



Procès-verbal de la réunion de la Commission
canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) tenue le
3 septembre 2021

Le 3 septembre 2021

Procès-verbal de la réunion virtuelle de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) tenue le 3 septembre 2021 à compter de 13 h. La réunion a été diffusée en direct sur le site Web de la CCSN, et les archives vidéo sont accessibles sur le même site.

Présents :

R. Velshi, présidente
T. Bérubé
S. Demeter
M. Lacroix
S. McKinnon
I. Maharaj
R. Kahgee

M. Leblanc, secrétaire
L. Thiele, avocate générale principale
M. McMillan, rédactrice du procès-verbal

Les conseillers de la CCSN sont : A. Viktorov, R. Jammal, V. Tavasoli, B. Carroll,
M. Gerrish et J. Sigetich

D'autres personnes contribuent à la réunion :

- Bruce Power : J. Scongack, S. Mudrick et G. Newman
- Énergie NB : J. Nouwens, B. Plummer et J. Lennox
- Ontario Power Generation : M. Knutson, J. Vecchiarelli et S. Granville
- Comité consultatif externe : M. R. Daymond, J. Luxat et P. Spekkens

Constitution

1. Étant donné que l'avis de convocation, le [document à l'intention des commissaires \(CMD\) 21-M30](#), a été envoyé en bonne et due forme et que tous les commissaires permanents sont présents, la séance est reconnue comme étant légalement constituée.
2. Depuis la réunion de la Commission tenue le 8 juin 2021, les documents suivants ont été remis aux commissaires : [CMD 21-M37 à CMD 21-M39](#). Des précisions sur ces documents figurent à l'annexe A du présent procès-verbal.

Adoption de l'ordre du jour

3. L'ordre du jour, le document [CMD 21-M31](#), est adopté tel qu'il est présenté.

Présidente et secrétaire

4. La présidente agit à titre de présidente de la réunion de la Commission, aidée de M. Leblanc, secrétaire, et de M. McMillan, rédactrice du procès-verbal.

POINTS D'INFORMATION

Impact sur les centrales nucléaires canadiennes du dépassement de la limite établie par le permis pour la concentration d'hydrogène équivalent dans les tubes de force des tranches 3 et 6 des centrales de Bruce

5. Le 5 juillet 2021, Bruce Power a informé la CCSN que des mesures obtenues d'un tube de force de la tranche 6 de la centrale de Bruce-B présentaient une concentration d'hydrogène équivalent (Heq) dépassant la limite de 120 parties par million (ppm) établie aux termes de son permis¹. Le 8 juillet 2021, Bruce Power a informé le personnel de la CCSN qu'un tube de force de la tranche 3 de la centrale de Bruce-A présentait également une concentration de Heq supérieure à la limite établie par le permis. En vertu du paragraphe 12(2) du [Règlement général sur la sûreté et la réglementation nucléaires](#) (RGSRN), le personnel de la CCSN a pris le 13 juillet 2021 une [mesure réglementaire](#) selon laquelle Bruce Power, Ontario Power Generation (OPG) et la Société d'énergie du Nouveau-Brunswick (Énergie NB) étaient tenues de présenter un rapport sur l'aptitude fonctionnelle des tubes de force et toute autre mesure prise en réponse à cet événement.

¹ La quantité d'hydrogène absorbée dans un tube de force durant l'exploitation est quantifiée sous forme de concentration d'hydrogène équivalent (Heq).

6. La présente réunion de la Commission visait à discuter du rapport initial d'événement (RIE, [CMD 21-M39](#)) du personnel de la CCSN, daté du 16 juillet 2021, et des documents soumis par les titulaires de permis en réponse aux demandes faites en vertu du paragraphe 12(2) du RGSRN. Le comité consultatif externe des commissaires sur les tubes de force était également présent².
7. En ce qui a trait aux [CMD 21-M37](#), [CMD 21-M37.A](#) et [CMD 21-M39](#), le personnel de la CCSN a fait le point sur la découverte des dépassements des limites établies par le permis à la tranche 3 de Bruce-A et à la tranche 6 de Bruce-B, les demandes en vertu du paragraphe 12(2) du RGSRN, l'impact de la découverte sur l'exploitation sûre des centrales nucléaires canadiennes ainsi que la voie à suivre pour les titulaires de permis de centrales nucléaires. Le personnel de la CCSN a signalé que les titulaires de permis de centrales nucléaires avaient répondu adéquatement à la découverte et aux mesures réglementaires. Il est d'avis que l'exploitation continue des réacteurs ne constitue pas un risque déraisonnable et que les analyses de la sûreté en vigueur demeurent valides.
8. Bruce Power ([CMD 21-M37.1](#), [CMD 21-M37.1A](#)), OPG ([CMD 21-M37.2](#), [CMD 21-M37.2A](#)) et Énergie NB ([CMD 21-M37.3](#), [CMD 21-M37.3A](#)) ont fourni des renseignements en réponse aux demandes du personnel de la CCSN en vertu du paragraphe 12(2) du RGSRN. Les trois titulaires de permis ont indiqué qu'ils maintiennent l'aptitude fonctionnelle des tubes de force et leur capacité d'exploitation sûre.

Discussion

9. La Commission a demandé au personnel de la CCSN de fournir des renseignements supplémentaires à l'égard de l'impact de la concentration élevée de Heq sur les tubes de force durant l'exploitation normale. Le personnel de la CCSN a indiqué que la concentration élevée de Heq n'a pas d'impact sur la ténacité à la rupture des tubes de force à des températures d'exploitation normales et qu'il estime que l'exploitation continue des réacteurs dans le cadre de leur exploitation prolongée jusqu'au prochain arrêt ne représente pas un danger³. Il a expliqué que la concentration élevée de Heq réduit la ténacité à la rupture des tubes de force à des températures inférieures aux températures d'exploitation

² La Commission a créé le comité consultatif externe sur les tubes de force le 30 juillet 2021, en vertu de son autorité législative lui permettant de créer des comités consultatifs. Le comité a pour but d'offrir une perspective externe pour aider les commissaires à rendre des décisions.

³ L'exploitation prolongée des tubes de force signifie leur exploitation au-delà de 210 000 heures équivalentes pleine puissance.

- normales⁴. La rupture d'un tube de force pourrait survenir lors du réchauffement ou du refroidissement du réacteur si le tube présente un défaut ayant les caractéristiques nécessaires pour causer une fissuration dans la zone de concentration élevée de Heq. Si on peut démontrer qu'il n'y a pas de défaut pouvant causer une fissuration dans la zone de concentration élevée de Heq, il ne s'agit pas d'une préoccupation immédiate sur le plan de l'aptitude fonctionnelle des tubes de force.
10. La Commission a demandé des renseignements supplémentaires sur l'emplacement de la concentration élevée de Heq. Un représentant de Bruce Power a indiqué que la concentration de Heq qui dépasse la limite établie par le permis affecte une « zone d'intérêt » précise des tubes de force des tranches 3 et 6 ayant été analysés. Cette zone d'intérêt se trouve sur le dessus du tube de force, près du [raccord d'extrémité](#) du collecteur de sortie. Le représentant de Bruce Power a suggéré que la concentration élevée de Heq dans la zone d'intérêt est probablement causée par un gradient de température lié au débit, étant donné que l'hydrogène tend à migrer vers la zone la plus froide du tube, bien que la méthode de fabrication du tube de force pourrait aussi y être pour quelque chose. Le personnel de la CCSN a indiqué que la cause fondamentale de la concentration élevée de Heq n'avait pas encore été déterminée et que la CCSN s'attend à ce que les titulaires de permis établissent cette cause.
 11. Lorsqu'on lui a demandé si la découverte affecte d'autres centrales nucléaires, un représentant d'OPG a indiqué que la concentration élevée de Heq avait été observée dans la zone d'intérêt de certains des tubes de force des réacteurs d'OPG, mais pas dans la même mesure qu'à Bruce. Le représentant d'OPG s'est dit d'avis que la différence pourrait s'expliquer par divers facteurs, notamment des valeurs plus faibles relatives au nombre d'heures équivalentes pleine puissance, à la température d'exploitation et au flux neutronique.
 12. Lorsqu'on lui a demandé si les tubes de force des tranches 3 et 6 des centrales de Bruce avaient été inspectés avant cet événement, un représentant de Bruce Power a affirmé que les deux tubes visés avaient été inspectés antérieurement. Le représentant de Bruce Power a expliqué que chaque fois qu'une inspection des tubes de force permet de déterminer que la concentration de Heq s'approche de la limite supérieure, le tube fait l'objet d'un nouvel examen dans le cadre du programme de gestion du cycle de vie de Bruce Power. C'est pour cette raison que les tubes des tranches 3 et 6 en question avaient été choisis pour l'inspection. Le représentant

⁴ La ténacité à la rupture caractérise la capacité d'un tube de force de résister à une défaillance lorsqu'une fissure est présente. Si la ténacité à la rupture à l'emplacement d'une fissure n'est pas adéquate, le tube de force pourrait faire l'objet d'une défaillance soudaine. Si la ténacité à la rupture est adéquate, la fissure entraînerait d'abord une fuite qui pourrait être détectée.

- de Bruce Power a indiqué que la société avait inspecté d'autres tubes de force depuis cet événement, mais qu'elle n'avait pas encore présenté les résultats au personnel de la CCSN au moment de la réunion.
13. En ce qui concerne l'origine des défauts des tubes de force, le personnel de la CCSN a indiqué que les défauts sont généralement causés par le contact entre les grappes de combustible et l'intérieur d'un tube de force. Un représentant de Bruce Power a indiqué que Bruce Power n'a pas relevé de défaut dans la zone d'intérêt et ne s'attend pas à en relever. Compte tenu de la conception des tubes de force des centrales de Bruce, les grappes de combustible n'entrent pas en contact avec la partie supérieure des tubes. Un représentant d'OPG a indiqué que, à l'instar des centrales de Bruce, OPG n'a pas relevé de défaut dans la zone d'intérêt des tubes de force de Darlington et ne s'attend pas à en relever. Le représentant d'OPG a indiqué que, bien qu'il existe des défauts connus dans la zone d'intérêt de certains tubes de force de la tranche 5 de Pickering, OPG a analysé ces défauts et a déterminé que leur géométrie ne pose pas de risque d'amorce de fissures. Le personnel de la CCSN a indiqué qu'il n'avait pas encore vérifié l'analyse d'OPG.
 14. La Commission a demandé des précisions quant à la différence entre un défaut et une fissure. Le personnel de la CCSN a expliqué que, selon la norme N285.4 du Groupe CSA, *Inspection périodique des composants des centrales nucléaires CANDU*, un défaut ne doit pas avoir une profondeur de plus de 0,15 millimètre⁵. Au-delà de cette profondeur, les défauts doivent faire l'objet d'une analyse approfondie. Si un tube de force présente un défaut qui pose un risque de rupture, l'exploitation continue du tube de force est jugée inacceptable. Un représentant de Bruce Power a indiqué que Bruce Power compte vérifier de manière approfondie la validité de ses modèles d'amorce de fissures; les renseignements à cet égard n'avaient pas encore été présentés à la CCSN au moment de la réunion.
 15. La Commission a demandé des renseignements supplémentaires sur les inspections des tubes de force. Le personnel de la CCSN a fourni des renseignements sur les technologies servant au prélèvement d'échantillons dans les tubes de force et au repérage des défauts, y compris l'échantillonnage par grattage, les essais d'éclatement et les ultrasons. Le représentant de Bruce Power a expliqué que Bruce Power a modifié son outil de prélèvement d'échantillon par grattage de sorte d'être en mesure de prélever des échantillons dans la zone d'intérêt, et a noté que Bruce Power a mis cette modification à la disposition des autres titulaires de permis de centrales nucléaires.

⁵ N285.4, *Inspection périodique des composants des centrales nucléaires CANDU*, Groupe CSA, 2019

16. La Commission a demandé au personnel de la CCSN de donner suite à la question de la validité du modèle de ténacité à la rupture⁶. Le personnel de la CCSN a reconnu que le modèle courant de ténacité à la rupture a démontré une bonne concordance avec les données de la majeure partie du corps des tubes de force, à l'exception de la zone d'intérêt. Il a noté l'attente réglementaire requérant que les titulaires de permis améliorent le modèle de ténacité à la rupture de sorte de tenir compte des phénomènes qui ont abouti à une concentration élevée de Heq dans la zone d'intérêt.
17. En ce qui concerne la limite actuelle établie par le permis, soit une concentration de Heq de 120 ppm, le personnel de la CCSN a expliqué que cette limite était fondée sur les limites du modèle de ténacité à la rupture au moment de la délivrance du permis. Il a noté que l'industrie compte valider le modèle pour une concentration de Heq plus élevée et que, bien que les essais d'éclatement aient été réalisés jusqu'à une concentration de Heq de 200 ppm, la découverte à Bruce Power est survenue avant la mise à jour du modèle.
18. La Commission s'est interrogée sur la mobilisation du public à l'égard du dépassement de la limite de concentration de Heq établie par le permis. Le personnel de la CCSN a expliqué que la CCSN a mobilisé les leaders locaux des collectivités et des communautés autochtones afin de leur communiquer de l'information sur la découverte. Le personnel de la CCSN a également diffusé l'information sur le [site Web de la CCSN](#) et a mobilisé les membres des médias intéressés. Le représentant de Bruce Power a indiqué que Bruce Power a également abordé la découverte auprès des leaders communautaires locaux, créé une [page Web](#) sur l'intégrité des tubes de force et diffusé des renseignements aux plus de 10 000 abonnés à sa liste de distribution. Les trois titulaires de permis de centrales nucléaires ont indiqué que le public n'a pas soulevé de préoccupation relative à cet événement.
19. La Commission a souligné l'importance de mettre l'information à la disposition du public, particulièrement en raison de la complexité du sujet, et félicite les titulaires de permis et le personnel de la CCSN des efforts qu'ils ont déployés à ce jour à cet égard. Les représentants de Bruce Power, d'OPG et d'Énergie NB réitèrent leur engagement à l'égard de la transparence.
20. Le comité consultatif externe a eu l'occasion de formuler des commentaires, mais a plutôt choisi de les formuler à l'occasion des délibérations publiques qui se tiendront à une date ultérieure.

⁶ La CCSN exige que les titulaires de permis disposent d'un modèle qui prédit la ténacité à la rupture des tubes de force dans des conditions de démarrage et de mise à l'arrêt, en tenant compte de la température et de la concentration de Heq.

21. La Commission compte tenir une réunion publique de suivi à la fin de l'hiver ou au début du printemps 2022, lorsque la CCSN aura reçu des titulaires de permis des analyses approfondies de la validité du modèle d'absorption d'hydrogène aux termes des demandes en vertu du paragraphe 12(2) du RGSRN. Les réponses des titulaires de permis sont attendues d'ici la mi-janvier 2022. Les Nations et communautés autochtones et les membres du public seront invités à participer à la réunion.

Clôture de la réunion publique

22. La séance est levée à 16 h 53.

Document original signé le 17 novembre 2021

Rédactrice du procès-verbal

Date

Secrétaire

Date

ANNEXE A

CMD	Date	e-Doc
21-M30	30 juillet 2021	6613782
Avis de convocation à la réunion virtuelle de la Commission qui aura lieu le 3 septembre 2021		
21-M31	26 août 2021	6613784
Ordre du jour de la réunion virtuelle de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) qui aura lieu le 3 septembre 2021		
21-M39	16 juillet 2021	660088
Points d'information Rapport initial d'événement Concentration d'hydrogène équivalent dans les tubes de force des centrales nucléaires Mémoire du personnel de la CCSN		
21-M37	20 août 2021	6626971
Points d'information Concentration d'hydrogène équivalent dans les tubes de force des centrales nucléaires Présentation du personnel de la CCSN		
21-M37.A	20 août 2021	6626937
Points d'information Concentration d'hydrogène équivalent dans les tubes de force des centrales nucléaires Mémoire supplémentaire du personnel de la CCSN		
21-M37.1	20 août 2021	6622363
Points d'information Concentration d'hydrogène équivalent dans les tubes de force des centrales nucléaires Mémoire de Bruce Power		
21-M37.1 A	25 août 2021	6628824
Points d'information Concentration d'hydrogène équivalent dans les tubes de force des centrales nucléaires Présentation de Bruce Power		

21-M37.2	20 août 2021	6622504
Points d'information		
Concentration d'hydrogène équivalent dans les tubes de force des centrales nucléaires		
Mémoire d'Ontario Power Generation		
21-M37.2 A	25 août 2021	6628827
Points d'information		
Concentration d'hydrogène équivalent dans les tubes de force des centrales nucléaires		
Présentation d'Ontario Power Generation		
21-M37.3	20 août 2021	6622555
Points d'information		
Concentration d'hydrogène équivalent dans les tubes de force des centrales nucléaires		
Mémoire d'Énergie NB		
21-M37.3 A	25 août 2021	6628830
Points d'information		
Concentration d'hydrogène équivalent dans les tubes de force des centrales nucléaires		
Présentation d'Énergie NB		