Commission canadienne de sûreté nucléaire
Canadian Nuclear Safety Commission

Canada

Approche réglementaire pour le prolongement de la durée de vie des centrales nucléaires – Aptitude fonctionnelle des tubes de force

Atomic Energy Regulatory Board

Le 8 octobre 2014

e-Doc 4537242

Cadre de réglementation – Prolongement de la durée de vie

- Examen exhaustif conforme au document d'application de la réglementation RD-360
- Résultats de l'examen intégré de la sûreté
- Plan d'amélioration intégré (PAI)
- Évaluation environnementale réalisée en vertu de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires*
- Approbation de la Commission

Cadre de réglementation – Prolongement de la durée de vie

- Le PAI devient une exigence réglementaire qui est intégrée au permis délivré par la Commission.
- La Commission doit donner son approbation avant le redémarrage d’un réacteur.
- Le personnel de la CCSN effectue des inspections et des vérifications.
- Le processus d’approbation des tubes de force est unique.

Cadre de réglementation : Permis d'exploitation

- Les titulaires de permis doivent veiller à l'aptitude fonctionnelle des tubes de force, conformément à leur permis d'exploitation de centrale nucléaire :

> Condition de permis 7.1 – Aptitude fonctionnelle
>
> *Le titulaire de permis doit mettre en œuvre et gérer des programmes pour assurer l'aptitude fonctionnelle des systèmes, des structures et des composants, conformément aux documents d'application de la réglementation de la CCSN et aux normes de la CSA :*
>
> – *CSA N285.4, Inspection périodique des composants des centrales nucléaires CANDU*
> – *RD-334, Gestion du vieillissement des centrales nucléaires*

- Le Manuel des conditions de permis (MCP) inclut des critères de conformité liés aux éléments suivants :
  - Les plans de gestion du vieillissement
  - L'évaluation en service des composants principaux, y compris les tubes de force

Cadre de réglementation : Exigences

- La norme N285.4 de la CSA contient des exigences concernant les inspections périodiques :
  - Portée, fréquence et méthodes
  - Critères d'acceptation pour les résultats des inspections
  - Approbation réglementaire requise pour le processus de suivi avant le redémarrage d'un réacteur
- Norme N285.8 de la CSA
  - Procédures détaillées pour l'aptitude fonctionnelle des tubes de force et la suite donnée aux résultats des inspections
- Document RD-334
  - Plans de gestion du cycle de vie des tubes de force

Surveillance de la CCSN

- Le personnel de la CCSN surveille régulièrement les activités liées à l'aptitude fonctionnelle de tous les composants importants pour la sûreté, y compris les tubes de force.

- Le personnel de la CCSN examine ou inspecte :
  - Les plans de gestion du cycle de vie
  - Les programmes d'inspection périodique
  - Le suivi des résultats des inspections
  - Les procédures et les protocoles importants liés à la salle de commande

Assurance de l'aptitude fonctionnelle des tubes de force

- L'intégrité des tubes de force est surveillée en permanence par le personnel accrédité de la salle de commande au cours de l'exploitation normale :
  - Détection des fuites avant rupture grâce à la surveillance du circuit du gaz annulaire (humidité)
  - Détection des ruptures grâce à la surveillance du circuit caloporteur (température et pression)

- L'aptitude fonctionnelle des tubes de force est assurée par la mise en œuvre efficace des programmes de gestion du cycle de vie :
  - Inspections périodiques en service et surveillance du matériel pendant les pannes
  - Recherche en cours afin de continuer à mieux comprendre les mécanismes de dégradation, ce qui permet de mettre à jour le fondement technique et d'améliorer le contrôle de l'état

Contexte du point d'arrêt

- Permis d'exploitation de la centrale de Pickering
  - Renouvelé en 2013 pour cinq ans
  - Le point d'arrêt (condition de permis 16.3) fait en sorte qu'une surveillance réglementaire appropriée est exercée sur les activités des titulaires de permis nécessitant des décisions réglementaires au cours de la période d'autorisation.
- Compte rendu des délibérations
  - La Commission a demandé au titulaire de permis de lui fournir d'autres renseignements avant de lui demander l'autorisation de lever le point d'arrêt.
- Manuel des conditions de permis
  - Décrit les conditions pour la levée du point d'arrêt
  - Consigne d'autres exigences en matière d'information

Évaluation

Conditions pour la levée du point d'arrêt

1. Aptitude fonctionnelle des canaux de combustible
   - Démontrer que les tubes de force peuvent être exploités de façon sécuritaire au-delà de 210 000 heures équivalentes pleine puissance
2. Réalisation d'une étude probabiliste de sûreté (EPS)
   - Soumettre l'EPS de Pickering-A révisée qui respecte le document S-294
   - Mettre à jour les EPS de Pickering-A et B pour y inclure les améliorations découlant du Plan d'action sur Fukushima
   - Élaborer une EPS ou une méthodologie pour Pickering
3. Améliorations pour protéger l'enceinte de confinement

Autres questions découlant du compte rendu des délibérations (août 2013)

- Document d'information publique sur la préparation aux urgences
- Document d'application de la réglementation sur la préparation et l'intervention relatives aux urgences nucléaires

Condition 1 : Aptitude fonctionnelle des canaux de combustible

Cadre de réglementation de la CCSN

- Le permis d'exploitation contient des exigences concernant l'aptitude fonctionnelle des tubes de force :
  - La norme N285.4 de la CSA contient des exigences concernant les inspections périodiques :
    - Portée, fréquence et méthodes
    - Critères d'acceptation pour les résultats des inspections
    - Une approbation réglementaire doit être obtenue pour le processus de suivi avant le redémarrage d'un réacteur
  - La norme N285.8 de la CSA (mentionnée dans la norme N285.4) contient des procédures détaillées pour l'aptitude fonctionnelle et la suite à donner aux disposition des résultats des inspections.
  - Le document RD-334 de la CCSN contient des exigences visant les plans de gestion du vieillissement.

Condition 1 : Aptitude fonctionnelle des canaux de combustible

Surveillance réglementaire de la CCSN

- Le personnel de la CCSN surveille régulièrement les activités liées à l'aptitude fonctionnelle de tous les composants importants pour la sûreté, y compris les tubes de force.
- Le personnel de la CCSN examine ou inspecte :
  - Les plans de gestion du cycle de vie
  - Les programmes d'inspection périodique
  - Les procédures et les protocoles importants liés à l'échauffement et au refroidissement
  - L'expérience en exploitation
    - » Suivi des résultats de chaque inspection en fonction de la norme N285.8 de la CSA
    - » Rendement en service

Condition 1 : Aptitude fonctionnelle des canaux de combustible

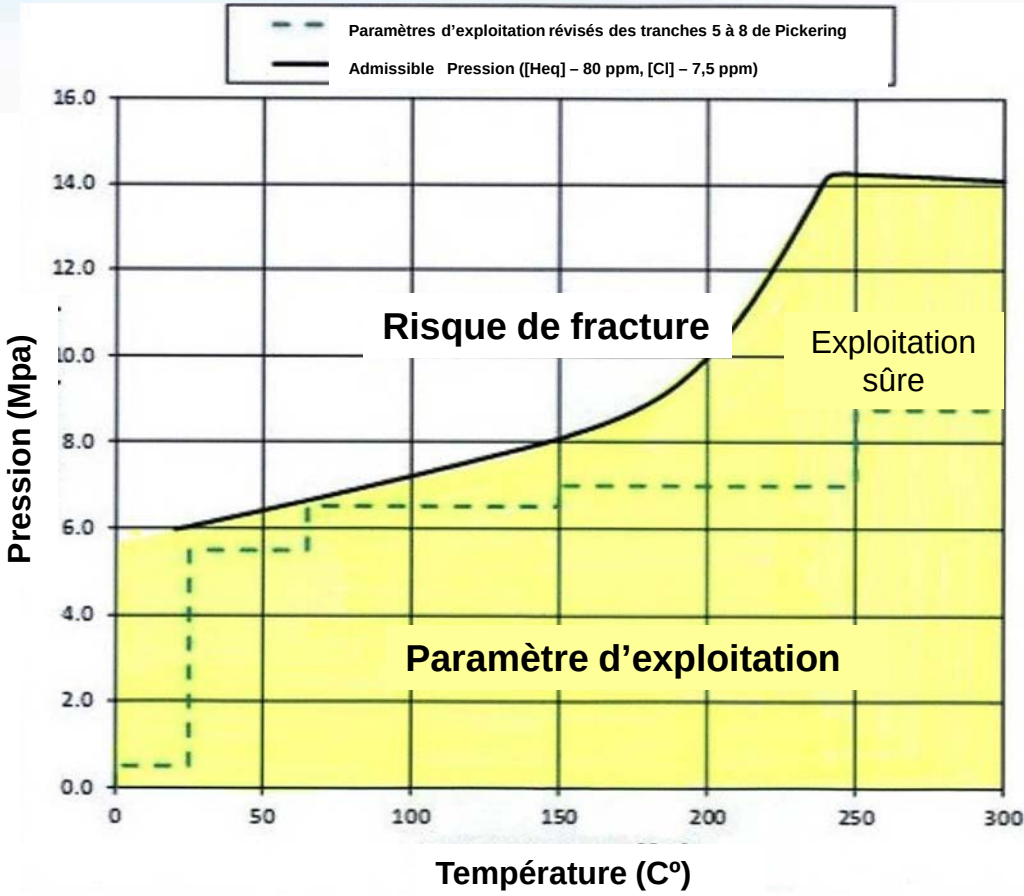
Assurance opérationnelle de l'aptitude fonctionnelle des canaux de combustible

- Le personnel accrédité par la CCSN qui travaille dans la salle de commande surveille continuellement l'intégrité des tubes de force au cours de l'exploitation normale :
  - Détection des fuites avant rupture grâce à la surveillance du circuit du gaz annulaire (humidité)
  - Détection des ruptures grâce à la surveillance du circuit caloporteur (température et pression)
- Mise en œuvre efficace du programme de gestion du cycle de vie
  - Inspections périodiques en service et surveillance du matériel pendant les pannes
  - Recherche en cours afin de continuer à mieux comprendre les mécanismes de dégradation, ce quoi permet par conséquent de mettre à jour le fondement technique et d'améliorer le contrôle de l'état

Condition 1 : Aptitude fonctionnelle des canaux de combustible

La projection courante, valide jusqu'à 247 000 heures équivalentes pleine puissance, est fondée sur :

- Des preuves empiriques servant à :
  - Élaborer un modèle de résistance aux fractures des tubes de force
- Paramètres d'exploitation des tranches
  - Limites de pression-température pour l'échauffement, le refroidissement les conditions d'exploitation normale définissant la pression de fonctionnement admissible



Condition 1 : Aptitude fonctionnelle des canaux de combustible

Conclusions

- La CCSN a évalué l'information fournie, qui provient de mesures in situ et d'études expérimentales, et a conclu que :
  - Les critères concernant le point d'arrêt ont été respectés et l'exploitation continuera au-delà de 210 000 heures équivalentes pleine puissance.
    - Les projections courantes pour l'aptitude fonctionnelle des tubes de force sont valides jusqu'à 247 000 heures équivalentes pleine puissance (au-delà de la date d'échéance du permis d'exploitation en septembre 2018).
    - Des meilleures mesures de surveillance et de suivi ont été mises en œuvre.
    - L'évaluation de l'aptitude fonctionnelle au-delà de la période d'autorisation actuelle sera revue à l'occasion de la prochaine demande de renouvellement de permis.
- Le personnel de la CCSN continuera à surveiller les inspections en service et à examiner les résultats des activités de recherche.

Mot de la fin

- Le personnel de la CCSN exerce une surveillance réglementaire rigoureuse pour veiller à l'intégrité et à l'aptitude fonctionnelle des tubes de force.
- Le personnel de la CCSN confirme que les titulaires de permis disposent de méthodologies à jour et adéquates pour évaluer l'aptitude fonctionnelle des tubes de force en vue de leur exploitation continue.
- Le personnel de la CCSN inspecte régulièrement la salle de commande et la centrale pour veiller à ce que les titulaires de permis suivent les procédures approuvées.
- Le personnel de la CCSN contribue à l'élaboration et à la révision des normes de la CSA afin que celles-ci tiennent compte de toute nouvelle information.