



Procès-verbal de la réunion de la Commission
canadienne de sûreté nucléaire tenue le
8 mars 2017

Procès-verbal de la réunion de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) tenue le mercredi 8 mars 2017 à compter de 9 h, dans la salle des audiences publiques, 14^e étage, 280, rue Slater, Ottawa (Ontario)

Présents :

M. Binder, président

S. McEwan

R. Velshi (pour le point concernant l'évaluation basée sur le risque des enjeux liés à la sûreté des réacteurs CANDU)

D. Tolgyesi (pour le point concernant l'évaluation basée sur le risque des enjeux liés à la sûreté des réacteurs CANDU)

M. Leblanc, secrétaire

L. Thiele, avocate-générale principale

S. Dimitrijevic et P. McNelles, rédacteurs du procès-verbal

Conseillers du personnel de la CCSN : R. Jammal, G. Frappier, B. Poulet, M. Santini, H. Khouaja, C. Harwood, D. Miller, G. McDougall, P. Elder, N. Mesmous, S. Gyepi-Garbrah, D. Newland et J. Jin

D'autres personnes contribuent à la réunion :

- OPG : Z. Khansaheb, R. Manley, C. Lorencez et F. Grant
- Bruce Power : F. Saunders et P. Purdy
- Énergie NB : R. Prime et P. Thompson
- J.C. Luxat and Associates Inc. : J. Luxat
- Eric J. Leeds Consulting LLC : E. Leeds et M. Satorius
- Groupe des propriétaires de CANDU : F. Dermarkar
- Fauske and Associates : R.E. Henry
- Intervenants : S. Nijhawan et F. Greening

Constitution

1. Étant donné que l'avis de convocation CMD 17-M7 a été envoyé en bonne et due forme et qu'il y a quorum, la séance est reconnue comme étant légalement constituée.
2. Conformément au paragraphe 23(2) de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires*, le président autorise R. Velshi et D. Tolgyesi à participer à la réunion pour le point sur l'évaluation basée sur le risque des enjeux liés à la sûreté des réacteurs CANDU étant donné qu'ils occupaient un siège de commissaire à la réunion tenue le 17 août 2016, au moment où le sujet a été abordé, et qu'on avait demandé au personnel de la CCSN de revenir à la Commission avec de plus amples renseignements.

3. Depuis la réunion de la Commission tenue le 26 janvier 2017, les documents CMD 17-M7 à CMD 17-M12 ainsi que le document CMD 17-M14 ont été distribués aux commissaires. Des précisions sur ces documents figurent à l'annexe A du procès-verbal.

Adoption de l'ordre du jour

4. L'ordre du jour révisé, le document CMD 17-M8.A, est adopté tel qu'il est présenté.

Président et secrétaire

5. Le président agit à titre de président de la réunion de la Commission, avec l'aide de M. Leblanc, secrétaire, et de S. Dimitrijevic et P. McNelles, rédacteurs du procès-verbal.

Procès-verbal de la réunion de la CCSN tenue le 26 janvier 2017

6. La Commission approuve le procès-verbal de la réunion tenue le 26 janvier 2017, tel qu'il est présenté dans le document CMD 17-M9.

RAPPORTS D'ÉTAPE

Rapport d'étape sur les centrales nucléaires

7. En ce qui a trait au document CMD 17-M10, qui inclut le Rapport d'étape sur les centrales nucléaires, le personnel de la CCSN présente les mises à jour suivantes :
 - Le chargement en combustible de la tranche 1 de la centrale nucléaire de Darlington a repris le 6 mars 2017 après une brève interruption en raison de l'incapacité de charger le combustible pendant l'installation de la cloison de la tranche 2.
 - La tranche 7 de la centrale nucléaire de Pickering ne fonctionnait qu'à 10 % de sa pleine puissance après un arrêt imprévu le 4 mars 2017 causé par une surpression et l'ouverture d'une grande vanne de décharge de vapeur. La tranche 7 devrait retourner à sa pleine puissance le 10 mars 2017. La vanne de décharge de vapeur ne se trouvait pas à un endroit exposé à la radioactivité : aucun élément radioactif ni rayonnement n'ont donc été rejetés dans l'environnement.

8. La Commission s'informe sur la cause de l'arrêt forcé qui a touché la tranche 2 de la centrale nucléaire de Bruce le 26 février 2017. Un représentant de Bruce Power décrit en détail les dommages qu'a subis le tuyau et qui ont entraîné l'arrêt tout en informant la Commission des modifications apportées pour qu'un tel événement ne se reproduise plus. Il ajoute que l'événement n'a été associé à aucun autre risque pour la sûreté, mis à part le risque potentiel pour le personnel se trouvant à proximité.
9. La Commission demande de l'information sur l'arrêt forcé du 23 février 2017 à la tranche 6 de la centrale nucléaire de Bruce pour réparer une vanne située sur le système de refroidissement d'urgence par injection, qui avait échoué un test de sûreté. Le représentant de Bruce Power explique les essais qui ont lieu en continu sur les systèmes de sûreté de la centrale et donne des précisions sur l'événement au cours duquel une vanne est demeurée bloquée en position ouverte et empêchait les opérateurs d'effectuer le test. Il ajoute qu'en raison de la redondance en place, le fonctionnement sûr du système n'avait jamais été mis en danger. Le personnel de la CCSN confirme les dires de Bruce Power.
10. La Commission s'informe sur l'enquête sur une fuite dans la salle du modérateur de la tranche 5 de la centrale de Pickering effectuée le 24 février 2017. Un représentant d'OPG répond que l'enquête pour déterminer la cause exacte de la défaillance se poursuit et que la contamination au tritium associée à la fuite d'eau avait été entièrement contenue dans le drain de fondation et le tunnel de manutention du combustible. Le personnel de la CCSN confirme attendre un rapport complet d'OPG sur cet incident.
11. Le représentant d'OPG donne des précisions sur l'arrêt imprévu de la tranche 7 de Pickering le 4 mars 2017. Il signale que le régulateur de la turbine a été pointé du doigt et que la tranche a été placée en état d'arrêt sûr. Des réparations ont été effectuées et la tranche a été remise en service. OPG enquêtera sur la cause de l'incident. La Commission demande qu'on lui communique de plus amples renseignements sur la fuite et l'arrêt imprévu de la tranche 7 lorsque l'information sera connue et que le personnel de la CCSN sera en mesure de faire le point dans ces dossiers.
12. Concernant le bref arrêt signalé à la tranche 1 de la centrale de Darlington en raison de l'incapacité de procéder au rechargement en combustible pendant l'installation de la cloison à la tranche 2 qui est en cours de remise à neuf, la Commission s'informe des

SUIVI
d'ici
mai 2017

effets de cette remise à neuf sur l'exploitation des autres tranches. Un représentant d'OPG explique la situation en faisant référence au plan de gestion de la réactivité de l'organisation et à l'incapacité de faire passer l'appareil de chargement du combustible par la tranche 2 en raison des travaux en cours. Le représentant d'OPG fait savoir que ces travaux devraient être finis d'ici la fin mars 2017. Par la suite, il n'y aura plus aucun effet des travaux à la tranche 2 sur l'exploitation des autres tranches.

13. La Commission s'informe des motifs pour lesquels on a signalé une réduction de la puissance des réacteurs à la centrale nucléaire de Point Lepreau. Le personnel de la CCSN répond que la réduction visait l'étalonnage d'une des quatre vannes qui fonctionnent en parallèle. Un représentant d'Énergie NB confirme l'explication.

Rapport initial d'événement (RIE)

*Ontario Power Generation : centrale nucléaire de Darlington –
Moteurs contaminés transférés à un établissement qui ne détient pas de permis*

14. En ce qui concerne le document CMD 17-M11, le personnel de la CCSN présente de l'information au sujet d'un événement signalé le 10 février 2017 par le titulaire de permis au personnel de la CCSN. L'événement en question consiste en l'envoi à Ainsworth Corporation de quatre moteurs électriques de la centrale de Darlington pour réparation. Au cours des réparations, de l'eau contaminée au tritium a fui de l'enveloppe de deux moteurs. L'eau a rapidement été contenue dans le périmètre établi, et on a rapidement demandé au personnel de la centrale un soutien en matière de radioprotection. Deux travailleurs potentiellement touchés ont dû subir un examen de la contamination et fournir un échantillon d'urine pour déterminer s'ils avaient absorbé des doses de tritium radioactif. Ces travailleurs ont reçu une dose équivalant à 1 % de la limite réglementaire pour les membres du public (1 mSv). La zone souillée a été nettoyée et décontaminée par du personnel d'OPG dépêché sur les lieux. Le représentant d'OPG mentionne que l'organisation enquête sur la cause première de l'incident.
15. La Commission demande si on aurait pu éviter une telle situation. Le représentant d'OPG répond qu'on ne pouvait pas s'attendre à trouver de l'eau à l'intérieur des moteurs étant donné que ce sont des moteurs scellés à l'intérieur des systèmes de récupération de vapeur et que l'incident était donc difficilement prévisible. Il explique que les méthodes de détection de contamination des

moteurs n'ont pas permis de déceler la présence d'eau contaminée à l'intérieur des moteurs. Le personnel de la CCSN ajoute qu'OPG adhère à une procédure très stricte pour les composants qui sortent de la centrale et qui ont pu être exposés à la contamination. Le personnel de la CCSN ajoute aussi qu'une enquête sur la cause première aura lieu pour déterminer s'il est nécessaire ou non, en cas d'événements similaires, de modifier la procédure lorsque des composants quittent l'enceinte de la centrale. Le personnel de la CCSN fera le point auprès de la Commission après l'enquête.

SUIVI
d'ici
mai 2017

POINT D'INFORMATION

Évaluation par le personnel de la CCSN des réponses de l'industrie aux questions soulevées lors des audiences sur la délivrance de permis pour Bruce et Darlington (2015)

16. En ce qui concerne les documents CMD 17-M14 et CMD 17-M14.A, le personnel de la CCSN présente son évaluation des réponses de l'industrie nucléaire canadienne aux questions soulevées par S. Nijhawan (Ph.D.) au cours des audiences de renouvellement des permis d'exploitation pour Bruce¹ et Darlington² en 2015. La Commission étudie également les mémoires du Groupe des propriétaires de CANDU (COG) (CMD 17-M14.1 et CMD 17-M14.1A), de l'industrie nucléaire canadienne, dont Énergie NB, OPG et Bruce Power (CMD 17-M14.2) ainsi que de M. Nijhawan (CMD 17-M14.3).
17. Dans le cas de l'audience pour la centrale de Bruce, l'industrie nucléaire et M. Nijhawan ont convenu de se rencontrer pour aborder les questions techniques soulevées dans l'intervention de M. Nijhawan. Les mêmes questions ont été soulevées lors de l'audience pour la centrale de Darlington. Dans les deux décisions, la Commission a demandé au personnel de la CCSN de faire le point sur l'avancement des échanges concernant les questions techniques soulevées et sur son évaluation du rapport rédigé par le COG sur ces mêmes questions.

¹ Compte rendu des délibérations, y compris les motifs de décision, Demande de renouvellement des permis d'exploitation des centrales nucléaires de Bruce-A et Bruce-B, audiences tenues le 5 février 2015 et du 13 au 15 avril 2015.

² Compte rendu des délibérations, y compris les motifs de décision, Demande de renouvellement du permis d'exploitation d'un réacteur de puissance pour la centrale nucléaire de Darlington, audiences tenues le 19 août 2015 et du 2 au 5 novembre 2015.

18. La Commission, lors de l'étude des documents soumis, cherche principalement à déterminer si on a adéquatement répondu aux préoccupations de l'intervenant et aux questions connexes et s'il reste des questions en suspens méritant une attention particulière.

Présentation du personnel de la CCSN

19. Le personnel de la CCSN présente son évaluation de l'importance en matière de sûreté des questions soulevées par l'intervenant et des conclusions des travaux du COG sur ces questions. Il présente aussi les rapports des experts externes embauchés pour réaliser un examen indépendant visant à déterminer si le personnel de la CCSN a fait preuve de diligence raisonnable à l'égard des questions soulevées par l'intervenant et pour évaluer la rigueur du processus de réponse aux questions du personnel de la CCSN des points de vue technique et réglementaire. L'examen externe des réponses techniques a été réalisé par Monsieur J.C. Luxat, Ph.D. (CMD 17-M14.B), président de J.C. Luxat and Associates, Inc. et professeur et titulaire de la chaire de recherche industrielle du CRSNG/UNENE en analyse de la sûreté nucléaire à l'Université McMaster. L'examen externe des réponses réglementaires a pour sa part été confié à E. Leeds des services de génie et de réglementation Eric J. Leeds Consulting LLC et M. Satorius de Satorius Consulting Services LLC, deux anciens employés de la Nuclear Regulatory Commission (NRC) des États-Unis (CMD 17-M14.C).
20. Le personnel de la CCSN mentionne qu'il n'a pas participé aux discussions entre M. Nijhawan et le COG ni à la démarche du COG pour répondre aux questions. Cependant, le personnel de la CCSN a effectué une évaluation indépendante du rapport final du COG. Les échanges se sont divisés en deux phases. La première phase englobait 8 des 34 questions soulevées par M. Nijhawan, regroupées en 4 grands domaines :
- les vannes de décharge du condenseur de purge
 - la production d'hydrogène et de deutérium et les recombineurs autocatalytiques passifs (RAP)
 - la modélisation MAAP-CANDU (Modular Accident Analysis Program) pour les réacteurs CANDU
 - la rétention dans la cuve

Le personnel de la CCSN a effectué l'examen de ces questions avant de se pencher sur les 26 autres questions (deuxième phase) en vue de déterminer leur importance sur le plan de la sûreté ainsi que les risques potentiels pour la sûreté qui y sont associés.

Le personnel de la CCSN a aussi évalué les réponses du COG aux questions. Le rapport final³, rédigé par le COG après la deuxième phase, englobe les 34 questions réparties en 9 groupes :

- l'équipement d'atténuation en cas d'urgence, 9 questions
- l'intégrité du confinement, 5 questions
- les modifications à la conception pour l'instrumentation et le contrôle, 3 questions
- les modifications à la conception pour la décharge de vapeur, 2 questions
- les modifications à la conception pour la détection du rayonnement, 2 questions
- les Lignes directrices pour la gestion des accidents graves (LDGAG), 3 questions
- la fiabilité, 1 question
- la sécurité, 1 question
- l'analyse de la sûreté, 8 questions

21. Une fois la deuxième phase terminée, le personnel de la CCSN a examiné le rapport final du COG, examen dont il présente un sommaire dans le document CMD 17-M14. Les conclusions du personnel de la CCSN ont été transmises aux parties intéressées et à M. Nijhawan à titre informatif. Le personnel de la CCSN fait savoir qu'à son avis, de nombreux thèmes soulevés par M. Nijhawan avaient déjà été évalués par le personnel de la CCSN et l'industrie. Il informe la Commission de sa position concernant les neuf groupes de questions soulevées par M. Nijhawan et insiste sur le fait qu'il approuve la manière dont le COG y a répondu. En guise d'appui au fondement des réponses de l'industrie nucléaire aux questions, le personnel de la CCSN fait mention des recherches continues réalisées par l'industrie. Le personnel de la CCSN ajoute que les points abordés dans les neuf groupes feront partie de la surveillance réglementaire des centrales nucléaires effectuée par la CCSN. Le personnel de la CCSN recommande à la Commission de fermer le dossier des questions soulevées par M. Nijhawan pour le moment.

Présentation de Monsieur J.C. Luxat

22. M. Luxat résume les résultats de son examen visant à déterminer si le personnel de la CCSN a fait preuve de diligence raisonnable à l'égard des questions soulevées par l'intervenant et si les titulaires de permis d'exploitation de centrale nucléaire au

³ *Final Report, CANDU Post-Fukushima Questions*, Groupe des propriétaires de CANDU inc., octobre 2016.

Canada ont répondu adéquatement à ces questions. Il a également évalué si les questions soulevées par l'intervenant ont été clairement énoncées et si les titulaires de permis et le COG y ont adéquatement répondu. Il informe la Commission de la portée de son examen et des ressources qui lui ont servi de fondement technique pour son examen. M. Luxat conclut que la CCSN a fait preuve d'une diligence raisonnable appropriée pour répondre aux questions soulevées par l'intervenant et qu'elle a adéquatement examiné les réponses données par l'industrie nucléaire canadienne à ces questions.

23. Concernant les questions soulevées par l'intervenant, M. Luxat fait état d'un manque de preuves techniques appropriées pour appuyer les préoccupations énoncées et de ce qu'il a qualifié de manque de référence aux connaissances techniques les plus récentes. Selon M. Luxat, les préoccupations de l'intervenant ne correspondaient pas à l'état actuel ou à jour des questions techniques.

Présentation d'E.J. Leeds et de M.A. Satorius

24. MM. Leeds et Satorius informent la Commission des résultats de leur examen qui portait sur les aspects suivants de la démarche du personnel de la CCSN dans le dossier :

- les exigences réglementaires existantes en cas d'accident hors dimensionnement
- l'ouverture et la transparence en matière de réglementation
- la rigueur de l'examen technique des questions de sûreté potentielles
- la considération et le respect des opinions professionnelles divergentes

Les examinateurs font remarquer que leur examen portait sur les quatre principaux thèmes techniques couverts dans le rapport de la première phase rédigé par le COG. Ils ont découvert que les questions soulevées avaient peu d'incidences sur la sûreté et que bon nombre d'allégations de l'intervenant ne s'appuyaient sur aucune preuve technique et qu'elles étaient impossibles à vérifier. Ils sont d'avis que la CCSN a un processus réglementaire rigoureux qui est axé sur l'ouverture et la transparence auprès du grand public. Ils ont constaté que la CCSN encourageait l'engagement citoyen par son Programme de financement des participants et proposait de nombreuses façons de soulever des questions et des préoccupations. Les examinateurs insistent sur l'importance pour la CCSN de

toujours suivre la même méthode d'évaluation technique, qu'une question soit soulevée par un citoyen ou un membre du personnel de la CCSN. Les examinateurs ont aussi constaté que le personnel de la CCSN adhère à des normes internationales, notamment les principes fondamentaux de sûreté et les normes de sûreté de l'Agence internationale de l'énergie atomique.

25. Les examinateurs concluent que le personnel de la CCSN a fait preuve de diligence raisonnable dans son examen et son traitement des questions soulevées et que l'engagement pris par la CCSN auprès de l'industrie nucléaire canadienne en vue de répondre à ces questions était approprié et conforme aux pratiques internationales en matière de réglementation. Ils formulent les recommandations suivantes à la CCSN en fonction des conclusions de leur examen :

- établir une démarche pour répondre aux questions soulevées à répétition
- mettre en place un système plus rigoureux de contrôle et de surveillance pour répondre aux questions soulevées par les citoyens

26. Invité par la Commission à commenter les deux recommandations, le personnel de la CCSN est conscient de l'importance de donner suite aux préoccupations soulevées par les intervenants, mais soulève aussi l'inefficacité des discussions répétitives et sans fin entourant des questions qui ont déjà été étudiées en profondeur. Le personnel de la CCSN mentionne que la NRC a prévu une démarche pour de telles situations. Il convient qu'il faudrait voir ce qui se fait au sud de la frontière et soumettre le fruit des recherches à la Commission si on veut améliorer l'efficacité du processus décisionnel.

Présentation du Groupe des propriétaires de CANDU

27. En ce qui concerne les documents CMD 17-M14.1 et CMD 17-M14.1A, un représentant du COG informe la Commission de sa réponse aux préoccupations soulevées par l'intervenant en lien avec les accidents graves. Dans sa présentation, le COG aborde ses projets de recherche réalisés sur plusieurs années ainsi que les résultats obtenus applicables aux questions soulevées par l'intervenant. Le représentant du COG fait savoir que le Groupe s'est penché sur chacune des 34 questions pour en comparer le contenu ainsi que les commentaires formulés à ce qu'avait déjà fait l'industrie nucléaire après l'accident de Fukushima, en plus de déterminer si des mesures supplémentaires étaient requises et de justifier sa

décision dans chaque cas. Il explique qu'au cours du processus, pour la première phase, le COG avait donné suite aux principales questions concernant l'analyse de la sûreté, demandé une rétroaction de l'intervenant sur la manière dont on avait traité ses commentaires et étudié les 26 autres questions. Le rapport de la première phase a été examiné par un expert international indépendant, R. Henry. Au cours du processus, M. Nijhawan a eu l'occasion de formuler des commentaires détaillés par écrit sur la manière dont le COG avait répondu aux questions soulevées. M. Nijhawan a fourni des commentaires après avoir reçu le rapport final. Le Groupe conclut que le rapport final a adéquatement donné suite aux renseignements supplémentaires fournis par l'intervenant.

Présentation des représentants de l'industrie nucléaire

28. En ce qui concerne le document CMD 17-M14.2, les représentants de l'industrie nucléaire canadienne, notamment Énergie NB Power, OPG et Bruce Power, présentent à la Commission la réponse des exploitants de centrales nucléaires aux questions soulevées par l'intervenant. Au cours de la présentation sont expliqués les principes généraux de conception des centrales nucléaires et les objectifs de sûreté, le réacteur CANDU et son dimensionnement, l'analyse de sûreté et l'approche de l'intervention en cas d'accidents qui ne font pas partie du dimensionnement (soit les accidents hors dimensionnement). On y aborde aussi les mesures d'atténuation prévues par l'industrie en cas d'événements majeurs et pour améliorer la sûreté, d'après les leçons tirées de l'accident de Fukushima. En conclusion, les représentants de l'industrie nucléaire mentionnent que les améliorations apportées ont accru la sûreté par rapport à la manière dont les centrales ont été conçues à l'origine.

Présentation de S. Nijhawan

29. Dans son intervention, S. Nijhawan maintient sa position et affirme que les questions n'ont pas été adéquatement abordées, s'oppose au niveau technique de l'évaluation réalisée par le personnel de la CCSN et remet en question l'indépendance des évaluateurs externes. L'intervenant dit préférer tenir une réunion à un moment ultérieur, après un examen plus exhaustif, indépendant et technique des questions de sûreté.

Questions de la Commission

30. La Commission s'informe de la situation concernant les quatre domaines composant la première phase de l'examen. Le personnel de la CCSN fait savoir que les domaines des vannes de décharge et de la production d'hydrogène et de deutérium ont été examinés à plusieurs occasions lors de séances publiques de la Commission et que le comité des normes de l'American Society of Mechanical Engineers a confirmé l'application appropriée des normes et codes applicables. Monsieur R. Henry, de Fauske and Associates (États-Unis), qui a fait l'examen de la première phase et est disponible pour répondre aux questions, confirme la chose.
31. Concernant la question de la production d'hydrogène et de deutérium, le personnel de la CCSN fait remarquer que des expérimentations et des analyses ont été effectuées. Le représentant d'OPG mentionne que bon nombre d'expérimentations sur l'effet de l'hydrogène et du deutérium sur les RAP montrent que ces derniers ne connaissent pas de variation significative de leur fonctionnement s'ils sont en présence d'hydrogène ou de deutérium. Le représentant d'OPG fait savoir que le dossier est clos pour l'industrie. M. Luxat explique pourquoi le comportement des RAP devrait demeurer le même en présence d'hydrogène et de deutérium.
32. La Commission s'informe aussi des incertitudes qui planent sur les questions de modélisation MAAP-CANDU et de rétention dans la cuve. S. Nijhawan se demande si le programme de modélisation reflète bien les connaissances actuelles. Le personnel de la CCSN se dit conscient de l'existence d'autres programmes de modélisation et de la possibilité constante de modifier un code en y ajoutant des détails et des paramètres. Le personnel de la CCSN mentionne que le programme MAAP actuellement employé a évolué au fil du temps en fonction des exigences réglementaires et sert présentement aux fins de délivrance de permis. Invité à commenter la question par la Commission, R. Henry (Ph.D.) indique que les codes sont toujours appelés à se développer et que la mise au point du programme MAAP repose sur l'expérience et des expérimentations.
33. Concernant le rapport de la première phase et le rapport du COG intitulé *Final Report, CANDU Post-Fukushima Questions* ainsi que les 34 questions réparties en 9 groupes, la Commission cherche à savoir s'il reste des questions à analyser. La Commission s'informe sur chacun des neuf groupes et sollicite les commentaires de tous les participants, faisant remarquer au

- passage que l'analyse de la sûreté a été abordée en grande partie dans l'examen des questions visées par le rapport de la première phase.
34. En ce qui a trait à l'équipement d'atténuation en cas d'urgence (EAU), les représentants de l'industrie et le COG signalent que les mesures faisant suite aux événements de Fukushima ont été mises en place et que l'EAU a été testé et est prêt. Les représentants décrivent les modifications techniques et les changements dans la conception mis en œuvre pour donner suite aux préoccupations soulevées relativement aux accidents graves potentiels. Les représentants ajoutent que plusieurs guides de gestion des accidents graves ont été rédigés et que des trousseaux pour les accidents graves ont été testés pendant des manœuvres et des exercices. Le personnel de la CCSN mentionne qu'il n'y a pas d'autres mesures à examiner.
 35. À la question de la Commission sur l'intégrité du confinement, le personnel de la CCSN indique que tout va bien de ce côté.
 36. Concernant les modifications à la conception pour l'instrumentation et le contrôle, le personnel de la CCSN fait savoir qu'il reste une question non résolue au sujet des évaluations de survivabilité de l'industrie par rapport aux instruments utilisés pendant la période de gestion des accidents graves. L'industrie s'est attaquée à la question mais, même si cette dernière ne faisait pas partie de la mesure de suivi relative à Fukushima, il demeurait chez le personnel de la CCSN un certain doute relativement à la faible quantité d'instrumentation qui serait nécessaire au-delà de la phase de gestion, soit pour la phase de rétablissement à long terme. Le personnel de la CCSN a demandé à l'industrie de fournir de plus amples renseignements sur le fonctionnement attendu de ses instruments et la possibilité de les remplacer.
 37. Le personnel de la CCSN explique qu'il n'y a aucune question non résolue à l'égard des modifications à la conception pour la décharge de vapeur et la détection des rayonnements. Concernant les Lignes directrices pour la gestion des accidents graves, le personnel de la CCSN mentionne qu'il en est toujours au stade d'examen. Il ajoute qu'il n'y a pas non plus de question en suspens pour ce qui est de la fiabilité et de la sécurité.
 38. En ce qui a trait à l'analyse de la sûreté, le personnel de la CCSN résume son évaluation des quatre points abordés au cours de la première phase et fait savoir, suivant les observations de l'intervenant, qu'il a demandé à l'industrie de faire une liste des

futures améliorations prioritaires à apporter au modèle MAAP-CANDU. M. Nijhawan se dit satisfait de la tournure des événements dans ce dossier et insiste de nouveau sur les avantages qu'auraient d'autres améliorations à ce chapitre. Le représentant du COG informe la Commission des activités et des projets de recherche et développement portant sur les accidents graves. Il explique comment l'ordre de priorité est établi pour des programmes de recherche et précise que certaines des questions soulevées par l'intervenant y auraient leur place. Le représentant du COG ajoute que les travaux en question se poursuivent sur une base continue et seront coordonnés avec la CCSN.

39. Consciente des ressources et des efforts déployés par l'industrie, le COG et le personnel de la CCSN pour donner suite aux préoccupations de l'intervenant, la Commission demande à M. Nijhawan d'expliquer sa réaction aux résultats des évaluations des questions présentées dans le rapport de la première phase et le rapport final du COG. L'intervenant répond que les questions dont il a traité dans son intervention n'avaient pas été reçues, interprétées ou traitées adéquatement par les experts embauchés et allègue que l'examen de certaines questions était basé sur des informations erronées. L'intervenant mentionne qu'il a l'aval de spécialistes n'ayant pas participé au processus d'examen. L'intervenant réitère sa déception vis-à-vis du processus et du niveau technique de l'évaluation de ses préoccupations. En conclusion, l'intervenant demande une nouvelle rencontre avec la Commission pour approfondir l'étude des questions techniques qu'il a soulevées.
40. La Commission reconnaît l'importance que revêtent les questions soulevées par l'intervenant. La Commission est satisfaite de la méthode employée par l'industrie, le COG et le personnel de la CCSN pour donner suite aux préoccupations de l'intervenant ainsi que des résultats de l'examen de ces préoccupations. Dans son étude de telles questions, la Commission est l'organe chargé de déterminer la valeur des preuves et du travail des experts. La Commission croit à la méthode scientifique et à la rigueur. Elle souligne la rigueur des preuves présentées par le personnel de la CCSN, l'industrie nucléaire et les experts. D'après son examen des documents présentés et son étude des preuves transmises, la Commission est d'avis qu'il ne reste aucune question en suspens nécessitant une analyse plus poussée. En parallèle, la Commission demande au personnel de la CCSN, sous la direction du Secrétariat de la CCSN, d'étudier les recommandations de MM. Leeds et Satorius et de présenter à la Commission un examen du modèle de la NRC des États-Unis pour répondre aux questions techniques et aux autres questions

SUIVI
d'ici
novembre
2017

liées à la sûreté soulevées par des parties intéressées de manière efficace et transparente. Le personnel devra au besoin présenter des recommandations sur l'adoption d'une procédure concernant les questions techniques dont la résolution traîne en longueur.

POINT DE DÉCISION

Continuation d'un point à l'ordre du jour d'une réunion de la Commission (17 août 2016) : Évaluation basée sur le risque des enjeux liés à la sûreté des réacteurs CANDU

41. En ce qui a trait aux documents CMD 17-M12 et CMD 17-M12.A, le personnel de la CCSN fait un exposé à la Commission sur la *continuation d'un point à l'ordre du jour d'une réunion de la Commission : Évaluation basée sur le risque des enjeux liés à la sûreté des réacteurs CANDU*. Ce rapport contient la réponse du personnel de la CCSN à la demande de la Commission de lui revenir sur le sujet après avoir procédé à une étude approfondie de la question et avoir donné suite aux commentaires des intervenants sur le document CMD 16-M34, *Évaluation fondée sur le risque des questions de sûreté relatives aux CANDU*⁴. Le document CMD 16-M34 a été présenté à la réunion de la Commission d'août 2016 et décrivait la méthode utilisée par le personnel de la CCSN pour évaluer l'état actuel et les plans de mise en œuvre des projets d'amélioration de la sûreté des réacteurs CANDU au Canada. Le document CMD 17-M12 fournit des précisions sur la reclassification des questions de sûreté relatives aux réacteurs CANDU (QSC) de catégorie 3. Le personnel de la CCSN a examiné les documents des intervenants et est d'avis que rien de nouveau n'a été décelé et que le processus de reclassification des QSC de catégorie 3 dont parle le document CMD 16-M34 demeure valide.

Processus décisionnel fondé sur le risque

42. La Commission remarque que les intervenants ont soulevé la préoccupation selon laquelle aucune méthode décisionnelle fondée sur le risque n'a été utilisée pour la classification des QSC, mais elle note également qu'un rapport du personnel de la CCSN daté de 2009 contenait de l'information détaillée sur le processus décisionnel fondé sur le risque servant aux travaux de classification. La Commission demande si ce rapport a été rendu public. Le personnel de la CCSN répond que le rapport de 2009 est accessible au public et qu'il illustre le processus décisionnel fondé sur le risque appliqué par le personnel de la CCSN.

⁴ Document technique de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CMD 16-M34) – *Évaluation fondée sur le risque des questions de sûreté relatives aux CANDU*, août 2016.

43. La Commission remarque qu'au cours de la *Cinquième réunion d'examen pour la Convention sur la sûreté nucléaire* en 2011, il y a eu examen par des pairs concernant l'adhésion par la CCSN à un processus décisionnel fondé sur le risque pour déterminer la voie à suivre en vue de résoudre les plus importantes questions de sûreté relatives aux réacteurs CANDU. La Commission demande si le personnel de la CCSN prévoit aussi un examen par des tiers de la reclassification des QSC. Le personnel de la CCSN répond que le processus en question et ses applications ont été acceptés et donc que l'examen par les pairs réalisé dans le cadre de la *Convention sur la sûreté nucléaire* s'est soldé par l'approbation des travaux de classification fondée sur le risque pour les QSC. Le processus et ses applications ont reçu l'aval de la communauté internationale.

Commentaires généraux sur les QSC

44. Concernant la source des QSC, le personnel de la CCSN explique que la liste de ces questions dans les documents CMD 16-M34 et CMD 17-M12 représente la somme des questions soulevées dans le document TECDOC-1554⁵ de l'Agence internationale de l'énergie atomique et des dossiers de sûreté génériques. Questionné au sujet du suivi des questions de sûreté qui pourraient s'ajouter, le personnel de la CCSN répond que le suivi des questions se fait habituellement au moyen d'une banque de données de réglementation et peut se faire en fonction des mesures propres à chaque site ou dans le cadre de programmes de recherche. Sur le besoin d'avoir une liste complète de toutes les questions, le personnel de la CCSN mentionne que les QSC font l'objet d'un suivi distinct en raison des questions de suivi héritées, mais que toutes les questions de sûreté pourraient faire partie d'une seule liste intégrée, à la discrétion de la Commission. La Commission demande qu'on dresse une liste de toutes les questions de sûreté équivalant aux QSC de catégorie 3 et qu'on en fasse un résumé dans une annexe au Rapport annuel de surveillance réglementaire des centrales nucléaires.
45. La Commission exprime des réserves sur l'utilisation optimale des ressources en personnel de la CCSN à l'égard des QSC étant donné que ce ne sont pas toutes des questions qui ont une importance élevée sur le plan de la sûreté, mais qu'elles peuvent tout de même demander beaucoup de temps et de ressources pour

⁵ Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), TECDOC-1554, *Generic Safety Issues for Nuclear Power Plants with Pressurized Heavy Water Reactors and Measures for their Resolution*, Vienne, juin 2007.

le suivi et la classification comme telle. Le personnel de la CCSN répond que l'accent est mis sur les QSC de catégorie 3, et c'est d'ailleurs l'une des raisons pour lesquelles la classification de ces questions est importante. Le personnel de la CCSN ajoute que les QSC ont été présentées à la Commission à sa demande et que toutes les questions liées à la sûreté sont présentées devant la Commission dans le cadre du rapport annuel de surveillance réglementaire.

46. La Commission demande de l'information sur l'examen public des QSC et les commentaires reçus à cet effet. Le personnel de la CCSN explique que les rapports qu'il a produits en 2007 et 2009 ont été publiés et que la population a fourni des commentaires sur certains points lors de diverses audiences et réunions de la Commission. Le personnel de la CCSN ajoute que ces questions ont aussi été discutées dans le document *Rapport national du Canada pour la Convention sur la sûreté nucléaire – Cinquième rapport*⁶.
47. En ce qui a trait au processus visant à hausser la catégorie d'une QSC (comme dans le cas du passage de la catégorie 1 à la catégorie 2), le personnel de la CCSN explique qu'il se peut qu'une telle transition ait lieu si de nouvelles données laissent entendre que c'est la voie à prendre.
48. La Commission demande s'il est acceptable qu'une QSC demeure dans la catégorie 2 pour une période prolongée. Le personnel de la CCSN confirme à la Commission qu'il est acceptable de laisser une QSC dans la catégorie 2 pour un délai indéterminé si des mesures de contrôle adéquates sont en place et si le titulaire de permis gère bien la situation. Le personnel de la CCSN ajoute qu'il continuera de surveiller chaque QSC de catégorie 2.

QSC de catégorie 3

49. La Commission demande de plus amples renseignements sur le processus de reclassification des QSC de catégorie 3. Le personnel de la CCSN répond qu'il y a un processus documenté et officiel à suivre et que des discussions, des recherches et des analyses doivent avoir lieu en grande quantité avant que le titulaire de permis puisse faire une demande officielle de

⁶ *Rapport national du Canada pour la Convention sur la sûreté nucléaire – Cinquième rapport*, septembre 2010.

- reclassification. Le personnel de la CCSN ajoute qu'une fois la demande officielle faite, il effectue une évaluation technique et fait connaître son opinion sur le sujet par écrit.
50. Concernant la position du personnel de la CCSN sur les QSC de catégorie 3 et son plan en vue de répondre aux quatre questions en suspens (analyse portant sur le coefficient de réactivité dû au vide [AA 9], comportement du combustible lors de transitoires à haute température [PF 9], comportement du combustible lors de transitoires comportant des pointes de puissance [PF 10], évaluation systématique des conséquences d'une rupture de conduite à haute énergie [IH 6]), le personnel de la CCSN explique que les titulaires de permis et lui se sont entendus sur les mesures à adopter en vue de la reclassification de ces quatre questions. Le personnel de la CCSN donne des exemples de travaux réalisés pour la reclassification de trois de ces QSC et mentionne que les titulaires de permis emploient ce qu'on appelle une approche analytique composite à cet effet. Il ajoute que la reclassification ne surviendra que si les résultats des analyses montrent qu'elle est appropriée. La Commission se dit satisfaite de l'explication fournie par le personnel de la CCSN concernant ses plans de reclassification des QSC de catégorie 3 restantes.
51. La Commission s'informe des délais et des livrables pour la reclassification des QSC de catégorie 3. Le personnel de la CCSN confirme qu'il existe des jalons et des dates pour les livrables dans le plan de projet. Le personnel de la CCSN ajoute que les titulaires de permis doivent effectuer des analyses et prouver que les QSC de catégorie 3 peuvent être reclassifiées adéquatement et il veillera à ce que les titulaires de permis effectuent tous les travaux nécessaires.
52. La Commission s'informe du plan qu'ont les titulaires de permis concernant les travaux de reclassification dans la catégorie 1 de toutes les QSC de catégorie 3. Le représentant de Bruce Power explique que son organisation a réalisé d'importants travaux sur les QSC de catégorie 3 et fournit un échantillon des travaux accomplis à ce jour sur les QSC liées aux accidents de perte de réfrigérant primaire dus à une grosse brèche (APRPBG) ainsi que le calendrier des travaux prévus pour la reclassification de ces questions. Le représentant de Bruce Power ajoute que, selon son organisation, toutes les QSC de catégorie 1 et bon nombre de QSC de catégorie 2 sont des événements de dimensionnement et pourraient donc faire l'objet d'un suivi dans le cadre du processus habituel.

Découverte de nouvelles QSC

53. La Commission remarque que des questions de sûreté autres que les 74 QSC d'origine pourraient s'ajouter et s'informe sur la démarche prévue pour résoudre ces questions. Le personnel de la CCSN explique que toutes ces questions supplémentaires sont désignées comme des « dossiers génériques » et qu'elles sont décrites, qu'elles font l'objet d'un suivi et que des mesures appropriées sont prises pour y répondre.
54. La Commission veut savoir quelles sont les meilleures méthodes pour demeurer au fait de l'ensemble des questions de sûreté liées aux centrales nucléaires canadiennes. Le personnel de la CCSN répond que si de nouvelles questions de sûreté s'ajoutaient, elles seraient incluses dans les rapports mensuels sur l'état des centrales nucléaires ou intégrées à un rapport initial d'événement (dans les cas majeurs). Le personnel de la CCSN mentionne qu'avec les examens périodiques de la sûreté, chaque centrale aura un examen de sûreté détaillé comprenant toutes les préoccupations et les demandes en matière de sûreté qui lui sont propres et qui feront l'objet d'un suivi au moyen d'un plan de mise en œuvre. Le personnel de la CCSN ajoute qu'il faudra mettre en œuvre une méthode améliorée de suivi de toutes les questions de sûreté et qu'on présentera la nouvelle méthode à la Commission.

Formation et qualification des employés

55. Concernant la QSC MA 13 (appelée disponibilité des capacités de recherche et développement, de travaux techniques et d'analyse dans chaque centrale nucléaire), la Commission s'informe au sujet des ressources financières investies par les titulaires de permis en R-D et en transfert des connaissances. Le représentant de Bruce Power répond que, malgré le fait que l'affectation des ressources fluctuera en fonction des besoins de son organisation, beaucoup de ressources sont investies dans ces activités, et la tendance générale est vers la hausse d'année en année. Le représentant d'OPG mentionne que le COG fait aussi état à la CCSN de ses capacités en R-D et des recherches techniques en cours au sein de l'industrie nucléaire. Le personnel de la CCSN explique que le programme de recherche de l'industrie fait l'objet d'un examen annuel, qu'il collabore avec Énergie atomique du Canada limitée (EACL) en matière de recherche et qu'il siège au conseil d'administration du comité directeur responsable des fonds fédéraux versés aux Laboratoires Nucléaires Canadiens.

56. En ce qui concerne les programmes de formation des employés de Bruce Power, le représentant de Bruce Power mentionne que les programmes de formation modernes sont complets et explique brièvement les améliorations apportées à ces programmes au fil des années. Le personnel de la CCSN ajoute que le REGDOC-2.2.2⁷ énonce les exigences en matière de formation du personnel et qu'il fait partie des exigences de permis que doivent respecter les titulaires de permis.
57. À savoir si la QSC MA 13 fait partie des questions de catégorie 2, le personnel de la CCSN répond que certaines de ces questions pourraient être reclassifiées dans la catégorie 1. Le personnel de la CCSN mentionne que, dans ce cas, des incertitudes avaient émergé quant aux capacités de recherche des Laboratoires de Chalk River après la restructuration d'EACL. Le personnel de la CCSN ajoute que cette question fera sans doute l'objet d'un examen maintenant que la restructuration est terminée.

Intervention de M. Greening (documents CMD 17-M12.1 et CMD 17-M12.1A)

58. Dans son intervention, M. Greening (Ph.D.) soumet à l'attention de la Commission certaines questions portant surtout sur le circuit du gaz annulaire et la méthode de fuite avant rupture dans les réacteurs CANDU.

Fuite avant rupture et rupture avant fuite

59. Le personnel de la CCSN fait remarquer que la méthode d'analyse des fuites avant rupture (FAR) décrite par l'intervenant est logique, mais que ce n'est pas la méthode qu'il emploie pour analyser les FAR et que les analyses modernes des FAR réalisées par les titulaires de permis sont plus complexes. Le personnel de la CCSN explique la différence entre les FAR et les ruptures avant fuite (RAF) qui sont plus graves et qui surviennent lorsqu'un tube de force atteint un seuil de fissuration critique avant la mise à l'arrêt du réacteur. Le personnel de la CCSN explique que tous les titulaires de permis ont des dossiers de FAR acceptés par l'organisme de réglementation et qu'il n'y a eu aucun incident de RAF au Canada depuis 1986, année après laquelle les titulaires de permis ont apporté d'importantes améliorations à leur centrale et à leurs procédures. Le personnel de la CCSN mentionne que l'analyse des FAR n'est qu'un des

⁷ Document d'application de la réglementation de la Commission canadienne de sûreté nucléaire REGDOC-2.2.2, *La formation du personnel*, août 2014.

outils de l'analyse de la sûreté disponibles et fournit d'autres exemples d'évaluations des fuites avant rupture. Le personnel de la CCSN ajoute que les canaux de combustible sont inspectés et que les normes actuelles de la CSA exigent de remplacer les tubes de force qui montrent des signes quelconques de fissuration, ce à quoi s'ajoute l'obligation pour les titulaires de permis de prouver qu'il n'y a pas de faiblesse ailleurs pouvant aboutir à des fissures. La Commission est satisfaite de la réponse du personnel de la CCSN.

60. La Commission s'informe de l'application du processus décisionnel fondé sur le risque lors de ruptures potentielles dans les tubes de force. Le personnel de la CCSN explique que les ruptures de tubes de force sont des accidents de dimensionnement : ainsi, si un tel événement devait survenir, les systèmes de sûreté entraîneraient l'arrêt du réacteur, et en assurerait le contrôle et le refroidissement, et il n'y aurait pas de rejet radioactif dans l'environnement ni de danger pour le personnel sur le site. Le personnel de la CCSN ajoute que le processus décisionnel fondé sur le risque prévoit les effets des différents systèmes de sûreté dans le contexte d'un accident et ne se limite pas à un seul système.

61. M. Greening note que l'incident relatif au tube de force G16⁸ survenu en août 1983 à la centrale nucléaire de Pickering constituait une rupture avant fuite, étant donné que la déféctuosité ayant causé la rupture du tube de force n'avait pas été détectée au préalable. À cet égard, le personnel de la CCSN explique qu'il s'agit d'un événement bien connu à la suite duquel les titulaires de permis ont retiré du service tous les tubes de force de ce type au Canada. Il ajoute que ce type de tube de force présentait plusieurs problèmes et que l'événement a mené à l'apport de changements considérables sur le plan de la conception et de l'exploitation des réacteurs CANDU. Le représentant de Bruce Power explique que, au moment où est survenu l'événement, aucun programme d'inspection des tubes de force ou des bagues d'espacement n'était en place et que l'événement a donné lieu à d'importantes analyses et à des programmes d'inspection considérablement approfondis. Les représentants de Bruce Power décrivent en détail les programmes d'inspection ainsi que les programmes de défense en profondeur et de R-D qui ont été mis en place à la suite de l'incident relatif au tube de force G16 en vue d'assurer l'intégrité de ces composants. Le représentant de Bruce Power ajoute que le réacteur est conçu pour résister à la défaillance d'un tube de

⁸ Ontario Hydro, CNS-75, *Pressure Tube Failure – Pickering NGS Unit 2*, juillet 1984.

force, même en l'absence du déclenchement d'un système de sûreté.

62. La Commission souhaite savoir combien de cas de fuite avant rupture sont survenus au Canada. Le personnel de la CCSN répond que plusieurs cas sont survenus, en grande partie dans les années 1970 et 1980, en raison d'un défaut de conception des premières versions des tubes de force, lequel a causé une fissuration imprévue. Il ajoute que des modifications ont été apportées à la conception et à l'installation des tubes de force afin de corriger ce problème et que des améliorations considérables ont également été apportées au circuit du gaz annulaire. La Commission note que le dernier incident de fuite avant rupture au Canada est survenu en 1986 et se dit satisfaite de l'explication formulée par le personnel de la CCSN.

Circuit du gaz annulaire

63. La Commission note l'information présentée par l'intervenant en ce qui a trait à la conception, le fonctionnement et les restrictions potentielles du circuit du gaz annulaire et mentionne que les arguments de l'intervenant ont été présentés de manière logique. Lorsqu'on lui demande si les déficiences potentielles du circuit du gaz annulaire mentionné par l'intervenant nuiraient à la capacité de surveillance de la sûreté de ce dispositif, le personnel de la CCSN répond que ce circuit est un système de surveillance, et non un système de sûreté.
64. Le représentant de Bruce Power donne un aperçu différent de la fonction du détecteur de fuite du circuit du gaz annulaire et indique que le premier mode de défense contre une fuite avant rupture est la vitesse d'élévation de la température des points de rosée. Il explique en détail le fonctionnement théorique, le fonctionnement et les procédures d'exploitation du circuit du gaz annulaire et indique que le réacteur doit être mis à l'arrêt manuellement dans un délai d'une heure à la suite du signalement d'un détecteur vélocimétrique. Le représentant de Bruce Power indique que le circuit du gaz annulaire a fait l'objet de problèmes dans le passé, mais que dans le cas de la version actuelle, il fonctionne comme prévu. Il ajoute que les limites d'exploitation et les conditions de permis sont fondées sur des analyses détaillées et que, si une fuite est détectée et que le réacteur est à l'arrêt, le ou les tubes de force visés sont examinés afin de cerner l'emplacement exact de la ou des fuites.

65. À la demande de la Commission, M. Greening décrit les difficultés potentielles relatives à l'utilisation du circuit du gaz annulaire ainsi que les domaines d'amélioration possibles. Le représentant d'OPG signale que les difficultés relatives à l'exploitation du circuit du gaz annulaire sont subjectives et que le circuit respecte les exigences de défense en profondeur et de fiabilité. Il cite en exemple le bon fonctionnement du système lors d'un événement survenu en 2013. Il ajoute que le réacteur ne peut être exploité si le circuit du gaz annulaire n'est pas en service.
66. La Commission sollicite d'autres commentaires de la part du personnel de la CCSN sur les améliorations apportées au circuit du gaz annulaire. Le personnel de la CCSN donne un aperçu détaillé des améliorations apportées au cours des 30 dernières années, notamment sur le plan des modes d'exploitation du circuit du gaz annulaire et de la composition du gaz annulaire, des capacités de détection des fuites du circuit du gaz annulaire ainsi que des dispositions opérationnelles.
67. L'intervenant exprime des préoccupations quant à la fréquence des purges du circuit du gaz annulaire. Le personnel de la CCSN fournit des détails sur le dernier cas de « purge continue » (c'est-à-dire que le circuit est purgé toutes les 12 heures) dans le cadre duquel le titulaire de permis a rencontré le personnel de la CCSN et a réalisé des travaux d'analyse considérables pour démontrer que les capacités de détection de fuites ne seraient pas compromises. Le personnel de la CCSN était d'accord avec l'analyse présentée par le titulaire de permis. Il ajoute que chaque scénario de purge continue présenté par un titulaire de permis fera l'objet d'un examen et que le principe absolu veut que la capacité de détection des fuites soit assurée en tout temps. Le représentant de Bruce Power signale que le mode de purge continue ne constitue pas le mode d'exploitation habituel. Toutefois, il est utilisé durant une courte période pour déterminer où est la fuite et on y a recours au cas par cas en l'étayant d'analyses appropriées.
68. En ce qui a trait à la défaillance du circuit du gaz annulaire, le représentant de Bruce Power explique que le pire scénario possible consiste en une fuite d'un tube de force non détectée qui en causerait la rupture. Il donne un aperçu de l'évolution d'un tel accident ainsi que des travaux de remise en état du réacteur et signale qu'il n'y aurait aucune exposition radiologique pour la population. Le personnel de la CCSN indique que le non-fonctionnement du circuit du gaz annulaire n'entraîne pas de conséquence sur le plan de la sûreté, étant donné que le réacteur

doit être mis à l'arrêt et que le circuit doit être réparé avant la remise en service du réacteur. La Commission est satisfaite de la réponse du représentant de Bruce Power et du personnel de la CCSN.

Formation des travailleurs du titulaire de permis

69. En ce qui a trait à la formation et aux qualifications des travailleurs de la centrale nucléaire, l'intervenant exprime des préoccupations à l'égard de la pertinence des études et de l'expérience professionnelle des membres du personnel dans le contexte de leur poste au sein de la centrale. Le représentant de Bruce Power répond que tous les employés de l'organisation doivent être qualifiés pour exécuter leurs tâches. Il ajoute que les techniciens et les gestionnaires de domaines fonctionnels sont des spécialistes dans leur domaine. Toutefois, au sein d'une vaste organisation comme Bruce Power, il n'est pas possible que chaque employé soit un spécialiste technique dans un domaine en particulier. Le représentant de Bruce Power précise que des critères d'embauche minimaux sont en place et que les postulants doivent les respecter avant d'obtenir une entrevue.
70. Lorsqu'il est questionné sur les politiques relatives aux conflits d'intérêts visant les membres d'une même famille au sein de l'organisation, le représentant de Bruce Power répond qu'une politique à cet égard est en place et qu'il est interdit pour un employé de superviser un membre de sa famille ou de participer à son entrevue.

Traitement réservé aux inspecteurs de site de la CCSN

71. L'intervenant exprime des préoccupations à l'égard du traitement réservé aux inspecteurs de site de la CCSN par le personnel du titulaire de permis. Le personnel de la CCSN répond qu'il n'a reçu aucune plainte de la part des inspecteurs de site et cite en exemple le récent rapport de vérification de la commissaire à l'environnement et au développement durable⁹, selon laquelle les titulaires de permis se sont conformés à toutes les demandes formulées par les inspecteurs. Le personnel de la CCSN ajoute que les titulaires de permis traitent rapidement les constatations découlant des inspections, comme il se doit. Il précise à l'intention de la Commission que la coopération des titulaires de permis avec les inspecteurs est prescrite en vertu de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires*¹⁰ (LSRN) et que le défaut

⁹ Rapport de la commissaire à l'environnement et au développement durable, *Inspection des centrales nucléaires*, déposé à l'automne 2016 et publié le 4 octobre 2016.

¹⁰ L.C. 1997, c. 9

de s'y conformer est assorti de répercussions considérables. Le personnel de la CCSN ajoute que si des éléments de preuve de non-conformité à la LSRN sont trouvés, des mesures seront prises à l'endroit du titulaire de permis. Le représentant de Bruce Power reconnaît que le titulaire de permis est tenu en vertu de la Loi de se conformer à toute demande de l'inspecteur de site de la CCSN.

72. La Commission demande au personnel de la CCSN d'effectuer un suivi auprès du syndicat à l'égard des préoccupations des inspecteurs de site de la CCSN. Le personnel de la CCSN signale qu'une réunion du comité patronal-syndical se tiendra bientôt et que ce point sera ajouté à l'ordre du jour. La Commission est satisfaite de la réponse du personnel de la CCSN.

SUIVI
d'ici
août 2017

Programmes de R-D et absorption d'hydrogène dans les tubes de force

73. M. Greening exprime également des préoccupations à l'égard de l'utilité des résultats des programmes de R-D du titulaire de permis. Le personnel de la CCSN répond que des spécialistes ont pour mandat d'effectuer le suivi de toute étude revêtant une importance sur le plan de la sûreté et que, dans certains cas, il examinera les objectifs des études afin de veiller à ce qu'elles fournissent les renseignements nécessaires. Il se dit satisfait de la qualité des études menées par les titulaires de permis et du fait qu'elles fournissent des renseignements qui permettent d'apporter des améliorations à la centrale et d'offrir une formation technique à son personnel. Le représentant de Bruce Power signale que les programmes de R-D de l'organisation seront maintenus de manière continue et que les conclusions des études ont apporté des avantages concrets. Il donne également des exemples d'améliorations apportées au circuit du gaz annulaire actuel.
74. L'intervenant exprime des préoccupations à l'égard de l'accent mis par le personnel de la CCSN sur la mesure de la concentration de l'hydrogène plutôt que sur la détermination de la source en ce qui a trait à la QSC de catégorie 1. Il donne également un exemple de source potentielle d'hydrogène selon son expérience professionnelle. Le personnel de la CCSN précise que sa priorité est de ne pas faire obstacle aux programmes de R-D des titulaires de permis et que ces derniers mènent des études permanentes pour déterminer la cause de la présence de cet hydrogène dans les tubes de force. Il signale que sa priorité absolue sur le plan de la réglementation est de veiller à l'intégrité structurale des tubes de force et de déterminer l'effet de

l'hydrogène sur la fissuration d'un tube de force. Le personnel de la CCSN donne un aperçu des évaluations de l'aptitude fonctionnelle des tubes de force ainsi que des études réalisées à cet égard par les titulaires de permis des centrales nucléaires, le COG et les LCR.

75. L'intervenant mentionne à nouveau ses doutes à l'égard de l'absence de résultats concluants obtenus dans le cadre des programmes de recherche des titulaires de permis quant à la source de l'hydrogène et à ses effets possibles sur la fissuration des tubes de force. Le représentant d'OPG signale que la priorité absolue de l'organisation est la sûreté de la centrale et qu'OPG maintiendra ses activités de R-D afin de se conformer aux exigences en matière de sûreté à la satisfaction des spécialistes techniques de la CCSN et de démontrer l'aptitude fonctionnelle de la centrale. Le personnel de la CCSN signale que, quelle que soit la source de l'hydrogène, sa principale préoccupation est de faire la preuve de l'aptitude fonctionnelle des tubes de force et que les titulaires de permis peuvent prolonger la vie utile des tubes de force uniquement s'ils sont en mesure de démontrer que leur aptitude fonctionnelle sera maintenue.
76. L'intervenant fait également état de ses préoccupations à l'égard de la variation de la concentration en hydrogène dans les tubes de force ainsi que des causes de cette variation. Le représentant de Bruce Power signale que la prévisibilité de l'hydrogène dans les tubes de force s'est accrue et donne un aperçu des capacités de prévision relatives à l'absorption d'hydrogène dans les tubes. Il explique que les mécanismes d'absorption d'hydrogène ne sont pas tous compris. Toutefois, certains facteurs y contribuant ont été cernés, et de nouveaux procédés de fabrication ont démontré leur capacité de réduire l'absorption d'hydrogène. Le représentant de Bruce Power ajoute que les études à cet égard devraient se poursuivre durant plusieurs années. Lorsqu'on lui demande si les résultats de ces études sont communiqués ou publiés, il répond qu'une partie des résultats sont communiqués, mais que certains sont de nature exclusive et délicate sur le plan commercial. Il ajoute que les résultats ne sont généralement pas diffusés dans des publications techniques mais que cette suggestion sera envisagée. La Commission recommande que les résultats des études soient davantage rendus publics, dans la mesure du possible.
77. La Commission demande à M. Greening s'il a fourni au titulaire de permis, au personnel de la CCSN ou au Groupe CSA des solutions possibles aux problèmes relatifs à l'hydrogène. L'intervenant répond que, deux ans auparavant, il a écrit au

Groupe CSA en ce qui a trait à la norme N285.8¹¹, mais qu'il n'a pas obtenu de réponse. À cet égard, le personnel de la CCSN signale que le Groupe CSA est doté d'un comité technique qui mène actuellement plusieurs activités visant l'amélioration de la modélisation et de l'analyse des effets de l'hydrogène sur les tubes de force. Il ajoute que les comités du Groupe CSA accueillent favorablement les membres du public qui sont des experts en la matière et propose à l'intervenant de communiquer avec le président du comité visé afin de s'y joindre.

78. M. Greening exprime des préoccupations à l'égard d'un tube de force dont le matériau présente une propriété imprévue. De tels tubes de force sont appelés « tubes délinquants ». Le personnel de la CCSN donne un aperçu de la méthode originale de gestion des tubes délinquants, y compris la collecte et l'analyse de données, des programmes de R-D et des limites de la méthode, qui était utilisée jusqu'à il y a environ dix ans. Il décrit en détail la nouvelle méthode du comité du Groupe CSA, indiquant qu'il s'agit d'un processus très rigoureux nécessitant la collecte d'un volume considérable de données et d'importantes analyses statistiques conformément à la norme N285.8. Il ajoute qu'il a participé à l'élaboration de cette norme et qu'il a confiance en ses modèles et ses méthodes d'analyse visant les tubes délinquants. La Commission est satisfaite de la réponse du personnel de la CCSN.

Exposé par M. Sunil Nijhawan, Ph. D. (CMD 17-M12.3)

Commentaires généraux sur les QSC

79. M. Nijhawan formule plusieurs commentaires à l'égard des diverses QSC de catégorie 1. Le personnel de la CCSN explique que, à son avis, l'intervenant n'était pas en désaccord avec ses grandes conclusions relatives aux QSC, mais qu'il aurait préféré que ces conclusions soient étayées par davantage de renseignements techniques. Il ajoute qu'il n'était pas possible d'inclure toute l'information supplémentaire dans le CMD.
80. L'intervenant formule plusieurs commentaires à l'égard des QSC de catégorie 2, notamment sur la gestion de l'hydrogène, le thermosiphonage et les essais de confinement. Il demande si des expériences et des modèles informatiques récents ont permis de recueillir de nouvelles données en vue de modifier la catégorie de ces QSC. Il suggère que toutes les questions de sûreté

¹¹ Groupe CSA, norme N285.8-15, *Technical requirements for in-service evaluation of zirconium alloy pressure tubes in CANDU reactors*, 2015.

équivalentes aux QSC de catégorie 3 soient consignées et qu'elles fassent l'objet d'un suivi ensemble.

Gestion de l'hydrogène

81. En ce qui a trait aux préoccupations de l'intervenant à l'égard de la gestion de l'hydrogène durant les accidents, le personnel de la CCSN explique que toutes les centrales nucléaires ont été mises à niveau au moyen de recombineurs autocatalytiques passifs (RAP), ce qui représente une modification considérable de la conception et une amélioration de la sûreté et de la gestion de l'hydrogène dans les centrales. Il ajoute que, à son avis, l'utilisation des RAP permet de contrôler l'hydrogène de manière suffisamment rigoureuse en cas d'accident de dimensionnement. La Commission est satisfaite de la réponse du personnel de la CCSN.
82. L'intervenant soulève d'autres préoccupations à l'égard de la gestion de l'hydrogène en cas d'accident de perte de réfrigérant primaire assorti d'une défaillance du système de refroidissement d'urgence du cœur. Le personnel de la CCSN explique que ce scénario vise un accident de dimensionnement et sert à calculer le nombre de RAP nécessaire pour chaque centrale. Le personnel de la CCSN décrit les trois cas liés au débit de vapeur relatifs à ce scénario. Il cite également l'exemple de la centrale nucléaire de Point Lepreau, pour laquelle l'analyse a permis de démontrer qu'un seul RAP était requis. Toutefois, 19 RAP ont été ajoutés aux fins de défense en profondeur. Le représentant d'OPG donne un autre exemple du nombre de RAP utilisé à la centrale nucléaire de Darlington et signale que l'accident de perte de réfrigérant primaire assorti d'une défaillance du système de refroidissement d'urgence du cœur fait l'objet d'une analyse conformément au document REGDOC 2.4.1¹² visant les accidents de dimensionnement et les accidents hors dimensionnement.

Thermosiphonage

83. À l'égard des préoccupations de M. Nijhawan en ce qui a trait au thermosiphonage en cas de panne totale d'électricité à la centrale, le représentant de Bruce Power convient que le thermosiphonage cesserait après un certain temps. Il décrit en détail ce scénario, y compris les mesures prises par l'exploitant, le processus de thermosiphonage, le débit hydrostatique et la température du

¹² Document d'application de la réglementation de la Commission canadienne de sûreté nucléaire, REGDOC-2.4.1, *Analyse déterministe de la sûreté*, mai 2014

combustible. Il parvient toutefois à une conclusion différente de celle de l'intervenant pour ce scénario et signale que le transfert de chaleur du cœur à la vapeur se poursuivrait en raison du mécanisme de débit hydrostatique. Le représentant de Bruce Power ajoute que ce mécanisme a fait l'objet de vérifications analytiques et expérimentales.

Essais de confinement

84. Le représentant de Bruce Power explique que la centrale poursuit l'élaboration de nouveaux codes et de nouvelles normes. Il signale que des travaux de R-D sont en cours et que les résultats des études ont été pris en compte dans les dossiers de sûreté. En ce qui a trait aux essais de pression de l'enceinte de confinement et du bâtiment sous vide, il indique qu'ils sont toujours en cours et qu'ils sont réalisés tous les six ans pour l'enceinte de confinement et tous les douze ans pour le bâtiment sous vide, conformément à la norme N287¹³ du Groupe CSA. Le représentant d'OPG note que le bâtiment sous vide de Darlington a été mis à l'essai en 2015 et celui de Pickering, en 2010. Les enceintes de confinement de chaque tranche sont mises à l'essai durant les arrêts importants des tranches.

Mémoire de M. Michel Duguay (CMD 17-M12.2)

85. Dans son intervention, M. Michel Duguay soulève un certain nombre de questions qui sont examinées par la Commission.
86. En ce qui a trait à la question de la Commission sur les effets qu'auraient l'ampleur ou l'intensité d'un accident de perte de réfrigérant primaire (APRP) sur l'efficacité des deux systèmes de sûreté des réacteurs CANDU (barres d'arrêt et injection de poison [nitrate de gadolinium]), le personnel de la CCSN affirme qu'il n'y en aura pas, car les deux systèmes déclencheraient automatiquement l'arrêt du réacteur. Le représentant de Bruce Power ajoute que, dans le modèle de dimensionnement, l'APRP n'aura pas non plus d'effet sur les systèmes d'arrêt.
87. En ce qui a trait aux questions logicielles soulevées dans le mémoire, le personnel de la CCSN signale qu'elles sont liées au fait que, selon le REGDOC-3.1.1¹⁴, les titulaires de permis doivent actualiser tous les cinq ans leur rapport de sûreté. Toutefois, dans le cas de la centrale nucléaire de Gentilly-2, la

¹³ Groupe CSA, N287.1-14, *Exigences générales relatives aux enceintes de confinement en béton des centrales nucléaires*, 2014.

¹⁴ Document d'application de la réglementation REGDOC-3.1.1, *Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires*, CCSN, avril 2016.

Commission a autorisé le report de la mise à jour du rapport de sûreté étant donné la remise en état prévue de l'installation. Le personnel de la CCSN ajoute que, étant donné que la centrale de Gentilly-2 est en cours de déclassement, il n'est pas nécessaire de mettre à jour le rapport de sûreté.

Commentaires généraux de la Commission

88. La Commission remercie le personnel de la CCSN de son explication exhaustive du processus de détermination et de modification de la catégorie des QSC visées. Elle remercie également les intervenants de leur engagement et de leur mobilisation continue.

Décision de la Commission et directive

89. Après avoir examiné le contenu relatif aux QSC et en tenant compte des renseignements fournis par les intervenants, les titulaires de permis et le personnel de la CCSN, la Commission confirme la détermination des catégories des QSC.

DÉCISION

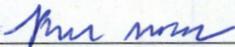
90. La Commission demande au personnel de la CCSN d'inclure à l'avenir dans les rapports de surveillance réglementaire des centrales nucléaires les éléments suivants :

SUIVI
d'ici
août 2017

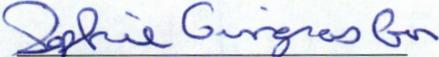
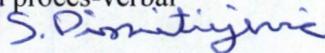
- une annexe qui comprend toutes les questions de sûreté équivalentes aux QSC de catégorie 3
- une annexe faisant le suivi de la modification de la catégorie de toute QSC visée

Clôture de la réunion publique

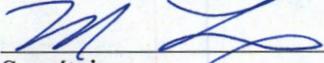
91. La réunion se termine à 18 h 17.


Rédacteur du procès-verbal

4 Mai 2017
Date


Rédacteur du procès-verbal


4 mai 2017
Date


Secrétaire

4 mai 2017
Date

CMD	Date	N° e-Docs
2016-M-08	Le 21 décembre 2016	5158353
Avis de continuité du point de la réunion de la Commission et possibilité de déposer d'autres mémoires		
17-M7	Le 3 février 2017	5183158
Avis de convocation à la réunion de la Commission du 8 mars 2017		
17-M8	Le 6 février 2017	5183876
Ordre du jour de la réunion de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) qui aura lieu le mercredi 8 mars 2017, dans la salle des audiences publiques, au 14 ^e étage du 280, rue Slater, Ottawa (Ontario)		
17-M8.A	Le 2 mars 2017	5200054
Mise à jour de l'ordre du jour de la réunion de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) qui aura lieu le mercredi 8 mars 2017 dans la salle des audiences publiques, au 14 ^e étage du 280, rue Slater, Ottawa (Ontario)		
17-M9	Le 1 ^{er} mars 2017	5201552
Approbation du procès-verbal de la réunion de la Commission tenue le 26 janvier 2017		
17-M10	Le 3 mars 2017	5203792
Rapport d'étape sur les centrales nucléaires Mémoire du personnel de la CCSN		
17-M11	Le 2 mars 2017	5201856
Rapport initial d'événement, Ontario Power Generation Centrale nucléaire Darlington Moteurs contaminés transférés à un établissement qui ne détient pas de permis Mémoire du personnel de la CCSN		
17-M14	Le 9 janvier 2017	5150969
Point d'information Évaluation du personnel de la CC é onses de l'industrie aux questions soulevées à l'occasion des audiences relatives à l'autorisation de Bruce et de Darlington (2015) Mémoire du personnel de la CCSN		
17-M14.A	Le 1 ^{er} mars 2017	5191580
Point d'information Évaluation du personnel de la CC é onses de l'industrie aux questions soulevées à l'occasion des audiences relatives à l'autorisation de Bruce et de Darlington (2015) Exposé par le personnel de la CCSN		
17-M14.B	Le 28 février 2017	5200792
Point d'information Évaluation du ersonnel de la CC é onses de l'industrie aux questions soulevées à l'occasion des audiences relatives à l'autorisation de Bruce et de Darlington (2015) Exposé par John C. Luxat		

17-M14.C	Le 27 février 2017	5200133
Point d'information Évaluation du personnel de la CC é onses de l'industrie aux questions soulevées à l'occasion des audiences relatives à l'autorisation de Bruce et de Darlington (2015) Exposé par Eric J. Leeds et Mark A. Satorius		
17-M14.1	Le 31 janvier 2017	5181897
Point d'information évaluation du personnel de la CC é onses de l'industrie aux questions soulevées à l'occasion des audiences relatives à l'autorisation de Bruce et de Darlington (2015) Mémoire de Groupe des propriétaires de centrales CANDU		
17-M14.1A	Le 28 février 2017	5200776
Point d'information évaluation du personnel de la CC é onses de l'industrie aux questions soulevées à l'occasion des audiences relatives à l'autorisation de Bruce et de Darlington (2015) Exposé par le Groupe des propriétaires de centrales CANDU		
17-M14.2	Le 20 février 2017	5200111
Point d'information évaluation du personnel de la CC é onses de l'industrie aux questions soulevées à l'occasion des audiences relatives à l'autorisation de Bruce et de Darlington (2015) Exposé par Ontario Power Generation, Énergie NB et Bruce Power		
17-M14.3	Le 22 février 2017	5200104
Point d'information évaluation du personnel de la CC é onses de l'industrie aux questions soulevées à l'occasion des audiences relatives à l'autorisation de Bruce et de Darlington (2015) Mémoire de Sunil Nijhawan		
17-M12	Le 16 décembre 2016	5132387
Continuité du point de la réunion de la Commission (le 17 août 2016) : Évaluation basée sur le risque des enjeux liés à la sûreté des réacteurs CANDU Mémoire du personnel de la CCSN		
17-M12.A	Le 1 ^{er} mars 2017	5200067
Continuité du point de la réunion de la Commission (le 17 août 2016) : Évaluation basée sur le risque des enjeux liés à la sûreté des réacteurs CANDU Exposé par le personnel de la CCSN		
17-M12.1	Le 31 janvier 2017	5181154
Continuité du point de la réunion de la Commission (le 17 août 2016) : Évaluation basée sur le risque des enjeux liés à la sûreté des réacteurs CANDU Mémoire de Frank Greening		

CMD	Date	N° e-Docs
17-M12.1A	Le 28 février 2017	5200340
Continuité du point de la réunion de la Commission (le 17 août 2016) : Évaluation basée sur le risque des enjeux liés à la sûreté des réacteurs CANDU Exposé par Frank Greening		
17-M12.3	Le 31 janvier 2017	5182121
Continuité du point de la réunion de la Commission (le 17 août 2016) : Évaluation basée sur le risque des enjeux liés à la sûreté des réacteurs CANDU Exposé par Sunil Nijhawan		
17-M12.2	Le 31 janvier 2017	5181178
Continuité du point de la réunion de la Commission (le 17 août 2016) : Évaluation basée sur le risque des enjeux liés à la sûreté des réacteurs CANDU Exposé par Michel Duguay		