



Commission canadienne
de sûreté nucléaire

Canadian Nuclear
Safety Commission

Rapport annuel 2002 du personnel de la CCSN sur les centrales nucléaires au Canada

INFO-0739



Mai 2003

**RAPPORT ANNUEL 2002
DU PERSONNEL DE LA CCSN
SUR LES CENTRALES NUCLÉAIRES AU CANADA**

INFO-0739

Publié par la
Commission canadienne de sûreté nucléaire
Mai 2003

Rapport annuel 2002 du personnel de la CCSN sur les centrales nucléaires au Canada
Document INFO-0739

Publié par la Commission canadienne de sûreté nucléaire

© Ministre de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, 2003

La reproduction d'extraits du présent document à des fins personnelles est autorisée à condition d'en indiquer la source 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.

Numéro de catalogue CC172-11/2002F
ISBN 0-662-88935-5

This document is also available in English under the title CNSC Staff Annual Report for 2002 on the Canadian Nuclear Power Industry.

Disponibilité du présent document

Les personnes intéressées pourront consulter le présent document sur le site Web de la CCSN (www.suretenucleaire.gc.ca) ou en commander des exemplaires, en français ou en anglais, en communiquant avec la :

Direction des communications et de la gestion de l'information
Commission canadienne de sûreté nucléaire
Case postale 1046, Succursale B
280, rue Slater
Ottawa (Ontario) K1P 5S9
CANADA

Téléphone : (613) 995-5894 or 1 800 668-5284 (au Canada)
Télécopieur : (613) 992-2915
Courriel : publications@cnscccsn.gc.ca

RÉSUMÉ

Ce rapport fait état de l'évaluation, par le personnel de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN), de la sûreté de l'exploitation des centrales nucléaires au Canada en 2002.

Le personnel de la CCSN évalue les programmes et le rendement de chaque titulaire de permis dans neuf domaines liés à la sûreté, à l'aide des cinq catégories suivantes : « supérieur aux exigences », « répond aux exigences », « inférieur aux exigences », « très inférieur aux exigences » et « inacceptable » (les résultats de 2002 sont indiqués à la figure 1).

En 2002, aucune centrale n'a subi de *défaillance grave de système fonctionnel*, aucun travailleur ou membre du public n'a reçu de dose de rayonnement supérieure aux limites réglementaires, et les rejets de toutes les centrales dans l'environnement sont demeurés en deçà des limites réglementaires.

Le secteur nucléaire a connu un excellent rendement dans les domaines suivants liés à la sûreté :

- exploitation,
- justesse de la conception,
- aptitude fonctionnelle de l'équipement,
- mesures d'urgence,
- protection de l'environnement,
- radioprotection,
- sécurité nucléaire,
- garanties.

Toutefois, le personnel de la CCSN estime qu'on a apporté peu d'amélioration au domaine suivant :

- assurance du rendement.

En particulier, la CCSN demande au secteur nucléaire de prendre des mesures pour corriger la lenteur des progrès dans l'amélioration des aspects du programme d'assurance du rendement qui sont liés à l'assurance de la qualité, aux facteurs humains ou à la formation.

Figure 1 : Fiche de rendement annuel des centrales nucléaires en 2002, établie par le personnel de la CCSN

| | Bruce-A | | Bruce-B | | Darlington | | Pickering-A | | Pickering-B | | Gentilly-2 | | Point Lepreau | |
|---|-----------|---------------|-----------|---------------|------------|---------------|-------------|---------------|-------------|---------------|------------|---------------|---------------|---------------|
| | Programme | Mise en œuvre | Programme | Mise en œuvre | Programme | Mise en œuvre | Programme | Mise en œuvre | Programme | Mise en œuvre | Programme | Mise en œuvre | Programme | Mise en œuvre |
| Exploitation | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B |
| Assurance du rendement | B | C | B | C | B | C | B | B | B | C | C | C | C | C |
| Justesse de la conception | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B |
| Aptitude fonctionnelle de l'équipement | B | C | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B |
| Préparation aux situations d'urgence | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | C |
| Protection de l'environnement | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B |
| Radioprotection | A | B | A | B | A | B | A | B | A | B | A | C | A | B |
| Sécurité nucléaire | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B |
| Garanties | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |

Légende :

| | | | | | | | | | |
|----------|---------------------------|----------|------------------------|----------|---------------------------|----------|--------------------------------|----------|----------------|
| A | = Supérieur aux exigences | B | = Répond aux exigences | C | = Inférieur aux exigences | D | = Très inférieur aux exigences | E | = Inacceptable |
|----------|---------------------------|----------|------------------------|----------|---------------------------|----------|--------------------------------|----------|----------------|

TABLES DES MATIÈRES

| | |
|--|-----------|
| INTRODUCTION..... | 1 |
| EXPLOITATION..... | 4 |
| EXAMEN GÉNÉRAL DE L'EXPLOITATION | 4 |
| DÉROULEMENT DES OPÉRATIONS | 5 |
| SURVEILLANCE TECHNIQUE..... | 6 |
| RAPPORTS À SOUMETTRE..... | 6 |
| GESTION DES ARRÊTS | 7 |
| SANTÉ ET SÉCURITÉ NON RADIOLOGIQUES | 7 |
| ASSURANCE DU RENDEMENT | 9 |
| ASSURANCE DE LA QUALITÉ..... | 9 |
| FACTEURS HUMAINS..... | 10 |
| FORMATION, EXAMEN ET ACCRÉDITATION..... | 11 |
| JUSTESSE DE LA CONCEPTION | 12 |
| ANALYSE DE LA SÛRETÉ..... | 12 |
| QUESTIONS DE SURETÉ | 13 |
| CONCEPTION DE LA CENTRALE..... | 13 |
| APTITUDE FONCTIONNELLE DE L'ÉQUIPEMENT..... | 15 |
| MAINTENANCE..... | 15 |
| INTÉGRITÉ STRUCTURALE..... | 16 |
| FIABILITÉ..... | 16 |
| PRÉPARATION AUX SITUATIONS D'URGENCE | 18 |
| PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT..... | 19 |
| REJETS NON PLANIFIÉS | 19 |
| RADIOPROTECTION..... | 20 |
| SÉCURITÉ NUCLÉAIRE..... | 21 |
| GARANTIES..... | 22 |
| ANNEXE..... | 23 |

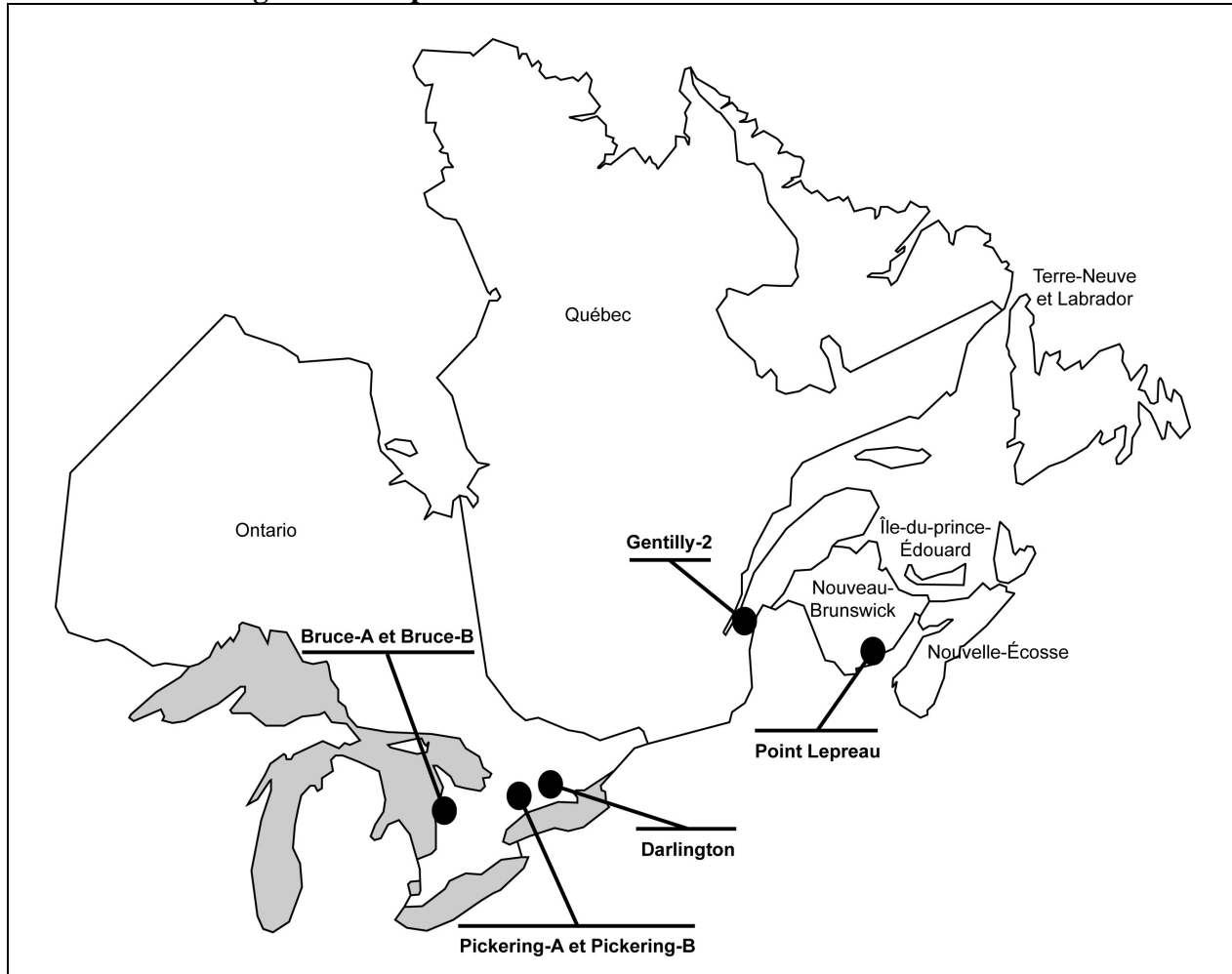
INTRODUCTION

Le présent rapport décrit sommairement l'évaluation effectuée par le personnel de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) à l'égard du rendement des centrales nucléaires au Canada en 2002. Il porte sur les programmes et le rendement des titulaires de permis dans neuf domaines liés à la sûreté; il établit, dans la mesure du possible, des comparaisons, il montre les tendances et il met en lumière des questions importantes ayant trait au secteur nucléaire en général. Ses conclusions s'appuient sur des données recueillies au cours des inspections, des examens des documents et des études sur les événements et les indicateurs de rendement effectués par le personnel de la CCSN. Les activités d'évaluation permettent de cerner les points forts et les faiblesses des programmes des titulaires de permis, ainsi que de leur mise en œuvre, et les questions devant faire l'objet de mesures correctives. On trouvera à ce sujet des renseignements plus détaillés dans les *documents aux commissaires* (CMD) pour chaque centrale.

Des 22 réacteurs CANDU dont l'exploitation est autorisée par des permis délivrés par la *Commission*, huit n'ont pas produit d'électricité depuis 1998. Des préparatifs pour le redémarrage des tranches 3 et 4 de la centrale nucléaire de Bruce-A et des quatre tranches de la centrale nucléaire de Pickering-A sont en cours. Les tranches 1 et 2 de la centrale nucléaire de Bruce-A sont libres de combustible et en *état d'arrêt*. Le personnel de la CCSN évalue les activités liées au redémarrage des réacteurs des centrales de Bruce-A et de Pickering-A; au cours de la préparation du présent rapport, pour évaluer les programmes d'exploitation des centrales de Bruce-A et de Pickering-A, il s'est appuyé sur les antécédents de Bruce Power et d'Ontario Power Generation relativement aux programmes qui sont génériques à ces centrales. Les réacteurs de la centrale de Bruce-B et de Darlington sont limités à 90 % et 98 % ou moins de leur capacité, respectivement. Les réacteurs des centrales de Pickering-B, de Gentilly-2 et de Point Lepreau fonctionnent à pleine capacité. La figure 2 montre l'emplacement de chaque centrale, le nombre et la capacité de production d'électricité des réacteurs, la date de mise en service initiale, le nom des titulaires de permis et les dates d'expiration des permis.

Pour satisfaire aux exigences de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* et de ses règlements d'application, 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 personnel de la CCSN évalue le rendement de chaque centrale par rapport aux exigences réglementaires, y compris les conditions des permis d'exploitation et les normes applicables. Environ 130 membres du personnel de la CCSN agissent comme *inspecteurs* autorisés du secteur nucléaire canadien.

Figure 2 : Emplacement des centrales nucléaires au Canada



| DONNÉES RELATIVES AUX CENTRALES | | | | | | | |
|--|-------------|-------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------|---------------------------|
| Centrales | Bruce-A | Bruce-B | Darlington | Pickering-A | Pickering-B | Gently-2 | Point Lepreau |
| Titulaires de permis | Bruce Power | Bruce Power | Ontario Power Generation | Ontario Power Generation | Ontario Power Generation | Hydro-Québec | Énergie 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 | 1976 | 1984 | 1989 | 1971 | 1982 | 1982 | 1982 |
| Expiration des permis | 2003/10/31 | 2003/10/31 | 2008/02/29 | 2003/06/30 | 2003/06/30 | 2006/12/31 | 2005/12/31 |

Le personnel de la CCSN évalue les programmes (P) et leur mise en œuvre (M) séparément, en fonction des cinq catégories indiquées à la figure 3. Les résultats de l'évaluation de 2002 sont indiqués à la figure 1 et sont répétés au début de chaque section du rapport. Un glossaire de certains termes techniques utilisés dans le présent rapport figure en annexe. Dans le corps du texte, ces termes sont composés en *italique* lorsqu'ils sont mentionnés pour la première fois.

Figure 3 : Catégories d'évaluation des programmes et de leur mise en œuvre

| |
|---|
| <p style="text-align: center;">A – Supérieur aux exigences</p> <p>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 posent sont réglés rapidement afin qu'ils ne constituent 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.</p> |
| <p style="text-align: center;">B – Répond aux exigences</p> <p>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 constitue 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 risque faible quant au respect des exigences réglementaires et des attentes de la CCSN en matière de rendement.</p> |
| <p style="text-align: center;">C – Inférieur aux exigences</p> <p>Une cote « C » est attribuée lorsque le rendement s'affaiblit et qu'il est inférieur aux attentes, ou encore que les domaines et les programmes évalués ne respectent pas la lettre ou les objectifs des exigences de la CCSN, au point 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 (ou le demandeur) de permis prend les mesures voulues ou les a prises.</p> |
| <p style="text-align: center;">D – Très inférieur aux exigences</p> <p>Une cote « D » est attribuée lorsque les domaines ou programmes évalués sont nettement inférieurs aux exigences, ou encore que l'on constate un rendement faible continu, à un tel point que des programmes complets sont compromis. 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 (ou le demandeur) de permis ne règle pas les problèmes de façon efficace. Il n'a pas pris les mesures compensatoires nécessaires ou présenté un autre plan d'action.</p> |
| <p style="text-align: center;">E – Inacceptable</p> <p>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 rendant un ordre ou une ordonnance ou en prenant une mesure restrictive à l'égard du permis pour redresser la situation.</p> |

EXPLOITATION

| Bruce-A | | Bruce-B | | Darlington | | Pickering-A | | Pickering-B | | Gentilly-2 | | Point Lepreau | |
|---------|---|---------|---|------------|---|-------------|---|-------------|---|------------|---|---------------|---|
| P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M |
| B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B |

Pour évaluer le rendement en matière d'exploitation, on procède à l'examen général de l'exploitation de la centrale, qui comporte l'intégration des programmes du titulaire de permis, la gestion de la centrale, l'état de la centrale et l'état de l'équipement, ainsi qu'à l'examen des programmes du titulaire de permis concernant le déroulement des opérations, la surveillance technique, la conformité aux exigences relatives aux événements à déclarer, la gestion des arrêts, et la santé et la sécurité non radiologiques.

En 2002, l'examen effectué par le personnel de la CCSN a montré que les organisations mises en place par les titulaires de permis en vue de l'exploitation sûre de leurs centrales conviennent. Mises à part certaines lacunes relevées dans la mise en œuvre de la gestion des arrêts aux centrales de Pickering-B, de Gentilly-2 et de Point Lepreau, les programmes de tous les titulaires de permis ainsi que leur mise en œuvre satisfont aux exigences de la CCSN.

EXAMEN GÉNÉRAL DE L'EXPLOITATION

| Bruce-A | | Bruce-B | | Darlington | | Pickering-A | | Pickering-B | | Gentilly-2 | | Point Lepreau | |
|---------|---|---------|---|------------|---|-------------|---|-------------|---|------------|---|---------------|---|
| P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M |
| B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B |

En 2002, 14 réacteurs autorisés ont fourni de l'électricité au réseau électrique. Six autres ont fait l'objet de travaux de remise en état (tranches 1 à 4 de Pickering-A et tranches 3 et 4 de Bruce-A), et deux réacteurs demeurent en état d'arrêt (les tranches 1 et 2 de Bruce-A). Les 14 réacteurs disponibles ont fonctionné pendant environ 86 % du temps et se trouvaient en *état d'arrêt garanti*, ou sur le point de l'être, pendant les 14 % du reste du temps.

Aucune centrale n'a connu de défaillance grave de système fonctionnel; aucun travailleur ou membre du public n'a reçu de dose de rayonnement dépassant les limites réglementaires. Les rejets provenant de toutes les centrales ont été inférieurs aux limites réglementaires, ce qui demeure un point fort du rendement du secteur nucléaire.

Le tableau 1 donne les résultats d'un indicateur de rendement de la CCSN, appelé « nombre de transitoires de puissance imprévus », qui montre le nombre de réductions de puissance, manuelles ou automatiques, survenues à la suite du déclenchement des systèmes d'arrêt, de *recul rapide de puissance* ou de *baisse contrôlée de puissance*. Les réductions imprévues de puissance, qui peuvent être le signe de problèmes à l'intérieur du réacteur lui-même, produisent d'inutiles pressions sur les systèmes. Toutefois, il convient de mentionner que les baisses contrôlées de puissance présentent peu de risque sur le plan de l'exploitation d'une centrale. On

trouve au tableau 2 les résultats du secteur nucléaire pour cet indicateur depuis 1999. Au cours des quatre dernières années, on a enregistré en moyenne un transitoire (arrêt d'urgence, recul rapide de puissance ou baisse contrôlée de puissance) par 6 735 heures de criticité, et on a constaté un arrêt d'urgence ou recul rapide de puissance par 13 700 heures de criticité. Par comparaison, au plan international, l'objectif de rendement est un arrêt d'urgence par 7 000 heures d'exploitation du réacteur.

Tableau 1 : Nombre de transitoires de puissance imprévus en 2002

| | Heures approximatives de criticité | Arrêt d'urgence | Recul rapide de puissance | Baisse contrôlée de puissance |
|--------------------------------|------------------------------------|-----------------|---------------------------|-------------------------------|
| Centrales à tranches multiples | | | | |
| Bruce-B | 27 780 | 1 | 0 | 4 |
| Darlington | 33 150 | 0 | 0 | 1 |
| Pickering-B | 29 630 | 0 | 0 | 6 |
| Centrales à une seule tranche | | | | |
| Point Lepreau | 6 850 | 1 | 0 | 1 |
| Gentilly-2 | 7 380 | 0 | 1 | 1 |

Tableau 2 : Nombre de transitoires de puissance imprévus, 1999-2002

| Année | Heures approximatives de criticité | Arrêt d'urgence | Recul rapide de puissance | Baisse contrôlée de puissance |
|-------|------------------------------------|-----------------|---------------------------|-------------------------------|
| 1999 | 103 000 | 2 | 4 | 5 |
| 2000 | 99 000 | 5 | 4 | 2 |
| 2001 | 104 000 | 7 | 5 | 11 |
| 2002 | 104 800 | 2 | 1 | 13 |

DÉROULEMENT DES OPÉRATIONS

| Bruce-A | | Bruce-B | | Darlington | | Pickering-A | | Pickering-B | | Gentilly-2 | | Point Lepreau | |
|---------|---|---------|---|------------|---|-------------|---|-------------|---|------------|---|---------------|---|
| P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M |
| B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B |

Le déroulement des opérations concerne les programmes du titulaire de permis relatifs au démarrage du réacteur, aux inspections opérationnelles, à la conformité aux procédures, aux communications, aux approbations, au contrôle des modifications et à la tenue à jour des procédures. Pour vérifier ces programmes, le personnel de la CCSN procède régulièrement à des examens des documents du titulaire de permis ainsi qu'à des inspections sur place des systèmes et des pratiques opérationnelles. En 2002, les agents de la CCSN aux centrales ont effectué environ 570 inspections et évaluations des pratiques opérationnelles. La majeure partie de ces évaluations indiquaient que les titulaires de permis n'avaient pas à prendre de mesures correctives. De plus, le personnel de la CCSN a étudié 690 demandes d'approbation provenant des titulaires de permis. En général, les renseignements fournis par les titulaires de permis étaient suffisants pour qu'il soit en mesure d'effectuer l'examen des demandes d'autorisation.

SURVEILLANCE TECHNIQUE

| Bruce-A | | Bruce-B | | Darlington | | Pickering-A | | Pickering-B | | Gentilly-2 | | Point Lepreau | |
|---------|---|---------|---|------------|---|-------------|---|-------------|---|------------|---|---------------|---|
| P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M |
| B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B |

Le personnel de la CCSN exige que les titulaires de permis surveillent le rendement des systèmes et produisent un rapport à ce sujet. Il s'attend qu'ils modifient leurs méthodes de maintenance et d'essai en fonction des progrès réalisés dans le secteur, ou encore à la suite d'une baisse du rendement des systèmes. Le personnel de la CCSN exige donc que tous les titulaires de permis aient mis en place un programme de surveillance technique qui permet de détecter les problèmes des systèmes et des composants. Cette procédure assure la fiabilité et la disponibilité optimales des systèmes.

En 2002, le personnel de la CCSN s'est dit satisfait de la surveillance exercée par les titulaires de permis en matière de rendement des systèmes, ainsi que du retour de l'information liée au processus de planification des tâches. Il estime que les activités des titulaires de permis dans ce domaine ont mené à l'amélioration générale de l'état des systèmes des centrales.

RAPPORTS À SOUMETTRE

| Bruce-A | | Bruce-B | | Darlington | | Pickering-A | | Pickering-B | | Gentilly-2 | | Point Lepreau | |
|---------|---|---------|---|------------|---|-------------|---|-------------|---|------------|---|---------------|---|
| P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M |
| B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B |

Les événements qui se produisent à une centrale, comme les défaillances de système fonctionnel, les arrêts imprévus des réacteurs et les cas de non-conformité aux conditions des permis, constituent une importante source d'information. Le titulaire d'un permis d'exploitation de centrale nucléaire est tenu de soumettre des rapports relativement à de tels événements, conformément au document d'application de la réglementation R-99, afin de tirer les leçons qui s'imposent pour améliorer la sûreté et éviter que ces événements se répètent. Le personnel de la CCSN veille à ce que les titulaires de permis détectent et analysent rapidement ces événements et qu'ils soumettent les rapports exigés. Il examine chaque événement et assure un suivi lorsqu'il s'agit d'événements importants.

En plus des exigences relatives aux rapports, le personnel de la CCSN a recours à un programme de *points à régler* pour porter à l'attention du titulaire de permis les autres questions qui exigent la prise de mesures correctives en temps opportun.

En 2002, le personnel de la CCSN a ouvert 109 points à régler et en a clos 121. Il estimait que les titulaires de permis se conformaient aux exigences relatives aux rapports à soumettre, à l'analyse des causes et au suivi. De plus, ces derniers continuent de déclarer de leur propre chef des événements qui peuvent sembler mineurs, ce qui révèle une bonne attitude de questionnement de la part de leur personnel.

GESTION DES ARRÊTS

| Bruce-A | | Bruce-B | | Darlington | | Pickering-A | | Pickering-B | | Gentilly-2 | | Point Lepreau | |
|---------|---|---------|---|------------|---|-------------|---|-------------|---|------------|---|---------------|---|
| P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M |
| - | - | B | B | B | B | - | - | B | C | B | C | B | C |

Lorsque des systèmes et de l'équipement sont mis hors service au cours d'un arrêt pour maintenance, la centrale doit demeurer dans un état sûr. La surveillance exercée par le personnel de la CCSN au cours des arrêts a pour but d'assurer l'application des principes régissant la sûreté des réacteurs. Le personnel vérifie en outre si le titulaire de permis met bien en œuvre les programmes nécessaires (maintenance, radioprotection, contrôle des doses de rayonnement, etc.) tant que dure l'arrêt. Dans le cas de travaux importants pour la sûreté, il examine comment le titulaire de permis s'acquitte de la planification et de l'organisation de l'arrêt. Lorsque l'arrêt se termine, le personnel de la CCSN étudie le démarrage et la remise en service des réacteurs.

En 2002, neuf des 14 réacteurs en service ont été mis à l'arrêt à des fins de maintenance, pour un total de 731 jours. L'arrêt le plus court a duré 36 jours (tranche 1 de la centrale de Darlington), alors que le plus long a duré 176 jours (tranche 6 de la centrale de Bruce). Le personnel de la CCSN a constaté que des progrès ont été accomplis dans le domaine de la planification, mais l'exécution demeure une préoccupation à certaines centrales. Aux centrales de Gentilly-2 et de Pickering-B, il a avisé les titulaires de permis de la nécessité d'améliorer la sécurité radiologique et classique au cours des arrêts. À la centrale de Point Lepreau, le personnel de la CCSN exige que les employés d'Énergie Nouveau-Brunswick se conforment plus étroitement à leur processus de planification des arrêts lorsqu'ils font face à des arrêts forcés.

SANTÉ ET SÉCURITÉ NON RADIOLOGIQUES

| Bruce-A | | Bruce-B | | Darlington | | Pickering-A | | Pickering-B | | Gentilly-2 | | Point Lepreau | |
|---------|---|---------|---|------------|---|-------------|---|-------------|---|------------|---|---------------|---|
| P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M |
| B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | C | B | B |

Les titulaires de permis doivent appliquer des pratiques reconnues de sécurité au travail afin de réduire au minimum les risques pour les travailleurs. Le personnel de la CCSN vérifie cet aspect à l'aide d'un indicateur de rendement appelé « taux de gravité des accidents », qui mesure le nombre total de jours perdus au cours d'accidents invalidants, par tranche de 200 000 heures-personnes de travail effectué à un site (le tableau 3 présente les résultats de 2002). L'examen de ces événements par le personnel de la CCSN a montré que les programmes de sécurité des titulaires de permis sont adéquats. Toutefois, à la centrale de Gentilly-2, le personnel de la CCSN a exigé que les employés d'Hydro-Québec améliorent certaines pratiques de travail dans le domaine de la sécurité non radiologique.

Tableau 3 : Taux de gravité des accidents de 2002

| Établissement | Jours perdus | Heures-personnes de travail | Taux de gravité des accidents |
|--------------------|--------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Point Lepreau | 0 | 1 443 950 | 0 |
| Bruce (A et B) | 148 | 6 211 300 | 5 |
| Pickering (A et B) | 36 | 5 272 430 | 1 |
| Darlington | 0 | 3 285 460 | 0 |
| Gentilly-2 | 159 | 1 316 720 | 24 |

Les résultats du secteur nucléaire pour cet indicateur depuis 1999 sont indiqués au tableau 4.

Tableau 4 : Taux de gravité des accidents, 1999-2002

| Année | Jours perdus | Heures-personnes de travail | Taux de gravité des accidents |
|-------|--------------|-----------------------------|-------------------------------|
| 1999 | 1 329 | 18 536 000 | 14 |
| 2000 | 462 | 19 510 380 | 5 |
| 2001 | 469 | 19 654 200 | 5 |
| 2002 | 343 | 17 529 860 | 4 |

ASSURANCE DU RENDEMENT

| Bruce-A | | Bruce-B | | Darlington | | Pickering-A | | Pickering-B | | Gentilly-2 | | Point Lepreau | |
|---------|---|---------|---|------------|---|-------------|---|-------------|---|------------|---|---------------|---|
| P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M |
| B | C | B | C | B | C | B | B | B | C | C | C | C | C |

L'assurance du rendement comprend les programmes de gestion qui permettent d'obtenir un bon rendement de l'effectif et de l'organisation. Pour établir si cet aspect est adéquat, le personnel de la CCSN évalue l'élaboration, la mise en œuvre et l'amélioration continue des politiques, des normes et des procédures exigées pour la gestion des programmes du titulaire de permis. L'assurance du rendement regroupe les programmes liés à l'assurance de la qualité, aux facteurs humains et à la formation, car le rendement dans ces domaines contribue au rendement de tous les programmes d'une centrale. Un rendement médiocre dans ces programmes de portée générale réduit l'efficacité de l'ensemble des processus de gestion d'une centrale.

En 2002, l'assurance de la qualité pour les programmes des titulaires de permis relatifs aux enveloppes sous pression a été jugée inférieure aux exigences. Les aspects liés aux facteurs humains et à la formation de divers programmes ont connu une certaine amélioration. Toutefois, la mise en œuvre de ces programmes comporte encore des lacunes.

ASSURANCE DE LA QUALITÉ

| Bruce-A | | Bruce-B | | Darlington | | Pickering-A | | Pickering-B | | Gentilly-2 | | Point Lepreau | |
|---------|---|---------|---|------------|---|-------------|---|-------------|---|------------|---|---------------|---|
| P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M |
| B | B | B | B | B | C | B | C | B | C | C | C | C | C |

Un programme d'assurance de la qualité en matière d'exploitation constitue l'ensemble intégré des processus, documentés dans les manuels, les politiques, les normes et les procédures, nécessaires à l'exploitation et à la maintenance sûres de la centrale. Tous les permis d'exploitation des centrales sont assortis d'une condition exigeant que la série de normes N286 de l'Association canadienne de normalisation (CSA) constitue l'exigence réglementaire en la matière.

En 2002, le secteur nucléaire a connu quelques succès dans le domaine de l'assurance de la qualité, mais le manque de progrès et la détérioration de certains programmes ont incité le personnel de la CCSN à restreindre l'évaluation de la mise en œuvre des programmes d'assurance de la qualité chez Ontario Power Generation (OPG); pendant ce temps, les programmes d'Hydro-Québec et d'Énergie Nouveau-Brunswick, et leur mise en œuvre, étaient de nouveau jugés inférieurs aux exigences. Par exemple, OPG a continué à rendre plus précis ses documents de gouvernance, mais elle n'a pu obtenir un certificat d'autorisation pour son programme lié aux enveloppes sous pression. Hydro-Québec a poursuivi l'élaboration d'une nouvelle structure de documents de son programme d'assurance de la qualité, mais elle a éprouvé des difficultés à mettre en œuvre les mesures correctives découlant d'audits antérieurs de la CCSN. De plus, le personnel de la CCSN a rejeté le programme initial d'assurance de la qualité

d'Hydro-Québec pour les enveloppes sous pression. Énergie Nouveau-Brunswick n'a pas encore terminé son projet de gestion de la qualité de centrale, et ses progrès sont lents à cet égard.

La mise en œuvre d'un programme d'assurance de la qualité relativement aux enveloppes sous pression demeure une préoccupation particulière pour le personnel de la CCSN. Pour corriger les faiblesses dans ce domaine jusqu'à ce que les titulaires de permis aient obtenu les certificats voulus, le personnel de la CCSN a limité l'autorisation accordée à certains titulaires de permis d'effectuer des travaux sur les enveloppes de pression ou les a obligés à confier le travail de fabrication à des compagnies accréditées.

FACTEURS HUMAINS

| Bruce-A | | Bruce-B | | Darlington | | Pickering-A | | Pickering-B | | Gentilly-2 | | Point Lepreau | |
|---------|---|---------|---|------------|---|-------------|---|-------------|---|------------|---|---------------|---|
| P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M |
| B | B | B | B | B | C | B | B | B | B | C | C | C | C |

L'objectif du programme des facteurs humains est de réduire au minimum le risque d'erreur humaine chez les titulaires de permis en tenant suffisamment compte des facteurs qui influent sur le rendement humain, notamment :

- le rendement humain dans l'étude de l'expérience opérationnelle et l'*analyse des causes fondamentales*;
- l'organisation du travail et la conception des tâches (niveaux de dotation, heures de travail, etc.);
- les aspects des procédures et des outils de travail qui concernent la fiabilité humaine et la convivialité;
- les facteurs humains dans la conception.

En 2002, le personnel de la CCSN a constaté que les facteurs humains étaient mieux incorporés aux processus de modification technique des titulaires de permis. La portée des programmes d'OPG et d'Hydro-Québec dans le domaine des facteurs humains était plus large. Les plans de programme d'ingénierie des facteurs humains ont servi à orienter le travail concernant les facteurs humains en vue du redémarrage des centrales de Pickering-A et de Bruce-A. De plus, Énergie Nouveau-Brunswick a amélioré son processus d'incorporation des facteurs humains dans les modifications techniques. Toutefois, le personnel de la CCSN estime que les programmes de Point Lepreau et de Gentilly-2 dans le domaine des facteurs humains ne répondaient pas aux exigences en raison des lacunes qui persistaient dans les processus de modification technique; il en était de même pour Darlington, qui doit améliorer la mise en œuvre de l'aspect facteurs humains de son programme de contrôle des modifications techniques et de l'analyse des causes fondamentales lors de l'étude des événements.

FORMATION, EXAMEN ET ACCRÉDITATION

| Bruce-A | | Bruce-B | | Darlington | | Pickering-A | | Pickering-B | | Gentilly-2 | | Point Lepreau | |
|---------|---|---------|---|------------|---|-------------|---|-------------|---|------------|---|---------------|---|
| P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M |
| C | C | B | C | B | C | B | B | B | C | B | C | B | C |

Les titulaires de permis doivent s'assurer qu'ils disposent d'un nombre suffisant de travailleurs qualifiés pour exercer les activités autorisées de manière sécuritaire. Le personnel de la CCSN s'attend donc qu'ils établissent et mettent en œuvre des programmes de formation adéquats, comprenant des méthodes d'évaluation, qui permettront au personnel du titulaire de permis dans toutes les catégories d'emploi pertinentes de posséder les connaissances et les compétences voulues pour accomplir de façon sûre les tâches requises. Le personnel de la CCSN évalue les programmes de formation à l'aide de critères fondés sur la méthodologie appelée *approche systémique à la formation*.

Pour un certain nombre de postes critiques sur le plan de la sûreté, le personnel de la CCSN évalue la compétence des membres du personnel du titulaire de permis en les soumettant à des examens fondés sur les connaissances et le rendement. En 2002, le taux de réussite des candidats aux postes de chef de quart et d'opérateur de salle de commande aux examens de la CCSN a été de 96 % (108 candidats sur 112 ont réussi l'examen). Cela représente une hausse par rapport à 2001, alors que le taux de réussite était de 78 % (90 candidats sur 115 avaient réussi l'examen); le taux de réussite historique moyen est de 86 %.

Au cours de 2002, la CCSN a continué de transférer aux titulaires de permis la responsabilité d'administrer les examens relatifs aux postes accrédités. En outre, le personnel de la CCSN élabore, de concert avec les titulaires de permis, une norme sur le renouvellement de l'accréditation qui sera utilisée pour réévaluer le personnel accrédité. Le fait que les programmes de formation n'ont pas encore été préparés à la centrale de Bruce-A préoccupe le personnel de la CCSN à cause du calendrier de redémarrage des tranches 3 et 4. Le personnel de la CCSN a constaté des lacunes dans la formation du personnel d'intervention d'urgence à la centrale de Point Lepreau.

Bien que tous les titulaires de permis aient mis au point des programmes de formation, seule la centrale de Pickering-A a mis en œuvre le programme conformément aux exigences de la CCSN. Tous les autres titulaires de permis doivent améliorer la mise en œuvre d'un programme de formation adéquat pour le personnel de maintenance et d'exploitation non accrédité.

JUSTESSE DE LA CONCEPTION

| Bruce-A | | Bruce-B | | Darlington | | Pickering-A | | Pickering-B | | Gentilly-2 | | Point Lepreau | |
|---------|---|---------|---|------------|---|-------------|---|-------------|---|------------|---|---------------|---|
| P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M |
| B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B |

La justesse de la conception désigne la capacité des systèmes d'une centrale nucléaire de satisfaire à leurs critères de conception, compte tenu des nouveaux renseignements découlant de l'expérience d'exploitation, de l'analyse de la sûreté ou de l'examen des questions de sûreté. Si l'on découvre une nouvelle défaillance ou un phénomène de dégradation, le personnel de la CCSN en fait, s'il y a lieu, un point à régler. Le titulaire de permis doit alors prendre des mesures correctives provisoires pour assurer le maintien des marges de sûreté du réacteur. Le personnel de la CCSN assure ensuite le suivi du point à régler, jusqu'à ce qu'il ait été réglé de façon satisfaisante et définitive.

Au cours des dernières années, le personnel de la CCSN a augmenté le nombre d'examen qu'il effectue dans le domaine de la recherche et du développement pour compenser la baisse de financement de l'industrie à cet égard. Il a consulté les représentants de l'industrie et évalué une proposition visant à consigner régulièrement les résultats de la recherche pour répondre aux préoccupations sur l'avenir du programme. En 2002, le personnel de la CCSN a constaté que tous les titulaires de permis continuent de fournir des analyses et un suivi acceptables face aux nouveaux problèmes en matière de sûreté.

ANALYSE DE LA SÛRETÉ

| Bruce-A | | Bruce-B | | Darlington | | Pickering-A | | Pickering-B | | Gentilly-2 | | Point Lepreau | |
|---------|---|---------|---|------------|---|-------------|---|-------------|---|------------|---|---------------|---|
| P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M |
| B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B |

Le titulaire de permis procède à une analyse de la sûreté afin de confirmer que les systèmes de sûreté satisfont aux exigences établies pour ramener à des niveaux acceptables la probabilité et les conséquences d'une gamme d'accidents. Les résultats de l'analyse permettent de définir les limites opérationnelles sûres applicables aux paramètres du réacteur.

Dans les dernières années, le personnel de la CCSN a donné pour consigne aux titulaires de permis d'améliorer leurs programmes d'assurance de la qualité aux fins d'analyse de la sûreté, pour que l'on sache clairement quelles personnes ou quels groupes sont chargés de produire les rapports, d'effectuer les vérifications et de tenir les documents. Les analyses de la sûreté doivent être menées par des analystes qualifiés, conformément aux normes techniques les plus élevées, et elles doivent démontrer que les exigences réglementaires, comme les limites de dose de rayonnement, sont respectées. L'analyse de la sûreté doit également être mise à jour pour tenir compte des modifications apportées aux systèmes de réacteur ainsi que des résultats des recherches, des outils analytiques et des connaissances tirées de l'exploitation.

En 2002, le personnel de la CCSN a constaté que les titulaires de permis effectuent des analyses de sûreté acceptables; on observe un progrès marqué dans l'assurance de la qualité et l'utilisation d'une méthode convenable pour justifier les scénarios adoptés dans l'analyse. De plus, tous les titulaires de permis ont soumis les mises à jour exigées de leurs rapports de sûreté.

QUESTIONS DE SÛRETÉ

| Bruce-A | | Bruce-B | | Darlington | | Pickering-A | | Pickering-B | | Gentilly-2 | | Point Lepreau | |
|---------|---|---------|---|------------|---|-------------|---|-------------|---|------------|---|---------------|---|
| P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M |
| B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | C |

Les questions de sûreté découlent des travaux de recherche, de l'intégration des nouvelles connaissances, de l'analyse des risques comme les incendies, et d'autres stratégies d'atténuation des accidents. Le personnel de la CCSN a recours au programme des points à régler pour définir les énoncés des problèmes et pour formuler les critères de résolution de ces questions.

À la fin de 2002, il restait 17 points à régler génériques. Durant l'année, aucun autre n'a été créé, et trois ont été résolus. Le personnel de la CCSN estime que les travaux réalisés par tous les titulaires de permis quant au reste des points à régler avancent bien, sauf en ce qui a trait à Énergie Nouveau-Brunswick, qui a pris du retard dans la préparation des calendriers de travail exigés.

CONCEPTION DE LA CENTRALE

| Bruce-A | | Bruce-B | | Darlington | | Pickering-A | | Pickering-B | | Gentilly-2 | | Point Lepreau | |
|---------|---|---------|---|------------|---|-------------|---|-------------|---|------------|---|---------------|---|
| P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M |
| B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B |

Le personnel de la CCSN examine la conception des centrales pour s'assurer que les titulaires de permis tiennent à jour une description documentée de l'équipement, incluant la qualification de l'équipement et les exigences en matière de classification. Il examine les modifications apportées à la conception, les programmes d'amélioration de la sûreté et les programmes qui ont des incidences sur la sûreté d'exploitation de la centrale en général, comme la protection contre l'incendie et le contrôle de la chimie de l'eau.

Les systèmes et les procédés d'une centrale doivent, à l'occasion, être modifiés en fonction des normes modernes et des meilleures pratiques du secteur ou pour corriger des lacunes relevées antérieurement. Par exemple, le personnel de la CCSN et le secteur nucléaire ont convenu récemment d'une approche visant à calculer le rendement de la centrale en matière de chimie; les titulaires de permis feront rapport à ce sujet dans le cadre du programme d'indicateurs de rendement de la CCSN.

En 2002, le personnel de la CCSN était satisfait des progrès réalisés par le secteur nucléaire quant aux modifications physiques apportées aux centrales en vue de résoudre les problèmes cernés. Il convient de souligner les améliorations apportées aux dispositions de protection contre l'incendie et à la *qualification environnementale*, ainsi que les importants préparatifs faits en vue du redémarrage des tranches des centrales de Pickering-A et de Bruce-A.

APTITUDE FONCTIONNELLE DE L'ÉQUIPEMENT

| Bruce-A | | Bruce-B | | Darlington | | Pickering-A | | Pickering-B | | Gentilly-2 | | Point Lepreau | |
|---------|---|---------|---|------------|---|-------------|---|-------------|---|------------|---|---------------|---|
| P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M |
| B | C | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B |

L'aptitude fonctionnelle de l'équipement englobe les programmes qui ont une incidence sur l'état physique des divers systèmes et composants de la centrale. Les structures, les systèmes et les composants qui sont importants pour la sûreté doivent demeurer efficaces au fil du temps. Le titulaire de permis doit donc intégrer aux activités de maintenance de la centrale les résultats des programmes d'inspection et de fiabilité.

En 2002, le personnel de la CCSN a constaté qu'à l'exception de la mise en œuvre des exigences à la centrale de Bruce-A, tous les titulaires de permis ont satisfait aux exigences liées à l'aptitude fonctionnelle de l'équipement. Le personnel de la centrale de Bruce-A doit corriger les lacunes cernées dans son programme d'inspections périodiques avant le redémarrage des tranches 3 et 4.

MAINTENANCE

| Bruce-A | | Bruce-B | | Darlington | | Pickering-A | | Pickering-B | | Gentilly-2 | | Point Lepreau | |
|---------|---|---------|---|------------|---|-------------|---|-------------|---|------------|---|---------------|---|
| P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M |
| B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B |

Les titulaires de permis doivent maintenir les systèmes de centrale dans un état qui est conforme aux exigences de conception actuelles et aux résultats des analyses. Ils doivent mettre en œuvre un programme qui comprend une organisation, des outils et des procédures acceptables. Ils doivent également démontrer que d'autres programmes connexes, comme les programmes de fiabilité, de qualification environnementale, de formation, de surveillance technique, d'approvisionnement et de planification, soutiennent efficacement le programme de maintenance.

En 2002, le personnel de la CCSN a constaté que les titulaires de permis respectaient les exigences et continuaient d'améliorer la gestion des travaux. Les titulaires de permis ont fixé des objectifs audacieux pour la réduction des travaux de maintenance corrective et préventive en retard. En outre, la dégradation de l'équipement est bien contrôlée à l'aide de programmes efficaces de gestion du vieillissement et du cycle de vie de l'équipement.

INTÉGRITÉ STRUCTURALE

| Bruce-A | | Bruce-B | | Darlington | | Pickering-A | | Pickering-B | | Gentilly-2 | | Point Lepreau | |
|---------|---|---------|---|------------|---|-------------|---|-------------|---|------------|---|---------------|---|
| P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M |
| C | C | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B |

Les titulaires de permis procèdent à des inspections périodiques visant à confirmer que les équipements majeurs importants pour la sûreté demeurent en bon état. Lorsque les inspections révèlent des dégradations, le personnel de la CCSN exige que les titulaires de permis élaborent des stratégies pour atténuer ou corriger les problèmes, ou pour remplacer les composants, le cas échéant. Ces inspections portent principalement sur les tubes des *générateurs de vapeur*, les *tubes de force* et les *tuyaux d'alimentation*, car presque tous les autres composants à haute pression présentent peu de signes de dégradation.

En 2002, le personnel de la CCSN a constaté que les titulaires de permis ont appliqué les mesures voulues et ajusté leurs programmes d'inspection pour tenir compte des résultats de la recherche et des inspections. Il juge que l'équipement de toutes les centrales demeure apte au service. De plus, il est heureux de constater qu'OPG a mis au point, avec son appui, un nouvel outil d'échantillonnage des tubes de force. Cet outil permettra de réduire la probabilité d'une exposition au rayonnement et laissera les tubes de force dans un meilleur état après l'échantillonnage, par rapport à la technique utilisée antérieurement. Toutefois, à la centrale de Bruce-A, le personnel de la CCSN a donné pour consigne à Bruce Power de mettre à jour son programme d'inspections périodiques en fonction des normes actuelles et d'achever les inspections nécessaires avant le redémarrage des tranches 3 et 4.

FIABILITÉ

| Bruce-A | | Bruce-B | | Darlington | | Pickering-A | | Pickering-B | | Gentilly-2 | | Point Lepreau | |
|---------|---|---------|---|------------|---|-------------|---|-------------|---|------------|---|---------------|---|
| P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M |
| B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B |

Les titulaires de permis doivent veiller à ce que les systèmes susceptibles, en cas de défaillance, d'influer sur le risque d'un rejet de matières radioactives fassent l'objet d'un programme de fiabilité. Ils 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 sur les résultats de ces activités. Les examens des programmes de fiabilité effectués par le personnel de la CCSN portent surtout sur les éléments suivants :

- les modèles de fiabilité et la vérification des données;
- la disponibilité des systèmes de sûreté;
- le programme d'essais;
- la production des rapports.

En 2002, certains systèmes spéciaux de sûreté n'ont pas satisfait aux objectifs réglementaires en matière de disponibilité. Toutefois, le personnel de la CCSN a constaté que leur indisponibilité avait eu un impact négligeable sur l'exploitation sûre des centrales touchées. De plus, les systèmes de sûreté auxiliaires ont bien fonctionné, et il n'y a pas eu de défaillances de systèmes susceptibles d'accroître de façon marquée le risque de rejets de matières radioactives. En 2002, tous les titulaires de permis ont achevé à temps leurs rapports annuels sur la fiabilité et ils se sont conformés à leurs programmes d'essais obligatoires. Le tableau 5 montre l'indicateur de rendement de la CCSN appelé « nombre d'omissions d'essais prescrits sur les systèmes de sûreté ». Cet indicateur mesure la capacité des titulaires de permis à mener à bon terme tous les essais usuels auxquels les systèmes de sûreté doivent être soumis. Environ 64 000 essais ont été réalisés dans le secteur nucléaire en 2002. Après étude de chaque essai omis, le personnel de la CCSN a constaté qu'il n'y avait pas eu d'impact important sur la sûreté.

Tableau 5 : Nombre d'omissions d'essais prescrits sur les systèmes de sûreté en 2002

| Centrales | Systèmes spéciaux de sûreté | Systèmes de sûreté auxiliaires | Systèmes des processus liés à la sûreté |
|---------------|-----------------------------|--------------------------------|---|
| Bruce-B | 0 | 0 | 0 |
| Darlington | 0 | 0 | 0 |
| Pickering-A | 0 | 0 | 0 |
| Pickering-B | 1 | 0 | 0 |
| Gentilly-2 | 1 | 0 | 0 |
| Point Lepreau | 1 | 1 | 0 |

PRÉPARATION AUX SITUATIONS D'URGENCE

| Bruce-A | | Bruce- B | | Darlington | | Pickering-A | | Pickering-B | | Gentilly-2 | | Point Lepreau | |
|---------|---|----------|---|------------|---|-------------|---|-------------|---|------------|---|------------------|---|
| P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M |
| A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | C |

Pour pouvoir réagir efficacement aux situations d'urgence, les titulaires de permis doivent disposer d'un plan de mesures d'urgence global, comprenant un programme de préparation aux situations d'urgence. Ils doivent également procéder à des exercices de simulation d'urgence qui leur permettent d'éprouver la capacité d'intervention de leur personnel. Pour juger de la capacité d'un titulaire de permis à cet égard, le personnel de la CCSN évalue le plan des mesures d'urgence et le programme de préparation aux situations d'urgence, de même que les résultats des exercices de simulation. L'évaluation du plan de mesures d'urgence fournit une indication de l'efficacité de la stratégie d'intervention, tandis que l'examen du programme de préparation aux situations d'urgence sert à vérifier si tous les éléments du plan d'intervention sont effectivement en place et maintenus dans un état approprié. Enfin, l'examen de l'intervention du personnel dans le cadre d'une simulation permet d'évaluer la capacité d'intervention elle-même.

En 2002, le personnel de la CCSN a évalué un exercice complet d'intervention en cas d'urgence à la centrale de Bruce-B et le programme de préparation aux situations d'urgence à la centrale de Darlington. Des exercices d'intervention en cas d'urgence, d'envergure limitée, ont été évalués aux centrales de Point Lepreau et de Gentilly-2. Les évaluations faites aux centrales de Darlington, de Bruce-B et de Gentilly-2 ont permis de constater que les programmes des titulaires de permis dépassaient les exigences de la CCSN. Toutefois, l'évaluation effectuée à la centrale de Point Lepreau a révélé des lacunes dans la formation du personnel d'intervention et des procédures d'urgence désuètes. Malgré tout, le personnel de la CCSN estime que la préparation aux situations d'urgence continue d'être un point fort du secteur nucléaire.

PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

| Bruce-A | | Bruce-B | | Darlington | | Pickering-A | | Pickering-B | | Gentilly-2 | | Point Lepreau | |
|---------|---|---------|---|------------|---|-------------|---|-------------|---|------------|---|---------------|---|
| P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M |
| B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B |

Selon les règlements de la CCSN, le titulaire de permis est tenu de prendre des précautions raisonnables pour protéger l'environnement et contrôler les rejets de substances radioactives et dangereuses. Le personnel de la CCSN vérifie si les titulaires de permis ont en place des programmes pour repérer, contrôler et surveiller tous les rejets de substances radioactives et dangereuses de leurs centrales. Les examens effectués par le personnel de la CCSN dans le domaine de la protection de l'environnement portent notamment sur les éléments suivants :

- les doses de rayonnement reçues par la population,
- les données sur les rejets,
- la surveillance des effluents et de l'environnement,
- la gestion des déchets radioactifs et non radioactifs,
- les rejets non planifiés,
- l'évaluation des systèmes de protection de l'environnement,
- la conformité aux règlements provinciaux en matière d'environnement.

En 2002, les données sur les rejets atmosphériques et liquides de substances radioactives de toutes les centrales montraient que les rejets dans l'environnement sont constamment demeurés en deçà des *limites opérationnelles dérivées*. Les doses de rayonnement reçues par les membres les plus exposés de la population étaient inférieures aux limites réglementaires. Comme au cours des années précédentes, cette tendance demeure solide dans tout le secteur nucléaire. De plus, les titulaires de permis ont dépassé toutes les exigences applicables de la CCSN en contrôlant les rejets de matières radioactives et les doses de rayonnement reçues par la population.

Enfin, les cotes attribuées à tous les titulaires de permis pour la mise en de leurs programmes ont été ramenées de « A » (supérieur aux exigences) en 2001 à « B » (répond aux exigences) en 2002. Ce changement est le fait d'un mandat élargi pour la protection de l'environnement en vertu de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires*, plutôt que d'une baisse de rendement des titulaires de permis.

REJETS NON PLANIFIÉS

Le titulaire de permis est tenu de déclarer à la CCSN tous les rejets non planifiés de substances radioactives ou d'autres substances contrôlées dans l'environnement. En 2002, aucune centrale nucléaire n'a signalé de rejets non planifiés.

RADIOPROTECTION

| Bruce-A | | Bruce-B | | Darlington | | Pickering-A | | Pickering-B | | Gentilly-2 | | Point Lepreau | |
|---------|---|---------|---|------------|---|-------------|---|-------------|---|------------|---|---------------|---|
| P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M |
| A | B | A | B | A | B | A | B | A | B | A | C | A | B |

L'objet du programme de radioprotection est de s'assurer que les personnes se trouvant à l'intérieur d'une installation nucléaire sont protégées contre toute exposition induite au rayonnement. Le *Règlement sur la radioprotection* précise les limites de dose de rayonnement pour les travailleurs susceptibles d'être exposés à des matières radioactives; il exige également que le niveau d'exposition au rayonnement soit maintenu au niveau le plus faible qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre (ALARA).

En 2002, aucun travailleur n'a reçu de dose de rayonnement dépassant les limites réglementaires. Le personnel de la CCSN a constaté qu'en général tous les titulaires de permis continuent de bien gérer les doses de rayonnement. Toutefois, à la centrale de Gentilly-2, il a noté plusieurs cas où les procédures de radioprotection n'ont pas été bien observées (par rapport au principe ALARA), de sorte que les doses de rayonnement reçues par le personnel d'Hydro-Québec auraient pu être plus faibles.

SÉCURITÉ NUCLÉAIRE

| Bruce-A | | Bruce-B | | Darlington | | Pickering-A | | Pickering-B | | Gentilly-2 | | Point Lepreau | |
|---------|---|---------|---|------------|---|-------------|---|-------------|---|------------|---|---------------|---|
| P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M |
| B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B |

Le titulaire de permis est tenu de se conformer aux exigences de sécurité énoncées dans le *Règlement sur la sécurité nucléaire*. Pour vérifier la conformité à ces exigences, le personnel de la CCSN examine les éléments suivants :

- le service de gardes de sécurité nucléaire, y compris les fonctions, les responsabilités et la formation des gardes;
- les arrangements avec les forces d'intervention internes ainsi que la mise à l'essai des plans d'intervention;
- les procédures permettant d'évaluer les atteintes à la sécurité et de réagir face à de telles éventualités;
- les systèmes de surveillance et d'évaluation de la sécurité et l'équipement de communication.

Les titulaires de permis doivent disposer en tout temps d'un nombre suffisant de gardes de sécurité nucléaire ayant reçu la formation nécessaire et munis de l'équipement approprié. Ils doivent assurer la surveillance continue de leurs installations et prendre les mesures voulues en cas d'atteinte à la sécurité. De plus, bien que cela ne soit pas précisé dans le règlement, le personnel de la CCSN s'attend à ce que tous les titulaires de permis procèdent à des exercices conjoints de sécurité avec leurs forces d'intervention externes.

En 2002, le personnel de la CCSN a effectué plusieurs inspections sur les sites et examiné les rapports sur la sécurité des sites. Il a constaté que les titulaires de permis respectaient le règlement et que tous les sites demeurent en état d'alerte accrue à la suite des événements du 11 septembre 2001. De plus, il a évalué et approuvé environ 190 demandes relatives à l'importation, à l'exportation et au transport des matières nucléaires, qui se sont bien déroulées bien qu'elles aient toutes eu des incidences sur le plan de la sécurité.

GARANTIES

| Bruce-A | | Bruce-B | | Darlington | | Pickering-A | | Pickering-B | | Gentilly-2 | | Point Lepreau | |
|---------|---|---------|---|------------|---|-------------|---|-------------|---|------------|---|---------------|---|
| P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M | P | M |
| A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |

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 à titre de 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 sur les *garanties* établissant que l'AIEA a le droit et la responsabilité de vérifier si le Canada s'acquitte de ses engagements de ne pas se servir de son programme nucléaire pacifique pour mettre au point des armes nucléaires et des engins explosifs nucléaires.

La CCSN fournit, au moyen de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires*, de ses règlements d'application et des conditions de permis, un mécanisme par lequel l'AIEA peut appliquer l'accord sur les garanties. Les conditions régissant l'application des garanties sont prévues dans le permis d'exploitation de centrale nucléaire. Pour s'y conformer, le titulaire de permis doit produire, en temps opportun, des rapports sur l'emplacement et le déplacement de toutes les matières nucléaires et sur les mesures d'application des garanties.

En 2002, le personnel de la CCSN a estimé que tous les titulaires de permis répondaient aux exigences relatives aux garanties. Tous les rapports exigés par l'AIEA ont été produits à temps. Tous les titulaires de permis ont collaboré avec l'AIEA pour mener à bon terme les activités liées aux inspections courantes, y compris la vérification des renseignements sur la conception ainsi que la vérification simultanée annuelle de l'inventaire physique. Tous les titulaires de permis ont rapidement corrigé les lacunes relevées.

Annexe

GLOSSAIRE

Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA)

Organisme des Nations Unies qui, entre autres choses, établit et administre des garanties pour veiller à ce que les États respectent leurs engagements d'utiliser l'énergie nucléaire à des fins pacifiques. L'AIEA fournit aussi une tribune internationale pour la coopération scientifique et technique dans le domaine de la sûreté nucléaire.

analyse des causes fondamentales

Analyse objective, structurée, systématique et exhaustive visant à déterminer les raisons intrinsèques d'une situation ou d'un événement en tenant compte de l'importance de l'événement sur le plan de la sûreté.

approche systémique 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

Réduction lente automatique de la puissance du réacteur en cas de problème. Le système de baisse contrôlée de puissance fait partie du système de régulation du réacteur.

défaillance grave de système fonctionnel

Défaillance d'un système fonctionnel, d'un composant ou d'une structure :

- a) qui provoque une défaillance systématique du combustible ou produit un rejet important d'une centrale nucléaire, ou
- 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.

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 au Canada les 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;
- d'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.

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 de la Commission. Chaque CMD se voit attribuer un numéro d'identification particulier.

document d'application de la réglementation

Document de la CCSN qui énonce des exigences et des lignes directrices visant à assurer la conformité aux règlements.

état d'arrêt garanti

Méthode qui vise à assurer la mise à l'arrêt du réacteur. Elle comprend l'ajout au modérateur d'un absorbeur de neutrons, qui les retire donc de la réaction en chaîne de fission, ou l'évacuation du modérateur du réacteur.

fermeture temporaire

Configuration spéciale de la centrale qui permet d'éviter que ses systèmes et composants ne se dégradent pendant une période d'arrêt prolongé.

garanties

Un ensemble d'activités et de mesures qui permettent à l'AIEA de vérifier si un État respecte ses engagements internationaux de ne pas se servir des programmes nucléaires à des fins d'armement nucléaire. Le système des garanties repose sur une évaluation du bien-fondé et de l'intégralité des déclarations des États à l'AIEA au sujet des matières nucléaires et des activités liées au nucléaire.

générateur de vapeur

Échangeur de chaleur qui transfère la chaleur de l'eau lourde (caloporteur) à l'eau ordinaire. L'eau ordinaire bout et produit ainsi de la vapeur qui actionne la turbine. Les tubes du générateur de vapeur séparent le caloporteur du réacteur du reste du système de production d'énergie électrique.

inspecteur

Personne qualifiée que la Commission désigne pour remplir les fonctions d'inspecteur dans le cadre de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* et ses règlements.

limite opérationnelle dérivée

Limite qu'impose la CCSN à l'égard du rejet de substances radioactives par une installation nucléaire autorisée de manière à donner une assurance raisonnable que la limite de dose réglementaire ne sera pas dépassée.

qualification environnementale

Programme qui établit un ensemble intégré et exhaustif d'exigences qui donnent l'assurance que l'équipement essentiel peut fonctionner selon les critères établis même dans des conditions difficiles et qu'il peut maintenir cette capacité durant toute la durée de vie de la centrale.

points à régler

Système de suivi numéroté qu'utilise le personnel de la CCSN pour contrôler les questions ou problèmes exigeant l'attention des titulaires de permis.

recul rapide de puissance

Réduction rapide automatique de la puissance du réacteur en cas de problème. Le système de recul rapide de puissance fait partie du système de régulation du réacteur.

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.