et au cours des dix premiers mois de 2007 ont été analysés afin de dégager toute tendance des types d'événements dans le domaine des facteurs humains, particulièrement en ce qui concerne les comportements organisationnels. Le personnel de la CCSN a constaté que les types d'événements étaient de façon globale les mêmes au cours des deux années. Les aspects soulevant des préoccupations particulières sont : l'attention accordée à la sûreté, l'officialisation des processus et des procédures, la qualité du rendement, les communications et la formation. Les rôles et responsabilités du personnel et l'apprentissage au niveau organisationnel ont soulevé certaines inquiétudes chez le personnel de la CCSN quant à la capacité du personnel du site à apprendre de son expérience antérieure et de l'expérience provenant de sources externes.

Compte tenu des activités de conformité effectuées en 2007, le programme « Facteurs humains » et sa mise en œuvre à Pickering-B répondent aux exigences de la CCSN.

#### **1.4.2.3 Formation, examen et accréditation**

Le taux de réussite aux examens d'accréditation à Pickering-B était acceptable au cours de la période de référence.

Dans le cadre du projet de la CCSN visant le transfert des examens d'accréditation aux titulaires de permis, un prérequis stipule que ces derniers doivent disposer d'un nombre suffisant d'examineurs répondant aux exigences de qualification décrites dans les documents pertinents d'application de la réglementation de la CCSN. Le personnel de la CCSN a demandé à Ontario Power Generation de lui fournir le processus qui a été proposé pour s'assurer que leurs examinateurs seront qualifiés pour faire passer des examens d'accréditation. Le personnel de la CCSN examine présentement le processus d'Ontario Power Generation.

Le personnel de la CCSN a effectué des activités de suivi afin d'évaluer les progrès réalisés par le titulaire de permis relatifs à l'élimination des lacunes identifiées lors des évaluations de programmes de formation effectuées avant 2007 en appui au transfert des examens aux titulaires de permis. À ce chapitre, de bons progrès ont été réalisés à Pickering-B. Toutes les actions requises ont été complétées à cette centrale avant la fin de 2007 et le personnel de la CCSN examine présentement ces actions. Au début de 2008, la direction de Pickering-B a soumis des demandes afin que toutes les évaluations de programmes de formation en appui au transfert des examens d'accréditation aux titulaires de permis soient fermées. Le personnel de la CCSN a examiné les informations soumises et les a jugées satisfaisantes. D'ici le 31 mai 2008, le personnel de la CCSN émettra des lettres confirmant la fermeture de ces évaluations.

Le personnel de la CCSN examine présentement la dernière révision du document de programme N-PROG-TR-0005 intitulé « Formation ». Ce document directeur s'applique à toutes les centrales nucléaires d'Ontario Power Generation. Un rapport de cet examen sera émis au début de 2008. Le personnel de la CCSN s'inquiète de ce que sous-entend le concept des qualifications sans restrictions au niveau des tâches, inséré à la dernière révision de ce document de programme.

Le personnel de la CCSN juge que la mise en œuvre des processus et procédures de formation d'Ontario Power Generation, tels que décrits dans les documents directeurs de formation, demeure adéquate.

Bien que les évaluations aient identifié quelques lacunes, en se fondant sur les données à l'appui pour la période, le programme « Formation, examen et accréditation » et sa mise en œuvre continuaient de répondre en 2007 aux exigences et attentes de la CCSN en matière de rendement.

### 1.4.3 Conception et analyse

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ Programme	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Pickering-B	CONCEPTION ET ANALYSE	B	B
	Analyse de la sûreté	B	B
	Questions de sûreté	B	B
	Conception	B	B

Dans le domaine de sûreté « Conception et analyse », les objectifs des exigences et attentes de la CCSN en matière de rendement ont été atteints à Pickering-B, tant de l'aspect programme que mise en œuvre. Les programmes de ce domaine de sûreté ont contribué de façon adéquate à l'exploitation sûre de la centrale en 2007. Les évaluations effectuées par le personnel de la CCSN, incluant un examen du travail effectué pour compléter une étude probabiliste des risques spécifique à la centrale, ont permis de conclure que le titulaire de permis continue d'effectuer des analyses de sûreté et de répondre aux nouvelles questions de conception et de sûreté de manière satisfaisante.

### 1.4.3.1 Analyse de la sûreté

En 2007, Ontario Power Generation a soumis à la CCSN la révision 2 de l'étude des risques à Pickering-B pour qu'elle en effectue un examen détaillé. Cet examen est présentement en cours et ses résultats démontreront si cette étude de Pickering-B se conforme pleinement aux exigences de la norme d'application de la réglementation S-294, *Études probabilistes de la sûreté pour les centrales nucléaires*.

Un certain nombre d'inquiétudes relatives au programme « Analyse de la sûreté » à Pickering-B ont été soulevées au cours de la dernière année ou persistent depuis plusieurs années. Ces inquiétudes sont liées à des problèmes ayant trait aux sujets suivants :

- l'efficacité des systèmes d'arrêt – les marges de sûreté en cas d'accidents de perte de réfrigérant primaire majeurs,
- les conséquences du vieillissement de la centrale sur la couverture des paramètres de déclenchement,
- les anomalies observées lors des essais du flux de chaleur dans un cœur chargé de grappes de combustible à 28 éléments et leur impact sur la sûreté,
- la mise à jour des rapports de sûreté.

Le personnel de la CCSN a attribué la cote B au programme « Analyse de la sûreté » et sa mise en œuvre à Pickering-B, c'est-à-dire qu'ils répondent aux exigences. Cependant, tenant compte des questions mentionnées précédemment, le personnel considère que la mise en œuvre tend à se détériorer.

### 1.4.3.2 Questions de sûreté

Le personnel de la CCSN a évalué le progrès réalisé par les entreprises du secteur des centrales nucléaires CANDU et les compagnies d'électricité propriétaires de telles centrales relatif à la résolution des dossiers génériques. À cette fin, Ontario Power Generation a poursuivi ses activités, incluant sa participation aux efforts du secteur et le progrès global réalisé a été jugé satisfaisant. Une brève description de chacun des dossiers génériques ainsi que la date d'achèvement à laquelle il est prévu de les fermer se trouvent au tableau F.1 de l'annexe F.

### 1.4.3.3 Conception

Le personnel de la CCSN attribue la cote B au programme « Conception » et à sa mise en œuvre à Pickering-B. Depuis 2003, la cote C avait été attribuée à la mise en œuvre de ce programme.

Au cours de la dernière année, Ontario Power Generation a complété l'installation d'un système d'alimentation électrique auxiliaire qui peut alimenter les tranches suite à une perte du réseau. Cette alimentation électrique permettra le refroidissement des tranches de Pickering-B suivant une perte de l'alimentation électrique de catégorie IV. Cette incapacité de refroidissement était la cause principale pour laquelle la cote C avait été attribuée précédemment. Le personnel de la CCSN a examiné la conception du système

d'alimentation électrique auxiliaire et a fait parvenir des commentaires à Ontario Power Generation. Ontario Power Generation a réglé toutes les questions soulevées par ces commentaires sauf celle concernant la disponibilité de l'eau de lutte contre les incendies aux générateurs de ce système lors d'une perte de l'alimentation électrique hors site et celle relative aux essais de ces générateurs servant à démontrer leur capacité de prise de charge. Le personnel de la CCSN discute présentement avec Ontario Power Generation afin de définir la marche à suivre pour résoudre ces deux questions.

Le personnel de la CCSN a décelé des faiblesses dans la conception du programme de protection contre l'incendie, le développement de certains documents et de certaines parties du programme étant incomplets. Il n'est pas considéré que ces questions présentent un risque indu pour les personnes et l'environnement en cas d'incendie à la centrale. Le titulaire de permis a fourni un plan d'action pour corriger les lacunes de la documentation et le personnel de la CCSN considère qu'il est acceptable.

L'examen intégré de la sûreté servant à déterminer la faisabilité et la portée du projet de prolongement de la durée de vie utile de la centrale Pickering-B inclut un rapport détaillé décrivant dans quelle mesure la conception de la centrale est conforme à une série de facteurs de sûreté. Ce rapport d'Ontario Power Generation décrit l'état de la centrale actuelle en comparaison aux codes et normes modernes. Ontario Power Generation prendra les mesures nécessaires pour éliminer les écarts identifiés au cours de l'examen et, au besoin, appliquera ces résultats à l'exploitation de Pickering-B.

#### 1.4.4 Aptitude fonctionnelle de l'équipement

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ Programme	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Pickering-B	APTITUDE FONCTIONNELLE DE L'ÉQUIPEMENT	B	B
	Maintenance	B	B
	Intégrité structurale	B	B
	Fiabilité	B	B
	Qualification de l'équipement	B	B

Dans le domaine de sûreté « Aptitude fonctionnelle de l'équipement », les objectifs des exigences et attentes de la CCSN en matière de rendement ont été atteints à Pickering-B, tant de l'aspect programme que mise en œuvre.

La cote attribuée à la mise en œuvre du programme « Maintenance », qui était C en 2006, a été haussée à B en 2007.

##### 1.4.4.1 Maintenance

Le nombre excessif de retards cumulés au chapitre de la maintenance a constitué un problème à Pickering-B pendant plusieurs années et, pour cette raison, la cote C avait été attribuée à la mise en œuvre de ce programme.

Les retards cumulés au chapitre de la maintenance corrective ont atteint à la fin de 2007 l'objectif de 25 commandes de travail par tranche. Les retards cumulés au chapitre de la maintenance corrective sont les plus importants. Les retards cumulés au chapitre de la maintenance facultative sont toujours plus nombreux que l'objectif visé.

Le personnel de la CCSN est satisfait de la diminution du nombre des retards cumulés et attribue donc la cote B au programme « Maintenance » et à sa mise en œuvre en 2007.

#### **1.4.4.2 Intégrité structurale**

Ontario Power Generation a obtenu, il y a plusieurs années, les certificats d'autorisation lui permettant d'effectuer des travaux sur les enveloppes sous pression et a travaillé depuis à mettre à jour ses procédures pour se conformer à la dernière version de la norme N285.0-06 de la CSA avant de demander une modification du permis d'exploitation.

Les rapports trimestriels relatifs à la détérioration des enveloppes sous pression à la centrale Pickering-B ont été soumis de façon régulière et Ontario Power Generation a répondu en 2007 aux exigences concernant la production de rapports. Ontario Power Generation a élaboré et mis en œuvre des programmes en matière d'intégrité structurale pour tous les systèmes, structures et composants importants pour la sûreté ainsi que des plans d'amélioration afin que ses programmes et pratiques reflètent les meilleures pratiques du secteur nucléaire. Le personnel de la CCSN juge que le programme « Intégrité structurale » à Pickering-B répond aux exigences et lui attribue la cote B. Ontario Power Generation a apporté certaines améliorations à ses plans et pratiques depuis le renouvellement du permis.

Des fissures et des fuites ont été observées sur les lignes de purge en acier inoxydable de l'espace entre les joints d'étanchéité des trous d'homme au-dessus des générateurs de vapeur de la tranche n° 5 au cours du redémarrage de la tranche suite à un arrêt planifié. Toutes ces lignes de purge de la tranche n° 5 ont été remplacées et il est prévu d'effectuer l'inspection de ces lignes aux autres tranches de Pickering-B lors du prochain arrêt planifié de chaque tranche. Des fuites et des fissures minuscules ont été détectées sur des conduites du côté secondaire à Pickering-B, mais leurs conséquences étaient minimales. Les essais des seuils de déclenchement des dispositifs de protection contre la surpression ont démontré un rendement acceptable.

Les programmes intitulés « certificats d'autorisation » couvrant les réparations, les altérations et les nouvelles fabrications sont en place et appliqués comme prévu. La mise en œuvre de ces programmes laisse présager une tendance à l'amélioration de l'intégrité structurale des enveloppes sous pression.

En 2007, Ontario Power Generation a effectué l'inspection en service des composantes de l'enveloppe de confinement des tranches n° 5 à 8 selon la norme N285.5 de la CSA. En général, les rapports d'inspection soumis par Ontario Power Generation répondaient aux exigences de cette norme. En outre, Ontario Power Generation a soumis au personnel de la CCSN pour examen le programme d'inspections périodiques de Pickering-B mis à jour et le personnel l'a trouvé acceptable. Ontario Power Generation a apporté certaines

améliorations à ses plans et pratiques depuis le renouvellement du permis. Compte tenu de l'information présentée précédemment, le personnel de la CCSN attribue la cote B à la mise en œuvre du programme « Intégrité structurale » à Pickering-B.

#### **1.4.4.3 Fiabilité**

En 2006, le programme « Fiabilité » élaboré à Pickering-B conformément à l'approche suivie par le secteur nucléaire a été soumis à la CCSN. Le personnel de la CCSN juge que cette approche du secteur nucléaire est généralement acceptable bien que des réponses doivent toujours être apportées à quelques questions génériques. Le personnel de la CCSN continue de travailler en consultation avec le secteur nucléaire afin de trouver les solutions à ces questions génériques qui restent à régler. Globalement, le personnel de la CCSN juge que le programme « Fiabilité » est acceptable à Pickering-B.

En 2007, trois indisponibilités du système de refroidissement d'urgence du cœur ont été décelées pour lesquelles une période d'indisponibilité opérationnelle et réelle a été assignée. Les inspections effectuées à Pickering-B au cours de l'année n'ont pas identifié de problèmes majeurs qui auraient une incidence négative sur la fiabilité des systèmes de la centrale à long terme. Le personnel de la CCSN considère que le programme « Fiabilité » à Pickering-B et sa mise en œuvre sont acceptables et il continuera de surveiller le rendement d'Ontario Power Generation dans ce domaine afin de s'assurer qu'il s'améliore de façon continue.

#### **1.4.4.4 Qualification de l'équipement**

Les soupapes de vapeur ne sont pas protégées contre des conditions ambiantes difficiles de façon à pouvoir les faire fonctionner à partir de la salle de commande lorsque de telles conditions prévalent dans le bâtiment turbine. Pour faire fonctionner les soupapes de vapeur à partir de la salle de commande, il faut que l'air d'instrumentation alimentant ces vannes soit disponible de même que l'alimentation électrique de catégorie II. Conformément au guide de conception en matière de qualification environnementale, les compresseurs du système d'air d'instrumentation et leur alimentation électrique de catégorie II ne sont pas protégés contre des conditions ambiantes difficiles. Des réservoirs d'air de secours protégés contre les conditions ambiantes difficiles sont disponibles pour alimenter les soupapes de vapeur. Ces réservoirs sont normalement isolés de l'alimentation normale en air d'instrumentation mais ils peuvent servir à faire fonctionner les soupapes de vapeur à partir de la salle de commande d'urgence des tranches.

Ontario Power Generation étudie présentement l'impact thermohydraulique du retard de l'ouverture des soupapes de vapeur occasionné par la nécessité de se rendre à la salle de commande d'urgence des tranches pour les faire fonctionner. Ontario Power Generation effectue également des analyses afin d'évaluer la possibilité de protéger les mécanismes de commande de l'ensemble I des soupapes de vapeur contre les conditions ambiantes difficiles. Le personnel de la CCSN fait un suivi de cette question.

Un dossier d'état de la centrale a été préparé pour tenir compte de l'expérience d'exploitation à Pickering-A concernant les conditions ambiantes difficiles présentes dans l'aire auxiliaire du réacteur suite au bris d'une conduite de vapeur au-dessus du toit de cette aire. Ce dossier d'état a une incidence sur le programme des barrières coupe vapeur, mais les premiers examens n'ont pas révélé d'impact sur le programme de qualification environnementale. Des analyses additionnelles sont présentement en cours afin d'évaluer de façon plus explicite les barrières coupe vapeur et les conditions environnementales de l'aire auxiliaire du réacteur. Le personnel de la CCSN fait le suivi de cette question.

Globalement, le programme « Qualification de l'équipement » et sa mise en œuvre répondent aux exigences de la CCSN en 2007.

#### 1.4.5 Préparation aux situations d'urgence

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Pickering-B	PRÉPARATION AUX SITUATIONS D'URGENCE	A	A

Une inspection de type II effectuée à Pickering-A et Pickering-B en novembre 2007 a permis de conclure que : « ...pour les aspects couverts par l'inspection, il a été démontré que la capacité d'intervention en cas d'urgence et de gestion des cas d'urgence est adéquate à Pickering ». Les ressources de l'entreprise dédiées aux interventions en cas d'urgence sont disponibles autant pour Pickering-A que pour Pickering-B.

Toutes les exigences réglementaires en matière de préparation aux situations d'urgence et d'intervention continuaient d'être satisfaites à Pickering-B. Comme dans le rapport précédent sur les centrales nucléaires, aucun risque inacceptable relatif aux mesures d'intervention en situations d'urgence n'a été décelé. Le programme de préparation aux situations d'urgence et sa mise en œuvre continuaient de dépasser les attentes.

#### 1.4.6 Protection de l'environnement

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Pickering-B	PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT	B	B

En 2007, le programme de protection de l'environnement à Pickering-B et sa mise en œuvre ont atteint les objectifs des exigences et attentes de la CCSN en matière de rendement.

En ce qui concerne les effluents gazeux et liquides, les rejets de substances nucléaires dans l'environnement étaient inférieurs à 1 % des limites opérationnelles dérivées à Pickering-B. On n'a rapporté aucun cas où un seuil d'intervention en matière



d'environnement a été excédé. En 2007, on a rapporté pour le site de Pickering (A et B) une dose à la population de 2,6  $\mu\text{Sv}$ .

Il n'y a pas eu à Pickering-B en 2007 de rejets imprévus de substances nucléaires ou dangereuses pouvant présenter un risque important pour l'environnement.

Le personnel de la CCSN a effectué en 2006 une inspection de type I du système de gestion environnementale d'Ontario Power Generation Nuclear et aucun problème d'importance n'a été découvert. Neuf avis d'action ont été émis et Ontario Power Generation s'est engagé à régler les problèmes connexes avant la fin de septembre 2008.

#### 1.4.7 Radioprotection

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Pickering-B	RADIOPROTECTION	B	B

En 2007, le programme de radioprotection à Pickering-B et sa mise en œuvre continuaient d'atteindre les objectifs des exigences et attentes de la CCSN en matière de rendement.

Un seuil d'intervention a été dépassé en 2007 lorsqu'une personne a fait déclencher un moniteur portique au bâtiment principal de la sécurité. Le titulaire de permis a pris des mesures afin d'améliorer l'efficacité des moyens de détection de la contamination et un encadrement a été fourni à la personne impliquée afin de prévenir la répétition d'un tel incident.

Douze avis d'action ont été émis suite à une inspection de type I effectuée en avril et mai 2005 et quatre sont toujours ouverts. Les questions en suspens ont trait au respect des procédures, au contrôle de la contamination, aux rapports de dosimétrie neutron, à la protection respiratoire et à la surveillance médicale. Le personnel de la CCSN continue de faire le suivi des efforts du titulaire de permis visant à fermer ces avis d'action.

Le titulaire de permis planifie apporter ultérieurement certaines améliorations à son programme de radioprotection, incluant un plan ALARA comprenant des initiatives visant à réduire les doses à long terme.

Le tableau 5 montre la tendance quinquennale (2003-2007) des doses annuelles aux travailleurs à la centrale nucléaire Pickering-B :

**Tableau 5 : Dose annuelle à Pickering-B**

Année	Dose collective liée aux opérations routinières <sup>1</sup> (personne-mSv)	Dose collective estimée liée aux arrêts (personne-mSv)	Dose interne collective totale (personne-mSv)	Dose externe collective totale (personne-mSv)	Dose effective collective totale (personne-mSv)
2003	1 041	2 469	1 096	2 414	3 510
2004	1 326	3 914	1 376	3 864	5 240
2005	830	5 610	1 176	5 264	6 440
2006	1 238	3 602	1 048	3 792	4 840
2007	929	2 795	752	2 972	3 724

Note 1 : La dose collective due aux arrêts forcés était inférieure à 10 mSv et elle est incluse à la dose liée aux opérations routinières.

La dose collective interne a diminué depuis 2004. Cette diminution peut être en partie attribuée à plusieurs initiatives visant à réduire l'exposition au tritium gazeux. Une amélioration importante de la gestion des doses a été apportée à la centrale en 2007. Depuis 2005, la dose effective collective totale a diminué d'un facteur plus grand que 2,3.

#### 1.4.8 Sécurité des sites

L'évaluation du domaine de sûreté « Sécurité des sites » à Pickering-A et Pickering-B est documentée dans un document aux commissaires séparé et secret (CMD 08-M37.A).

#### 1.4.9 Garanties

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Pickering-B	GARANTIES	B	B

En 2007, le programme en matière de garanties à Pickering-B continuait de répondre aux exigences dans ce domaine et aux attentes de la CCSN en matière de rendement.

Aucun événement majeur concernant les garanties n'est survenu en 2007. Cependant, il y a eu des pertes de l'alimentation électrique à l'éclairage au plafond de la piscine de stockage du combustible usé B et à l'équipement lié aux garanties en place à la tranche n° 5 qui ont été rapportées conformément à la norme S-99.

Le titulaire de permis a élaboré et tient à jour une documentation adéquate relative au programme en matière de garanties. Au cours de 2007, le personnel de Pickering-B a participé activement à une série de rencontres tripartites avec des représentants d'autres titulaires de permis de centrale nucléaire, de l'AIEA et de la CCSN afin de développer

une nouvelle approche intégrée en matière de garanties applicable au niveau national et de la mettre en œuvre à tous les sites CANDU. Il est prévu que la mise en œuvre de cette nouvelle approche sera finalisée à Pickering-B en 2008. Le titulaire de permis a également fourni en temps opportun tous les rapports et tous les renseignements requis pour la mise en œuvre des programmes en matière de garanties et s'est conformé pleinement aux exigences de l'AIEA et de la CCSN.

Aucun problème de conformité n'a été soulevé lors d'une vérification physique de l'inventaire prévue au calendrier et effectuée par l'AIEA en 2007. Le personnel de la CCSN a assisté à cette inspection. Dans le cadre d'une nouvelle approche en matière de garanties, toutes les vérifications d'inventaire provisoire effectuées par l'AIEA sur une base trimestrielle ont été remplacées par des inspections aléatoires sur court préavis. De plus, sans préavis et sur une base aléatoire, des inspecteurs de l'AIEA ont également assisté à des transferts prévus de combustible usé aux conteneurs de stockage à sec.

#### **1.4.10 Mise à jour relative aux autres projets et initiatives d'importance**

##### **1.4.10.1 Réfection**

La centrale Pickering-B a été exploitée de façon continue depuis 1983. Le remplacement des tubes de force des centrales nucléaires CANDU est un élément de la conception de ces centrales, ce remplacement étant requis, on présume, à un moment donné au cours de la vie de la centrale, généralement entre 25 à 30 ans après le début de l'exploitation.

Ontario Power Generation a informé pour la première fois la CCSN de son intention de procéder à la réfection de la centrale Pickering-B en 2005. Depuis, le conseil d'administration d'Ontario Power Generation a approuvé un projet d'étude portant sur le prolongement de la durée de vie utile des réacteurs de Pickering-B. Ceci comprend une évaluation environnementale et un examen intégré de la sûreté. Les résultats de l'évaluation environnementale et de l'examen intégré de la sûreté contribueront grandement à la décision d'Ontario Power Generation sur la viabilité du projet de réfection des tranches à Pickering-B. Ces résultats pourront aussi être incorporés aux permis d'exploitation de la centrale Pickering-B après la réfection.

##### **1.4.10.1.1 Évaluation environnementale**

En juin 2006, Ontario Power Generation a présenté une description du projet de réfection des tranches à Pickering-B. Le personnel de la CCSN a examiné ce document et conclu qu'il était acceptable et qu'il contenait les informations requises pour décider de l'application de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*. Il a été décidé à ce moment-là qu'un examen environnemental préalable était approprié pour ce projet. Le personnel de la CCSN a donc préparé une ébauche des lignes directrices pour l'évaluation environnementale qui a été distribuée pour obtenir les commentaires du public et des autorités fédérales. L'ébauche des lignes directrices et les commentaires reçus ont fait l'objet du document CMD 07-H2. L'ébauche des lignes directrices pour l'évaluation environnementale a été approuvée par le *tribunal de la Commission* le 13 avril 2007.

Conformément à l'ébauche des lignes directrices pour l'évaluation environnementale, Ontario Power Generation a soumis des propositions sur les points suivants qui, selon ces lignes directrices, doivent être entérinées par la CCSN : les éléments importants d'écosystème, les critères devant servir à évaluer l'importance des effets sur l'environnement, le programme de participation du public, et les défaillances et accidents limitatifs. Toutes les propositions ont été acceptées par le personnel de la CCSN le 16 mai 2007, sauf celle portant sur les défaillances et accidents limitatifs. La CCSN a demandé à Ontario Power Generation d'ajouter un accident à sa liste des défaillances et accidents limitatifs.

Ontario Power Generation a soumis, le 17 décembre 2007, le rapport d'étude final relatif à l'évaluation environnementale pour examen par le personnel de la CCSN et les autorités fédérales et provinciales. Ontario Power Generation recevra en 2008 les commentaires du personnel de la CCSN sur ce rapport. Ontario Power Generation doit tenir compte de ces commentaires à la satisfaction du personnel de la CCSN. Ensuite, le personnel de la CCSN préparera l'ébauche du rapport d'examen environnemental préalable, pour lequel on prévoit une période de consultation de 30 jours en mai et juin 2008 ainsi qu'une séance d'information portant sur l'évaluation environnementale. Le personnel de la CCSN prévoit provisoirement réviser le rapport d'examen environnemental préalable et le soumettre au *tribunal de la Commission* dans le cadre d'une audience à la fin de septembre 2008.

#### ***1.4.10.1.2 Examen intégré de sûreté***

Ontario Power Generation effectue présentement un examen intégré de la sûreté conformément au document d'application de la réglementation RD-360 de la CCSN, *Prolongement de la durée de vie des centrales nucléaires* qui stipule que l'examen intégré de la sûreté a comme objectif de déterminer :

- dans quelle mesure la centrale se conforme aux normes et pratiques modernes,
- dans quelle mesure les fondements d'autorisation, c.-à-d. les bases sur lesquelles un permis peut être délivré, demeureront valides durant la période de prolongement de la durée de vie proposée,
- à quel point les mesures déjà en place assureront le maintien de la sûreté pendant l'exploitation à long terme de la centrale,
- les améliorations nécessaires pour résoudre les problèmes de sûreté qui ont été identifiés.

Selon le document RD-360, Ontario Power Generation doit préparer un document décrivant les bases de l'examen intégré de la sûreté qui établit la portée et la méthodologie d'exécution de l'examen intégré de la sûreté. Ontario Power Generation a soumis les bases de l'examen intégré de la sûreté sous forme de procédure en juillet 2007. Le personnel de la CCSN a fourni ses derniers commentaires sur cette procédure en septembre 2007, mentionnant que les bases de l'examen intégré de la sûreté seraient acceptables dans le cas de Pickering-B une fois que ces commentaires auraient été incorporés à la procédure. Il est prévu qu'Ontario Power Generation soumettra la révision 1 de la procédure au début de 2008 pour acceptation par la CCSN.

Le personnel de la CCSN a accepté le processus d'analyse coûts-avantages soumis par Ontario Power Generation. Il constitue une part intégrale du processus de décision en fonction du risque servant à déterminer les mesures correctives et les améliorations sur le plan de la sûreté nécessaires pour corriger les lacunes identifiées par l'examen intégré de la sûreté.

L'évaluation des risques effectuée à Pickering-B est un outil venant en appui à l'analyse des coûts-avantages et elle constitue un outil clé pour l'identification des défaillances et accidents limitatifs. L'examen préliminaire de la révision 1 de l'évaluation des risques effectuée à Pickering-B a été complété en août 2007. Cet examen a permis d'identifier certains problèmes de la méthode qui font qu'il est difficile de l'examiner et de l'utiliser dans certains cas. Par conséquent, le personnel pourrait avoir besoin de plus de temps pour examiner les soumissions qui sont fondées sur des informations provenant de l'évaluation des risques effectuée à Pickering-B. Ontario Power Generation a par la suite soumis la révision 2 de l'évaluation des risques effectuée à Pickering-B. Le personnel de la CCSN prévoit compléter le rapport final de son examen de cette révision d'ici le 31 janvier 2009.

L'examen intégré de la sûreté comprend l'examen de 17 facteurs de sûreté, les résultats étant documentés dans 12 rapports. À la fin de 2007, un rapport n'avait pas encore été soumis. Deux rapports étaient en voie d'être réécrits afin de répondre à des commentaires de la CCSN, trois rapports ont été acceptés et un rapport a été accepté de façon conditionnelle. Il est prévu que deux autres rapports seront acceptés au début de 2008. Il est également prévu que l'examen de ces rapports se poursuivra pour une bonne partie de l'année 2008. Ontario Power Generation planifie soumettre le rapport final de l'examen intégré de la sûreté et de l'évaluation globale au début de 2009. Elle prévoit également obtenir au cours de la même période une décision de la part de son conseil d'administration concernant le prolongement de la durée de vie utile des tranches à Pickering-B. Il est prévu que toutes les anomalies décelées au cours de l'examen intégré de la sûreté seront éliminées d'ici mars 2009. Ceci sera suivi d'une soumission d'Ontario Power Generation présentant le plan intégré de mise en œuvre final qui inclura les résultats de l'examen intégré de la sûreté et de l'évaluation environnementale. Une modification du permis incorporera les améliorations requises avant le début des travaux de réfection en 2014.

## 1.5 GENTILLY-2

### 1.5.1 Exploitation

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ Programme	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Gentilly-2	EXPLOITATION	B	B
	Gestion de l'organisation et de la centrale	B	B
	Conduite des opérations	B	B
	Santé et sécurité au travail (non radiologique)	B	B

Dans le domaine de sûreté « Exploitation », les objectifs des exigences et attentes de la CCSN en matière de rendement ont été atteints, tant de l'aspect programme que mise en œuvre en 2007. Les programmes de ce domaine de sûreté ont contribué de façon adéquate à l'exploitation sûre de la centrale.

Un arrêt non prévu est survenu entre le 2 novembre 2007 et le 30 janvier 2008. Cet arrêt a été initié à cause d'un blocage d'une machine à combustible sur un canal. Durant l'arrêt, plusieurs travaux ont été réalisés sur le système d'arrêt d'urgence 1, le système d'arrêt d'urgence 2, le confinement, le refroidissement d'urgence du cœur, les machines à combustible et l'échangeur de chaleur 3211-HX11. La problématique de cet échangeur de chaleur est apparue au cours de l'arrêt après que des corps étrangers aient été découverts dans le circuit du modérateur. Ces pièces libres avaient sérieusement endommagé l'échangeur de chaleur qui a dû être réparé. Les travaux de réparation se sont poursuivis pendant toute la période de l'arrêt et ont été réalisés en toute sécurité.

L'année 2007 a vu l'arrivée d'un changement dans l'organisation de la gestion de la centrale Gentilly-2 avec la nomination d'un nouveau chef de centrale. Hydro-Québec a aussi pris l'initiative de réorganiser un département technique pour prendre en charge l'ingénierie des systèmes des machines à combustible.

#### 1.5.1.1 Gestion de l'organisation et de la centrale

Il n'y a eu aucune défaillance grave de système fonctionnel à Gentilly-2 en 2007, donc ce domaine n'a pas été évalué. Aussi, il n'y a pas eu d'évaluation de programmes en 2007 dans les domaines de l'intégration globale, de l'état de la centrale et du matériel, et de l'information publique.

Une évaluation de la garantie financière d'Hydro-Québec a été faite en effectuant une comparaison avec les attentes du guide d'application de la réglementation G-206 de la CCSN, *Les garanties financières pour le déclassement des activités autorisées*. Le personnel de la CCSN a conclu que, bien qu'en général la garantie soit conforme à la majorité des attentes, certains sujets ont besoin de révision ou de clarification avant d'en recommander l'acceptation.

L'inspection sur le système d'alimentation électrique d'urgence réalisée en 2006 avait fait ressortir des lacunes dans la qualification sismique de plusieurs pièces d'équipement. Hydro-Québec a fait parvenir un plan de mesures correctives qui, après révision, a été accepté par le personnel de la CCSN. Ce sujet demeure toujours ouvert et fait l'objet d'un suivi régulier.

Les résultats des inspections et des revues d'événements ont permis de détecter des points nécessitant un suivi dans la mise en œuvre du programme d'intégration globale et de l'état de la centrale et du matériel. Aucun problème majeur n'est ressorti. Douze inspections de type II ont été réalisées par le personnel de la CCSN affecté à la centrale Gentilly-2 en 2007 et aucune lacune majeure n'a été constatée.

Le personnel de la CCSN considère que l'aspect mise en œuvre du programme « Gestion de l'organisation et de la centrale » est acceptable.

### **1.5.1.2 Conduite des opérations**

Le personnel de la CCSN a conclu que le programme « Conduite des opérations » d'Hydro-Québec répondait aux exigences en 2007.

Globalement, le personnel de la CCSN a aussi conclu que le rendement d'Hydro-Québec au chapitre de la mise en œuvre du programme « Conduite des opérations » de la centrale était acceptable. À partir des références et des documents colligés, le personnel juge qu'Hydro-Québec satisfait aux attentes dans les domaines de la gestion de la configuration, de la gestion des arrêts et du processus interne d'accréditation des opérateurs. Toutefois, les inspecteurs ont remarqué des faiblesses dans les domaines de l'adhésion aux procédures et des communications.

### **1.5.1.3 Santé et sécurité au travail (non-radiologique)**

Tel que mentionné dans le document CMD-06-H15 sur le renouvellement du permis d'exploitation de la centrale nucléaire Gentilly-2, daté du 16 août 2006, le personnel de la CCSN a conclu que le programme « Santé et sécurité au travail (non radiologique) » répond aux attentes réglementaires. Aucune évaluation programmatique n'a été faite depuis cette date.

Globalement, les inspecteurs considèrent que le rendement d'Hydro-Québec a été acceptable en 2007. Hydro-Québec traite ce programme de façon sérieuse en discutant d'une façon routinière, par l'entremise de ses comités, des statistiques pertinentes ainsi que des accidents spécifiques. Par exemple, basé sur des statistiques sur des blessures aux mains, le port des gants est devenu obligatoire pour tous les travailleurs allant en chantier.

L'indicateur « *Taux de gravité des accidents* » était supérieur à la moyenne historique pendant trois trimestres de 2007. Malgré la bonne conformité observée en chantier quant au port des équipements de protection personnelle, il y a eu quelques exceptions. L'effet combiné de ces exceptions, malgré le caractère relativement mineur de celles-ci, et l'indicateur « *Taux de gravité des accidents* » très élevé sont précurseurs d'un accident

plus sérieux. Hydro-Québec réalise le besoin d'une surveillance accrue de la mise en œuvre de son programme « Santé et sécurité au travail ».

### 1.5.2 Assurance du rendement

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ Programme	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Gentilly-2	ASSURANCE DU RENDEMENT	B	B
	Gestion de la qualité	B	C
	Facteurs humains	B	B
	Formation, examen et accréditation	B	B

Dans le domaine de sûreté « Assurance du rendement », les objectifs des exigences et des attentes de la CCSN en matière de rendement ont été atteints à Gentilly-2, tant de l'aspect programme que mise en œuvre. Les programmes de ce domaine de sûreté ont adéquatement contribué à l'exploitation sûre de la centrale. Cependant, un manque de rigueur dans la résolution de questions à corriger du programme « Gestion de la qualité » assombrit les bons résultats des autres programmes. Le titulaire de permis devra éliminer les lacunes de la mise en œuvre du programme « Gestion de la qualité ».

#### 1.5.2.1 Gestion de la qualité

La documentation du programme « Gestion de la qualité » de la centrale Gentilly-2 est toujours en phase de transition et est en attente du fusionnement de deux niveaux de documentation provenant de leur ancienne structure documentaire. Le personnel de la centrale Gentilly-2 a développé un certain nombre de nouveaux documents. Cependant certains documents auxquels on fait renvoi dans la nouvelle documentation n'existent toujours pas. Le personnel de la CCSN continuera ses examens des documents de gestion de la qualité ainsi que leur corrélation. Globalement, la documentation relative à ce programme répondait aux exigences des normes pertinentes.

Au cours d'inspections de suivi réalisées en 2007, le personnel de la CCSN a découvert que des mesures correctives provenant d'inspections précédentes n'avaient pas été correctement gérées par Hydro-Québec. Les mesures correctives encore ouvertes proviennent d'une inspection de 2004 se rapportant à l'autoévaluation de la direction, d'une inspection de 2005 couvrant les processus des mesures correctives et d'une inspection de 2006 concernant l'évaluation du rendement des fournisseurs. Le personnel de la CCSN a conclu que le problème de ne pas mettre en place les mesures correctives dans les délais impartis représente un risque modéré à l'exécution adéquate du programme « Gestion de la qualité ». Le personnel de la CCSN a également effectué une inspection du processus de gestion des modifications qui a exposé des non-conformités et des difficultés à contrôler et gérer le nombre de modifications en cours.

Le personnel de la CCSN considère les mesures correctives des années précédentes dont la mise en œuvre n'est toujours pas complétée ainsi que les non-conformités identifiées en 2007 comme des lacunes dans l'exécution du programme « Gestion de la qualité ».



Donc, le personnel de la CCSN estime que la mise en œuvre du programme « Gestion de la qualité » ne répondait pas aux exigences réglementaires en 2007.

### **1.5.2.2 Facteurs humains**

Le programme « Facteurs humains » à la centrale Gentilly-2 et sa mise en œuvre répondent toujours aux attentes du personnel de la CCSN en 2007.

Les procédures en matière de facteurs humains à Gentilly-2 sont suffisamment documentées pour que le personnel compétent soit en mesure de les utiliser correctement.

Le personnel de la CCSN a porté son attention en 2007 sur la revue des événements devant faire l'objet d'un rapport détaillé, conformément à la norme d'application de la réglementation S-99. Des faiblesses ont été découvertes dans l'utilisation de la méthode d'analyse de ces événements servant à identifier les causes humaines fondamentales. Il est important de noter que ces lacunes avaient déjà été identifiées par le programme de conformité de gestion de la qualité et qu'elles ont déjà été prises en compte par le titulaire de permis dans son plan de résolution.

Une autoévaluation de la culture de la sûreté a été réalisée à Gentilly-2 en 2007. Celle-ci démontre une réponse positive à l'intérêt croissant porté par le secteur nucléaire à l'évaluation et au maintien d'une culture de la sûreté de qualité.

### **1.5.2.3 Formation, examen et accréditation**

Les employés des titulaires de permis occupant des postes critiques pour la sûreté doivent réussir des examens de la CCSN, couvrant connaissances et habiletés, afin de s'assurer de leur compétence avant leur accréditation. Après l'accréditation par la CCSN, les titulaires de permis font passer des examens de requalification, couvrant connaissances et habiletés, afin de s'assurer que le personnel accrédité possède toujours les connaissances et habiletés requises pour effectuer leurs tâches de manière sûre. Durant la période de référence, le taux de succès aux examens d'accréditation à Gentilly-2 a été satisfaisant.

La mise en œuvre du programme répond aux attentes de la CCSN grâce aux réussites du programme de formation du personnel non accrédité et grâce à l'existence d'un plan de mesures correctives approuvé remédiant aux lacunes du programme de formation du personnel accrédité. Certaines de ces mesures correctives ont été modifiées afin qu'elles s'alignent avec les résultats d'évaluations conduites antérieurement par la CCSN. D'autres avis d'actions ont été fermés suivant l'acceptation par le personnel de la CCSN de la mise en œuvre adéquate de mesures correctives. L'exécution des mesures correctives restantes est un prérequis pour le transfert au titulaire de permis des examens d'accréditation.

En se fondant sur les données de conformité recueillies au cours de la période de référence, le personnel de la CCSN conclut que le programme « Formation, examen et accréditation » ainsi que sa mise en œuvre répondent aux attentes.

### 1.5.3 Conception et analyse

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ Programme	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Gentilly-2	CONCEPTION ET ANALYSE	B	B
	Analyse de la sûreté	B	B
	Questions de sûreté	B	B
	Conception	B	B

Dans le domaine de sûreté « Conception et analyse », les objectifs des exigences et attentes du personnel de la CCSN ont été atteints à Gentilly-2, tant de l'aspect programme que mise en œuvre. Les programmes de ce domaine de sûreté ont contribué à l'exploitation sûre de la centrale.

#### 1.5.3.1 Analyse de la sûreté

La CCSN est satisfaite du programme « Analyse de la sûreté » de Gentilly-2 parce qu'il est fondé sur une exigence de se conformer aux normes d'assurance qualité les plus récentes dans ce domaine. L'évaluation du personnel a confirmé que, en général, Hydro-Québec a mis en place un programme « Analyse de la sûreté » adéquat soutenant l'exploitation sûre de la centrale.

Globalement, le personnel de la CCSN est aussi satisfait de la mise en œuvre du programme « Analyse de la sûreté » à Gentilly-2, confirmant que les marges de sûreté ont été maintenues. Le personnel de la CCSN suivra de très près l'application par Hydro-Québec des normes d'assurance qualité requises dans les analyses de sûreté futures ainsi que leur impact potentiel sur les marges de sûreté actuelles.

#### 1.5.3.2 Questions de sûreté

Hydro-Québec a coopéré avec d'autres entreprises et compagnies du secteur nucléaire sur des programmes de recherche conçus spécifiquement afin de régler des dossiers génériques encore en cours de traitement. La fermeture du dossier générique 99G01 concernant Gentilly-2 est prévue pour le début de 2008.

Le personnel de la CCSN juge que l'ensemble du programme « Questions de sûreté » et sa mise en œuvre répondent aux attentes.

Des descriptions des dossiers génériques et la date prévue d'achèvement de chaque dossier sont fournies au tableau F.1 de l'annexe F.

#### 1.5.3.3 Conception

Mis à part les lacunes du programme de protection contre l'incendie, qui est un élément du programme « Conception », le personnel de la CCSN a estimé d'un point de vue

global que le programme « Conception » à Gentilly-2 répond aux attentes de la CCSN en 2007.

Le personnel de la CCSN a également conclu, se fondant sur sa revue et son évaluation, que le programme de protection contre l'incendie reste incomplet. Cependant les non-conformités ne sont pas considérées comme présentant, provisoirement, un risque déraisonnable pour le personnel et l'environnement.

Des problèmes reliés à la conception du refroidissement d'urgence du cœur ont été identifiés au cours de l'année 2002. L'automatisation du transfert de la phase moyenne pression à la phase basse pression n'était pas en place à la centrale Gentilly-2 contrairement à d'autres centrales nucléaires (Point Lepreau). La CCSN avait cependant donné l'autorisation à Hydro-Québec de ne pas effectuer cette modification, étant entendu au préalable que l'automatisation serait réalisée au moment de la réfection de la centrale qui était initialement prévue en 2007. Or la réfection de la centrale est aujourd'hui planifiée en 2011 et cette modification au système de refroidissement d'urgence du cœur n'a toujours pas été complétée. La CCSN a soulevé ces questions au cours de discussions avec le personnel d'Hydro-Québec au mois de décembre 2007. De plus, il reste également à ajouter deux vannes au circuit du refroidissement d'urgence du cœur, en série avec PV10 et PV11, afin de prévenir une défaillance du refroidissement d'urgence du cœur basse pression dans le cas où l'une des deux vannes PV10 ou PV11 ferait défaut. Des engagements ont été pris par Hydro-Québec pour remédier à ces problèmes. Il est maintenant prévu d'installer ces vannes durant l'arrêt planifié de 2009.

Malgré les lacunes de la protection contre l'incendie, laquelle constitue seulement un aspect du programme « Conception », le personnel de la CCSN estime que la mise en œuvre du programme « Conception » à Gentilly-2 répond aux attentes de la CCSN en 2007.

#### 1.5.4 Aptitude fonctionnelle de l'équipement

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ Programme	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Gentilly-2	APTITUDE FONCTIONNELLE DE L'ÉQUIPEMENT	B	B
	Maintenance	B	B
	Intégrité structurale	B	B
	Fiabilité	B	B
	Qualification de l'équipement	B	B

Dans le domaine de sûreté « Aptitude fonctionnelle de l'équipement », les objectifs des exigences et attentes du personnel de la CCSN ont été atteints à Gentilly-2, tant de l'aspect programme que mise en œuvre. Les programmes de ce domaine de sûreté ont contribué à l'exploitation sûre de la centrale en 2007.

#### **1.5.4.1 Maintenance**

Le programme de maintenance de Gentilly-2 est supporté par une organisation importante avec des objectifs bien établis. Les politiques, les processus et les procédures en place à Gentilly-2 définissent une ligne de conduite et apportent un soutien au programme de maintenance. Le programme satisfait aux exigences.

De plus, bien que les inspections aient montré que l'identification des priorités et la fermeture des travaux dans les délais continuent d'être un défi à Gentilly-2, le personnel de la CCSN conclut que la mise en œuvre du programme de maintenance à Gentilly-2 répond aux attentes de la CCSN.

#### **1.5.4.2 Intégrité structurale**

Les programmes d'assurance de la qualité des limites de pression et leurs procédures d'application sont en place à Gentilly-2. La portée et le calendrier des inspections en service sont fondés sur la plus récente révision du programme d'inspections périodiques d'Hydro-Québec et sur les plans de gestion du vieillissement des canaux de combustible et du cycle de vie. Le personnel de la CCSN est satisfait des principes de ces plans et du caractère adéquat de la documentation. De plus, Hydro-Québec a réalisé des progrès au chapitre de la documentation du programme des générateurs de vapeur.

Il n'y a pas eu d'inspections de gaines de combustible et de générateurs de vapeur à Gentilly-2 en 2007. Cependant, le personnel de la CCSN est satisfait de l'approche proactive adoptée par Hydro-Québec en vue des préparations de l'arrêt planifié au mois d'avril 2008 et de ses activités d'inspection.

Le personnel de la CCSN conclut que le programme « Intégrité structurale » des systèmes et des équipements et sa mise en œuvre répondent aux attentes de la CCSN.

#### **1.5.4.3 Fiabilité**

Hydro-Québec a soumis un programme de fiabilité pour la centrale Gentilly-2 en 2006, tel que requis par la norme d'application de la réglementation S-98. Ce programme de fiabilité a été développé en conformité avec l'approche du secteur nucléaire. En 2007, Hydro-Québec a continué de se conformer aux exigences de la norme S-98 à Gentilly-2, par exemple le développement de modèles de fiabilité pour tous les systèmes importants pour la sûreté.

Un suivi de l'inspection sur le processus de collecte et de traitement des données de fiabilité a été réalisé et a montré que des progrès significatifs ont été accomplis en ce qui concerne le développement des procédures et la collecte des données.

En général, le programme « Fiabilité » d'Hydro-Québec est correctement organisé et convenablement maintenu. Le rendement des systèmes importants pour la sûreté a atteint les objectifs réglementaires en 2007. Gentilly-2 a rapporté adéquatement sur l'état de la fiabilité de la centrale.

Le programme « Fiabilité » de la centrale Gentilly-2 et sa mise en œuvre répondent globalement aux exigences de la CCSN en 2007.

#### 1.5.4.4 Qualification de l'équipement

Une inspection de type I du programme « Qualification de l'équipement » a été réalisée à la fin de l'année 2006. Les résultats de cette inspection ont montré que le programme « Qualification de l'équipement » à Gentilly-2 est adéquat et bien en place et répond aux attentes du personnel de la CCSN.

La mise en œuvre du programme « Qualification de l'équipement » est en cours de développement et nécessite quelques corrections mineures afin d'atteindre pleinement ses objectifs. L'inspection de 2006 a relevé certaines faiblesses qui ont été prises en compte par Hydro-Québec dans un plan d'action transmis à la CCSN en fin d'année 2007. Ces faiblesses ne remettent pas en cause l'intégrité du programme « Qualification de l'équipement » à Gentilly-2, c'est pourquoi la mise en œuvre du programme « Qualification de l'équipement » continue de respecter les exigences réglementaires en 2007.

#### 1.5.5 Préparation aux situations d'urgence

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Gentilly-2	PRÉPARATION AUX SITUATIONS D'URGENCE	A	B

Le personnel de la CCSN a examiné les rapports soumis conformément à la norme d'application de la réglementation S-99 et aucune constatation significative n'a été faite. En 2007, aucun événement rapportable n'a eu d'impact majeur sur le programme des mesures d'urgence d'Hydro-Québec.

Le plan des mesures d'urgence d'Hydro-Québec a été activé à plusieurs occasions en 2007, cependant, aucun des incidents n'a eu un impact sur la sûreté de la centrale. Tous les incidents ont été corrigés dans une limite de temps appropriée et il n'y a pas eu d'impact sur le programme de mesures.

Le personnel de la CCSN avait prévu réaliser une inspection de type I d'un exercice d'urgence, le DERAD 2007. Cependant, des contraintes opérationnelles et un problème inattendu avec une machine à combustible ont reporté l'exercice au mois de mars 2008.

Gentilly-2 continue d'atteindre la plupart des objectifs des exigences et attentes de la CCSN en ce qui concerne la préparation et la réponse aux urgences. Aucun risque déraisonnable contraire à l'efficacité de la capacité à répondre aux urgences n'a été noté ou rapporté. En conséquence, il n'y a pas de changement dans la notation globale de Gentilly-2. Le programme conserve une cote A et la mise en œuvre reçoit une cote B pour 2007.

### 1.5.6 Protection de l'environnement

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Gentilly-2	PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT	B	B

Le programme de protection de l'environnement et sa mise en œuvre à Gentilly-2 répondent aux exigences et attentes de la CCSN en matière de rendement en 2007. Pour les effluents gazeux et liquides, les rejets sont inférieurs à 1 % des limites opérationnelles dérivées à Gentilly-2. La dose aux groupes critiques en 2007 est de 0,89  $\mu\text{Sv}$ , ce qui est très inférieur à la dose réglementaire de 1 000  $\mu\text{Sv}$ .

De même, les paramètres physicochimiques respectent les exigences provinciales. Des correctifs aux mesures d'application sont élaborés et exécutés.

Pour ce qui est des événements non prévus, les quelques déversements mineurs rapportés n'ont pas eu d'impact sur le public et l'environnement.

### 1.5.7 Radioprotection

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Gentilly-2	RADIOPROTECTION	B	B

En 2007, il n'y a pas eu d'exposition aux rayonnements qui a dépassé les limites réglementaires. Les doses collectives internes et externes ont diminué au cours des cinq dernières années à Gentilly-2. Cette diminution des doses peut être attribuée aux initiatives d'amélioration de la radioprotection.

Le tableau suivant donne un aperçu des doses annuelles reçues par les travailleurs de la centrale Gentilly-2 entre 2003 et 2007.

**Tableau 6 : Doses annuelles à Gentilly-2**

Année	Dose collective liée aux opérations routinières (personne-mSv)*	Dose collective estimée liée aux arrêts (personne-mSv)	Dose interne collective totale (personne-mSv)	Dose externe collective totale (personne-mSv)	Dose effective collective totale (personne-mSv)
2003	379	2 645	355	2 669	3 024
2004	190	58	81	167	248
2005	315	1 233	268	1 280	1 548
2006	322	904	198	1 028	1 226
2007	163	487	115	535	650

\* Dose effective collective totale moins (-) la dose collective estimée

Il n'y a pas eu d'incidents rapportés résultant d'une dose excédant les seuils d'intervention du titulaire de permis.

Le titulaire de permis a planifié un certain nombre d'améliorations au programme de radioprotection, incluant des initiatives de réduction des doses. Le personnel de la CCSN surveillera les progrès d'Hydro-Québec liés à la mise en œuvre de ces améliorations par l'entremise d'activités régulières de vérification de la conformité.

Le programme de radioprotection et sa mise en œuvre à Gentilly-2 ont continué d'atteindre les objectifs des exigences et attentes de la CCSN en 2007.

### 1.5.8 Sécurité des sites

L'évaluation du domaine de sûreté « Sécurité des sites » à Gentilly-2 est documentée dans un document aux commissaires séparé et secret (CMD 08-M37.A).

### 1.5.9 Garanties

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Gentilly-2	GARANTIES	B	B

Le programme de garanties à Gentilly-2 et sa mise en œuvre continuent d'atteindre les exigences et de répondre aux attentes de la CCSN en 2007.

Il n'y a pas eu d'événements majeurs liés au domaine « Garanties » en 2007, cependant, une soumission tardive d'un rapport sur les substances fertiles et fissiles a été rapportée conformément à la norme S-99.

Le titulaire de permis a développé et continue de maintenir une documentation satisfaisante du programme en matière de garanties. Le personnel de Gentilly-2 a rencontré celui de la CCSN en juin 2007 pour discuter du développement d'une nouvelle

approche intégrée des garanties à l'échelle nationale. La mise en œuvre partielle de cette nouvelle approche est prévue pour 2008. De plus, le titulaire de permis a fourni régulièrement tous les rapports et l'information nécessaire pour la mise en œuvre du programme en matière de garanties et s'est conformé pleinement aux exigences de la CCSN et de l'AIEA.

Quatre inspections prévues au calendrier sur les garanties ont été réalisées par l'AIEA en 2007. Une des inspections a également été suivie par le personnel de la CCSN et aucune non-conformité n'a été identifiée. Les inspecteurs de l'AIEA ont aussi assisté à tous les transferts de combustible épuisé vers l'unité de stockage à sec.

### **1.5.10 Mise à jour relative aux autres projets et initiatives d'importance**

#### **1.5.10.1 Installation de gestion des déchets radioactifs solides à Gentilly-2**

Hydro-Québec travaille présentement sur le chantier de construction de la phase I de l'installation de gestion des déchets radioactifs solides, incluant la construction de 15 enceintes pour des déchets solides faiblement et moyennement radioactifs et de deux enceintes pour le stockage de filtres provenant des systèmes de la centrale, et l'installation d'une grue portique. La construction de la phase I prendra fin en août 2008.

Les autorisations de construction ont été délivrées au mois d'avril 2007 par la CCSN et au mois d'août 2007 par le gouvernement du Québec. La mise en service de l'installation de gestion des déchets radioactifs solides est planifiée en 2008.



## 1.6 POINT LEPREAU

### 1.6.1 Exploitation

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ Programme	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Point Lepreau	EXPLOITATION	B	B
	Gestion de l'organisation et de la centrale	B	B
	Conduite des opérations	B	B
	Santé et sécurité au travail (non radiologique)	B	B

Dans le domaine de sûreté « Exploitation », les objectifs des exigences et attentes de la CCSN en matière de rendement ont été atteints à la centrale Point Lepreau, tant de l'aspect programme que mise en œuvre, et les programmes de ce domaine ont contribué à l'exploitation sûre de la centrale en 2007.

#### 1.6.1.1 Gestion de l'organisation et de la centrale

Il n'y a pas eu de défaillances graves de systèmes fonctionnels à la centrale Point Lepreau en 2007. Au cours de l'année, deux déclenchements intempestifs d'un système d'arrêt d'urgence devant être rapportés ont eu lieu. Un arrêt imprévu de la centrale s'est produit le 24 septembre 2007 lorsqu'une indication erronée du niveau du système des barres liquides a entraîné le retrait du cœur du réacteur d'un ensemble de barres de compensation. Un deuxième arrêt du réacteur, indépendant du précédent, a eu lieu le 16 novembre 2007 lorsque le déclenchement d'une chaîne d'un système d'arrêt s'est produit de façon intempestive alors que des travaux de maintenance réguliers étaient en cours sur une autre chaîne.

Énergie nucléaire Nouveau-Brunswick (ENNB) a apporté des modifications à la direction de l'organisation en 2007. Un nouveau directeur du site a été nommé en 2007 pour superviser la mise en place de l'infrastructure requise pour le projet de réfection. Le poste de directeur de l'ingénierie a été aboli et la personne qui occupait ce poste a été nommée au poste de chef adjoint de l'exploitation nucléaire dont les fonctions incluent la stratégie et la planification à long terme. Les responsabilités de l'autorité en matière de conception que le directeur de l'ingénierie remplissait auparavant ont été transférées au directeur du Service technique.

Les garanties financières offertes par ENNB ont été jugées adéquates. Les différents programmes établis par ENNB pour faire la gestion de ses activités ont été intégrés adéquatement.

### **1.6.1.2 Conduite des opérations**

En 2007, le personnel de la CCSN affecté à la centrale a effectué 19 inspections en chantier et 10 en salle de commande. D'autres activités quotidiennes ont également été effectuées au cours de 2007 dont des examens des registres et d'autres dossiers de la centrale, des participations à différentes réunions de planification, de production et de nature technique ainsi que des tournées d'inspection en profondeur de la centrale. Aucun problème majeur n'a été soulevé. Tous les problèmes mineurs ont été rapportés au personnel d'ENNB afin qu'il les règle.

Le personnel de la CCSN a également effectué en 2007 des inspections de type II couvrant des sujets particuliers. L'arrêt prévu à des fins de maintenance, l'arrêt imprévu et les programmes de gestion du combustible ont fait l'objet d'inspections de ce type.

Compte tenu des résultats de ces activités de conformité, le personnel de la CCSN a conclu qu'ENNB répondait aux exigences de la CCSN en 2007.

### **1.6.1.3 Santé et sécurité au travail (non radiologique)**

Une foire sur la sécurité a eu lieu à la centrale Point Lepreau le 27 mars 2007, juste avant le début de l'arrêt prévu à des fins de maintenance. Le président et chef de la direction d'ENNB, le vice-président Nucléaire et le chef de la section locale du syndicat ont pris avantage de cette occasion pour encourager le personnel de la centrale à continuer d'adopter une attitude propice à la remise en question pendant l'arrêt afin que la sécurité continue de prévaloir dans le milieu de travail. Cette foire comprenait également des démonstrations de l'utilisation de l'équipement de sécurité, une démonstration sur simulateur d'un arrêt de la centrale et plusieurs kiosques d'information sur la sécurité.

En 2007, le taux de gravité des accidents à la centrale Point Lepreau était de 0,56 jours perdus par 200 000 heures-personnes. Cette valeur se compare favorablement à la moyenne du secteur nucléaire qui est de 0,91 jours perdus par 200 000 heures-personnes (voir le tableau 16 de la section 2.1.3). La fréquence des accidents de 0,80 accident invalidant par 200 000 heures-personnes à la centrale nucléaire Point Lepreau était supérieure à la moyenne du secteur nucléaire qui était de 0,20 accident invalidant par 200 000 heures-personnes.

Globalement, le programme « Santé et sécurité au travail (non radiologique) » et sa mise en œuvre répondaient aux attentes en matière de rendement de la CCSN.

## 1.6.2 Assurance du rendement

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ Programme	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Point Lepreau	ASSURANCE DU RENDEMENT	B	B
	Gestion de la qualité	B	B
	Facteurs humains	B	C
	Formation, examen et accréditation	B	B

Dans le domaine de sûreté « Assurance du rendement », les objectifs des exigences et attentes de la CCSN en matière de rendement ont été atteints à la centrale Point Lepreau, tant de l'aspect programme que mise en œuvre, et les programmes de ce domaine ont contribué de façon adéquate à l'exploitation sûre de la centrale en 2007.

### 1.6.2.1 Gestion de la qualité

ENNB a complété en janvier 2007 la mise en œuvre de son plan des mesures correctives requises pour corriger les lacunes identifiées lors d'une inspection de type I du programme de contrôle des modifications aux processus de la centrale effectuée en 2005. Le personnel de la CCSN a examiné le rapport de mise à jour et confirmé que les mesures prises par ENNB étaient adéquates.

Le personnel de la CCSN a effectué une inspection de suivi relative à l'inspection de type I de 2006 portant sur les évaluations que fait ENNB du rendement de ses fournisseurs de services. Cette inspection a été effectuée en 2007 et a permis de confirmer qu'ENNB met présentement en œuvre les mesures correctives nécessaires pour corriger les lacunes identifiées lors de l'inspection de 2006.

Le personnel de la CCSN a évalué le programme des mesures correctives à la centrale Point Lepreau en 2007 et a conclu qu'il répondait aux exigences de la CCSN. Certaines préoccupations soulevées lors de cette inspection se rapportaient à l'évaluation des causes, à la détermination et la mise en œuvre des mesures correctives et à l'utilisation de tendances afin de déterminer l'efficacité des mesures correctives prises. ENNB s'emploie présentement à répondre à ces préoccupations. Le personnel de la CCSN a conclu que celles-ci étaient mineures et qu'elles ne présentaient pas un risque indu pour l'exploitation sûre de la centrale.

ENNB a continué en 2007 les préparatifs en vue de l'arrêt à des fins de réfection. Des employés additionnels ont été assignés au groupe de la centrale responsable des audits internes qui s'est vu également attribuer la responsabilité d'effectuer la surveillance et les audits des entrepreneurs participant à la réfection et des fournisseurs de produits servant à la réfection. Le personnel de la CCSN a observé à deux reprises en 2007 de telles activités de surveillance et a conclu que les efforts d'ENNB en matière de surveillance des entrepreneurs et des fournisseurs étaient adéquats.

Les cotes de rendement du programme « Gestion de la qualité » à la centrale Point Lepreau et de sa mise en œuvre sont toujours B en 2007.

### **1.6.2.2 Facteurs humains**

ENNB continue à faire des progrès au chapitre de l'élaboration et de la mise en œuvre de processus pour s'assurer de la disponibilité de personnes possédant les habiletés d'ingénierie et techniques requises pour exploiter la centrale de manière sûre. ENNB a réussi en 2007 à rendre officiel le processus de planification de la relève du personnel de la centrale. ENNB a également mis en œuvre une politique qui permet qu'un poste soit rempli simultanément par le titulaire officiel et un employé se préparant à le remplacer. Le but de cette politique est de faciliter le mentorat et le transfert des connaissances entre les employés en place et ceux nouvellement embauchés. Le personnel de la CCSN souligne qu'ENNB a fait des progrès marqués à ce chapitre.

Aux centrales nucléaires, le nombre d'heures de travail des employés est limité afin de diminuer le risque de déficiences de rendement dues à la fatigue. Au cours de 2007, ENNB a continué d'apporter des améliorations au processus de la centrale relatif à la surveillance de la conformité aux limites d'heures de travail. Des rapports trimestriels sont préparés afin d'aider les superviseurs à déterminer quels employés de la centrale s'approchent de ces limites. ENNB considère également l'utilisation de logiciels pour établir les horaires afin d'aider ainsi ses superviseurs à gérer les heures de travail. ENNB prévoit que ce processus sera officiellement en place en 2008.

ENNB a soumis les résultats d'un sondage sur la culture organisationnelle effectué à contrat par une entreprise externe et elle a commencé à régler les lacunes identifiées par ce sondage.

En 2007, ENNB a continué d'officialiser le processus servant à incorporer systématiquement les facteurs humains au processus des modifications techniques. En décembre 2007, le personnel de la CCSN a effectué une inspection afin d'évaluer l'état d'avancement de la mise en œuvre du processus et observé que la tendance était à l'amélioration. Certaines préoccupations persistent toutefois quant à des aspects de la phase de mise en œuvre. Il est prévu que le rapport de l'inspection effectuée par le personnel de la CCSN sera disponible au début de 2008.

Dans le cadre de l'étude probabiliste des risques en vue du projet de prolongement de la durée de vie utile de la centrale, ENNB effectue présentement une analyse de la fiabilité humaine. Ce type d'analyse constitue un outil utile pour identifier les actions humaines les plus importantes sur le plan de la sûreté. ENNB pourra se servir des résultats de l'analyse de la fiabilité humaine pour améliorer les programmes qui viennent en appui à un rendement humain fiable, incluant ceux relatifs à la conception, à l'élaboration des procédures et à la formation.

Le personnel de la CCSN reconnaît les améliorations apportées à ce programme par ENNB en 2007 et conclut que le programme « Facteurs humains » à la centrale Point Lepreau répond maintenant aux exigences de la CCSN.

Le personnel de la CCSN reconnaît également les progrès qu'ENNB a réalisés relatifs à la mise en œuvre du programme « Facteurs humains » mis à jour; cependant certaines inquiétudes persistent quant aux heures de travail et à l'incorporation des facteurs humains à la conception. Par conséquent, la cote C est attribuée à la mise en œuvre du programme « Facteurs humains » en 2007.

### **1.6.2.3 Formation, examen et accréditation**

Le personnel de la CCSN examine présentement la réponse d'ENNB aux résultats de l'inspection de la documentation relative aux examens d'accréditation qu'il a effectuée en 2006.

Le personnel de la CCSN a effectué une inspection de la partie du programme des tests de requalification du personnel accrédité portant sur les tests supplémentaires sur simulateur. Cette inspection a permis de confirmer que, pour tous les sujets examinés, ENNB répondait à toutes les exigences de la CCSN.

Se fondant sur l'*approche systématique à la formation*, ENNB a poursuivi l'élaboration d'un nouveau programme de formation à l'intention du personnel accrédité portant sur les sciences de base et les principes de fonctionnement de l'équipement. Les objectifs de formation de ce nouveau programme ont été soumis en juillet 2007 et leur examen par la CCSN est présentement en cours. Si ce programme s'avérait acceptable, ENNB aurait alors satisfait à tous les prérequis pour le transfert de la responsabilité des examens d'accréditation du personnel de la CCSN au personnel d'ENNB. Le personnel de la CCSN a observé que l'approche suivie par ENNB suit de près celle des programmes sur les sciences de base et les principes de fonctionnement de l'équipement qui étaient déjà acceptés et adoptés par d'autres titulaires de permis au Canada.

Dans le cadre du projet de la CCSN visant le transfert des examens d'accréditation aux titulaires de permis, un des prérequis stipule que ces derniers doivent disposer d'un nombre suffisant d'examineurs répondant aux exigences de qualification décrites dans les documents pertinents d'application de la réglementation de la CCSN. Afin de déterminer si EENB répond à cette exigence, le personnel de la CCSN a demandé à EENB de lui faire parvenir les processus qui ont été mis en place pour s'assurer que leurs examineurs seront qualifiés pour faire passer des examens d'accréditation. Le personnel de la CCSN examine présentement la réponse d'EENB.

EENB a continué à faire des progrès importants au chapitre de la mise en œuvre des mesures correctives requises pour régler les lacunes du programme de formation du personnel de maintenance identifiées précédemment. Les efforts relatifs aux deux lacunes toujours en suspens (concernant la documentation du programme) se sont poursuivis en 2007 et EENB a fourni au personnel de la CCSN des mises à jour régulières à ce sujet.

### 1.6.3 Conception et analyse

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ Programme	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Point Lepreau	CONCEPTION ET ANALYSE	B	B
	Analyse de la sûreté	B	B
	Questions de sûreté	B	B
	Conception	B	B

Dans le domaine de sûreté « Conception et analyse », les objectifs des exigences et attentes de la CCSN en matière de rendement ont été atteints à la centrale Point Lepreau, tant de l'aspect programme que mise en œuvre. Les programmes de ce domaine de sûreté ont contribué de façon adéquate à l'exploitation sûre de la centrale en 2007.

Les activités de conformité effectuées par la CCSN en 2007 comprennent une inspection de type II des procédures de classement et d'enregistrement proposées et du programme relatif aux enveloppes sous pression; des inspections de type II en chantier; et des examens des rapports de la surveillance de la condition des systèmes, des rapports détaillés d'événements, des rapports d'exploitation trimestriels, des rapports relatifs aux enveloppes sous pression, des rapports individuels d'analyse de la sûreté et de la mise à jour du rapport de sûreté de Point Lepreau.

#### 1.6.3.1 Analyse de la sûreté

En appui au projet de réfection à venir, une série d'analyses déterministes de la sûreté ont été effectuées à la centrale Point Lepreau. Ces analyses ont traité de modifications à la conception prévues afin d'améliorer la couverture des paramètres de déclenchement du réacteur et la défense en profondeur pour différentes catégories d'événements, de la couverture des paramètres de déclenchement du réacteur au cours de la période avant que le combustible (nouveau) n'atteigne la condition d'équilibre, et de mises à jour des analyses de sûreté effectuées précédemment. De façon générale, les examens effectués par le personnel de la CCSN ont confirmé les conclusions tirées de ces analyses, mais certains de ces examens étaient toujours en cours à la fin de 2007.

EENB a également soumis l'étude probabiliste de la sûreté de niveau 1 effectuée en appui au projet de réfection. L'examen de ce document, intitulé « Quantification des séquences d'accident concernant les événements internes de niveau 1 », par le personnel de la CCSN, était toujours en cours à la fin de 2007.

ENNB a poursuivi en 2007 l'étude probabiliste de la sûreté portant sur la lutte contre l'incendie. « L'étude probabiliste de la sûreté relative à l'analyse du routage des câbles et conducteurs des dispositifs de lutte contre l'incendie » et « l'étude probabiliste de la sûreté de niveau 1 relative à l'analyse de scénarios d'incendie dans le bâtiment réacteur » ont été soumises en 2007. Après avoir examiné la première de celles-ci, le personnel de la CCSN a conclu qu'elle était généralement acceptable. Le personnel de la CCSN terminera l'examen de la deuxième en 2008.

L'examen par le personnel de la CCSN de la mise à jour du rapport de sûreté de Point Lepreau, portant une attention particulière aux méthodes ainsi qu'à la pertinence des outils ayant servi aux analyses, était toujours en cours à la fin de 2007.

Le programme « Analyse de la sûreté » à la centrale Point Lepreau est conforme aux normes récentes en matière d'assurance de la qualité et, par conséquent, répond aux exigences de la CCSN.

### **1.6.3.2 Questions de sûreté**

Le personnel de la CCSN a demandé à EENB d'examiner l'analyse portant sur l'impact possible sur la sûreté de relâcher la tension dans les tubes guides des barres d'arrêt, tel qu'observé à Gentilly-2. EENB a confirmé que les résultats de l'analyse effectuée à Gentilly-2 sont applicables à la centrale Point Lepreau et que la relâche de la tension dans ces tubes guides à la centrale Point Lepreau n'entraîne pas un impact important sur la sûreté.

Le personnel de la CCSN a également évalué le progrès réalisé par les entreprises du secteur des centrales nucléaires CANDU et les compagnies d'électricité propriétaires de telles centrales relatif à la résolution des dossiers génériques. À cette fin, EENB a poursuivi ses activités, incluant sa participation aux efforts du secteur et le progrès global réalisé a été jugé satisfaisant. Une brève description de chacun des dossiers génériques ainsi que la date d'achèvement à laquelle il est prévu de les fermer se trouvent au tableau F.1 de l'annexe F.

### **1.6.3.3 Conception**

EENB révisé présentement le programme de conception des enveloppes sous pression de la centrale Point Lepreau afin de répondre aux exigences de la dernière révision de la norme N285.0 de la CSA. Certains problèmes hérités mineurs nécessitent un suivi, mais cette partie du programme répond toujours aux exigences de la CCSN.

La mise en œuvre des mesures correctives requises pour améliorer le programme de protection contre l'incendie à la centrale Point Lepreau s'est poursuivie au cours de l'année 2007. Des améliorations additionnelles de la conformité aux essais et inspections obligatoires en vertu des codes en vigueur sont requises afin d'accroître la fiabilité des systèmes de protection contre l'incendie et d'identifier des problèmes de fiabilité latents. De nouveau en 2007, le programme de protection contre l'incendie et sa mise en œuvre à la centrale Point Lepreau ne répondaient pas pleinement aux exigences de la CCSN.

EENB a continué de mettre en œuvre les mesures correctives qui avaient été identifiées lors d'une inspection fonctionnelle précédente du système de distribution électrique. Le personnel de la CCSN est généralement satisfait des progrès réalisés à ce chapitre en 2007. À la fin de 2007, le personnel de la CCSN examinait une demande de fermeture du *point à régler* applicable.

Malgré les lacunes de la protection contre l'incendie, laquelle constitue seulement un aspect du programme « Conception », le personnel de la CCSN a conclu que l'ensemble de ce programme à la centrale Point Lepreau et sa mise en œuvre répondaient aux attentes de la CCSN en 2007.

#### 1.6.4 Aptitude fonctionnelle de l'équipement

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ Programme	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Point Lepreau	APTITUDE FONCTIONNELLE DE L'ÉQUIPEMENT	B	B
	Maintenance	B	B
	Intégrité structurale	B	B
	Fiabilité	A	B
	Qualification de l'équipement	B	B

Dans le domaine de sûreté « Aptitude fonctionnelle de l'équipement », les objectifs des exigences et attentes de la CCSN en matière de rendement ont été atteints à la centrale Point Lepreau en 2007, tant de l'aspect programme que mise en œuvre.

##### 1.6.4.1 Maintenance

Le fondement des processus et des procédures du programme de maintenance d'EENB continue d'être bien documenté. Ce programme est toujours appuyé par une organisation d'envergure et des objectifs bien établis. Des audits internes sont effectués et des rapports d'étapes sont préparés de façon régulière afin de déterminer si les objectifs visés sont atteints et d'identifier les aspects offrant des possibilités d'amélioration.

En février 2007, EENB a rapporté que les travaux requis pour répondre aux recommandations émises suite aux études portant sur la fiabilité de la maintenance des quatre sous-systèmes de confinement à la centrale Point Lepreau avaient été complétés.

Le personnel de la CCSN a conclu que le programme « Maintenance » à la centrale Point Lepreau et sa mise en œuvre répondaient aux attentes de la CCSN au cours de l'année 2007.

##### 1.6.4.2 Intégrité structurale

EENB a continué de mettre à jour le programme d'inspections périodiques à la centrale Point Lepreau afin de s'assurer qu'il est conforme à la dernière révision de la norme N285.4 de la CSA. Le titulaire de permis vise d'être pleinement conforme à la version de 2005 de cette norme d'ici la fin de l'arrêt à des fins de réfection, qui est maintenant prévue le 30 novembre 2009. Le personnel de la CCSN continue de faire le suivi des progrès réalisés par EENB à ce chapitre.



Le personnel de la CCSN a complété l'examen du rapport de la centrale Point Lepreau concernant les inspections périodiques devant être effectuées selon la norme N285.4 de la CSA et a trouvé ce rapport généralement acceptable et conforme aux exigences de la norme S-99 relatives aux rapports à soumettre.

EENB a soumis un rapport suite à l'inspection de la tuyauterie du côté secondaire de la centrale effectuée lors de l'arrêt en 2007 afin de confirmer que la protection de la salle de commande principale et de la salle de commande d'urgence était adéquate. La conclusion du rapport était que tous les points inspectés lors de l'arrêt en 2007 répondaient aux critères d'acceptation.

ENNB a évalué les résultats de la campagne de prélèvement d'échantillons des tubes de force lors de l'arrêt en 2007. L'évaluation a confirmé que les tubes de forces allaient demeurer en suffisamment bon état jusqu'à l'arrêt à des fins de réfection prévu en 2008. ENNB a soumis un plan de gestion des canaux de combustible afin de minimiser le risque lié à leur vieillissement.

En se fondant sur le programme d'inspections périodiques ainsi que sur la stratégie et les plans de gestion du vieillissement et du cycle de vie, il est jugé que le programme d'ENNB relatif aux composantes sous pression continue de répondre aux exigences de la CCSN.

#### **1.6.4.3 Fiabilité**

Le personnel de la CCSN a complété en 2007 l'examen du rapport annuel en matière de fiabilité de la centrale Point Lepreau pour l'année 2006 et a confirmé qu'il répondait aux exigences de la norme S-99.

ENNB a participé à un atelier à l'intention des entreprises du secteur nucléaire organisé par la CCSN. Le but de cet atelier était de clarifier des questions génériques afin que ces entreprises puissent se conformer plus facilement à la norme S-98, *Programmes de fiabilité pour les centrales nucléaires*.

Conformément aux exigences de la norme S-98, ENNB a soumis les informations de 2007 relatives au programme « Fiabilité ». Le personnel de la CCSN a observé que les modèles de fiabilité à la centrale Point Lepreau s'appliquant aux systèmes importants pour la sûreté incluent des causes de défaillances comme les actions humaines et les défaillances de cause commune et qu'ils sont extraits des modèles de l'étude probabiliste de la sûreté. Ceci place effectivement le programme « Fiabilité » d'ENNB à l'avant-garde du secteur nucléaire au Canada.

Le personnel de la CCSN conclut que le programme « Fiabilité » à la centrale Point Lepreau surpasse les attentes de la CCSN. La mise en œuvre de ce programme a répondu de nouveau aux exigences de la CCSN en 2007.

#### 1.6.4.4 Qualification de l'équipement

En 2007, l'évaluation du programme « Qualification de l'équipement » à la centrale Point Lepreau a été effectuée en se référant seulement à la qualification environnementale. La qualification environnementale constitue un élément important du programme « Qualification de l'équipement ».

ENNB a continué de soumettre des rapports de mise à jour sur la mise en œuvre des mesures correctives requises qui ont été identifiées au cours d'une inspection précédente de type I portant sur ce sujet. La CCSN a examiné ces rapports afin de faire le suivi des progrès réalisés à ce chapitre et a conclu que le programme de qualification environnementale à la centrale Point Lepreau et sa mise en œuvre méritent de nouveau la cote B pour l'année 2007.

#### 1.6.5 Préparation aux situations d'urgence

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Point Lepreau	PRÉPARATION AUX SITUATIONS D'URGENCE	A	B

Le personnel de la CCSN n'avait pas planifié d'effectuer une inspection de type I du programme de préparation aux situations d'urgence à la centrale Point Lepreau en 2007 puisqu'une telle inspection avait eu lieu en 2006. Le personnel de la CCSN affecté à la centrale et des spécialistes de la CCSN ont effectué des examens documentaires et observé des exercices d'intervention en cas d'urgence tout au long de l'année 2007.

Le programme de préparation aux situations d'urgence à la centrale Point Lepreau a été maintenu à un niveau comparable à celui des années précédentes et il surpasse toujours les exigences et attentes de la CCSN en matière de rendement.

Des améliorations ont été apportées en 2007 au processus d'autoévaluation des exercices d'intervention en cas d'urgence à la centrale Point Lepreau et les procédures en cas d'urgence ont été mises à jour en préparation à l'arrêt à de fins de réfection prévu en 2008. La mise en œuvre du programme de préparation aux situations d'urgence continue de répondre aux exigences et attentes de la CCSN en matière de rendement.

### 1.6.6 Protection de l'environnement

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Point Lepreau	PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT	B	B

En 2007, le programme de protection de l'environnement et sa mise en œuvre à la centrale Point Lepreau ont atteint les objectifs des exigences et attentes de la CCSN en matière de rendement. En ce qui concerne les effluents gazeux et liquides, les rejets de substances nucléaires dans l'environnement étaient inférieurs à 1 % des limites opérationnelles dérivées et on n'a rapporté aucun cas où un seuil d'intervention en matière d'environnement a été excédé. L'estimation des doses de rayonnement au groupe critique dues aux effluents gazeux et liquides étaient respectivement de 0,52  $\mu\text{Sv}$  et 0,19  $\mu\text{Sv}$ . Ces valeurs sont bien inférieures à la limite de dose réglementaire de 1 000  $\mu\text{Sv}$ .

Il n'y a pas eu en 2007 à la centrale Point Lepreau de rejets imprévus de substances nucléaires ou de substances dangereuses pouvant présenter un risque important pour l'environnement.

ENNB a soumis en mai 2007 une révision du rapport de l'étude des effets écologiques effectuée à la centrale Point Lepreau. Cette révision tient compte des commentaires du personnel de la CCSN sur la version initiale de ce rapport et répond aux inquiétudes qu'il avait soulevées.

### 1.6.7 Radioprotection

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Point Lepreau	RADIATION PROTECTION	B	B

Le programme de radioprotection à la centrale Point Lepreau et sa mise en œuvre continuaient en 2007 d'atteindre les objectifs des exigences et attentes de la CCSN en matière de rendement.

En 2007, aucune exposition aux rayonnements n'a excédé les limites réglementaires et aucun seuil d'intervention n'a été dépassé.

ENNB a continué de mettre en œuvre les mesures correctives requises pour régler les lacunes identifiées lors de l'inspection de type II de 2006 portant conjointement sur les programmes de radioprotection et de santé et sécurité au travail. Le personnel de la CCSN continue de faire un suivi des progrès à ce chapitre.

Des activités de suivi ont été effectuées au cours de l'arrêt planifié en avril 2007 ainsi qu'en août 2007, portant particulièrement au cours de ce mois sur le programme

ALARA. Aucune lacune d'importance n'a été observée. Le personnel de la centrale Point Lepreau travaille avec succès à la mise en œuvre d'un programme ALARA efficace. Le personnel de la CCSN a inclus les résultats de la visite effectuée en août et d'autres évaluations relatives à ALARA dans le document CMD 07-M43 qui a été soumis au *tribunal de la Commission* le 6 décembre 2007.

Le tableau 7 montre la tendance quinquennale (2003-2007) des doses annuelles aux travailleurs à la centrale nucléaire Point Lepreau :

**Tableau 7 : Doses annuelles à Point Lepreau**

Année	Dose collective liée aux opérations routinières (personne-mSv)	Dose collective liée aux arrêts (personne-mSv)	Dose interne collective totale (personne-mSv)	Dose externe collective totale (personne-mSv)	Dose effective collective totale (personne-mSv)
2003	176	970	120	1 026	1 146
2004	149	770	122	797	919
2005	137	1 440	134	1 443	1 577
2006	156	745	131	770	901
2007	129	535	68	596	664

La dose reçue à la centrale en 2007 était la plus petite des doses annuelles enregistrées depuis 1991. Le personnel de la CCSN note également que la dose interne totale en 2007 est approximativement la moitié de la dose interne reçue annuellement au cours des dernières années. Le personnel de la CCSN attribue ce meilleur résultat en partie à la durée de l'arrêt planifié en 2007 (24 jours) qui était plus courte que lors des arrêts planifiés des dernières années. La nécessité de remplacer un seul tuyau d'alimentation au cours de l'arrêt de 2007, comparativement à un nombre allant jusqu'à 13 lors de l'arrêt en 2005, et une attention particulière au programme ALARA et à la réduction des doses de la part du personnel de la centrale sont d'autres facteurs qui ont eu un impact sur la dose reçue à la centrale en 2007.

### 1.6.8 Sécurité de sites

L'évaluation du domaine de sûreté « Sécurité des sites » à la centrale Point Lepreau est documentée dans un document aux commissaires séparé et secret (CMD 08-M37.A).

### 1.6.9 Garanties

Site	DOMAINE DE SÛRETÉ	Cotes	
		Programme	Mise en œuvre
Point Lepreau	GARANTIES	B	B

ENNB se conformait pleinement aux exigences de l'AIEA et de la CCSN en 2007. Le programme en matière de garanties et sa mise en œuvre continuent de répondre aux attentes de la CCSN.

Aucun événement majeur relatif aux garanties n'est survenu en 2007, incluant les événements devant être rapportés conformément à la norme S-99.

ENNB a élaboré et continue de tenir à jour une documentation adéquate relative au programme en matière de garanties. ENNB a également continué à donner accès aux inspecteurs de l'AIEA et à leur fournir l'assistance requise pour effectuer leurs inspections. Le personnel de la CCSN a rencontré le personnel d'ENNB en juin 2007 afin de discuter de l'élaboration d'une nouvelle approche intégrée en matière de garanties applicable au niveau national. Il est prévu que la mise en œuvre de cette nouvelle approche aura lieu en 2008. De plus, ENNB a fourni en temps opportun tous les rapports et tous les renseignements requis pour la mise en œuvre du programme en matière de garanties.

Quatre inspections prévues se rapportant aux garanties ont été effectuées par l'AIEA à la centrale Point Lepreau en 2007. Le personnel de la CCSN a participé à l'une d'elles. Les inspecteurs de l'AIEA ont également assisté à tous les transferts prévus de combustible usé à l'installation de stockage à sec.

### 1.6.10 Mise à jour relative aux autres projets et initiatives d'importance

#### 1.6.10.1 Réfection de Point Lepreau

Au cours de l'année 2007, les travaux se rapportant au projet de réfection de Point Lepreau ont continué de se dérouler selon l'horaire prévu à tous les égards.

En janvier 2007, l'Association mondiale des exploitants de centrales nucléaires (WANO) a effectué une visite d'aide portant sur la radioprotection à la centrale Point Lepreau. Le but de la visite était de comparer les pratiques en matière de radioprotection à la centrale à celles applicables aux projets de réfection les plus connues au niveau international. Le personnel de la direction d'ENNB a confirmé que les informations recueillies lors de la visite seraient évaluées et appliquées lorsqu'approprié afin d'améliorer le programme de radioprotection à la centrale en vue de l'arrêt à des fins de réfection.

Le personnel de la CCSN a continué de faire le suivi de l'avancement des activités du projet de réfection d'EENB par l'entremise d'une série de réunions mensuelles portant sur la planification du projet, de réunions trimestrielles ayant trait aux facteurs humains et à la radioprotection et d'autres réunions couvrant des sujets particuliers.

Le personnel d'ENNB a fourni au *tribunal de la Commission* un rapport de mise à jour sur le projet de réfection lors de la réunion du *tribunal de la Commission* tenue le 6 décembre 2007. Le rapport faisait l'objet du document CMD 07-M12 et couvrait plusieurs aspects du projet de réfection, incluant :

- une description des activités prévues,
- une description de la structure organisationnelle qui sera en place pour le projet de réfection,
- l'état d'avancement des activités de préparation présentement en cours,
- les propositions d'amélioration de la sûreté,
- les activités prévues pour effectuer la fermeture temporaire de la centrale, sa mise en service, son retour en service et son redémarrage,
- les programmes relatifs à la santé et la sécurité, à la sûreté et à l'environnement.

Le personnel de la CCSN a également présenté à titre d'information un rapport au *tribunal de la Commission* lors de la réunion du 6 décembre 2007. Ce rapport faisait l'objet du document CMD 07-M43 et couvrait les pratiques en matière de radioprotection qu'on prévoit appliquer lors de la réfection afin que les doses de rayonnement aux travailleurs soient au niveau le plus faible qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre.

#### ***1.6.10.1.1 Les activités de planification***

L'élaboration du plan directeur du projet de réfection a été complétée en 2007. Le plan décrit tous les ensembles de travaux de construction devant être complétés par le personnel d'ENNB et par des entrepreneurs au cours du projet de réfection.

ENNB prévoit présenter au *tribunal de la Commission* des rapports de mise à jour additionnels sur le projet de réfection en juin et en octobre 2008.

#### ***1.6.10.1.2 Approvisionnement et conception***

Le développement des outils spéciaux qui seront requis pour le remplacement des tubes a été complété en 2007. Le personnel de la CCSN a visité les installations de fabrication de l'entreprise Automated Tooling System afin de se familiariser avec ces outils. Le personnel de la CCSN a également visité un entrepôt à Saint-John où des équipements devant servir au remplacement des tubes seront assemblés avant d'être apportés à la centrale et où la plus grande partie de la formation relative au remplacement des tubes aura lieu.

En 2007, toutes les composantes majeures ont été commandées et/ou étaient en voie d'être livrées. L'horaire de la production des embouts a occasionné des difficultés en 2007. Par une surveillance accrue, le personnel d'ENNB a pu régler efficacement tous les problèmes d'approvisionnement qui sont survenus. En 2007, le personnel d'ENNB a

effectué des visites aux fournisseurs afin de vérifier leurs mesures d'assurance de la qualité et le personnel de la CCSN était présent à l'une de ces visites à titre d'observateur.

#### ***1.6.10.1.3 Installation de gestion des déchets radioactifs solides***

Le 11 avril 2007, le personnel de la CCSN a présenté au *tribunal de la Commission* un rapport de mi-parcours relatif à l'installation de gestion des déchets radioactifs solides. Ce rapport faisait l'objet du document CMD 07-M12 et comprenait une brève description de l'installation, une mise à jour sur les questions soulevées lors du dernier renouvellement du permis en 2003, une mise à jour concernant les activités de construction à l'installation de gestion des déchets radioactifs solides et un aperçu du rendement du titulaire de permis depuis 2003.

Le personnel de la CCSN a reçu en décembre 2007 une demande d'autorisation pour l'utilisation de voûtes additionnelles de la phase I de l'installation de gestion des déchets radioactifs solides afin d'y entreposer les déchets faiblement et moyennement radioactifs attendus à cause du prolongement de l'exploitation de la centrale.

Les activités de construction et de mise en service de la structure de confinement de la phase III devant servir à entreposer les déchets fortement radioactifs provenant du projet de réfection étaient presque terminées à la fin de 2007. Le travail requis pour éliminer des lacunes identifiées lors de la mise en service a entraîné un retard de l'acceptation finale qui est maintenant prévue au début de 2008.

## **SECTION 2 – SÛRETÉ DE L'EXPLOITATION DES CENTRALES NUCLÉAIRES, DANS L'ENSEMBLE, ET TENDANCES**

La présente section du rapport décrit le rendement global en matière de sûreté des centrales nucléaires, présentant l'information par domaines de sûreté et programmes dont les définitions se trouvent à l'annexe A de ce rapport. Cette section présente aussi les tendances d'une année à l'autre et fait ressortir les questions importantes se rapportant au secteur nucléaire dans son ensemble. Les indicateurs de rendement de la CCSN servent à illustrer des tendances et problèmes divers. Leurs définitions sont extraites de la norme d'application de la réglementation S-99. Les indicateurs de rendement peuvent servir à étudier le rendement au fil du temps d'une centrale en particulier ou de l'ensemble du secteur nucléaire. Il est difficile de comparer les données d'une centrale à l'autre pour une même année parce que certains facteurs dont le nombre de tranches en service, la conception, la puissance des tranches, les documents directeurs de la centrale, etc. causent des variations de la valeur des indicateurs de rendement.

### **2.1 EXPLOITATION**

Dix-huit réacteurs étaient en exploitation en 2007. Les tranches n° 1 et n° 2 à Bruce-A sont demeurées à l'arrêt pendant toute l'année afin d'effectuer des travaux de réfection. À Pickering-A, dans le cadre du plan préliminaire de déclassement visant à mettre les tranches dans un état de conservation sûr à long terme, le combustible de la tranche n° 2 avait été déchargé et le déchargement du combustible était en cours à la tranche n° 3.

#### **2.1.1 Gestion de l'organisation et de la centrale**

En 2007, les titulaires de permis avaient en place des organisations adéquates pour gérer et exploiter de manière sûre leurs centrales.

Aucun travailleur des centrales nucléaires ou membre du public n'a reçu une dose de rayonnement dépassant les limites réglementaires et les rejets de toutes les centrales ont également été considérablement inférieurs aux limites réglementaires. Des doses faibles de rayonnement et des rejets faibles dans l'environnement ont constitué de nouveau la norme du secteur nucléaire en 2007. Ces résultats constituent des indices généraux de contrôles adéquats mis en œuvre par les organisations à leurs sites respectifs.

À toutes les centrales, il n'y a eu aucune défaillance grave de système fonctionnel en 2007.

Le personnel de la CCSN se sert des « points à régler » pour porter à l'attention des titulaires de permis les problèmes qui nécessitent la prise de mesures correctives dans des délais opportuns. Le personnel de la CCSN était généralement satisfait des mesures prises par les titulaires de permis en 2007 concernant les points à régler, les rapports de faits saillants, l'analyse du rendement des systèmes et le suivi à en faire. Au cours de l'année 2007, il y a eu aux centrales 668 événements devant être rapportés. Les plus importants sont décrits à l'annexe E.



L'indicateur de rendement « *Nombre de transitoires imprévus* » indique le nombre de transitoires imprévus de la puissance du réacteur, quelle qu'en soit la cause, pendant que celui-ci n'est pas en état d'arrêt garanti. Cet indicateur, illustré aux tableaux 8 à 10, correspond au nombre de baisses de puissance manuelles ou automatiques, survenues à la suite du déclenchement d'un système d'arrêt, d'un recul rapide de puissance ou d'une baisse contrôlée de puissance (notez que la centrale Pickering-A n'est pas munie d'un système de recul rapide de puissance). Les baisses imprévues de puissance peuvent être un signe de problèmes de fonctionnement de la centrale et occasionner des contraintes inutiles sur les systèmes. En 2007, la plupart des transitoires imprévus étaient des baisses contrôlées de puissance qui présentent normalement peu de risque pour l'exploitation d'une centrale. Les transitoires imprévus importants sont décrits dans les documents CMD intitulés « Rapports des faits saillants » (voir l'annexe E).

**Tableau 8 : Nombre de transitoires imprévus en 2007**

Centrale	Heures en état d'arrêt garanti	Transitoires imprévus pour chaque centrale en 2007			
		Arrêts d'urgence	Reculs rapide de puissance	Baisses contrôlées de puissance	Total
Bruce-A	2 643	3	0	9	12
Bruce-B	2 541	0	2	1	3
Darlington	2 764	0	1	1	2
Pickering-A	3 067	6	s.o.	4	10
Pickering-B	4 327	2	0	2	4
Gentilly-2	1 391	1	1	3	5
Point Lepreau	761	2	0	0	2
Total pour toutes les centrales	17 494	14	4	20	38

Les tableaux 9 et 10 montrent les tendances de cet indicateur de rendement pour toutes les centrales nucléaires depuis 2003. À toutes ces centrales, le nombre total de transitoires en 2007 est demeuré à un niveau comparable à celui des années précédentes. En 2007, la moyenne de l'intervalle entre des arrêts d'urgence ou des reculs rapides de puissance, où la tranche en question n'était pas en état d'arrêt garanti, était de 7 788 heures. L'objectif de rendement international étant d'un (1) arrêt d'urgence par 7 000 heures d'exploitation du réacteur, le rendement des centrales nucléaires au Canada est donc un peu supérieur aux normes internationales.

**Tableau 9 : Détails de la tendance du nombre de transitoires imprévus, pour toutes les centrales**

Année	Heures en état d'arrêt garanti	Transitoires imprévus dans toutes les centrales			
		Arrêts d'urgence	Reculs rapides de puissance	Baisses contrôlées de puissance	Total
2003	47 922	19	13	11	43
2004	20 424*	10	5	22	37
2005	25 533*	13	5	35	53
2006	17 137*	9	7	22	38
2007	17 494*	14	4	20	38

\* De 2004 à 2007, les heures en état d'arrêt garanti sont inscrites au tableau seulement si les réacteurs n'étaient pas en fermeture temporaire.

**Tableau 10 : Tendances du nombre de transitoires imprévus, par centrale**

Centrale	Transitoires imprévus				
	2003	2004	2005	2006	2007
Bruce-A	1	17	25	6	12
Bruce-B	8	4	7	8	3
Darlington	10	6	4	8	2
Pickering-A	7	4	3	9	10
Pickering-B	14	3	9	5	4
Gentilly-2	2	1	3	2	5
Point Lepreau	1	2	2	0	2
Total pour toutes les centrales	43	37	53	38	38

### 2.1.2 Conduite des opérations

La plupart des inspections effectuées en 2007 par le personnel de la CCSN ont confirmé que les centrales sont exploitées en conformité aux exigences de la CCSN et aux procédures et documents directeurs des titulaires de permis. La plupart des observations soulevées étaient mineures. Le personnel de la CCSN a constaté que, généralement, les titulaires de permis ont mis en œuvre les actions identifiées pour corriger les lacunes de façon satisfaisante.

L'indicateur de rendement « *Coefficient de perte de capacité imprévue* » des tableaux 11 et 12 servent à indiquer dans quelle mesure la gestion, l'exploitation et la maintenance d'une tranche permettent d'éviter des arrêts imprévus. Cet indicateur représente le pourcentage de la production d'électricité de référence qui a été perdu pendant la période en raison de circonstances imprévues. Certains des arrêts imprévus sont décrits à l'annexe E.

En 2007, le coefficient de perte de capacité imprévue a augmenté de façon importante à Pickering-A, Gentilly-2 et Point Lepreau. À Pickering-A, cette augmentation est attribuée

principalement à l'arrêt forcé dû à l'événement concernant la barre de transfert intercentrale décrit à la section 1.3.1.1.

L'augmentation du coefficient de perte de capacité imprévue à Point Lepreau est due principalement à trois événements. En septembre 2007, la défaillance d'un organe de commande a entraîné une perturbation du système de contrôle des barres liquides qui, à son tour, a occasionné un arrêt forcé de la centrale. La durée de cet arrêt forcé a été prolongée afin de pouvoir compléter la réparation d'une vanne d'arrêt de la turbine. En novembre 2007, le déclenchement intempestif d'un système d'arrêt a aussi occasionné un arrêt forcé qui a duré approximativement cinq jours. Finalement, en décembre 2007, le personnel d'ENNB a effectué un arrêt de la centrale qui a duré environ une semaine afin de réparer une machine à combustible.

Le réacteur à Gentilly-2 a été arrêté lorsqu'une machine à combustible est devenue coincée sur la face du réacteur pendant une manœuvre de déchargement d'un canal. Pendant l'arrêt, des matières étrangères ont été découvertes dans le système modérateur. Il a été déterminé que les débris métalliques recouverts avaient endommagé la plaque tubulaire d'un échangeur de chaleur qui a dû à son tour être réparé. Ces réparations ont été effectuées au cours de l'arrêt, le prolongeant ainsi au-delà de la fin de l'année. La centrale a été redémarrée le 30 janvier 2008.

Les valeurs de l'indicateur de rendement « *Coefficient de perte de capacité imprévue* » étaient relativement stables au cours des cinq dernières années à Bruce-A, tandis que les valeurs de ce coefficient à Bruce-B, Pickering-B et Darlington étaient inférieures à la moyenne des cinq dernières années à chacune de ces centrales.

**Tableau 11 : Coefficient de perte de capacité imprévue en 2007**

Centrale	Coefficient de perte de capacité imprévue (%)				
	Trimestre				Facteur annuel
	1 <sup>er</sup>	2 <sup>e</sup>	3 <sup>e</sup>	4 <sup>e</sup>	
Bruce-A	0,5	5,1	19,4	5,0	7,5
Bruce-B	1,6	6,0	3,5	1,6	3,2
Pickering-A	34,7	38,4	100,0	23,6	49,2
Pickering-B	2,9	8,6	12,6	12,2	9,1
Darlington	0,0	1,1	3,2	3,1	1,9
Gentilly-2	2,5	0,0	2,5	72,3	19,3
Point Lepreau	0,0	3,1	6,4	23,5	8,3

**Tableau 12 : Détails de la tendance du coefficient de perte de capacité imprévue, pour toutes les centrales**

Centrale	Coefficient de perte de capacité imprévue (%)				
	Année				
	2003	2004	2005	2006	2007
Bruce-A		11,4	5,7	7,4	7,5
Bruce-B	3,8	4,9	8,5	3,4	3,2
Pickering-A	10,2	18,5	30,1	17,9	49,2
Pickering-B	19,1	12,2	5,1	14,0	9,1
Darlington	4,3	6,7	3,4	5,4	1,9
Gentilly-2	0,2	10,2	1,3	0,9	19,3
Point Lepreau	3,9	6,9	6,6	1,6	8,3

L'indicateur de rendement « *Indice de non-conformité* » indique le nombre de cas où la centrale nucléaire n'a pas été exploitée conformément aux conditions du permis ou à la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires (LSRN)* et à ses règlements d'application. Le personnel de la CCSN examine tous les cas de non-conformité et ceux-ci sont classés par catégorie comme suit :

- a = nombre de non-conformités à la ligne de conduite pour l'exploitation jointe au permis,
- b = nombre de non-conformités aux exigences de radioprotection qui sont stipulées dans le permis,
- c = nombre de non-conformités à la condition du permis relative à l'effectif minimal par quart,
- d = autres cas de non-conformités aux conditions du permis,
- e = nombre de non-conformités à la *LSRN* et à ses règlements d'application.

Les tableaux 13, 14 et 15 illustrent les indices de non-conformité pour toutes les centrales nucléaires. Toutes les centrales, sauf Pickering, ont rapporté plus de non-conformités en 2007 qu'au cours des années précédentes. La CCSN encourage les titulaires de permis à rapporter les non-conformités de leur propre chef. La majorité des non-conformités rapportées étaient de la catégorie D.

Les différences dans le nombre de non-conformités sont relatives puisque celles-ci sont déterminées en comparaison à des exigences qui varient d'un site à l'autre, incluant des lignes de conduite pour l'exploitation, des exigences en matière de radioprotection et de conception, des conditions du permis, et des pratiques d'exploitation différentes. Chaque non-conformité est évaluée au mérite et des mesures appropriées d'application de la réglementation sont prises au besoin.

**Tableau 13 : Indice de non-conformité en 2007**

Centrale	Non-conformités par catégorie					Total
	a	b	c	d	e	
Bruce-A	12	28	1	56	1	98
Bruce-B	1	33	3	52	1	90
Pickering-A	28	5	0	19	1	53
Pickering-B	15	19	1	19	2	56
Darlington	24	27	0	41	1	93
Gentilly-2	11	1	0	24	4	40
Point Lepreau	13	4	1	12	6	36

**Tableau 14 : Détails de la tendance de l'indice de non-conformité, pour toutes les centrales**

Année	Non-conformités par catégorie					Total
	a	b	c	d	e	
2003	142	186	10	203	50	591
2004	108	167	20	142	36	473
2005	95	144	24	156	19	438
2006	95	96	15	164	13	383
2007	104	117	6	223	16	466

**Tableau 15 : Tendance de l'indice de non-conformité, par centrale**

Centrale	Total des non-conformités				
	2003	2004	2005	2006	2007
Bruce-A	120	81	69	71	98
Bruce-B	79	72	86	77	90
Pickering	282	202	173	136	109
Darlington	70	71	82	54	93
Gentilly-2	13	23	6	24	40
Point Lepreau	27	24	22	21	36
Total pour toutes les centrales	591	473	438	383	466

### 2.1.3 Santé et sécurité au travail (non radiologique)

En 2007, tous les titulaires de permis ont répondu aux attentes concernant le programme « Santé et sécurité au travail (non radiologique) » à tous les sites, ou les ont dépassées. On se sert de l'indicateur de rendement « *Taux de gravité des accidents* » pour vérifier dans quelle mesure les titulaires de permis respectent les normes du secteur nucléaire dans le domaine de la sécurité des travailleurs (voir les tableaux 16, 17 et 18). Cet indicateur reflète le nombre total de jours perdus à un site en raison de blessures par 200 000 heures-personnes de travail. (La prudence est de mise lorsqu'il s'agit de comparer les titulaires de permis, en raison des différences entre les organisations pour

ce qui est, notamment, de la définition des accidents industriels, de l'autorité responsable de la sécurité des travailleurs et des interprétations relatives au temps perdu à cause de problèmes de santé chroniques.)

Sauf à Gentilly-2, les taux de gravité des accidents des titulaires de permis ont baissé en 2007. La moyenne de toutes les centrales nucléaires est inférieure à la moyenne de cet indicateur de rendement sur cinq ans. Le personnel de la CCSN fait un suivi auprès d'Hydro-Québec au sujet du taux de gravité des accidents élevé à Gentilly-2.

**Tableau 16 : Taux de gravité des accidents en 2007**

Site	Jours perdus	Heures-personnes de travail	Taux de gravité des accidents
Bruce-A et Bruce-B	10	6 498 720	0,31
Pickering-A et Pickering-B	54	7 888 485	1,37
Darlington	2	4 948 711	0,08
Gentilly-2	126	1 321 630	19,07
Point Lepreau	7	2 513 638	0,56
Total pour toutes les centrales	199	23 171 184	1,72

**Tableau 17 : Détails de la tendance du taux de gravité des accidents, pour toutes les centrales**

Année	Jours perdus	Heures-personnes de travail	Taux de gravité des accidents
2003	372	16 612 884	4,48
2004	145	16 447 399	1,76
2005	170	22 698 360	1,50
2006	384	22 926 178	3,35
2007	199	23 171 184	1,72

**Tableau 18 : Tendence du taux de gravité des accidents, par centrale**

Site	Taux de gravité des accidents				
	2003	2004	2005	2006	2007
Bruce-A et Bruce-B	4,2	0,0	0,9	1,6	0,3
Pickering-A et Pickering-B	3,7	0,0	2,0	4,8	1,4
Darlington	0,6	0,0	1,0	8,19	0,1
Gentilly-2	20,4	1,2	3,6	1,3	19,1
Point Lepreau	0,1	14,2	0,7	0,0	0,6

## **2.2 ASSURANCE DU RENDEMENT**

En 2007, à toutes les centrales nucléaires, les programmes du domaine de sûreté « Assurance du rendement » décrits dans la documentation répondaient aux attentes de la CCSN. Sauf à Pickering-A et à Gentilly-2, la mise en œuvre de ces programmes répondaient également aux attentes de la CCSN. Bien que des lacunes des programmes du domaine de sûreté « Assurance du rendement » aient été identifiées par le personnel de la CCSN, celles-ci ne présentaient pas un risque immédiat pour l'exploitation sûre des centrales.

### **2.2.1 Gestion de la qualité**

Aux centrales d'Ontario Power Generation (Darlington, Pickering-A et Pickering-B), le document décrivant leur programme de « Gestion de la qualité » a été révisé. Le personnel de la CCSN a examiné le document révisé et déterminé qu'il répondait toujours aux exigences en 2007. Les activités de surveillance effectuées par le personnel de la CCSN ont également permis de conclure que la mise en œuvre du programme de « Gestion de la qualité » continuait de répondre aux attentes de la CCSN à Darlington et à Pickering-B. La mise en œuvre de ce programme à Pickering-A a été jugée inférieure aux attentes de la CCSN parce qu'il a été déterminé qu'un manque de rigueur en matière de gestion, dans l'exécution de plusieurs activités et dans l'application de plusieurs pratiques, avait contribué à causer la défaillance de la barre de transfert intercentrale.

La rédaction d'un document décrivant le programme de « Gestion de la qualité » a progressé à Bruce-A et Bruce-B. En 2007, il a été jugé que le programme de « Gestion de la qualité » et sa mise en œuvre répondaient aux attentes de la CCSN aux deux centrales. Des non-conformités ayant trait au projet de redémarrage des tranches n° 1 et n° 2 à Bruce-A ont été observées mais elles n'avaient pas de conséquences sur le risque pour l'exploitation sûre des tranches n° 3 et n° 4.

Une mise à jour du document décrivant le programme de « Gestion de la qualité » à Gentilly-2 est présentement en cours, mais ce programme continue de répondre aux attentes de la CCSN. La mise en œuvre de ce programme a été jugée inférieure aux attentes puisque des mesures correctives identifiées suite à des inspections de la CCSN effectuées de 2004 à 2006 sont toujours en suspens.

Le programme de « Gestion de la qualité » à Point Lepreau et sa mise en œuvre répondaient toujours aux attentes de la CCSN en 2007. Des préparatifs sont présentement en cours à la centrale Point Lepreau en vue de la réfection qui doit débiter en 2008. Le personnel de la CCSN surveillera les activités de réfection.

Globalement, les programmes de « Gestion de la qualité » et leur mise en œuvre aux centrales nucléaires en 2007 répondaient aux attentes du personnel de la CCSN. Les indications d'une tendance négative de la mise en œuvre à certaines centrales nécessiteront une surveillance continue de la situation par le personnel de la CCSN. Cependant, il a été jugé que les conséquences de ces tendances sur le risque pour l'exploitation sûre des centrales étaient minimales et qu'elles n'étaient pas immédiates.



## 2.2.2 Facteurs humains

Les programmes relatifs aux facteurs humains répondaient aux attentes du personnel de la CCSN et ont été jugés acceptables à tous les sites. À l'exception de Point Lepreau où le programme a été amélioré en 2007 pour atteindre un niveau acceptable, ce programme est demeuré inchangé et continuait de répondre aux attentes à toutes les autres centrales. Le rendement au chapitre de la mise en œuvre des programmes en matière de facteurs humains demeure le même par rapport à 2006, des progrès étant toujours requis à Pickering-A et Point Lepreau.

Le plan intégré d'amélioration qu'Hydro Ontario a adopté en 1997 incluait une recommandation visant à prévenir l'assignation de personnes non accréditées à la surveillance des panneaux de commande des tranches. Cette recommandation a été suivie à Pickering-A, Pickering-B et Bruce-B où un opérateur de salle de commande est présent en tout temps aux panneaux de commande de chacune des tranches en service. Les directions des centrales Darlington et Bruce-A se sont engagées à répondre en 2009 à cette exigence concernant la présence d'opérateurs de salle de commande aux panneaux de commande et la direction de Darlington est en voie de respecter cet engagement. Une demande a été faite à la direction de Bruce-A pour qu'elle examine la mise en œuvre de son plan de dotation des postes d'opérateurs accrédités pour tenir compte du nombre d'opérateurs de salle de commande requis maintenant qu'il est prévu de remettre en service les tranches n° 1 et n° 2. Cette question fera l'objet d'un suivi en 2008.

Plusieurs questions concernant l'organisation du travail et la planification des tâches ont été évaluées en 2007. Les propositions soumises relatives à des changements à l'effectif minimal à Bruce-A et Bruce-B ont été examinées. Bien que quelques problèmes aient été soulevés concernant la qualité de l'information soumise pour effectuer des activités de validation en matière de facteurs humains, les modifications à l'effectif minimal proposées ont été approuvées. Il a été constaté que les limites d'heures de travail fixées par Ontario Power Generation pour les personnes de métier qui travaillent de façon irrégulière à la construction représentent un problème. Une demande de fournir des informations sur les conséquences potentielles du travail de ces personnes sur la sûreté nucléaire et sur leurs limites d'heures de travail a été faite à Ontario Power Generation. ENNB a continué en 2007 à améliorer les processus de la centrale servant à surveiller la conformité aux limites d'heures de travail et a réussi à rendre officiel le processus de planification de la relève du personnel de la centrale permettant de tenir compte du vieillissement de la main-d'œuvre.

Des indices laissent croire que Bruce Power fait des efforts considérables pour développer son programme en matière de rendement humain et il est prévu d'effectuer un examen documentaire en 2008. Une demande a été adressée à la direction de Pickering-A pour qu'elle fournisse une mise à jour de son programme en matière de rendement humain, incluant l'efficacité de ce programme. Une réponse est attendue plus tard en 2008. Une analyse de la fiabilité humaine a été effectuée en 2007 à Pickering-B dans le cadre de l'analyse probabiliste des risques. Le rapport préliminaire a révélé que des corrections additionnelles devaient être apportées à un certain nombre de problèmes de fiabilité humaine. ENNB effectue présentement une analyse de la fiabilité humaine en

vue du projet de prolongement de la durée de vie utile de la centrale. ENNB pourra se servir des résultats de cette analyse pour améliorer les programmes qui viennent en appui à un rendement humain fiable, incluant ceux relatifs à la conception, à l'élaboration des procédures et à la formation.

Le personnel de la CCSN a examiné en 2007 les événements devant être rapportés conformément à la norme S-99, en ce qui a trait au rendement humain, qui ont eu lieu à tous les sites. Les événements devant être rapportés qui ont eu lieu à Pickering-A et Pickering-B en 2007 ont été analysés et comparés à ceux de 2006 et il a été déterminé que les types d'événements étaient similaires au cours des deux années. Les aspects soulevant des préoccupations particulières continueront d'être surveillés en 2008. Le personnel de la CCSN continuera de faire le suivi des mesures d'application en suspens concernant différents domaines d'examen, ainsi que toute tendance émergente du rendement observée dans les rapports d'événements devant être rapportés conformément à la norme S-99.

### **2.2.3 Culture de la sûreté et gestion de la sûreté**

En 2007, le personnel de la CCSN a classé et analysé certains événements de 2006 qui ont eu lieu aux centrales nucléaires et tous ceux de 2007 et en a dégagé des tendances. Le modèle des comportements organisationnels en matière de culture de la sûreté de la CCSN a servi d'encadrement pour cet exercice. Le but principal de cet exercice était de valider les résultats à l'égard des rapports reçus des titulaires de permis et ceux provenant des inspections effectuées par la CCSN.

Reflétant un intérêt grandissant du secteur nucléaire envers une culture de la sûreté positive et son évaluation, des autoévaluations de la culture de la sûreté ont été effectuées au cours de l'année à trois centrales, à savoir Gentilly-2, Point Lepreau et Pickering-A. Une des méthodes utilisées pour ces évaluations a été développée et appliquée par le personnel de la centrale lui-même. Le personnel de la CCSN a examiné cette méthode, a observé son application et fourni des commentaires sur celle-ci.

Le personnel de la CCSN reconnaît que le développement d'une méthode d'autoévaluation de la culture de la sûreté constitue un processus nécessitant des améliorations continues. La CCSN encourage également les cadres supérieurs des titulaires de permis à appuyer un tel processus d'autoévaluation dans le but d'établir une méthode fiable qui pourrait être utilisée lors d'autoévaluations futures.

### **2.2.4 Formation, examen et accréditation**

Les employés des titulaires de permis occupant des postes critiques pour la sûreté doivent réussir des examens de la CCSN couvrant connaissances et habiletés, afin de s'assurer de leur compétence avant leur accréditation. Après l'accréditation par la CCSN, les titulaires de permis font passer des examens de requalification couvrant connaissances et habiletés, afin de s'assurer que le personnel accrédité possède toujours les connaissances et habiletés requises pour effectuer leurs tâches de manière sûre.

La réfection de tranches a atteint différentes étapes à un nombre d'installations des titulaires de permis. Dans chacun de ces cas, pendant les arrêts à des fins de réfection, le personnel de la CCSN fait le suivi des programmes de formation continue et des tests de requalification à l'intention du personnel accrédité et évalue la formation sur les systèmes modifiés et sur le redémarrage des tranches et en fait le suivi.

Des progrès considérables ont été réalisés concernant le projet d'élaboration et de mise en œuvre de programmes de formation et d'examen pour le personnel de quart accrédité en vue du transfert des examens aux titulaires de permis. La CCSN gère ce projet en consultation avec les membres du secteur nucléaire. Le personnel de la CCSN a rencontré les titulaires de permis en avril 2007 afin de discuter des progrès réalisés à ce chapitre. Le personnel de la CCSN a demandé des informations détaillées concernant l'horaire des programmes de formation et des examens d'accréditation à venir afin de faciliter la planification des activités de surveillance réglementaire en 2008 et après.

En 2007, les évaluations des programmes de formation menant à l'accréditation se sont poursuivies à toutes les centrales comme prévu. En parallèle, il en était de même pour les activités de suivi visant à corriger des lacunes identifiées précédemment à toutes les centrales. Le personnel de la CCSN continue de surveiller et d'examiner les progrès réalisés par chacun des titulaires de permis.

La plupart des titulaires de permis font face à un défi qui s'applique à l'ensemble du secteur nucléaire, soit celui de maintenir le nombre requis de personnes qualifiées. Ce sujet continue de recevoir une attention particulière de la part du personnel de la CCSN par l'entremise de moyens comme le rapport semestriel des titulaires de permis sur l'état de certains domaines clés.

## 2.3 CONCEPTION ET ANALYSE

Globalement, en 2007, les titulaires de permis ont continué de répondre aux exigences et attentes en matière de rendement relatives aux programmes de ce domaine de sûreté. Cependant, des problèmes hérités à Bruce-A et les problèmes de conception liés à l'événement concernant la barre de transfert intercentrale à Pickering-A ont entraîné une baisse de la cote attribuée à la mise en œuvre des programmes « Conception » à ces deux centrales.

### 2.3.1 Analyse de la sûreté

L'analyse de la sûreté concerne la confirmation que la probabilité et les conséquences d'une gamme d'événements sont acceptables. Un sommaire de ces analyses de sûreté se trouve dans le rapport de sûreté des centrales en exploitation.

De façon générale, l'outil servant à effectuer cette tâche est un ensemble de programmes informatiques qui simulent la centrale. Cet outil doit être qualifié, c'est-à-dire qu'il doit être validé de façon à avoir confiance qu'il puisse prédire adéquatement des événements réels ainsi qu'obtenir de l'activité de validation une mesure quantitative de la capacité de l'outil à prédire certains paramètres qui serviront à évaluer les marges de sûreté de paramètres critiques. Effectuer une analyse de la sûreté avec des outils valides est l'une des exigences des permis d'exploitation de centrales nucléaires délivrés par la CCSN.

Conformément aux permis d'exploitation, une mise à jour du rapport de sûreté de chaque site est requise tous les trois ans. En 2007, le personnel de la CCSN a effectué un examen détaillé des rapports de sûreté des titulaires de permis, essayant de confirmer leur conformité générale à des normes d'assurance de la qualité compatibles avec la norme N286.7-99 de la CSA. Après cet examen, le personnel de la CCSN a exprimé des inquiétudes sur l'état actuel des rapports de sûreté des titulaires de permis parce que, bien que les marges de sûreté semblent acceptables, la plupart des analyses décrites dans les rapports de sûreté ne sont pas pleinement conformes aux normes.

L'exigence de se conformer à la norme d'application de la réglementation S-294, *Études probabilistes de la sûreté pour les centrales nucléaires* est en voie d'être ajoutée à chacun des permis d'exploitation des centrales nucléaires au moment de leur renouvellement. Tous les titulaires de permis ont soit déjà soumis leur étude probabiliste de la sûreté pour examen par la CCSN ou ont produit un plan pour définir la portée et le délai d'exécution de ce projet. En particulier, en 2007, le personnel de la CCSN a continué son examen des études probabilistes de la sûreté de Pickering-B et de Point Lepreau. La méthode et le programme d'assurance de la qualité devant servir à effectuer l'étude probabiliste de la sûreté à Darlington ont été soumis. Reconnaissant qu'une étude probabiliste de la sûreté s'échelonne normalement sur plusieurs années, la CCSN consulte présentement les titulaires de permis de centrale nucléaire sur les exigences spécifiques et les délais requis pour rendre tous les études probabilistes de la sûreté conformes à la norme de la CCSN.

### 2.3.2 Questions de sûreté

Le programme « Questions de sûreté » concerne l'identification et la résolution de préoccupations en matière de sûreté découlant de l'expérience d'exploitation, d'analyses, de travaux de recherche et de l'intégration de nouvelles connaissances ou exigences. Une préoccupation touchant la sûreté qui ne peut être réglée en se référant aux connaissances actuelles est une « question de sûreté en suspens ». Les questions de sûreté en suspens qui sont communes à plusieurs centrales et de nature complexe sont désignées comme des dossiers génériques. Onze dossiers génériques étaient ouverts en 2007. Une brève description de chacun des dossiers génériques ainsi que la date d'achèvement à laquelle il est prévu de les fermer se trouvent au tableau F.1 de l'annexe F.

La CCSN a initié au début de 2007 un projet afin de réévaluer de façon systématique l'état actuel des questions de sûreté en suspens relatives à la conception et à l'analyse de la sûreté des réacteurs CANDU au Canada et de traiter, en tenant compte des risques, des préoccupations qui subsistent possiblement toujours concernant la sûreté nucléaire. Une première liste de questions a été préparée à l'aide du document TECDOC-1554 de l'AIEA, *Questions génériques de sûreté des centrales nucléaires concernant les réacteurs à l'eau lourde pressurisée et des moyens pour les résoudre*. D'autres questions ont été identifiées en effectuant la surveillance réglementaire des réacteurs présentement en exploitation, en examinant les résultats des évaluations effectuées en marge des projets de prolongement de la durée de vie et en effectuant l'examen préalable à l'autorisation des nouvelles conceptions de centrales CANDU. Les dossiers génériques ont également été inclus. Un fois les questions de sûreté identifiées, l'importance de leur risque relatif a été évaluée et elles ont été classées dans une des trois grandes catégories suivantes :

Catégorie 1 : Pas un problème au Canada.

Catégorie 2 : Cette question constitue un problème au Canada. Cependant, les titulaires de permis ont pris des mesures correctives appropriées pour régler cette question et maintenir les marges de sûreté.

Catégorie 3 : Cette question constitue un problème au Canada. Des mesures ont été prises pour maintenir les marges de sûreté, mais de la recherche et/ou des analyses additionnelles sont requises afin d'améliorer les connaissances au sujet de cette question, de mieux la comprendre et de confirmer que les mesures prises sont adéquates.

Il est important de noter qu'il ne faut pas interpréter que les questions identifiées remettent en cause la sûreté des réacteurs en exploitation, ceux-ci ayant déjà acquis une très bonne réputation en matière de sûreté d'exploitation. Elles représentent plutôt des aspects sur lesquels des incertitudes persistent ou pour lesquels la pertinence de l'approche actuelle doit être confirmée. Par conséquent, des travaux additionnels, incluant de la recherche expérimentale, peuvent être requis afin de déterminer de façon plus précise l'effet global d'une question sur l'exploitation sûre d'une installation et de confirmer qu'il est acceptable de poursuivre l'exploitation de la centrale puisque des marges de sûreté adéquates existent toujours.

D'une manière compatible avec l'approche réglementaire de la CCSN, les questions ayant possiblement une forte incidence sur la sûreté, incluant les dossiers génériques, ont été analysées à l'aide du processus de prise de décision en fonction du risque afin d'identifier, d'estimer et d'évaluer les risques liés à chacune des questions de sûreté et de recommander des mesures afin de contrôler ces risques. À la suite de ce travail, la marche à suivre pour résoudre les questions de sûreté a été définie en tenant compte des réacteurs en exploitation, des projets de prolongement de la durée de vie utile de réacteurs en exploitation et des projets de nouveaux réacteurs et, dans le cas des dossiers génériques, elle a été réévaluée. Des travaux sont présentement en cours afin de déterminer des critères, détaillés et de nature technique, de résolution des questions de la catégorie 3. La CCSN et les entreprises du secteur nucléaire en viendront à une entente sur la résolution de ces questions, incluant la fermeture de certains dossiers génériques, d'ici le premier trimestre de 2009. Une description de ces questions se trouve à l'annexe F.

### 2.3.3 Conception

En 2007, Ontario Power Generation a obtenu une modification des permis d'exploitation des centrales Pickering-A, Pickering-B et Darlington visant à mettre à jour les exigences relatives au programme de conception des enveloppes sous pression selon la dernière version de la norme N285.0-06 de la CSA, *Exigences générales relatives aux systèmes et aux composants sous pression des centrales nucléaires CANDU*. Hydro-Québec et ENNB révisent présentement leurs programmes de conception des enveloppes sous pression afin de se conformer à la version la plus récente de la norme de la CSA. Ces programmes à Bruce-A et Bruce-B sont fondés sur la version de 1995 de la norme N285.0 de la CSA; cependant, Bruce Power a proposé de mettre à jour leurs procédures afin de faciliter la mise en œuvre de certaines améliorations à l'application du processus réglementaire concernant les enveloppes sous pression dans le cadre du redémarrage des tranches n° 1 et n° 2.

Les examens et évaluations effectués par le personnel de la CCSN ont révélé que le programme de protection contre l'incendie comportait toujours des faiblesses à plusieurs centrales en 2007. Le personnel de la CCSN continuera de faire le suivi du progrès réalisé par les titulaires de permis relatif à la résolution des non-conformités et des autres problèmes de ce domaine.

Globalement, pour les autres aspects du programme « Conception », les programmes des titulaires de permis ont été jugés acceptables. Cependant, des problèmes hérités à Bruce-A et les problèmes de conception liés à l'événement concernant la barre de transfert intercentrale à Pickering-A ont entraîné une baisse de la cote attribuée à la mise en œuvre des programmes « Conception » à ces deux centrales.

## **2.4 APTITUDE FONCTIONNELLE DE L'ÉQUIPEMENT**

En 2007, le personnel de la CCSN a jugé que les programmes des titulaires de permis relatifs au domaine de sûreté « Aptitude fonctionnelle de l'équipement » répondaient aux exigences. Cependant, dans certains cas, la mise en œuvre de ces programmes ne répondait pas aux exigences.

### **2.4.1 Maintenance**

Tous les titulaires de permis ont élaboré des programmes de maintenance qui répondent aux conditions du permis relatives à ce sujet. L'objectif global de ces programmes est de s'assurer que les systèmes, structures et composantes répondent toujours aux critères de conception. Un élément important de ces programmes est la gestion des travaux, incluant les demandes de maintenance préventive, facultative et corrective.

Les retards accumulés au chapitre de la maintenance ont continué à causer des problèmes à certains titulaires de permis en 2007, mais on observe cependant des signes d'une tendance à l'amélioration.

### **2.4.2 Intégrité structurale**

En conformité à la norme N285.0 de la CSA, Ontario Power Generation et Bruce Power possèdent toutes deux des certificats d'autorisation émis par la *Technical Standards and Safety Authority* pour effectuer des travaux sur les enveloppes sous pression. Le personnel de la CCSN est satisfait du fait que la mise en œuvre de ces programmes se déroule comme prévu et il a observé une tendance à l'amélioration des travaux sur les enveloppes sous pression à Darlington, Pickering-A, Pickering-B, Bruce-A et Bruce-B. Hydro-Québec et ENNB continuent de faire appel à des fournisseurs de services contractuels possédant les certificats d'autorisation appropriés pour effectuer les travaux sur les enveloppes sous pression nucléaires à Gentilly-2 et Point Lepreau. Cependant, ces titulaires de permis ont tous deux travaillé à améliorer leurs programmes relatifs aux enveloppes sous pression afin de les rendre conformes à la norme N285.0 de la CSA.

Le concept d'aptitude fonctionnelle, tel qu'il est communément appliqué aux centrales nucléaires, est axé sur l'intégrité des matériaux de base et des soudures. Il se rapporte à un ensemble de méthodes et programmes d'ingénierie quantitative utilisés par les titulaires de permis pour déterminer l'intégrité et la durée du reste de la vie des systèmes et composantes nucléaires sous pression et de leurs dispositifs d'ancrage, et pour décider entre continuer à exploiter et réparer. Les permis d'exploitation de centrale nucléaire exigent que les systèmes, structures et composantes importants pour la sûreté soient l'objet d'inspections et d'évaluations de leur aptitude fonctionnelle de façon périodique. Ces inspections et évaluations sont effectuées conformément aux normes N285.4 et N285.5 de la CSA sur les inspections périodiques des composantes des centrales nucléaires CANDU et à d'autres normes stipulées dans les conditions du permis d'exploitation. La CCSN exige que les titulaires de permis élaborent des programmes pour gérer la question de l'intégrité structurale, y compris pour surveiller, évaluer et atténuer les problèmes et pour remplacer les composantes dégradées, le cas échéant. Les

titulaires de permis effectuent des inspections périodiques pour confirmer que les systèmes et composants majeurs du circuit caloporteur primaire demeurent en bon état. Entre autres, ces inspections portent une attention particulière aux tubes de force, aux tuyaux d'alimentation et aux tubes des générateurs de vapeur.

Les titulaires de permis ont élaboré et mis en œuvre des programmes en matière d'aptitude fonctionnelle relatifs à tous les systèmes, structures et composants importants pour la sûreté ainsi que des plans d'amélioration afin de mettre à jour ces programmes et pratiques pour qu'ils reflètent les meilleures pratiques du secteur nucléaire. Sous les auspices du Groupe des propriétaires de réacteurs CANDU, les titulaires de permis ont élaboré des lignes directrices en matière d'aptitude fonctionnelle des tuyaux d'alimentation qui définissent des méthodes et critères d'acceptation à utiliser pour évaluer l'aptitude fonctionnelle des tuyaux d'alimentation dont la paroi est amincie par la corrosion accélérée par l'écoulement. La CCSN a approuvé en 2007 que ces lignes directrices soient utilisées à des fins d'essai pendant une période de trois ans.

Globalement, le personnel de la CCSN juge que les programmes « Intégrité structurale » et leur mise en œuvre répondent aux exigences à toutes les centrales et leur attribue donc la cote B. En comparaison aux années précédentes, le personnel de la CCSN a observé que les titulaires de permis avaient apporté des améliorations à leurs plans et à leurs pratiques.

L'indicateur de rendement « *Nombre de cas de dégradation des enveloppes sous pression* » indique le nombre de cas de dégradation des enveloppes sous pression survenus aux centrales nucléaires et permet de surveiller le respect des codes et des normes du secteur nucléaire. Les dégradations se définissent comme des cas où les limites précisées par les critères de conception ou d'inspection pertinents sont dépassées. La « catégorie » se réfère au code de classification des systèmes nucléaires. Les données des centrales nucléaires sur cet indicateur de rendement se retrouvent aux tableaux 19, 20 et 21. Au cours des années précédentes, le nombre de cas de dégradation des enveloppes sous pression des systèmes non nucléaires des centrales apparaissait également aux tableaux. Habituellement, le nombre était beaucoup plus élevé du côté non nucléaire que du côté nucléaire. Ces valeurs ne sont donc pas incluses aux tableaux cette année afin de ne pas créer de confusion sur les données se rapportant aux systèmes nucléaires.

En 2007, le nombre de cas de dégradation des enveloppes sous pression sur les systèmes nucléaires des centrales était du même ordre, ou plus petit, que celui des années précédentes. Bruce-A, où une tendance à la hausse du nombre de cas de dégradations des enveloppes sous pression semble se manifester, est l'exception. Il a été établi que la majorité des cas de dégradation à Bruce étaient dus soit à l'usure normale et le vieillissement ou à des pratiques d'installation inadéquates.



**Tableau 19 : Dégradations des enveloppes sous pression en 2007**

Centrale	Nombre de cas de dégradation des enveloppes sous pression, par catégorie				
	Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3	Catégorie 4	Total
Bruce-A	10	6	13	0	29
Bruce-B	2	0	13	0	15
Darlington	7	5	8	0	20
Pickering-A*	1	0	3	1	5
Pickering-B	1	0	6	0	7
Gentilly-2	0	0	0	0	0
Point Lepreau	2	0	1	1	4

\* En raison des problèmes hérités relatifs à l'enregistrement des enveloppes sous pression à Pickering-A, il n'est pas requis de rapporter certains points à cette centrale.

**Tableau 20 : Détails de la tendance du nombre de cas de dégradation des enveloppes sous pression, pour toutes les centrales**

Année	Nombre de cas de dégradation des enveloppes sous pression, par catégorie				
	Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3	Catégorie 4	Total
2003	37	10	28	1	76
2004	21	4	23	0	48
2005	47	13	27	1	88
2006	35	7	46	1	89
2007	23	11	44	2	80

**Tableau 21 : Tendances du nombre de cas de dégradation des enveloppes sous pression, par centrale**

Centrale	Nombre total des cas de dégradation des enveloppes sous pression				
	2003	2004	2005	2006	2007
Bruce-A	44	11	12	23	29
Bruce-B	17	13	31	20	15
Darlington	0	11	33	29	20
Pickering-A et Pickering-B	11	9	16	15	12
Gentilly-2	0	0	0	0	0
Point Lepreau	4	2	2	2	4

### 2.4.3 Fiabilité

Afin de se conformer aux exigences de la norme S-98, chacun des titulaires de permis a élaboré un programme « Fiabilité » compatible avec l'approche du secteur nucléaire. Le personnel de la CCSN considère que l'approche du secteur nucléaire est généralement acceptable bien que certaines questions génériques doivent toujours être résolues. En 2007, le personnel de la CCSN a continué ses consultations auprès des entreprises du secteur nucléaire concernant la mise en œuvre du programme « Fiabilité ». Des progrès ont été réalisés sur certains aspects mais la consultation se poursuivra en 2008 afin de résoudre les questions en suspens.

Bien que des événements survenus en 2007 aient mis en doute la fiabilité de certains systèmes spéciaux de sûreté, globalement, sur le plan de la fiabilité, le rendement des systèmes importants pour la sûreté a été satisfaisant.

L'indicateur de rendement « *Nombre d'omissions d'essais prescrits sur les systèmes de sûreté* » sert à refléter le succès obtenu à effectuer des essais prescrits par des conditions de permis, y compris ceux mentionnés dans les documents présentés à l'appui d'une demande de permis. Cet indicateur de rendement représente la capacité des titulaires de permis à mener à bon terme tous les essais réguliers auxquels les systèmes de sûreté doivent être soumis. Les données pertinentes à cet indicateur de rendement se retrouvent aux tableaux 22, 23 et 24. Environ 91 000 de ces essais ont été effectués aux centrales nucléaires en 2007. Le nombre total d'essais omis était semblable à celui des années précédentes. Le nombre total d'essais de systèmes spéciaux de sûreté omis représentait seulement un pourcentage peu important des dizaines de milliers d'essais effectués en 2007. Ceci reflète un engagement constant de la part du personnel des centrales nucléaires à effectuer sur une base régulière les essais de leurs systèmes de sûreté.

**Tableau 22 : Nombre d'omissions d'essais prescrits sur les systèmes de sûreté en 2007**

Centrale	Nombre d'essais total	Omissions d'essais prescrits sur les systèmes de sûreté			
		Systèmes spéciaux de sûreté	Systèmes de sûreté en attente	Systèmes fonctionnels liés à la sûreté	Total
Bruce-A	20 424	3	0	2	5
Bruce-B	29 937	0	0	0	0
Darlington	10 799	1	0	4	5
Pickering-A	10 329	0	0	0	0
Pickering-B	10 982	3	0	0	3
Gentilly-2	4 733	1	0	0	1
Point Lepreau	4 250	1	0	0	1
Total pour toutes les centrales	91 454	9	0	6	15

**Tableau 23 : Détails de la tendance des omissions d'essais prescrits sur les systèmes de sûreté, pour toutes les centrales**

Année	Nombre d'essais total	Nombre total d'omissions d'essais prescrits sur les systèmes de sûreté			
		Systèmes spéciaux de sûreté	Systèmes de sûreté en attente	Systèmes fonctionnels liés à la sûreté	Total
2003	64 303	2	2	3	7
2004	84 471	18	3	6	27
2005	84 099	11	2	4	17
2006	85 702	4	2	7	13
2007	91 454	9	0	6	15

**Tableau 24 : Tendance des omissions d'essais prescrits sur les systèmes de sûreté, par centrale**

Centrale	Nombre total d'omissions d'essais prescrits sur les systèmes de sûreté				
	2003	2004	2005	2006	2007
Bruce-A		2	4	6	5
Bruce-B	0	1	7	0	0
Darlington	0	1	3	1	5
Pickering-A	0	0	0	0	0
Pickering-B	5	19	2	1	3
Gentilly-2	2	2	1	5	1
Point Lepreau	0	2	0	0	1
Total pour toutes les centrales	7	27	17	12	15

#### 2.4.4 Qualification de l'équipement

En 2007, les évaluations des programmes « Qualification de l'équipement » effectuées par le personnel de la CCSN aux installations des titulaires de permis étaient fondées sur l'évaluation de la qualification environnementale de l'équipement. La qualification environnementale est un élément de la qualification de l'équipement qui porte sur l'identification et la qualification de l'équipement lié à la sûreté qui serait soumis à des conditions environnementales difficiles occasionnées par des accidents de dimensionnement.

Des problèmes de qualification environnementale concernant les salles à l'épreuve de la vapeur persistent toujours à certaines centrales. Cependant, de façon globale, le personnel de la CCSN a jugé que les programmes des titulaires de permis en matière de qualification environnementale répondaient en 2007 aux exigences et attentes en matière de rendement de la CCSN.

## **2.5 PRÉPARATION AUX SITUATIONS D'URGENCE**

L'ensemble des centrales nucléaires a continué de répondre et, dans certains cas, à dépasser les attentes de la CCSN relatives aux programmes de préparation aux situations d'urgence. Aucun des événements devant être rapportés n'avait un rapport important avec les programmes de préparation aux situations d'urgence ou avec leur mise en œuvre.

## **2.6 PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT**

En 2007, les données de la surveillance des rejets atmosphériques et liquides de substances radioactives de toutes les centrales montraient que les rejets dans l'environnement étaient inférieurs à 1 % des limites opérationnelles dérivées et on n'a rapporté aucun cas où un seuil d'intervention en matière d'environnement a été excédé.

Les doses ( $\mu\text{Sv}/\text{an}$ ) à la population rapportées en 2007 pour les sites de Bruce, Darlington, Pickering, Gentilly-2 et Point Lepreau étaient respectivement de 2,07; 1,4; 2,6; 0,89; et 0,71. Ces valeurs représentent une petite fraction de la limite de dose réglementaire pour un membre du public qui est de 1 000  $\mu\text{Sv}/\text{an}$ .

Les titulaires de permis sont tenus de déclarer à la CCSN tous les rejets non planifiés de matières radioactives ou d'autres substances dangereuses dans l'environnement. En 2007, aucune centrale n'a signalé de rejets non planifiés de substances nucléaires ou dangereuses pouvant présenter un risque important pour l'environnement.

## 2.7 RADIOPROTECTION

Les programmes de radioprotection répondaient toujours aux attentes du personnel de la CCSN à toutes les centrales en 2007.

Pour chacune des centrales, les données sur la dose annuelle pour la période 2003 à 2007 ont été présentées à la section 1 du rapport. De façon générale, les doses collectives liées aux opérations routinières sont demeurées stables au cours des cinq dernières années tandis que la dose liée aux périodes d'arrêt tend à être plus variable. Ceci est dû principalement au vieillissement de l'ensemble des réacteurs au Canada, qui entraîne des besoins plus grands de maintenance. La nature de ces travaux de maintenance varie, mais, en comparaison aux opérations routinières, elle implique souvent que les travailleurs ont à effectuer des tâches dans des secteurs où les débits de dose sont plus élevés ou pour des périodes plus longues. Ceci a entraîné des doses plus élevées aux travailleurs. Chaque titulaire de permis doit produire une preuve à l'effet que ce travail est effectué de façon à s'assurer que les doses aux travailleurs demeurent au niveau ALARA.

L'indicateur de rendement « *Indice d'événements liés au rayonnement* » indique le nombre et la gravité pondérée des événements liés au rayonnement qui sont survenus à la centrale nucléaire, servant ainsi d'outil pour surveiller jusqu'à quel point le rendement répond aux attentes de la CCSN en matière de radioprotection des travailleurs. L'indice et ses composants se définissent et se calculent comme suit :

- a = nombre d'événements où, après des tentatives de décontamination, la contamination corporelle fixe dépasse 50 kBq/m<sup>2</sup>
- b = nombre d'événements où une dose aiguë et imprévue au corps entier (résultant d'une exposition externe) dépasse 5 mSv
- c = nombre d'événements où une incorporation de matières radioactives a entraîné une dose efficace dépassant 2 mSv (normalisée à 2 mSv)
- d = nombre d'événements où une dose aiguë ou engagée dépasse une des limites spécifiées

$$\text{Indice d'événements liés au rayonnement} = a + 5b + 5c + 50d$$

Le coefficient de pondération de chaque composant de la formule indique l'importance relative en matière de sûreté des divers types d'événements. Les tableaux 25, 26 et 27 montrent l'indice des événements liés au rayonnement pour l'ensemble du secteur nucléaire. En 2007, aucune dose n'a dépassé les limites spécifiées (voir la valeur D au tableau 25). Aucun événement de quelque type que ce soit n'a eu lieu à Bruce-A, Bruce-B, Darlington, Pickering-B, Gentilly-2 et Point Lepreau. À Pickering-A, la valeur de l'indice en 2007 peut être attribuée entièrement à un événement de type C.

**Tableau 25 : Indice des événements liés au rayonnement en 2007**

Centrale	Événements liés au rayonnement				
	a	b	c	d	Indice
Bruce-A	0	0	0	0	0
Bruce-B	0	0	0	0	0
Darlington	0	0	0	0	0
Pickering-A	0	0	2	0	10
Pickering-B	0	0	0	0	0
Gentilly-2	0	0	0	0	0
Point Lepreau	0	0	0	0	0

**Tableau 26 : Détails de la tendance de l'indice des événements liés au rayonnement, pour toutes les centrales**

Année	Événements liés au rayonnement				
	a	b	c	d	Indice
2003	2	0	6,7	0	35,5
2004	0	0	2,1	0	10,4
2005	0	0	11,4	0	56,8
2006	0	0	5,5	0	27,6
2007	0	0	2	0	10

**Tableau 27 : Tendance de l'indice des événements liés au rayonnement, par centrale**

Centrale	Indice des événements liés au rayonnement				
	2003	2004	2005	2006	2007
Bruce-A	0	0	0	0	0
Bruce-B	0	5	0	0	0
Darlington	0	0	0	0	0
Pickering-A	0	5,4	0	12,6	10
Pickering-B	0	0	18,0	15,0	0
Gentilly-2	35	0	17,1	0	0
Point Lepreau	0	0	21,8	0	0

## **2.8 SÉCURITÉ DES SITES**

L'évaluation du domaine de sûreté « Sécurité des sites » pour toutes les centrales nucléaires est documentée dans un document aux commissaires séparé et secret (CMD 08-M37.A).

## **2.9 GARANTIES**

En 2007, en vertu des accords relatifs aux garanties entre le gouvernement du Canada et l'AIEA, le personnel de l'AIEA a effectué des inspections et autres vérifications du domaine de sûreté « Garanties » à toutes les centrales nucléaires au Canada. Tous les titulaires de permis ont procuré en temps opportun à la CCSN l'information nécessaire pour que la CCSN puisse respecter ses engagements envers l'AIEA relativement aux rapports à soumettre. Tous les titulaires de permis ont coopéré avec la CCSN et l'AIEA pour mener à bien les inspections courantes, y compris la vérification des renseignements sur la conception, et la vérification simultanée annuelle de l'inventaire physique, de l'accès complémentaire et des équipements. Tous les titulaires de permis ont réglé promptement les problèmes et questions soulevés. L'AIEA n'a toujours pas présenté ses conclusions finales sur le rendement en matière de garanties au Canada en 2007; cependant, le personnel de la CCSN s'attend à un résultat positif.

Tout au long de 2007, la CCSN a travaillé en étroite collaboration avec les titulaires de permis et l'AIEA afin de développer une nouvelle approche intégrée en matière de garanties applicable au niveau national et de la mettre en œuvre à toutes les centrales nucléaires au Canada. Aux centrales à tranches multiples, les inspections de l'AIEA prévues à chaque trimestre ont été remplacées par des inspections aléatoires sur court préavis et la présence de représentants de l'AIEA aux transferts de combustible usé à l'aire d'entreposage à sec a été réduite : au lieu d'assister à tous les transferts, ils assisteront maintenant, sans préavis, à un échantillon d'activités de transfert choisies de façon aléatoire. Il est prévu que la majeure partie de la transition en cours vers une approche intégrée en matière de garanties sera complétée à toutes les centrales nucléaires au Canada avant la fin de 2008.

## 2.10 CONCLUSION

Le personnel de la CCSN conclut que les centrales nucléaires au Canada ont été exploitées de manière sûre en 2007. L'évaluation des programmes des neuf domaines de sûreté présentée dans ce rapport confirme que les titulaires de permis disposaient de programmes adéquats et les mettaient en œuvre de sorte à s'assurer d'un rendement sûr de leurs centrales en 2007. Aucune défaillance grave de système fonctionnel n'a eu lieu aux centrales en 2007. Aucun travailleur d'une centrale nucléaire ou membre du public n'a reçu de dose de rayonnement dépassant les limites réglementaires et, à toutes les centrales, les rejets ont été inférieurs aux limites réglementaires.

Les cotes attribuées aux divers domaines de sûreté et programmes des titulaires de permis sont récapitulées dans les tableaux 28 à 30. Le tableau 28 montre les cotes attribuées à chacun des domaines de sûreté en ce qui concerne les programmes et le tableau 29 fait de même pour l'aspect mise en œuvre de ces domaines de sûreté. Dans les deux tableaux, les cotes attribuées au cours des trois dernières années sont également incluses à titre de comparaison. Le tableau 30 présente de nouveau toutes les cotes attribuées en 2007 pour tous les domaines de sûreté, ainsi que les cotes pour chacun des programmes de ces domaines de sûreté.

Le tableau 28 montre que les programmes des titulaires de permis dans les différents domaines de sûreté répondaient aux exigences de la CCSN ou les dépassait. Cependant, comme le montre le tableau 29, dans certains cas, la mise en œuvre de ces programmes n'était pas satisfaisante. Dans tous les cas, le risque associé au fait de ne pas répondre aux exigences réglementaires demeure faible à court terme.

Les centrales nucléaires ont conservé des programmes bien élaborés et bien mis en œuvre dans les domaines de sûreté « Préparation aux situations d'urgence », « Protection de l'environnement », « Radioprotection » et « Garanties ».

La CCSN a attribué la cote A à certains domaines de sûreté et programmes, incluant la mise en œuvre du programme « Santé et sécurité au travail (non radiologique) » (Bruce-A, Bruce-B et Darlington), la conception du programme « Fiabilité » (Point Lepreau), le programme de préparation aux situations d'urgence (toutes les centrales) et sa mise en œuvre (Bruce-A, Bruce-B, Darlington, Pickering-A et Pickering-B) et la mise en œuvre du programme de radioprotection (Darlington). Une cote A signifie que les titulaires de permis ont fait des efforts pour aller au-delà des exigences et des attentes de la CCSN en matière de rendement dans ces domaines.

La cote C a été attribuée à la mise en œuvre des programmes « Gestion de l'organisation et de la centrale » et « Conduite des opérations » à Pickering-A en 2007. Par conséquent, la cote C a également été attribuée à l'aspect mise en œuvre du domaine de sûreté « Exploitation ». Ces cotes étaient fondées sur des lacunes en matière de gestion identifiées suite à l'événement lié à la barre de transfert intercentrale ainsi qu'à des questions soulevées par des actions et des décisions prises par des opérateurs.



La cote C a également été attribuée à la mise en œuvre des programmes « Gestion de la qualité » et « Facteurs humains » à Pickering-A. Les lacunes identifiées suite à l'événement lié à la barre de transfert intercentrale et le manque évident de progrès en matière de facteurs humains depuis 2006 ont contribué à ces cotes inférieures dans ces domaines.

Des améliorations ont été apportées au domaine de sûreté « Assurance du rendement » en 2007. Bruce Power a continué d'apporter des améliorations à son système de gestion par l'entremise de son projet d'amélioration des processus et des documents (PAPD). En se fondant sur les réalisations du PAPD, le personnel de la CCSN a haussé à B la cote attribuée en 2007 à la conception des programmes documentés de « Gestion de la qualité » à Bruce-A et Bruce-B. La cote attribuée à la mise en œuvre du programme de « Gestion de la qualité » à Bruce-A a également été haussée à B.

Au chapitre des facteurs humains, la cote attribuée au programme à Point Lepreau a été haussée à B en 2007 bien que, à cause de préoccupations relatives aux heures de travail et l'incorporation des facteurs humains à la conception, la cote attribuée à la mise en œuvre de ce programme est toujours C.

La cote C a été attribuée à la mise en œuvre du programme « Formation, examen et accréditation » à Bruce-A. Cette cote est plus basse que celle apparaissant au rapport de l'année 2006 à cause des sérieuses inquiétudes relatives à la préparation des candidats aux examens d'accréditation sur simulateur. La cote C a été attribuée à la mise en œuvre du programme « Gestion de la qualité » à Gentilly-2. Cette cote est due à un nombre de lacunes dont l'incapacité d'Hydro-Québec à mettre pleinement en œuvre des mesures correctives initiées au cours des années précédentes.

En ce qui concerne le domaine de sûreté « Conception et analyse », la cote C a été attribuée à la mise en œuvre du programme « Conception » à Bruce-A et Pickering-A. La cote à Bruce-A est due à des problèmes de conception hérités tandis que celle à Pickering-A est attribuable à des problèmes de conception découlant de l'événement lié à la barre de transfert intercentrale.

Pour ce qui est du domaine de sûreté « Aptitude fonctionnelle de l'équipement », le personnel de la CCSN a jugé que la mise en œuvre à Bruce-A était inférieure aux exigences à cause de l'importance des retards cumulés au chapitre de la maintenance. La cote C a de nouveau été attribuée en 2007 à la mise en œuvre du programme « Qualification de l'équipement » à Darlington. Bien que la mise en œuvre de ce programme à Darlington s'améliore, elle ne répond toujours pas pleinement aux attentes du personnel de la CCSN.

**Tableau 28 : Tendances des cotes « Programme » pour les neuf domaines de sûreté d'après les rapports annuels, à toutes les centrales**

Domaine de sûreté	Année	Bruce-		Darlington	Pickering-		Gentilly-2	Point Lepreau
		A	B		A	B		
Exploitation	2004	B	B	B	B	B	B	B
	2005	B	B	B	B	B	B	B
	2006	B	B	B	B	B	B	B
	<b>2007</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>
Assurance du rendement	2004	B	B	B	B	B	C	B
	2005	B	B	B	B	B	B	B
	2006	B	B	B	B	B	B	B
	<b>2007</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>
Conception et analyse	2004	B	B	B	B	B	B	B
	2005	B	B	B	B	B	B	B
	2006	B	B	B	B	B	B	B
	<b>2007</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>
Aptitude fonctionnelle de l'équipement	2004	B	B	B	B	B	B	B
	2005	B	B	B	B	B	B	B
	2006	B	B	B	B	B	B	B
	<b>2007</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>
Préparation aux situations d'urgence	2004	A	A	A	A	A	A	A
	2005	A	A	A	A	A	A	A
	2006	A	A	A	A	A	A	A
	<b>2007</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>A</b>
Protection de l'environnement	2004	B	B	B	B	B	B	B
	2005	B	B	B	B	B	B	B
	2006	B	B	B	B	B	B	B
	<b>2007</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>
Radioprotection	2004	B	B	B	B	B	B	B
	2005	B	B	B	B	B	B	B
	2006	B	B	B	B	B	B	B
	<b>2007</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>
Sécurité des sites	2004	Renseignements réglementés						
	2005							
	2006							
	<b>2007</b>							
Garanties	2004	B	B	B	B	B	B	B
	2005	B	B	B	B	B	B	B
	2006	B	B	B	B	B	B	B
	<b>2007</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>

**Légende :**

A = Supérieur aux exigences	B = Répond aux exigences	C = Inférieur aux exigences	D = Très inférieur aux exigences	E = Inacceptable
-----------------------------	--------------------------	-----------------------------	----------------------------------	------------------

**Tableau 29 : Tendances des cotes « Mise en œuvre » pour les neuf domaines de sûreté d'après les rapports annuels, à toutes les centrales**

Domaine de sûreté	Année	Bruce-		Darlington	Pickering-		Gentilly-2	Point Lepreau
		A	B		A	B		
Exploitation	2004	B	B	B	B	B	B	B
	2005	B	B	B	B	B	B	B
	2006	B	B	B	B	B	B	B
	<b>2007</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>
Assurance du rendement	2004	B	B	B	B	B	C	B
	2005	C	B	B	B	B	C	B
	2006	B	B	B	B	B	B	B
	<b>2007</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>
Conception et analyse	2004	B	B	B	B	C	B	B
	2005	B	B	B	B	C	B	B
	2006	B	B	B	B	B	B	B
	<b>2007</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>
Aptitude fonctionnelle de l'équipement	2004	B	B	B	B	B	B	C
	2005	B	B	B	B	C	B	B
	2006	B	B	B	B	B	B	B
	<b>2007</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>
Préparation aux situations d'urgence	2004	A	A	A	A	A	B	C
	2005	A	A	A	A	A	B	B
	2006	A	A	A	A	A	B	B
	<b>2007</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>B</b>
Protection de l'environnement	2004	B	B	B	B	B	B	B
	2005	B	B	B	B	B	B	B
	2006	B	B	B	B	B	B	B
	<b>2007</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>
Radioprotection	2004	B	B	B	B	B	C	B
	2005	B	B	B	B	B	B	B
	2006	B	B	A	B	B	B	B
	<b>2007</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>
Sécurité des sites	2004	Renseignements réglementés						
	2005							
	2006							
	<b>2007</b>							
Garanties	2004	B	B	B	B	B	B	B
	2005	B	B	B	B	B	B	B
	2006	B	B	B	B	B	B	B
	<b>2007</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>

Légende :

A = Supérieur aux exigences	B = Répond aux exigences	C = Inférieur aux exigences	D = Très inférieur aux exigences	E = Inacceptable
-----------------------------	--------------------------	-----------------------------	----------------------------------	------------------

**Tableau 30 : Tableau récapitulatif des cotes « Programme » et « Mise en œuvre »  
pour tous les domaines de sûreté et programmes, à toutes les centrales**

Domaine de sûreté/programme	P / M	Bruce-		Darlington	Pickering-		Gentilly-2	Point Lepreau
		A	B		A	B		
<b>Exploitation</b>	P	B	B	B	B	B	B	B
	M	B	B	B	C	B	B	B
Gestion de l'organisation et de la centrale	P	B	B	B	B	B	B	B
	M	B	B	B	C	B	B	B
Conduite des opérations	P	B	B	B	B	B	B	B
	M	B	B	B	C	B	B	B
Santé et sécurité au travail (non radiologique)	P	B	B	B	B	B	B	B
	M	A	A	A	B	B	B	B
<b>Assurance du rendement</b>	P	B	B	B	B	B	B	B
	M	B	B	B	C	B	B	B
Gestion de la qualité	P	B	B	B	B	B	B	B
	M	B	B	B	C	B	C	B
Facteurs humains	P	B	B	B	B	B	B	B
	M	B	B	B	C	B	B	C
Formation, examen et accréditation	P	B	B	B	B	B	B	B
	M	C	B	B	B	B	B	B
<b>Conception et analyse</b>	P	B	B	B	B	B	B	B
	M	B	B	B	B	B	B	B
Analyse de la sûreté	P	B	B	B	B	B	B	B
	M	B	B	B	B	B	B	B
Questions de sûreté	P	B	B	B	B	B	B	B
	M	B	B	B	B	B	B	B
Conception	P	B	B	B	B	B	B	B
	M	C	B	B	C	B	B	B
<b>Aptitude fonctionnelle de l'équipement</b>	P	B	B	B	B	B	B	B
	M	B	B	B	B	B	B	B
Maintenance	P	B	B	B	B	B	B	B
	M	C	B	B	B	B	B	B
Intégrité structurale	P	B	B	B	B	B	B	B
	M	B	B	B	B	B	B	B
Fiabilité	P	B	B	B	B	B	B	A
	M	B	B	B	B	B	B	B
Qualification de l'équipement	P	B	B	B	B	B	B	B
	M	B	B	C	B	B	B	B

Domaine de sûreté/programme	P / M	Bruce-		Darlington	Pickering-		Gentilly-2	Point Lepreau
		A	B		A	B		
Préparation aux situations d'urgence	P	A	A	A	A	A	A	A
	M	A	A	A	A	A	B	B
Protection environnementale	P	B	B	B	B	B	B	B
	M	B	B	B	B	B	B	B
Radioprotection	P	B	B	B	B	B	B	B
	M	B	B	A	B	B	B	B
Sécurité des sites	P	Renseignements réglementés						
	M	Renseignements réglementés						
Garanties	P	B	B	B	B	B	B	B
	M	B	B	B	B	B	B	B

## Légende :

A = Supérieur aux exigences	B = Répond aux exigences	C = Inférieur aux exigences	D = Très inférieur aux exigences	E = Inacceptable
-----------------------------	--------------------------	-----------------------------	----------------------------------	------------------

## **ANNEXE A – DÉFINITIONS DES DOMAINES DE SÛRETÉ ET DES PROGRAMMES**

### **EXPLOITATION**

L'exploitation concerne la conduite des opérations de même que la gestion globale de l'organisation et de la centrale.

Elle constitue un domaine de sûreté de portée générale et tient compte des constatations faites dans tous les domaines de sûreté qui ont une incidence sur le rendement global de la centrale.

#### ***Objectif de rendement***

*L'exploitation sûre et sécuritaire de l'installation à des fins pacifiques seulement et un public ayant confiance en la capacité de l'exploitant à atteindre ce résultat.*

### **Gestion de l'organisation et de la centrale**

La gestion de l'organisation et de la centrale concerne l'examen général de la gestion de la centrale.

Ce programme englobe des éléments d'examen de haut niveau et des renseignements provenant de programmes particuliers ayant une incidence sur le rendement global, ainsi que des sujets qui relèvent directement de la direction de la centrale. Les indicateurs comprennent, entre autres, des éléments de preuves pour attester que la gestion de la configuration, l'autoévaluation de la gestion et le programme des mesures correctives sont adéquats, que les rapports sont promptement soumis à la CCSN, que les risques sont analysés en profondeur et que le nombre de défaillances de systèmes fonctionnels et de transitoires imprévus est réduit au minimum.

#### ***Objectif de rendement***

*Une organisation compétente et une gestion des programmes de sûreté qui prête l'attention voulue à la préservation de la santé et de la sécurité des personnes, au maintien de la sécurité nationale, à la protection de l'environnement et au respect des obligations internationales.*

### **Conduite des opérations**

Le programme « Conduite des opérations » concerne le rendement du personnel chargé de la conduite des opérations. Il englobe les activités menées par les opérateurs pour démontrer le fonctionnement sûr des systèmes de la centrale et leur sensibilisation à la philosophie d'exploitation se résumant à « refroidir, contrôler et confiner ».

Ce programme comprend les programmes des titulaires de permis relatifs aux inspections opérationnelles, au respect des procédures, aux communications, aux autorisations, au contrôle des modifications et à la gestion des arrêts. Pour vérifier ces programmes, le personnel de la CCSN procède à des examens de documents ainsi qu'à des inspections sur place des systèmes et des pratiques d'exploitation. Le personnel de la CCSN exerce

également une surveillance au cours des arrêts pour fins de maintenance afin de s'assurer que les principes régissant la sûreté des réacteurs sont respectés et que les programmes des titulaires de permis comme la maintenance, la radioprotection et le contrôle des doses de rayonnement sont gérés efficacement.

### ***Objectif de rendement***

*Une conduite des opérations sûre et sécuritaire et qui prête l'attention voulue à la préservation de la santé et de la sécurité des personnes, au maintien de la sécurité nationale, à la protection de l'environnement et au respect des obligations internationales.*

### **Santé et sécurité au travail (volet non radiologique)**

Conformément à la législation fédérale en la matière et, dans la plupart des cas, à la législation provinciale, les employeurs et les employés sont tenus de mettre en œuvre un programme « Santé et sécurité au travail » pour s'assurer que les risques pour la santé et la sécurité des travailleurs que présentent les dangers classiques (non radiologiques) sont réduits au minimum en milieu de travail.

Les indicateurs de rendement comprennent le nombre de blessures entraînant une perte de temps et le taux de gravité des accidents.

### ***Objectif de rendement***

*Des pratiques et des conditions en matière de santé et de sécurité au travail qui atteignent un haut niveau de sécurité personnelle.*

### **ASSURANCE DU RENDEMENT**

L'assurance du rendement consiste à garantir un rendement sûr de l'installation par une amélioration continue et la mise en œuvre des politiques, programmes, normes et procédures requis pour assurer la gestion d'une installation nucléaire.

Les programmes « Gestion de la qualité », « Facteurs humains » et « Formation, examen et accréditation » sont de portée générale. Autrement dit, le rendement concernant ces programmes influence le rendement d'autres programmes ainsi que l'efficacité de la gestion globale de la centrale.

### ***Objectif de rendement***

*L'exploitation sûre d'une installation nucléaire, de façon continue et uniforme, par la mise en œuvre d'un ensemble de programmes, politiques, normes et procédures.*

### **Gestion de la qualité**

Le programme « Gestion de la qualité » regroupe les activités coordonnées qui permettent d'orienter et de contrôler une organisation de sorte à assurer le rendement sûr d'une installation nucléaire.

Ce programme est axé sur l'obtention de résultats permettant d'atteindre les objectifs de qualité définis par la CCSN. Un programme de gestion de la qualité en matière d'exploitation exige que l'ensemble des processus nécessaires pour assurer un rendement sûr de la centrale soit intégré et documenté dans des manuels, politiques, normes et procédures et mis en œuvre.

### ***Objectif de rendement***

*La direction exerce une supervision adéquate sur le contrôle et la mise en œuvre des activités définies dans l'ensemble de documents décrivant les processus.*

### **Facteurs humains**

Les programmes concernant les facteurs humains ont pour objectif de réduire le risque d'erreur humaine en tenant suffisamment compte des facteurs pouvant influencer le rendement humain.

En matière de facteurs humains, le personnel de la CCSN examine actuellement les éléments qui suivent pour s'assurer que les titulaires de permis se conforment aux exigences réglementaires :

- les facteurs humains dans la conception,
- l'analyse de la fiabilité humaine,
- l'organisation du travail et la conception des tâches (p. ex. les niveaux de dotation, les heures de travail),
- les procédures,
- le rendement humain,
- la mesure du rendement,
- l'amélioration du rendement,
- la gestion et l'organisation.

### ***Objectif de rendement***

*Une plus faible probabilité d'erreurs humaines par la prise en compte efficace des facteurs pouvant influencer le rendement humain.*

### **Formation, examen et accréditation**

Les programmes en matière de formation, d'examen et d'accréditation ont pour but de s'assurer qu'il existe un nombre suffisant de personnes qualifiées pour exercer les activités autorisées.

Ces programmes doivent permettre au personnel du titulaire de permis, dans toutes les catégories d'emploi pertinentes, de posséder les connaissances et les habiletés nécessaires pour accomplir les tâches requises de façon sûre. Les cotes pour le programme « Formation, examen et accréditation » reposent sur l'examen des programmes de formation, effectué à l'aide de critères fondés sur la méthodologie appelée « approche systématique à la formation », et non sur les résultats obtenus par les candidats aux



examens d'accréditation. Cependant, toutes les centrales doivent assurer une accréditation satisfaisante et continue de leurs travailleurs.

***Objectif de rendement***

*Un nombre suffisant d'employés qualifiés pour exercer les activités autorisées.*

**CONCEPTION ET ANALYSE**

Le domaine de sûreté « Conception et analyse » concerne les activités visant à confirmer que les systèmes d'une centrale nucléaire répondent de façon continue aux exigences de conception, en tenant compte des nouvelles données tirées de l'expérience d'exploitation, de l'analyse de la sûreté et des réponses apportées aux questions de sûreté.

En conséquence, ce domaine de sûreté comprend les programmes « Analyse de la sûreté », « Questions de sûreté » et « Conception ».

Le personnel de la CCSN évalue les documents ayant trait aux systèmes de la centrale et à l'évaluation de leur rendement en période normale d'exploitation et lors de perturbations. Le personnel de la CCSN ouvre un point à régler à l'endroit du titulaire de permis si le rendement d'un système ne répond pas aux spécifications ou si un nouveau mécanisme de défaillance ou de dégradation est détecté. Le titulaire de permis doit alors prendre des mesures correctives provisoires pour s'assurer que l'exploitation du réacteur demeure sûre. Le personnel de la CCSN assure ensuite le suivi du point à régler, jusqu'à ce que la question ou le problème ait été réglé de manière satisfaisante et définitive.

***Objectif de rendement***

*L'exploitation sûre de l'installation nucléaire de façon continue par l'identification et la résolution des problèmes de sûreté ayant trait à la conception et à l'analyse.*

**Analyse de la sûreté**

L'analyse de la sûreté vise à confirmer l'acceptabilité de la probabilité et des conséquences d'une gamme d'événements. Elle comprend aussi un examen intégré de la justesse de la conception de la centrale sur le plan de la sûreté. Les résultats de l'analyse servent à définir des limites opérationnelles sûres.

Les titulaires d'un permis d'exploitation de centrale nucléaire effectuent régulièrement des analyses de la sûreté afin de confirmer que les modifications à la conception de la centrale sont faites de manière à ce que les conséquences potentielles des accidents de dimensionnement respectent les exigences de la CCSN. De plus, des études probabilistes de la sûreté sont effectuées afin de cerner et mieux gérer tous les facteurs importants qui pourraient accroître le risque pour le public. Le personnel de la CCSN examine les analyses de la sûreté dans le but surtout de vérifier si elles se fondent sur des hypothèses valables, utilisent des modèles et des outils d'analyse validés, conformément aux permis d'exploitation, ont une portée appropriée et produisent des résultats acceptables.

***Objectif de rendement***

*La preuve que les conséquences des accidents de dimensionnement sont acceptables; des systèmes de protection capables d'effectuer adéquatement le contrôle de la puissance, le*

*refroidissement du combustible et le confinement de toute radioactivité émanant de la centrale; et la capacité de gérer adéquatement les facteurs qui, selon l'étude probabiliste de la sûreté, contribuent au risque.*

### **Questions de sûreté**

Le programme « Questions de sûreté » concerne l'identification et la résolution de problèmes de sûreté découlant de l'expérience d'exploitation, d'analyses, de travaux de recherche et de l'intégration de nouvelles connaissances ou exigences. Une préoccupation concernant la sûreté qui ne peut être réglée en s'appuyant sur les connaissances actuelles est désignée « question de sûreté en suspens ».

Les questions de sûreté en suspens qui sont communes à plusieurs centrales et de nature complexe ont été désignées « dossiers génériques ». Les dossiers génériques décrivent des sujets pour lesquels il existe des incertitudes quant aux connaissances servant de fondement à l'évaluation de la sûreté ou pour lesquels des décisions de nature réglementaire doivent être confirmées. Il faut donc entreprendre d'autres travaux ou de la recherche expérimentale afin de déterminer avec plus d'exactitude l'effet global sur la sûreté de l'installation. Néanmoins, le personnel de la CCSN permet que l'exploitation de la centrale se poursuive parce que les dossiers génériques concernent des cas où des marges de sûreté existent toujours. Les questions dont l'importance pour la sûreté est confirmée et immédiate font l'objet d'un examen prioritaire au moyen d'autres processus ou mécanismes.

#### ***Objectif de rendement***

*Identification et résolution rapides des questions de sûreté découlant de l'expérience d'exploitation, d'analyses, de travaux de recherche et de l'intégration de nouvelles connaissances ou exigences.*

### **Conception**

La conception concerne les activités des titulaires de permis servant à confirmer que la conception des systèmes et de l'équipement répond de façon continue aux exigences réglementaires, compte tenu des modifications résultant de nouvelles données, de l'expérience d'exploitation, des analyses de la sûreté, des solutions apportées aux questions de sûreté et des mesures prises pour régler des lacunes.

Le personnel de la CCSN examine la conception des centrales pour s'assurer que les titulaires de permis tiennent à jour une description documentée et exacte des systèmes et de l'équipement, et que les modifications techniques qu'ils proposent ou effectuent respectent les exigences réglementaires. Il examine également les programmes de modification de la conception et d'amélioration de la sûreté.

#### ***Objectif de rendement***

*Des spécifications de la centrale à jour et conformes aux exigences réglementaires applicables.*

## **APTITUDE FONCTIONNELLE DE L'ÉQUIPEMENT**

L'aptitude fonctionnelle de l'équipement englobe les programmes qui ont une incidence sur l'état physique des structures, systèmes et composantes de la centrale.

Ce domaine de sûreté comprend les programmes « Maintenance », « Intégrité structurale », « Fiabilité » et « Qualification de l'équipement ». Pour s'assurer que les structures, systèmes et composantes qui sont importants pour la sûreté d'une centrale nucléaire sont efficaces et le demeurent au fil du temps, les titulaires de permis doivent établir des programmes adéquats de qualification environnementale et intégrer les résultats des programmes d'inspection et de fiabilité dans leurs activités de maintenance.

### ***Objectif de rendement***

*L'exploitation sûre de l'installation nucléaire de façon continue par l'identification et la résolution des problèmes de sûreté mettant en cause les systèmes, structures et composantes.*

### **Maintenance**

Les titulaires de permis doivent maintenir les structures, systèmes et composantes des centrales nucléaires dans un état qui est conforme aux exigences de conception actuelles et aux résultats des analyses.

Les titulaires de permis doivent mettre en œuvre un programme de maintenance comprenant une organisation, des outils et des procédures appropriés. Ils doivent également démontrer que les programmes connexes concernant la fiabilité, la qualification environnementale, la formation, la surveillance technique, l'approvisionnement et la planification soutiennent efficacement le programme « Maintenance ».

### ***Objectif de rendement***

*Les structures, systèmes, et composantes, dont le rendement peut avoir une incidence sur la sûreté de l'exploitation ou la sécurité, demeurent dans un état de disponibilité, de fiabilité et d'efficacité qui est conforme aux documents de conception et d'analyse.*

### **Intégrité structurale**

L'intégrité structurale concerne l'inspection périodique des principales composantes afin de s'assurer qu'elles maintiennent leur état fonctionnel.

Le personnel de la CCSN exige que les titulaires de permis établissent des stratégies pour gérer les problèmes d'intégrité structurale, y compris pour surveiller, évaluer et atténuer les problèmes et pour remplacer les composantes dégradées, le cas échéant. Les titulaires de permis effectuent des inspections périodiques pour confirmer le bon état fonctionnel des principales composantes du circuit caloporteur primaire et des composantes des systèmes de sûreté, lesquelles composantes sont importantes pour la santé et la sécurité des travailleurs et du public et pour la protection de l'environnement. Ces inspections

portent surtout sur les tubes de force, les tuyaux d'alimentation et les tubes des générateurs de vapeur.

### ***Objectif de rendement***

*Les composantes qui contribuent à l'intégrité structurale et sont importantes pour la sûreté demeurent en bon état fonctionnel.*

### **Fiabilité**

Pour les systèmes susceptibles, en cas de défaillance, d'influer sur le risque d'un rejet de matières radioactives, les titulaires de permis doivent instaurer un programme qui prévoit l'établissement d'objectifs de fiabilité, l'exécution d'évaluations, d'essais et de mesures de surveillance axés sur la fiabilité ainsi que la production de rapports.

Les examens des programmes « Fiabilité » effectués par le personnel de la CCSN portent notamment sur :

- les modèles de fiabilité et la vérification des données,
- la fiabilité des systèmes importants pour la sûreté,
- le programme de surveillance,
- la production de rapports.

### ***Objectif de rendement***

*Les systèmes importants pour la sûreté sont conformes à leurs spécifications en matière de conception et de rendement, selon un niveau de fiabilité acceptable, et continuent de l'être tout au long de la durée de vie de l'installation.*

### **Qualification de l'équipement**

La qualification de l'équipement concerne les exigences fonctionnelles et de rendement propres à chaque centrale qui visent à s'assurer que les structures, systèmes et composantes sont aptes à fonctionner.

La qualification environnementale constitue un élément important du programme « Qualification de l'équipement ». Elle a pour objet de garantir que l'équipement peut remplir sa fonction de sûreté malgré son vieillissement et dans des conditions environnementales extrêmes causées par des accidents de dimensionnement. Pour être jugés efficaces, les programmes de qualification environnementale doivent respecter un certain nombre de critères d'acceptation établis par le personnel de la CCSN. Les titulaires de permis doivent :

- posséder un programme documenté de qualification environnementale, avoir mis en place des processus connexes pour établir et maintenir la qualification environnementale ainsi que toute la documentation pertinente;
- s'assurer que les processus et les procédures de qualification environnementale respectent les normes reconnues du secteur nucléaire;

- avoir mis en place un programme de surveillance de l'état de l'équipement afin d'évaluer, en période normale d'exploitation, la détérioration et les défaillances de l'équipement qualifié;
- avoir mis en place un programme de surveillance environnementale afin d'évaluer les variations des conditions environnementales dans les salles contenant des composantes qualifiées;
- avoir mis en place des mesures de contrôle afin de préserver la qualification environnementale de l'équipement tout au long de la durée de vie de la centrale;
- veiller à ce que le programme de qualification environnementale soit conforme au programme d'assurance de la qualité de la centrale;
- assurer la formation du personnel de la centrale, y compris le personnel engagé à contrat, sur les principes de la qualification environnementale et les procédures connexes liés à l'équipement qualifié.

La qualification sismique, la protection contre l'incendie et les interférences électromagnétiques et radio sont d'autres aspects qui font l'objet d'un examen dans le cadre du programme « Qualification de l'équipement ».

#### ***Objectif de rendement***

*Les systèmes de sûreté, les systèmes liés à la sûreté, l'équipement, les composantes et les barrières et structures de protection sont aptes à remplir leur fonction de sûreté en cours de fonctionnement normal et dans des conditions environnementales difficiles à la suite d'accidents de dimensionnement.*

### **PRÉPARATION AUX SITUATIONS D'URGENCE**

La préparation aux situations d'urgence concerne le plan général des mesures d'urgence et le programme de préparation aux situations d'urgence, ainsi que le rendement du personnel des titulaires de permis lors des exercices d'urgence et lors des interventions à la suite de réelles situations d'urgence.

Les titulaires de permis doivent établir un plan général des mesures d'urgence comprenant un programme de préparation aux situations d'urgence. Ils doivent aussi évaluer leur capacité d'intervention dans le cadre d'exercices d'urgence. Pour confirmer l'efficacité du programme mis en place par un titulaire de permis, le personnel de la CCSN évalue son plan des mesures d'urgence et son programme de préparation aux situations d'urgence, de même que son rendement lors des exercices d'urgence. Ces évaluations permettent de juger de l'efficacité de la stratégie déployée par le titulaire de permis en matière d'intervention d'urgence et de déterminer avec un degré d'assurance son état de préparation en cas d'urgence.

#### ***Objectif de rendement***

*Des mesures adéquates en matière de préparation aux situations d'urgence et de capacité d'intervention qui permettraient d'atténuer les effets de rejets accidentels de substances nucléaires et de substances dangereuses sur l'environnement, la santé et la sécurité des personnes et le maintien de la sécurité nationale.*

## PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

La protection de l'environnement concerne les programmes destinés à prévenir, détecter, contrôler et surveiller tous les rejets de substances radioactives ou dangereuses attribuables à l'installation.

Selon les règlements de la CCSN, chaque titulaire de permis doit prendre toutes les précautions raisonnables pour protéger l'environnement et préserver la santé et la sécurité des personnes, y compris d'assurer le contrôle des rejets de substances radioactives ou dangereuses dans l'environnement. Le personnel de la CCSN vérifie que les titulaires de permis ont mis en œuvre les politiques, programmes et procédures appropriés pour prévenir, détecter, contrôler et surveiller les rejets de substances radioactives ou dangereuses dans l'environnement. Les examens du rendement dans le domaine « Protection de l'environnement » effectués par le personnel de la CCSN portent notamment sur les éléments suivants :

- les doses de rayonnement reçues par la population,
- les résultats de la surveillance des effluents,
- les résultats de la surveillance de l'environnement,
- les rejets non planifiés.

### *Objectif de rendement*

*La protection de l'environnement et la préservation de la santé et de la sécurité des personnes par la prise de toutes les précautions raisonnables, y compris la détection, le contrôle et la surveillance des rejets de substances radioactives ou dangereuses dans l'environnement.*

## RADIOPROTECTION

La radioprotection concerne le programme mis en place pour protéger les personnes se trouvant à l'intérieur d'une installation nucléaire contre toute exposition inutile aux rayonnements ionisants.

Le *Règlement sur la radioprotection* précise les limites de dose de rayonnement pour les travailleurs susceptibles d'être exposés à des matières radioactives. Ce règlement stipule également que les titulaires de permis doivent établir un programme de radioprotection afin de maintenir l'exposition aux rayonnements au niveau le plus faible qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre (principe ALARA) par l'entremise d'un certain nombre de mesures de contrôle dont :

- le contrôle par la direction des pratiques de travail,
- les qualifications et la formation du personnel,
- le contrôle de l'exposition des travailleurs et du public aux rayonnements,
- la planification afin de faire face aux situations inhabituelles,
- la mesure de la quantité et de la concentration de tout rejet de substances nucléaires attribuable à des activités autorisées.

**Objectif de rendement**

*Une protection adéquate de la santé et de la sécurité des personnes se trouvant à l'intérieur de l'installation contre les rayonnements ionisants.*

**SÉCURITÉ DES SITES**

La sécurité des sites concerne le programme requis pour appliquer et soutenir les exigences de sécurité énoncées dans le *Règlement sur la sécurité nucléaire* et tout ordre signifié à un site particulier.

Pour vérifier la conformité aux exigences réglementaires, le personnel de la CCSN évalue, chez les titulaires de permis, les éléments suivants :

- le service de sécurité, y compris les fonctions, les responsabilités et la formation des agents;
- la force d'intervention en cas d'urgence nucléaire, y compris l'équipement, la formation et le déploiement;
- les dispositions prises avec les forces d'intervention hors site et la mise à l'essai des plans d'intervention;
- les procédures destinées à évaluer les atteintes possibles à la sécurité et y réagir;
- le matériel, les logiciels et les systèmes de surveillance de la sécurité, d'évaluation, de détection, de communication et de contrôle d'accès.

Les titulaires de permis doivent disposer en tout temps d'un nombre suffisant d'agents de sécurité qualifiés et bien équipés. Leurs sites doivent être surveillés en permanence, et ils doivent prendre les mesures appropriées en cas d'atteinte à la sécurité. De plus, bien que le règlement ne le stipule pas directement, le personnel de la CCSN s'attend à ce que tous les titulaires de permis tiennent des exercices de sécurité avec leurs forces d'intervention hors site respectives.

**Objectif de rendement**

*Un programme de protection physique qui répond aux besoins et aux exigences de l'installation, y compris son exploitation, en matière de sécurité.*

**GARANTIES**

Le mandat réglementaire de la CCSN consiste notamment à veiller à ce que les titulaires de permis se conforment aux mesures qui découlent des obligations internationales du Canada en tant que signataire du *Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires*. À ce titre, le Canada a conclu avec l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) un accord relatif aux garanties et convenu d'un protocole connexe. Ces accords établissent que l'AIEA a le droit et la responsabilité de vérifier si le Canada s'acquitte de ses engagements en ce qui concerne l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire.

La CCSN fournit, au moyen de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires*, de ses règlements d'application et des permis délivrés à l'égard des installations, un mécanisme par lequel l'AIEA peut appliquer l'accord relatif aux garanties. Les exigences essentielles

concernant l'application des garanties font l'objet de conditions particulières énoncées dans les permis.

***Objectif de rendement***

*La conformité aux mesures que l'installation doit prendre afin de satisfaire aux obligations internationales du Canada en matière de garanties en :*

- *produisant en temps opportun des rapports précis sur les matières nucléaires;*
- *donnant accès aux inspecteurs de l'AIEA et en leur fournissant de l'aide lors des activités de vérification;*
- *soumettant des informations annuellement sur l'exploitation et des informations précises sur la conception des structures, des processus et des procédures de la centrale;*
- *élaborant des procédures appropriées en matière de garanties applicables à l'installation et en les mettant en œuvre adéquatement.*



## ANNEXE B – SYSTÈME DE COTATION

Des cotes sont attribuées pour la conception du programme ainsi que pour le rendement de sa mise en œuvre dans chaque domaine de sûreté, ainsi que pour chacun des programmes compris dans un domaine de sûreté donné.

### A – Supérieur aux exigences

Une cote A est attribuée lorsque les domaines ou programmes évalués respectent ou dépassent constamment les exigences et les attentes de la CCSN en matière de rendement. Le rendement est stable ou s'améliore. Les problèmes qui se présentent sont réglés rapidement afin qu'ils ne posent pas un risque inacceptable pour la préservation de la santé et de la sécurité des personnes, pour la protection de l'environnement, pour le maintien de la sécurité ou pour le respect des obligations internationales du Canada.

### B – Répond aux exigences

Une cote B est attribuée lorsque les domaines ou programmes évalués respectent la lettre ou les objectifs des exigences et des attentes de la CCSN en matière de rendement. On constate seulement un léger écart par rapport aux exigences ou aux attentes relatives à la conception ou à l'exécution des programmes, mais l'écart ne représente pas un risque inacceptable pour la préservation de la santé et de la sécurité des personnes, pour la protection de l'environnement, pour le maintien de la sécurité ou pour le respect des obligations internationales du Canada. En d'autres termes, on constate une certaine baisse par rapport aux exigences et aux attentes à l'égard de la conception et de l'exécution des programmes, mais on estime que les problèmes relevés posent seulement un faible risque quant au respect des exigences réglementaires et des attentes de la CCSN en matière de rendement.

### C – Inférieur aux exigences

Une cote C est attribuée lorsque le rendement s'affaiblit et devient inférieur aux attentes, ou encore que les domaines ou programmes évalués ne respectent pas la lettre ou les objectifs des exigences de la CCSN, à un point tel qu'il existe un risque modéré que les programmes ne permettront pas de répondre aux attentes relatives à la préservation de la santé et de la sécurité des personnes, à la protection de l'environnement, au maintien de la sécurité ou au respect des obligations internationales du Canada. Même si, à court terme, le risque de ne pas respecter les exigences réglementaires demeure faible, des améliorations doivent toutefois être apportées sur le plan du rendement ou des programmes pour que les lacunes relevées soient corrigées. Le titulaire de permis prend les mesures voulues ou les a prises.

### D – Très inférieur aux exigences

Une cote D est attribuée lorsque les domaines ou programmes évalués sont nettement inférieurs aux exigences, ou encore qu'on constate un mauvais rendement continu, à un point tel que cela porte atteinte à l'intégrité de programmes complets, voire même au domaine. Si des mesures correctives ne sont pas prises, il est fort probable que les lacunes relevées entraîneront un risque inacceptable pour la préservation de la santé et de la sécurité des personnes, pour la protection de l'environnement, pour le maintien de la sécurité ou pour le respect des obligations internationales du Canada. Le titulaire de permis n'aborde pas les problèmes de façon efficace. Il n'a pas pris les mesures compensatoires nécessaires ni présenté un autre plan d'action.

### E – Inacceptable

Une cote E est attribuée lorsqu'un domaine ou programme évalué manifeste clairement une absence de maîtrise, une insuffisance totale, une défaillance ou une perte de contrôle. Il est hautement probable que les problèmes relevés entraîneront un risque inacceptable pour la préservation de la santé et de la sécurité des personnes, pour la protection de l'environnement, pour le maintien de la sécurité ou pour le respect des obligations internationales du Canada. La CCSN sera intervenue ou interviendra, par exemple en signifiant un ordre ou une ordonnance ou en prenant une mesure restrictive à l'égard du permis pour redresser la situation.

## ANNEXE C – GLOSSAIRE

Les termes qui suivent apparaissent en *italique* lorsqu'ils sont utilisés lors de leur première occurrence dans le texte :

### **accident de dimensionnement**

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 autorisées.

### **accident hors dimensionnement**

Conditions d'accident, moins fréquentes et plus graves que celles d'un accident de dimensionnement, qui pourraient entraîner la dégradation du cœur d'un réacteur.

### **Agence internationale de l'énergie atomique**

L'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) est un organisme international indépendant qui fait partie de l'Organisation des Nations Unies (ONU). L'AIEA, dont les bureaux sont situés 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, si cela convient, au Conseil de sécurité de l'ONU sur les cas de non-conformité des États à l'égard de leurs obligations en matière de garanties ainsi que sur des questions concernant la paix et la sécurité internationales.

### **analyse des causes profondes**

Analyse objective, structurée, systématique et exhaustive visant à déterminer les raisons sous-jacentes d'une situation ou d'un événement, dont la profondeur est à la mesure de l'importance de l'événement sur le plan de la sûreté.

### **approche systématique à la formation**

Évolution logique depuis la définition des besoins en formation et des compétences nécessaires pour effectuer un travail jusqu'à l'élaboration et à la mise en œuvre du programme de formation permettant d'acquérir ces compétences, ainsi qu'à l'évaluation subséquente de ce programme de formation.

### **baisse contrôlée de puissance**

Système conçu pour réduire automatiquement la puissance du réacteur à un taux lent en cas de problème. Le système de baisse contrôlée de puissance fait partie du système de régulation du réacteur.

### **tribunal de la Commission**

Personne morale établie aux termes de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires*, composée d'au plus sept membres nommés par le gouverneur en conseil, qui a pour mission 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;
- réglementer la production, la possession et l'utilisation de l'équipement réglementé et des renseignements réglementés;
- mettre en œuvre des mesures de contrôle international du développement, de la production, du transport et de l'utilisation de l'énergie et des substances nucléaires, notamment celles qui portent sur la non-prolifération des armes nucléaires et engins explosifs nucléaires;
- informer le public, sur les plans scientifique, technique ou en ce qui concerne la réglementation du domaine de l'énergie nucléaire, sur les activités de la CCSN et sur leurs conséquences pour la santé et la sécurité des personnes et pour l'environnement.

### **défaillance grave de système fonctionnel**

Défaillance d'un système fonctionnel, d'une composante ou d'une structure :

- a) qui provoque une défaillance systématique du combustible ou produit un rejet important d'une centrale nucléaire,
- b) 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 aux commissaires (CMD)**

Document préparé par le personnel de la CCSN, les promoteurs et les intervenants pour les fins d'une audience ou d'une réunion du *tribunal de la Commission*. Chaque document se voit attribuer un numéro d'identification particulier.

### **état d'arrêt garanti**

Méthode qui vise à assurer la mise à l'arrêt du réacteur. Elle prévoit l'injection d'une substance dans le modérateur qui sert à absorber les neutrons pour ainsi les retirer de la réaction en chaîne de fission, ou la vidange du modérateur du réacteur.

### **fermeture temporaire**

Configuration spéciale de la centrale qui permet d'éviter que ses systèmes et composantes ne se dégradent pendant une période d'arrêt prolongé.

### **garanties**

Un système d'inspections comportant d'autres activités de vérification effectuées par le personnel de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) afin d'évaluer, sur une base annuelle, dans quelle mesure le Canada se conforme à ses obligations aux termes des accords relatifs aux garanties entre le gouvernement du Canada et l'AIEA. Ces inspections ont pour but de fournir, au Canada et à la communauté internationale, une assurance crédible que tout le matériel nucléaire déclaré est utilisé à des fins pacifiques et qu'il n'existe pas au pays d'activités ou de matières nucléaires non déclarées.

**générateur de vapeur**

Echangeur 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.

**inspection de type I**

Un audit ou une évaluation par le personnel de la CCSN des programmes, processus et pratiques du titulaire de permis.

**inspection de type II**

Une inspection de l'équipement ou des systèmes ou une évaluation des pratiques d'exploitation effectuée par le personnel de la CCSN et comportant des vérifications détaillées et des rondes axées sur les résultats ou le rendement des programmes, processus et pratiques du titulaire de permis. Les constatations issues de ces inspections permettent de déterminer les aspects qui devraient faire l'objet d'une inspection de type I afin de cerner les problèmes systémiques apparaissant dans les programmes, processus et pratiques.

**limite opérationnelle dérivée**

Limite qu'impose la CCSN à l'égard du rejet de substances radioactives par une installation nucléaire autorisée de sorte à donner une assurance raisonnable que la limite de dose réglementaire ne sera pas dépassée.

**points à régler**

Système de suivi numéroté qu'utilise le personnel de la CCSN pour contrôler les questions ou problèmes exigeant l'attention du titulaire de permis.

**qualification environnementale**

Programme qui établit un ensemble intégré et exhaustif d'exigences qui donnent l'assurance que l'équipement essentiel peut remplir sa fonction même dans des conditions ambiantes difficiles et maintenir cette capacité durant toute la durée de vie de la centrale.

**rapport de sûreté**

Selon la norme d'application de la réglementation S-99, *Rapports à soumettre par les exploitants de centrale nucléaire*, un rapport de sûreté comprend une description des systèmes, structures et composantes d'une centrale, y compris leurs conditions de conception et de fonctionnement normal. On y trouve aussi un rapport final de l'analyse de la sûreté démontrant la justesse de la conception de l'installation nucléaire.

**recul rapide de puissance**

Système conçu pour réduire automatiquement la puissance du réacteur à un taux rapide en cas de problème. Le système de recul rapide de puissance fait partie du système de régulation du réacteur.

**système spécial de sûreté**

Le système d'arrêt d'urgence n° 1, le système d'arrêt d'urgence n° 2, le système de confinement ou le système de refroidissement d'urgence du cœur d'une centrale nucléaire.

**tube de calandre**

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**

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**

Le réacteur contient plusieurs centaines de canaux de combustible. Des tuyaux d'alimentation, placés à chaque extrémité des canaux de combustible, permettent d'amener l'eau lourde (caloporteur) dans les canaux de combustible aux générateurs de vapeur.

## ANNEXE D – SIGLES ET ACRONYMES

Ces sigles et acronymes sont également définis dans le texte lorsqu'ils sont utilisés pour la première fois.

AIEA	Agence internationale de l'énergie atomique
ALARA	au niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre
APRP	accident de perte de réfrigérant primaire <sup>3</sup>
CCSN	Commission canadienne de sûreté nucléaire
CMD	document aux commissaires
CSA	Association canadienne de normalisation
EACL	Énergie atomique du Canada limitée
ENNB	Énergie nucléaire Nouveau-Brunswick
<i>LSRN</i>	<i>Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires</i>
PAPD	projet d'amélioration des processus et des documents

---

<sup>3</sup> Également connu comme « perte de caloporteur » (PERCA)

## **ANNEXE E – FAITS SAILLANTS AUX CENTRALES NUCLÉAIRES ET ACTIVITÉS DE SUIVI**

Les descriptions de faits saillants sont regroupées par centrale et suivant un ordre chronologique. Elles correspondent en grande partie à un sommaire de l'information se trouvant dans les documents CMD intitulés « Rapports des faits saillants ». Dans le cas d'événements de dernière minute qui ont été rapportés verbalement au *tribunal de la Commission*, l'information est tirée des procès-verbaux des réunions du *tribunal de la Commission*.

### **E.1 Rapports des faits saillants à Bruce-A**

#### **E.1.1 Arrêt forcé de la tranche n° 3 à Bruce-A**

##### **E.1.1.1 Description initiale (CMD 07-M30)**

Le 25 juillet 2007, alors que la tranche n° 3 fonctionnait à 92,5 % de la pleine puissance, les opérateurs ont commencé le rechargement d'un canal instrumenté (FINCH). Pendant la manœuvre, un signal provenant des détecteurs à proximité du canal en cours de rechargement a occasionné un arrêt du réacteur par déclenchement du système d'arrêt d'urgence 1. Tous les systèmes ont fonctionné comme prévu à la suite du déclenchement et le réacteur est demeuré à l'arrêt pendant deux jours.

Bruce Power a immédiatement mené une enquête sur l'événement. Il a été déterminé que la chaîne d'instrumentation FINCH désactivée sur un des ordinateurs de contrôle n'était pas la bonne. Afin d'éviter de causer le déclenchement d'un système d'arrêt, les procédures d'exploitation stipulaient que la chaîne d'instrumentation devait être désactivée sur chacun des ordinateurs de contrôle avant de déplacer les grappes de combustible d'un canal instrumenté. Il semble que le rendement humain soit la cause première, mais on a décelé également une lacune dans les instructions d'exploitation qui, à ce moment-là, n'exigeaient pas qu'une vérification indépendante soit effectuée. La documentation a été révisée immédiatement après l'événement.

L'événement n'a pas entraîné de conséquences négatives pour le personnel de Bruce Power, pour la sécurité du public ou pour l'environnement.

##### **E.1.1.2 Suivi**

Bruce Power a soumis les rapports détaillés de l'événement dans les limites de temps stipulées dans son permis. Bruce Power a complété la mise en œuvre de toutes les mesures correctives liées à cet événement. Le personnel de la CCSN était satisfait des premières mesures prises par Bruce Power. Une analyse plus poussée des facteurs humains de cet événement est actuellement en cours dans le cadre d'un examen élargi des événements à Bruce Power mettant en cause le rendement humain. Il est prévu que cet examen sera complété d'ici la fin de juin 2008.

## **E.2 Rapports des faits saillants à Bruce-B**

### **E.2.1 Isolation de l'enceinte de confinement de la tranche n° 7 de Bruce-B en raison d'un haut niveau de radioactivité**

#### **E.2.1.1 Description initiale (CMD 07-M30)**

Alors qu'une grappe de combustible douteuse était en voie d'être retirée d'un canal de la tranche n° 7, un détecteur de rayonnement dans l'enceinte de confinement a amorcé l'isolation de celle-ci en raison d'un haut niveau de radioactivité. Aucune alarme de haut niveau de rayonnement n'a été reçue en provenance de la cheminée. La machine à combustible contenant le combustible défectueux a été amenée à l'aire de service centrale. Le système de confinement a ensuite été réarmé et aucune alarme n'a été reçue en provenance de la cheminée de chacune des tranches. Pendant le transfert subséquent du combustible à la piscine principale de stockage du combustible irradié, des alarmes de haut niveau d'iode en provenance de la cheminée de l'aire de service centrale ont été reçues de façon intermittente. Des échantillons d'iode et de particules ont été prélevés dans la cheminée de l'aire de service centrale et ont été analysés. Le rejet hebdomadaire permis de 1 % de la limite opérationnelle dérivée n'a pas été dépassé. Les analyses en laboratoire des échantillons d'iode prélevés à la tranche n° 7 ont révélé que leurs niveaux étaient revenus à ceux qu'ils étaient avant le rechargement du canal.

#### **E.2.1.2 Suivi (CMD 07-M38)**

Le rapport des faits saillants initial (CMD 07-M30) signalait que le retrait de la grappe de combustible défectueuse à la tranche n° 7 de Bruce-B avait entraîné l'isolation de l'enceinte de confinement en raison d'un haut niveau de rayonnement. Un examen subséquent de la grappe de combustible a révélé que plusieurs soudures entre la gaine du combustible et les bouchons des éléments étaient endommagées. Bien que des soudures endommagées aient été constatées auparavant, de multiples défauts sur une seule grappe constituent un précédent dans l'histoire récente des centrales nucléaires canadiennes.

En se fondant sur les résultats de la surveillance normale et continue du niveau d'iode dans le circuit caloporteur primaire effectuée avant et après le retrait de la grappe défectueuse, les fissures des soudures se sont agrandies considérablement pendant le retrait de la grappe de combustible, alors que celle-ci était poussée dans la machine à combustible. Cependant, lorsque la grappe était dans le réacteur, la limite de la quantité totale d'iode dans le circuit caloporteur primaire nécessitant un arrêt n'a jamais été approchée.

Depuis le 9 août 2007, Bruce Power a retiré à la mi-octobre une autre grappe défectueuse de la tranche n° 5 à Bruce-B. Sur la deuxième grappe défectueuse, on pouvait voir deux soudures endommagées, mais pas au même point que ce qui avait été constaté sur la première grappe. Dans tous les réacteurs de Bruce Power en fonctionnement, les niveaux d'iode demeurent bien en-deçà de la limite nécessitant un arrêt.



### **E.2.1.3 Information additionnelle (tirée du procès-verbal de la réunion du *tribunal de la Commission* tenue le 5 décembre 2007)**

Le personnel de la CCSN a fourni au *tribunal de la Commission* une mise à jour des mesures prises par le titulaire de permis et la CCSN depuis que le rapport des faits saillants a été soumis. Le personnel de la CCSN a mentionné que les deux grappes avaient été fabriquées la même journée par Zircatec Precision Industries Inc. (Zircatec) et que, par conséquent, Bruce Power surveille toutes les grappes fabriquées depuis novembre 2005.

Le personnel de la CCSN a également signalé que l'analyse des causes profondes était à l'étape préliminaire puisqu'aucune conclusion définitive au sujet de la cause des défauts ne peut être tirée avant que des examens après irradiation ne soient complétés. Le personnel de la CCSN ne prévoit pas en recevoir les résultats avant la fin d'août 2008.

Le personnel de la CCSN a déclaré que son inspection spéciale du programme de gestion du combustible de Bruce Power n'avait pas révélé un besoin de mesures correctives additionnelles de la part de Bruce Power et que les mesures qu'elle avait prises étaient acceptables.

Bruce Power a indiqué retenir approximativement 15 000 grappes de combustible en quarantaine, dont 103 présentent un risque plus élevé. Bruce Power a souligné qu'elle et Zircatec effectuent chacune une analyse des causes profondes.

Bruce Power a mentionné que cet événement n'a pas eu pour effet d'accroître le risque pour le public ou les travailleurs et qu'elle maîtrise la situation.

### **E.2.1.4 Suivi**

Bruce Power a enlevé la dernière des grappes à risque plus élevé en mars 2008. Il n'y a pas eu d'autres problèmes de combustible depuis que la deuxième grappe défectueuse a été enlevée en octobre 2007. Les examens après irradiation se poursuivent et ils n'ont pas encore permis de déterminer la cause profonde de manière définitive.

## **E.3 Rapports des faits saillants à Darlington**

### **E.3.1 Contamination de l'eau lourde pure à la centrale nucléaire Darlington**

#### **E.3.1.1 Description initiale (CMD 07-M30)**

En mars 2007, Ontario Power Generation expédiait 12 barils d'eau lourde pure à un client aux États-Unis en vertu d'un permis d'exportation valide. Ce client, dont les affaires comprennent la production et la vente d'isotopes stables, a revendu 7 kg d'eau lourde pure de l'expédition d'Ontario Power Generation à trois autres organismes. L'un de ces organismes, après avoir reçu l'eau lourde pure et effectué des tests de celle-ci, a trouvé qu'elle était contaminée par du tritium à un taux de 20 millicuries par kilogramme d'eau lourde.

Le 28 juin 2007, après avoir confirmé les résultats par des analyses indépendantes, le client a informé Ontario Power Generation de sa découverte, précisant qu'un seul des 12 barils était contaminé. Le même jour, Ontario Power Generation rapportait l'événement à la CCSN. Le poids total de l'eau lourde dans le baril était de 149 kg, dont le contenu total en tritium s'élevait à 110,37 GBq (2 980 millicuries).

L'expédition contrevenait aux dispositions suivantes :

a) *Règlement sur les substances nucléaires et les appareils à rayonnement*

- La quantité d'exemption pour l'exportation de substance nucléaire (1 GBq) a été excédée.

b) Condition 8.1 du permis d'exploitation de centrale nucléaire n° 13.15/2008 – Exigences en matière de radioprotection

- Le contenu en tritium excédait la limite d'activité beta-gamma établie pour un tel transfert.

Ces deux violations ont été rapportées à la CCSN conformément aux exigences prévues par la norme d'application de la réglementation S-99 relativement aux rapports à soumettre.

Ontario Power Generation a immédiatement interrompu tout déplacement d'eau lourde pure et a ouvert une enquête afin de déterminer l'origine possible de la contamination en tritium et les causes profondes de l'événement. L'eau lourde contaminée se trouvant aux États-Unis a été placée en quarantaine et sous surveillance. Ontario Power Generation a déterminé que cet événement n'avait pas entraîné de doses à la population, à son personnel ou à ses clients. Ontario Power Generation a également examiné les expéditions effectuées vers d'autres clients depuis janvier 2006 afin de vérifier qu'aucune autre expédition n'était contaminée.

Afin d'autoriser le retour de l'eau lourde contaminée à Ontario Power Generation pour fins de traitement, une demande de permis d'importation a été soumise. Un fonctionnaire désigné de la CCSN a accordé le permis. À l'exception d'un kilogramme qui a été absorbé dans un récipient, lequel sera incinéré avec d'autres déchets contaminés au tritium (conformément à un permis de la *Nuclear Regulatory Commission* des États-Unis), le client aux États-Unis récupérera l'eau lourde et la retournera à Ontario Power Generation.

Le personnel de la CCSN a avisé Ontario Power Generation de cesser tout transfert d'eau lourde à l'extérieur d'Ontario Power Generation et de ses installations au site de Bruce tant qu'elle n'aura pas donné l'assurance suffisante qu'un tel événement est peu susceptible de se reproduire. Il a également amorcé une inspection circonscrite de cet événement comportant une vérification de l'enquête interne d'Ontario Power Generation portant sur la détermination des causes profondes. Il a rencontré les personnes d'Ontario Power Generation chargées de cette enquête ainsi que des gestionnaires d'Ontario Power Generation afin de s'assurer que la portée de l'enquête était adéquate et pour faire le point sur son état d'avancement.

Ontario Power Generation a terminé la préparation d'un rapport préliminaire sur l'analyse des causes profondes et a informé le personnel de la CCSN des résultats. D'après ces renseignements, le personnel de la CCSN estime que les mesures correctives recommandées sont adéquates. Cependant, les restrictions concernant l'expédition d'eau lourde continueront de s'appliquer jusqu'à ce qu'Ontario Power Generation ait présenté les rapports définitifs de l'enquête et des causes profondes et que le personnel de la CCSN soit convaincu que les mesures correctives sont adéquates.

### **E.3.1.2 Suivi**

Pour appuyer la reprise des expéditions d'eau lourde pure, Ontario Power Generation a soumis les informations suivantes :

- a) les résultats de son enquête, y compris l'analyse des causes profondes,
- b) les mesures prises afin de réduire au minimum la possibilité qu'un tel événement ne se reproduise.

Le personnel de la CCSN estime que le rapport d'enquête a permis de cerner adéquatement les causes profondes de cet événement. Il est d'accord avec Ontario Power Generation que les mesures correctives devraient permettre de prévenir toute nouvelle occurrence. Le personnel de la CCSN a autorisé par la suite Ontario Power Generation à reprendre les expéditions d'eau lourde à l'extérieur de ses installations et de celles de Bruce Power.

## **E.4 Rapports des faits saillants à Pickering-A**

### **E.4.1 Arrêt du réacteur de la tranche n° 4 à Pickering-A**

#### **E.4.1.1 Description initiale (CMD 07-M10.A)**

Le 9 février 2007, alors que la tranche n° 4 fonctionnait à basse puissance et que le refroidissement était en cours, une basse pression dans le circuit caloporteur primaire a déclenché un arrêt du réacteur. La réponse lente du système de contrôle de pression a entraîné une chute de la pression dans le circuit caloporteur. Les problèmes ont été réglés et la puissance de la tranche a été rétablie.

#### **E.4.1.2 Information additionnelle (tirée du procès-verbal de la réunion du *tribunal de la Commission* tenue le 11 avril 2007)**

Le personnel de la CCSN a mentionné qu'il avait effectué un suivi de l'événement et qu'il était satisfait des mesures prises par Ontario Power Generation. Il a ajouté qu'il allait examiner l'analyse détaillée des causes profondes et les mesures de suivi prises par Ontario Power Generation.

Ontario Power Generation a expliqué que le déclenchement de l'arrêt du réacteur était attribuable à des lacunes du système de contrôle de la pression du circuit caloporteur primaire. On a depuis corrigé les paramètres de la tranche n° 4 et confirmé que les

paramètres de l'autre réacteur en exploitation étaient corrects (tranche n° 1). Ontario Power Generation a déclaré qu'il n'y avait eu aucune incidence pour la sécurité du public ou des employés.

#### **E.4.2 Arrêt du réacteur de la tranche n° 4 à Pickering-A dû au déclenchement du système d'arrêt d'urgence amélioré à la suite d'une basse pression dans le circuit caloporteur primaire**

##### **E.4.2.1 Description initiale (CMD 07-M17)**

À 22 h 22, le 17 avril 2007, alors que des activités de redémarrage étaient en cours et que la puissance du réacteur était inférieure à 1 % de la pleine puissance, un déclenchement du système d'arrêt d'urgence amélioré s'est produit à la suite d'une basse pression dans le circuit caloporteur primaire. À ce moment-là, les opérateurs effectuaient des activités de diagnostic visant à enrayer une fuite d'eau lourde du circuit caloporteur vers le système collecteur.

Le personnel de la CCSN est satisfait des mesures immédiates prises par le titulaire de permis à la suite de l'événement. L'arrêt du réacteur s'étant produit comme prévu, il n'y a eu aucun rejet dans l'environnement, aucun risque immédiat pour le public ou les travailleurs et aucune réduction des marges de sûreté.

#### **E.4.3 Arrêt des tranches n° 1 et n° 4 à Pickering-A dû à la possibilité d'une perte d'alimentation électrique**

##### **E.4.3.1 Description initiale (CMD 07-M17.A)**

Le 2 mai 2007, on a découvert que le joint d'un câble sous un panneau électrique de la tranche n° 2 n'était pas scellé adéquatement, tel que requis afin d'empêcher l'infiltration de vapeur d'eau. Différents locaux de service électrique à Pickering-A sont désignés « à l'épreuve de la vapeur ». Ces derniers logent de l'équipement électrique essentiel pouvant être alimenté à partir de Pickering-B grâce à la barre de transfert intercentrale. Cet équipement doit fonctionner lors d'une rupture d'une conduite de vapeur principale. Des mesures ont été prises afin de sceller la surface endommagée, la dimension de celle-ci étant plus petite que la grosseur d'une fissure entraînant une indisponibilité du système. D'autres vérifications ont été effectuées afin de déterminer l'ampleur du problème.

Le 6 mai 2007, au cours de nouvelles vérifications, un nombre de perforations excédant la grosseur permise ont été décelées dans une salle de la tranche n° 4. Cette situation représentait une diminution de la marge de sûreté et un compte à rebours de 30 jours a été amorcé (c'est-à-dire que les tranches n° 1 et n° 4 devaient être arrêtées avant le 6 juin 2007 si la disponibilité du système ne pouvait être assurée).

Pendant l'inspection et la réparation des salles à l'épreuve de la vapeur, un autre problème a été découvert. Il découlait de modifications effectuées en 2005 qui avaient eu pour effet de couper l'alimentation électrique du système de ventilation des salles à l'épreuve de la vapeur de la tranche n° 3. Sans cette ventilation, la disponibilité de la

barre de transfert intercentrale ne pouvait être assurée en cas de rupture d'une conduite de vapeur principale. Sans la barre de transfert intercentrale, toute l'alimentation électrique à la centrale pouvait être perdue en cas d'une telle rupture. Par conséquent, le lundi 4 juin, il a été décidé de mettre à l'arrêt les tranches n° 1 et n° 4.

Le 8 juin 2007, le personnel de la CCSN a entrepris une inspection circonscrite à laquelle participaient des spécialistes et du personnel affecté au site. Le personnel de la CCSN suivra l'évolution de ce problème jusqu'à ce qu'il soit résolu.

#### **E.4.3.2 Suivi (CMD 07-M30.A)**

Ontario Power Generation a reconnu faire face à un problème de sous-capacité de la barre de transfert intercentrale lorsque des calculs ont permis de déterminer (le tout confirmé par des essais) que la chute de voltage dans les câbles serait excessive, entraînant une alimentation électrique insuffisante aux tranches de Pickering-A. Il convient de constater que les modifications à l'exploitation apportées à ce moment-là afin de régler le problème n'étaient pas adéquates.

Ontario Power Generation a proposé comme solution temporaire d'installer des câbles additionnels entre Pickering-B et Pickering-A et d'enlever des charges non-essentiels de la barre de transfert intercentrale afin de diminuer la demande en électricité. Le personnel de la CCSN a examiné la solution proposée et s'est dit d'accord avec le concept.

À plus long terme, Ontario Power Generation apportera des modifications permanentes à la conception de la barre de transfert intercentrale afin d'en augmenter le voltage. Ces modifications pourraient comprendre des transformateurs, des régulateurs de tension et des bancs de condensateurs dédiés exclusivement à l'alimentation de la barre de transfert intercentrale. Le personnel de la CCSN suivra de près la résolution de ce problème, à court et à long terme.

#### **E.4.3.3 Information additionnelle (tirée du procès-verbal de la réunion du *tribunal de la Commission* tenue le 13 septembre 2007)**

Le personnel de la CCSN a signalé que, depuis la préparation du rapport des faits saillants, Ontario Power Generation a terminé avec succès ses essais de la barre de transfert intercentrale modifiée. Ontario Power Generation a également demandé l'approbation de la CCSN pour effectuer les modifications temporaires requises pour régler les problèmes concernant la cumulation des charges sur cette barre. Le personnel de la CCSN a indiqué qu'il prévoit approuver cette demande et que la remise en service des tranches n° 1 et n° 4 devrait se faire sous peu. Il a ajouté qu'il allait examiner l'analyse des causes profondes soumise récemment par Ontario Power Generation.

#### **E.4.3.4 Suivi additionnel (CMD 08-M4)**

Depuis les événements de mai et juin 2007, Ontario Power Generation a conçu et mis en place des modifications temporaires afin de rétablir la fonctionnalité de la barre de transfert intercentrale. Des essais de la nouvelle configuration ont été effectués, ce qui a permis d'établir que la capacité de charge et les chutes de voltage étaient conformes aux spécifications d'Ontario Power Generation. Ontario Power Generation a demandé à la CCSN d'approuver les modifications à l'exploitation concernant ces modifications temporaires avant que les tranches ne soient redémarrées. La CCSN a donné son approbation et la première tranche a été redémarrée en octobre 2007.

Le personnel de la CCSN a réuni une équipe d'inspection pour effectuer un examen des mesures prises par Ontario Power Generation à la suite de l'indisponibilité de la barre de transfert intercentrale. L'équipe de la CCSN a examiné en détail les changements techniques à la conception et les modifications à l'exploitation, mesures prises pour rétablir la fonctionnalité de la barre de transfert intercentrale, de même que les rapports d'Ontario Power Generation portant sur l'analyse des causes profondes et l'étendue du problème.

Jusqu'à ce jour, le personnel de la CCSN a suivi de près la conception des modifications temporaires et leur mise en place et a effectué un examen des mesures prises par Ontario Power Generation en réponse à ce problème. Il continue de suivre de près l'état d'avancement de la configuration permanente de la barre de transfert intercentrale.

#### **E.4.4 Essais relatifs à la puissance d'assèchement des grappes de combustible à 28 éléments effectués à Pickering-A et Pickering-B**

##### **E.4.4.1 Description initiale (CMD 07-M30)**

En mai 2007, le Groupe des propriétaires de CANDU et la CCSN tenaient leur colloque annuel conjoint. À cette occasion, il a été établi que, selon les résultats d'essais effectués au printemps 2006, la puissance d'assèchement des grappes de combustible à 28 éléments était plus basse qu'on ne le croyait auparavant. Ces résultats remettaient en question la capacité des systèmes d'arrêt de prévenir l'endommagement du combustible aux centrales ayant adopté cette conception de combustible, à savoir Pickering-A et Pickering-B.

La puissance d'assèchement désigne le point auquel le taux d'absorption de la chaleur par les gaines du combustible dépasse la capacité du réfrigérant à l'éliminer. Par conséquent, la gaine devient couverte de vapeur par endroits, ce qui diminue davantage la capacité du réfrigérant à éliminer la chaleur produite (la vapeur agissant comme isolant) causant ainsi un réchauffement du combustible. La conception des systèmes d'arrêt a pour but de diminuer la puissance du réacteur avant que toute grappe n'atteigne le seuil d'assèchement.

Le 21 juin 2007, Ontario Power Generation présentait au personnel de la CCSN des informations qui indiquaient que l'incidence d'une puissance d'assèchement plus basse

était négligeable, sauf en ce qui concerne l'efficacité de la protection contre les surpuissances neutroniques qui est conçue pour protéger le réacteur en cas de transitoire de puissance à la suite d'une perte de contrôle de la réactivité. Après avoir examiné les rapports soumis conformément à la norme d'application de la réglementation S-99 et l'information fournie, le personnel de la CCSN a conclu que des mesures d'atténuation provisoires devaient être prises afin de rétablir les marges de sûreté.

Dans une lettre du 13 août 2007, le personnel de la CCSN demandait à Ontario Power Generation de prendre des mesures compensatoires avant le redémarrage des tranches n° 1 et n° 4 de Pickering-A afin de rétablir les marges de sûreté et un rendement adéquat des systèmes d'arrêt. Pour ce faire, on devait abaisser les seuils de protection contre les surpuissances neutroniques de 5 % de la pleine puissance. Ontario Power Generation a confirmé qu'elle allait prendre les mesures appropriées et que les seuils de protection contre les surpuissances neutroniques allaient également être abaissés de 1 % aux tranches de Pickering-B (ces seuils à Pickering-B étant déjà abaissés de 4 % pour d'autres raisons).

Le personnel de la CCSN a étudié la possibilité que les résultats de la recherche puissent s'appliquer aux grappes à 37 éléments qui sont utilisées à Bruce, Darlington et aux tranches de type CANDU 6. Il a conclu qu'aucune mesure d'atténuation n'était requise puisque les preuves expérimentales demeurent fiables.

#### **E.4.5 Rapport public concernant la présence d'eau dans la conduite de dépressurisation à la centrale nucléaire Pickering**

##### **E.4.5.1 Description initiale (CMD 07-M30.A)**

L'édition du 19 juillet 2007 du *Toronto Star* rapportait qu'un trou dans le système de confinement de la radioactivité à la centrale nucléaire Pickering n'avait pas été réparé plus d'un mois après avoir été découvert, soulevant l'inquiétude qu'Ontario Power Generation se traîne les pieds en matière de sûreté et qu'elle prive le public de renseignements importants. Le *Toronto Star* a été mis au courant de cette affaire par voie de lettre anonyme d'une personne se disant être un employé inquiet d'Ontario Power Generation.

L'auteur de l'article avait téléphoné à la CCSN et avait été informé que le personnel de la CCSN était au courant de la situation et que celle-ci n'avait aucune importance sur le plan de la sûreté. L'eau de pluie peut s'accumuler sur le dessus de la conduite et, aux joints articulés, suinter à l'intérieur de celle-ci par diffusion capillaire (parce que la pression relative à l'intérieur de la conduite est légèrement négative) occasionnant de temps à autre des flaques d'eau sur le plancher de la conduite. Cette situation ne compromet pas la capacité de la conduite de remplir sa fonction relative à l'enceinte de confinement sous vide. Une inspection effectuée à la suite de la découverte de la flaque d'eau a révélé que le joint articulé était en bonne état. Étant donné que cet incident ne s'inscrit pas dans les critères prévus par la norme d'application de la réglementation S-99 concernant les rapports à soumettre, aucun rapport officiel n'a été soumis à la CCSN.

Compte tenu du niveau d'intérêt manifesté par le public, cette question a été portée à l'attention du *tribunal de la Commission* conformément aux critères définis dans le document CMD 03-M68.

#### **E.4.6 Arrêt du réacteur de la tranche n° 4 à Pickering-A à la suite d'une surpression dans le circuit caloporteur primaire**

##### **E.4.6.1 Description initiale (CMD -7-M38)**

Le 8 octobre 2007, alors qu'une baisse contrôlée de puissance était en cours, un arrêt de la turbine s'est produit, causant ainsi une surpression dans le circuit caloporteur primaire qui a entraîné un arrêt du réacteur. À cause de problèmes connus du système de contrôle de la turbine (c'est-à-dire le gouverneur), une baisse contrôlée de la puissance du réacteur qui se prolonge entraînera une baisse de pression dans le circuit caloporteur primaire qui, à son tour, nécessitera un arrêt de la turbine afin de prévenir un arrêt du réacteur (en raison d'une basse pression dans le circuit caloporteur primaire). Afin de pallier cette condition, les opérateurs avaient mis en service les deux pompes de pressurisation du circuit caloporteur primaire. Lors de l'arrêt manuel de la turbine, la réponse du système de contrôle de la pression dans le circuit caloporteur primaire a été trop lente pour prévenir un arrêt du réacteur en raison d'une pression élevée dans le circuit caloporteur primaire.

Le titulaire de permis a préparé une demande de modification des procédures techniques afin de mettre à jour la partie du manuel global d'exploitation des tranches se rapportant aux baisses contrôlées de puissance, décrivant la méthode à suivre de préférence pour effectuer un délestage de la charge de la turbine avant une baisse contrôlée de puissance. Le personnel de la CCSN a examiné les registres et les dossiers pertinents afin de confirmer que les mesures prises à la centrale en réponse à cet incident étaient adéquates.

##### **E.4.6.2 Information additionnelle (tirée du procès-verbal de la réunion du *tribunal de la Commission* tenue le 6 décembre 2007)**

Le personnel de la CCSN a déclaré qu'il était satisfait des mesures prises par Ontario Power Generation lors de l'incident et que le risque n'a pas augmenté au cours de cette période. Le personnel de la CCSN a également indiqué qu'il estimait que les changements proposés aux procédures diminueront la probabilité d'événements similaires.

### **E.5 Rapports des faits saillants à Pickering-B**

#### **E.5.1 Arrêt forcé de plusieurs tranches à Pickering-B**

##### **E.5.1.1 Description initiale (CMD 07-M4.A)**

Le 21 décembre 2006, la tranche n° 6 à Pickering-B était arrêtée après qu'Ontario Power Generation eut découvert des impuretés dans le système d'eau d'alimentation des générateurs de vapeur. Cette eau doit être de l'eau déminéralisée pure afin de prévenir la détérioration à long terme des tubes des générateurs de vapeur. Le 6 janvier 2007, la



tranche n° 8 était arrêtée à cause du même problème de chimie de l'eau des générateurs de vapeur. En plus des arrêts forcés des tranches n° 6 et n° 8, les conséquences de ce problème sur le reste de la centrale ont entraîné un retard dans le redémarrage de la tranche n° 7 (dont l'arrêt prévu venait d'être achevé) de sorte que, entre le 6 janvier et le 16 janvier, la tranche n° 5 était la seule en service à Pickering-B.

Selon une condition des permis visant l'exploitation des centrales de Pickering, le titulaire de permis est tenu d'obtenir l'approbation de la CCSN pour poursuivre la conduite des opérations au-delà de quatre jours lorsqu'une seule tranche d'une centrale est en service. Pour la configuration dans laquelle se trouvait la centrale (une tranche en service seulement), une pompe à haute pression du système de refroidissement d'urgence du cœur doit fonctionner continuellement et être alimentée par une génératrice de secours dédiée à cette fin. Le personnel de la CCSN a approuvé la poursuite des opérations à Pickering-A et à Pickering-B avec une pompe à haute pression du système de refroidissement d'urgence du cœur en marche et alimentée par une génératrice de secours jusqu'à ce qu'une deuxième tranche puisse être redémarrée.

L'enquête menée par Ontario Power Generation a permis de déterminer que la cause des problèmes de chimie aux générateurs de vapeur était la présence de résine dans le système d'alimentation en eau déminéralisée. La fuite de résines était due à un bris d'équipement du poste de traitement de l'eau de la centrale qui alimente le système d'eau déminéralisée. La désintégration de la résine à hautes températures, comme celles qu'on retrouve dans les générateurs de vapeur, entraîne la présence de quantités importantes de sulfates qui, à long terme, peuvent endommager les tubes. Pour ces raisons, Ontario Power Generation a entrepris un nettoyage à fond du système d'alimentation d'eau aux générateurs de vapeur, y compris le collecteur, les réservoirs d'eau déminéralisée et l'appoint du système d'eau d'alimentation des tranches contaminées par les résines. Ontario Power Generation effectue aussi une enquête afin de s'assurer que les causes de cet événement sont bien comprises et qu'un tel événement ne se reproduira pas.

Bien que l'événement ait entraîné le rejet de résines dans le lac, les effets sur l'environnement étaient inférieures aux seuils exigeant d'en aviser la CCSN. (Cependant, Ontario Power Generation a avisé le ministère de l'Environnement de l'Ontario.) Le personnel de la CCSN estime qu'Ontario Power Generation a pris des mesures correctives adéquates pour s'assurer que les centrales soient maintenues dans un état de fonctionnement sûr pendant la durée de l'événement et qu'il n'y ait pas d'effets négatifs sur la sécurité du personnel d'Ontario Power Generation et du public ou sur l'environnement.

## **E.5.2 Arrêt du réacteur de la tranche n° 5 à Pickering-B**

### **E.5.2.1 Description initiale (CMD 07-M10.A)**

Le 28 janvier 2007, un transitoire s'est produit sur un système fonctionnel de la tranche n° 5 et a entraîné un arrêt du réacteur. Une panne d'une des barres de l'alimentation électrique sans coupure a interrompu assez longtemps l'alimentation aux nouveaux organes de commande numériques du circuit caloporteur primaire pour causer un

transitoire de la pression qui a entraîné un arrêt du réacteur par le déclenchement des deux systèmes d'arrêt d'urgence.

#### **E.5.2.2 Information additionnelle (tirée du procès-verbal de la réunion du *tribunal de la Commission* tenue le 11 avril 2007)**

Le personnel de la CCSN s'est dit satisfait des mesures prises par Ontario Power Generation lors de cet incident et il estime que le retour en puissance du réacteur était acceptable sur le plan de la sûreté. Il a mentionné que le risque pour le public résultant de cet événement était minime et qu'il allait examiner les rapports détaillés concernant les causes profondes de la défaillance du système fonctionnel et les mesures de suivi proposées pour corriger la situation.

### **E.6 Rapports des faits saillants à Gentilly-2**

#### **E.6.1 Arrêt manuel d'un système d'arrêt d'urgence à Gentilly-2**

##### **E.6.1.1 Description initiale (CMD 07-M10)**

Le personnel de la CCSN a été avisé vers 8 h, le 25 janvier 2007, de l'arrêt du réacteur à la suite du déclenchement manuel du système d'arrêt d'urgence 1.

Le matin du 25 janvier, aux environs de 5 h 30, l'ordinateur X a affiché des valeurs irrationnelles de la puissance du réacteur et exhibé un fonctionnement erratique de plusieurs programmes de contrôle. Le transfert automatique des programmes de contrôle à l'ordinateur Y ayant échoué, le chef de quart a pris la décision de déclencher manuellement le système d'arrêt d'urgence 1. À la suite de l'échec du redémarrage de l'ordinateur X, un transfert manuel à l'ordinateur Y de tous les programmes de contrôle de la centrale a été effectué.

L'enquête menée par le titulaire de permis a révélé qu'une carte analogique défectueuse était la raison du fonctionnement anormal de l'ordinateur X. La carte a été remplacée et les programmes de contrôle ont été redémarrés. Le fonctionnement de l'ordinateur X est redevenu normal et celui-ci était à nouveau disponible pour toutes les fonctions de contrôle et d'affichage. Une fois toutes les vérifications effectuées, le réacteur a été rétabli à pleine puissance le 27 janvier 2007.

La CCSN estime que cet incident n'a pas eu d'effets négatifs sur la centrale, les employés, le public ou l'environnement. Le personnel de la CCSN s'est dit satisfait de la démarche suivie par le titulaire de permis ainsi que de l'analyse de l'événement et de la mise en œuvre des mesures correctives.

## **E.7 Rapports des faits saillants à Point Lepreau**

### **E.7.1 Déclenchement des deux systèmes d'arrêt d'urgence à Point Lepreau**

#### **E.7.1.1 Description initiale (CMD 07-M38)**

Le 24 septembre 2007, aux environs de 22 h, alors que le réacteur fonctionnait à puissance élevée (90 % de la pleine puissance), un arrêt imprévu de la centrale s'est produit lorsque le système d'arrêt d'urgence 1 et le système d'arrêt d'urgence 2 ont été déclenchés à la suite de la détection de surpuissances locales dans le cœur du réacteur.

L'événement s'est produit lorsqu'une anomalie dans l'indication de niveau du système des barres liquides (indication erronée) a entraîné le retrait du cœur du réacteur d'un ensemble de barres de compensation. Le retrait a été activé par le système de régulation du réacteur lorsque l'indication du niveau moyen des barres liquides (indication erronée) a baissé en deçà de 20 %. Le changement à la configuration des mécanismes de réactivité a entraîné des augmentations localisées dans la puissance du réacteur qui ont été détectées par le système d'arrêt d'urgence 1 et le système d'arrêt d'urgence 2 qui y ont mis fin.

Le personnel d'Énergie nucléaire Nouveau-Brunswick a attribué la cause de l'anomalie à un manque de stabilité de la pression dans le collecteur d'équilibrage du système des barres liquides, ce qui a causé l'instrumentation du système des barres liquides à générer des indications de bas niveau erronées.

#### **E.7.1.2 Suivi (CMD 08-M21.D)**

En se fondant sur le fait que le contrôle global de la puissance du réacteur continuait d'être assuré par le système de régulation au moyen des organes de commande des barres liquides et du mouvement des barres de compensation, le personnel d'Énergie nucléaire Nouveau-Brunswick a conclu que l'événement ne constituait pas une défaillance grave de système fonctionnel. D'autres mécanismes de réactivité, comme les barres d'absorption, étaient également disponibles pour limiter la puissance du réacteur. Le personnel de la CCSN est d'accord avec cette évaluation. Il s'est dit également satisfait de la démarche suivie par le titulaire de permis pour mettre en œuvre toute mesure corrective requise.

## **ANNEXE F – QUESTIONS DE SÛRETÉ RELATIVES AUX CENTRALES CANDU**

Comme il est décrit à la section 2.3.2, la CCSN a entrepris en 2007 un projet visant à identifier les questions de sûreté liées à la conception et à l'analyse des réacteurs CANDU au Canada. Ces questions ont été regroupées en trois catégories en fonction de leur risque. Ce projet englobe les dossiers génériques (voir le tableau F.1) qui ont été réévalués dans le contexte de toutes les questions de sûreté en suspens. Les questions de catégorie 3 sont susceptibles de présenter un risque important. Elles représentent des domaines où les connaissances présentent des incertitudes ou encore où il faudrait confirmer la pertinence des approches adoptées actuellement. En utilisant le processus décisionnel éclairé par le risque, les questions de catégorie 3 peuvent être regroupées de façon générale comme suit :

### **Réactivité positive due au vide et accident de perte de réfrigérant primaire majeur**

Plusieurs questions de sûreté liées aux réacteurs CANDU ont trait au coefficient de réactivité positive due au vide qui pose des difficultés importantes en cas d'incidents d'exploitation prévus et d'accidents de dimensionnement, car la présence de vides dans le cœur augmente à la suite de l'événement déclencheur. En particulier, les conséquences d'une perte de régulation, d'une perte de débit et d'un accident de perte de réfrigérant primaire (APRP) sont toutes plus importantes à cause de cette rétroaction positive. Parmi ces scénarios d'accident, un APRP majeur constitue l'accident le plus difficile à analyser dans le cas du réacteur CANDU, car il demeure d'importantes incertitudes dans plusieurs aspects du fonctionnement du réacteur en conditions d'accident, y compris sa modélisation informatique.

Les dossiers génériques 95G05, 95G04, 99G02 et 00G01 font partie de ce groupe de questions de sûreté.

### **Méthode d'analyse de la sûreté**

Les paramètres de protection contre les surpuissances neutroniques et de protection contre les surpuissances locales ont pour objet de déclencher un arrêt du réacteur, pour des états analysés du réacteur, avant l'assèchement du combustible. Ces paramètres sont établis de sorte à prévenir tout dommage possible au combustible, principalement en cas de pertes de régulation lentes. Un fonctionnement inadéquat de ces paramètres peut entraîner des ruptures de gaines du combustible dans un nombre important de canaux de combustible avant que le réacteur ne soit arrêté par l'action d'autres paramètres de déclenchement.

Le personnel de la CCSN a soulevé des questions sur la méthode et les hypothèses qui ont servi à effectuer l'analyse de la protection contre les surpuissances neutroniques et de la protection contre les surpressions locales. Le secteur nucléaire se penche actuellement sur ces questions afin d'adopter une nouvelle (améliorée) méthode d'analyse pour ces

deux types de protection contre les surpuissances. Selon le secteur nucléaire, cette nouvelle méthode tiendra compte également des questions de vieillissement. La nouvelle méthode fait actuellement l'objet d'un examen par la CCSN. Il faudra consacrer plus d'efforts pour en venir à une entente sur une méthode acceptable visant à déterminer les paramètres de déclenchement de la protection contre les surpuissances neutroniques de sorte que le risque d'assèchement du combustible et de ruptures de canaux de combustible qui pourraient s'ensuivre soit négligeable.

### **Justesse des filtres des puisards du système de refroidissement d'urgence du cœur**

Cette question, telle que décrite dans le guide TECDOC de l'AIEA, est réglée. Cependant, une question connexe relative aux effets chimiques dans l'eau des puisards a été identifiée au cours de travaux de recherche aux États-Unis. La CCSN a ouvert le dossier générique 06G01 « Dépôts dans les crépines du système de refroidissement d'urgence du cœur » pour se pencher sur cette préoccupation.

### **Mesures pour contrôler l'hydrogène en cas d'accidents**

Même si ce sujet constitue un problème de longue date, le secteur nucléaire a acquis une compréhension adéquate du comportement de l'hydrogène en cas d'accidents et a mis au point des techniques pour contrôler efficacement la production d'hydrogène en cas d'accidents, tant à court qu'à long terme. À titre de mesure visant à clore le dossier générique 88G02, les titulaires de permis se sont engagés à installer des recombinés autocatalytiques passifs afin d'améliorer le contrôle de l'hydrogène en cas d'accidents.

### **Le vieillissement de l'équipement et des structures et son incidence sur la sûreté d'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 détecter toute détérioration de l'efficacité des fonctions importantes liées à la sûreté et de corriger les cas importants.

Les titulaires de permis ont adopté des programmes de gestion du vieillissement ainsi que des lignes directrices en matière d'aptitude fonctionnelle pour les composantes pouvant limiter la durée de vie de la centrale (c'est-à-dire les tuyaux d'alimentation, les tubes de force et les tubes des générateurs de vapeur). Cependant, à ce jour, les titulaires de permis n'ont pas mis en œuvre de façon systématique des programmes de gestion du vieillissement des autres systèmes et composantes. De plus, on doute que le vieillissement (détérioration) de composantes autres que les tuyaux d'alimentation, les tubes de force et les générateurs de vapeur ne soit géré adéquatement. Par ailleurs, les titulaires de permis doivent s'assurer qu'on tient compte des effets du vieillissement au moment d'établir des limites et conditions d'exploitation adéquates.

## **Concept ouvert de la partie classique de la centrale – protection contre la vapeur**

Dans certaines centrales, 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 rejets importants, soit dans une proportion de 70 % à 80 %. Cela s'explique par le fait qu'une rupture d'une conduite de vapeur a une incidence sur toute la turbine et occasionne la défaillance de plusieurs panneaux électriques et une perte de l'air d'instrumentation. Le bâtiment de la turbine est de concept ouvert offrant très peu de protection contre la vapeur.

Bruce Power a installé des murs déflecteurs dans plusieurs parties du bâtiment de la turbine afin de protéger les locaux de service électrique. On devra sans doute évaluer l'état de la protection contre la vapeur dans d'autres centrales à tranches multiples. Les titulaires de permis doivent envisager des mesures pratiques pour réduire la probabilité 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 et de filtration de l'air, les refroidisseurs d'air locaux).

## **Évaluation systématique des conséquences d'une rupture d'une conduite à haute énergie**

Du côté secondaire, toutes les centrales nucléaires CANDU ont installé des barrières d'isolation et des contraintes techniques et ont entrepris l'aménagement d'une salle de commande auxiliaire afin de réduire les conséquences d'une rupture d'une conduite à haute énergie. Du côté primaire, Darlington est la première centrale où la direction a tenu compte pleinement et de façon explicite du besoin de protéger les systèmes, structures et composantes des conséquences d'une rupture concevable d'une conduite du circuit caloporteur primaire. En construisant des barrières isolantes et des contraintes techniques comme mesure de protection contre les jets ou le fouettement de conduites et en ne se contentant pas d'appliquer le critère fuite avant rupture, Darlington a effectivement pris des mesures pour protéger adéquatement les systèmes, structures et composantes des conséquences d'une rupture possible d'une conduite à haute énergie. Cependant, la question de rupture de conduite à haute énergie du côté primaire n'a pas été prise en compte pleinement lors de la conception des autres centrales. Il est important de noter qu'une justification probabiliste a été utilisée afin de minimiser le nombre d'endroits à risque élevé.

Les titulaires de permis doivent effectuer des analyses pour mieux cerner les points vulnérables et mettre en œuvre des mesures correctives dans la mesure du possible. En outre, ils devraient effectuer des inspections et des travaux de maintenance afin de renforcer l'aptitude fonctionnelle des conduites à haute énergie.

## **Analyse des défaillances de tubes de force entraînant une perte de modérateur**

Des essais ont révélé que si le tube de calandre brise après une rupture d'un tube de force, il est possible que le raccord d'extrémité soit éjecté et que le modérateur se draine. Les rapports de sûreté actuels n'abordent pas des scénarios comportant un APRP et une perte de modérateur. Cette question est pertinente seulement dans le cas de la défaillance double composée d'un APRP dans le cœur et d'une perte du système de refroidissement d'urgence du cœur puisque, dans ce cas, le modérateur est considéré comme l'ultime source froide du réacteur.

L'indisponibilité du modérateur comme source froide de relève pourrait mener à un accident comportant des dommages graves au cœur dans les cas d'un APRP dans le cœur combinée à une perte du système de refroidissement d'urgence du cœur. De plus, les résultats des essais de ruptures de canaux de combustible effectués par le secteur nucléaire suggèrent que la probabilité des défaillances de tubes de force entraînant une importante perte de modérateur est plus grande qu'on ne le croyait auparavant.

Le dossier générique 95G02 entre dans le cadre de cette question de sûreté. Le secteur nucléaire a présenté les plans d'action visant à réduire le risque potentiel lié à cet événement concevable. Le personnel de la CCSN a donné son accord de principe aux mesures administratives prises pour atténuer les conséquences potentielles de cet événement, et il convient que la mise en œuvre de toute modification d'envergure à la conception pour diminuer la probabilité de l'événement pourrait être effectuée lors des travaux de remise à neuf de la centrale et lors du remplacement des canaux de combustible.

## **Interaction entre le combustible en fusion et le modérateur**

Cette question de sûreté fait l'objet du dossier générique 95G01. Une injection à haute pression de combustible en fusion dans le modérateur beaucoup plus froid peut se produire au cours d'un APRP dans le cœur s'il se produit un blocage de la circulation ou une rupture par stagnation d'un tuyau d'alimentation, entraînant possiblement une explosion de la vapeur. Les forces additionnelles engendrées par l'interaction entre le combustible en fusion et les métaux peuvent causer une indisponibilité de la fonction d'arrêt (défaillance de tubes guides des barres du système d'arrêt d'urgence 1). De plus, la fonction de refroidissement du combustible pourrait être indisponible si des défaillances de plusieurs canaux devaient se produire en série à cause des forces engendrées au cours de l'interaction entre le combustible en fusion et les métaux. Si aucune défaillance de l'une ou l'autre des fonctions d'arrêt ou de refroidissement ne devait se produire, il y aurait quand même une forte probabilité que des accidents de dimensionnement puissent s'aggraver et mener à des dommages graves au cœur. Il n'est pas prévu que l'intégrité du confinement soit compromise, en conséquence, les doses à la population ne devraient pas être importantes.

Les premiers résultats des expériences laissent présager des dommages de faible ampleur et une faible probabilité d'occurrence. Néanmoins, il est recommandé de compléter

l'ensemble des expériences prévues afin de renforcer la confiance en la justesse de la conception et de mieux comprendre le phénomène d'interaction entre le combustible en fusion et les métaux.

**Utilité des données sur la fiabilité**

Une banque de données bien organisée sur la fiabilité des composantes est une condition préalable à l'évaluation quantitative (p. ex. une étude probabiliste de sûreté) d'une centrale nucléaire.

L'enregistrement de données sur la fiabilité des systèmes spéciaux de sûreté est une exigence. Les données sur la fiabilité doivent faire partie du rapport annuel de fiabilité soumis conformément à la norme d'application de la réglementation S-99.

Au Canada, les travaux dans le cadre d'études probabilistes de sûreté font appel aux banques de données sur les défaillances des composantes des centrales CANDU qui ont été développées par les entreprises du secteur de l'énergie nucléaire en se fondant habituellement sur l'expérience d'exploitation propre à leurs centrales. Le besoin d'une banque de données générique sur les composantes des centrales CANDU a été reconnu et EACL entreprend actuellement un projet pilote pour développer une telle banque. Différentes entreprises du secteur de l'énergie nucléaire qui exploitent des centrales CANDU sont invitées à participer à ce projet pilote en fournissant à EACL la banque de données propre à leurs centrales pour un ensemble choisi de composantes.

Le tableau F.1 donne une brève description des dossiers génériques qui étaient ouverts en 2007. Plusieurs de ces dossiers génériques devraient être fermés en 2008.

**Tableau F.1 : Dossiers génériques ouverts en 2007**

<b>Dossier générique</b>	<b>Titre</b>	<b>Brève description</b>	<b>Année de fermeture prévue</b>
88G02	Comportement de l'hydrogène dans les centrales nucléaires CANDU	Les accidents de perte de réfrigérant primaire (APRP) peuvent entraîner des rejets importants d'hydrogène dans l'enceinte de confinement. L'intégrité du confinement doit être assurée.	2008
94G02	Incidence de l'état des grappes de combustible sur la sûreté du réacteur	Les conséquences de la détérioration des grappes de combustible sur la sûreté des réacteurs ne sont pas pleinement connues, en partie à cause des limites des méthodes d'analyse de la sûreté. Il faut donc effectuer une évaluation intégrée de l'information issue des inspections, des examens, de la recherche et des analyses de la sûreté.	2008



95G01	Interaction entre le combustible en fusion et le modérateur	Un blocage grave de la circulation dans un canal de combustible, ou l'arrêt de la circulation, pourrait potentiellement causer la fusion du combustible et l'éjection de combustible en fusion dans le modérateur. Il faut arriver à bien comprendre ce scénario et ses conséquences potentielles.	2009
95G02	Défaillance de tubes de force entraînant une perte de modérateur	Dans les cas de défaillances doubles comportant une rupture d'un tube de force et une perte du système de refroidissement d'urgence du cœur, le modérateur pourrait devenir indisponible pour refroidir les canaux de combustible si des raccords d'extrémité étaient éjectés entraînant ainsi le drainage du modérateur. Il faut déterminer la fréquence d'accidents graves à la suite d'un tel scénario.	2008
95G04	Incertitude de la valeur de la réactivité positive due au vide – comment en tenir compte dans l'analyse d'APRP majeurs	L'exactitude des calculs de l'effet du vide sur la réactivité est une question de sûreté importante dans l'analyse des accidents de dimensionnement mettant en cause des vides dans les canaux, surtout dans les cas d'APRP majeurs. Les aspects qui doivent retenir l'attention sont les incertitudes et la justesse des marges de sûreté.	à déterminer
95G05	Prévisions de la température du modérateur	Dans certains scénarios d'APRP majeurs, une défaillance des canaux peut se produire si la température du modérateur est trop élevée pour éviter l'assèchement de l'extérieur des tubes de calandre. Il faut assurer une validation adéquate des programmes informatiques utilisés pour prévoir les températures du modérateur.	2008
99G01	Assurance de la qualité des analyses de la sûreté	Une assurance de la qualité insuffisante a contribué antérieurement à des analyses de la sûreté de mauvaise qualité. La CCSN s'attend à ce que les titulaires de permis assure la conduite des opérations conformément à un programme d'assurance de la qualité adéquat.	2008
99G02	Remplacement des programmes informatiques relatifs à la physique du réacteur utilisés dans les analyses de la sûreté des réacteurs CANDU	Il faut corriger les lacunes suivantes : prévisions inexactes de paramètres clés dans des conditions d'accidents, absence de validation adéquate et écart entre les méthodes et programmes des titulaires de permis et l'état actuel des connaissances dans ce domaine.	2008
00G01	Création de vides dans les canaux pendant un APRP	Ce problème concerne la validation adéquate des programmes informatiques utilisés pour la prévision des transitoires de surpuissance dans les réacteurs CANDU ayant un coefficient positif de réactivité dû au vide du caloporteur.	2009

01G01	Mise à niveau du logiciel de gestion et de surveillance du combustible	La conformité aux limites de sûreté de la physique du réacteur, lesquelles définissent les limites d'exploitation sûre, comme les limites de puissance de canal et de grappe, a rendu nécessaire l'élaboration d'un modèle d'analyse amélioré, validé pour un plus grand éventail d'applications et de conditions, de même que l'établissement de tolérances de conformité mieux définies et la disponibilité de procédures plus uniformes.	2008
06G01	Dépôts dans les crépines du système de refroidissement d'urgence du cœur	Lors d'un APRP concevable, une importante quantité de matériel isolant serait détachée, ce qui pourrait potentiellement occasionner un blocage partiel des crépines, entravant ainsi la recirculation de l'eau de refroidissement d'urgence du cœur. Il faut entreprendre des études propres à chaque centrale et prendre des mesures compensatoires appropriées.	2008



INFO - 0770