



Canadian Nuclear
Safety Commission

Commission canadienne
de sûreté nucléaire

Compte rendu de décision

à l'égard de

Demandeur Centre canadien de rayonnement synchrotron

Objet Demande de modification du fondement
d'autorisation afin de mettre en œuvre le
mode d'exploitation complémentaire à flot
continu d'électrons

Date de la
décision 20 février 2018

COMPTE RENDU DE DÉCISION

Titulaire de permis : Centre canadien de rayonnement synchrotron

Adresse : 44, boulevard Innovation, Saskatoon (Saskatchewan)
S7N 2V3 Canada

Objet : Demande de modification du fondement d'autorisation
afin de mettre en œuvre le mode d'exploitation
complémentaire à flot continu d'électrons

Demande reçue le : 3 mai 2017

Date de la décision : 20 février 2018

Lieu : Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN)
280, rue Slater, Ottawa (Ontario)

Formation de la
Commission : M. Binder, président

Modification du fondement d'autorisation : Approuvé

Table des matières

1.0 INTRODUCTION 1
2.0 DÉCISION 2
3.0 QUESTIONS À L'ÉTUDE ET CONCLUSIONS DE LA COMMISSION 2
 3.1 Application de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)* 2
 3.2 Points à examiner 3
4.0 CONCLUSIONS 7

1.0 INTRODUCTION

1. Le Centre canadien de rayonnement synchrotron (CCRS) a demandé à la Commission canadienne de sûreté nucléaire¹ (CCSN) d'approuver la modification du fondement d'autorisation pour son installation nucléaire de rayonnement synchrotron de catégorie IB afin d'être autorisé à l'exploiter en mode « complémentaire à flot continu d'électrons ». Le permis d'exploitation d'un accélérateur de particules que détient le CCRS (PA1OL-02.01/2022) l'autorise à exploiter l'installation jusqu'au 31 mai 2022, mais le fondement d'autorisation actuel n'autorise l'exploitation qu'en « mode de désintégration » normal.
2. L'installation de rayonnement synchrotron du CCRS est située sur le campus de l'Université de la Saskatchewan, à Saskatoon, en Saskatchewan. Le CCRS a présenté avec sa demande un dossier de sûreté révisé qui appuie l'exploitation en mode complémentaire à flot continu d'électrons.
3. Il est indiqué dans le *Compte rendu des délibérations, y compris les motifs de décision* relatif à l'audience sur le renouvellement de permis du CCRS tenue en 2012² que toute exploitation de l'installation par le CCRS en mode complémentaire, ce qui signifie à l'extérieur du fondement d'autorisation, doit au préalable être autorisée par la Commission par voie de décision.

Points étudiés

4. Dans son examen de la demande, la Commission devait décider :
 - a) du processus d'examen de l'évaluation environnementale à appliquer à l'égard de cette demande;
 - b) si le CCRS est compétent pour exercer l'activité visée par le permis, y compris les modifications proposées au fondement d'autorisation;
 - c) si, dans le cadre de cette activité, le CCRS prendra les mesures voulues pour protéger l'environnement, préserver la santé et la sécurité des personnes, maintenir la sécurité nationale et respecter les obligations internationales que le Canada a assumées.

¹ On désigne la Commission canadienne de sûreté nucléaire comme « la CCSN » lorsqu'on renvoie à l'organisation et à son personnel en général, et comme « la Commission » lorsqu'on renvoie à la composante tribunal.

² CCSN, *Compte rendu des délibérations, y compris les motifs de décision* – Centre canadien de rayonnement synchrotron, *Demande de renouvellement du permis d'exploitation d'un accélérateur de particules*, paragraphes 29 et 30, 2012.

Audience

5. Conformément à l'article 22 de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (LSRN), le président de la Commission s'est lui-même désigné pour présider une formation de la Commission composée d'un seul membre chargée de se prononcer sur la demande. Pour rendre sa décision, la Commission a examiné les mémoires du CCRS (CMD 17-H112.1) et du personnel de la CCSN (CMD 17-H112).

2.0 DÉCISION

6. D'après son examen de la question, tel qu'il est décrit plus en détail dans les sections suivantes du présent compte rendu, la Commission conclut que le dossier de sûreté révisé du CCRS révèle que ce dernier est compétent pour exploiter, en toute sûreté, l'installation en mode complémentaire à flot continu d'électrons.

Par conséquent, la Commission approuve la modification du fondement d'autorisation pour le permis d'exploitation d'un accélérateur de particules, PA1OL-02.01/2022, délivré au Centre canadien de rayonnement synchrotron pour son installation de synchrotron de catégorie IB située sur le campus de l'Université de la Saskatchewan, à Saskatoon, en Saskatchewan. Le permis, PA1OL-02-01/2022, demeure valide jusqu'au 31 mai 2022.

3.0 QUESTIONS À L'ÉTUDE ET CONCLUSIONS DE LA COMMISSION

3.1 Application de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)*

7. Pour arriver à sa décision, la Commission devait d'abord déterminer si une évaluation environnementale (EE) en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)*³ (LCEE 2012) était requise.
8. Dans sa demande, le CCRS souhaitait faire modifier le fondement d'autorisation de son installation nucléaire de rayonnement synchrotron de catégorie IB afin de permettre le mode d'exploitation complémentaire en flot continu d'électrons en plus de l'exploitation en mode de désintégration. La Commission note que la demande du CCRS concerne l'approbation d'une modification au fondement d'autorisation pour son installation et que cette modification visant à autoriser le mode d'exploitation complémentaire ne constitue pas un projet désigné aux termes de la LCEE 2012.

³ L.C. 2012, ch. 19.

9. La Commission, dans son évaluation de la modification proposée au dossier de sûreté, a examiné le caractère exhaustif et adéquat de l'EE réalisée par le personnel de la CCSN en vertu de la LSRN dans le but d'étayer la modification demandée au fondement d'autorisation du CCRS. Les conclusions du personnel de la CCSN étaient les suivantes :
- Le fonctionnement actuel du CCRS engendre peu d'interactions entre l'environnement et l'installation du titulaire de permis;
 - La modification proposée du fondement d'autorisation du CCRS ne devrait pas occasionner de rejets dans l'environnement;
 - Le CCRS a tenu à jour et continuera de tenir à jour des programmes de protection de l'environnement adéquats qui respectent les exigences de la CCSN.
10. D'après l'information examinée et consignée au dossier de la présente audience, la Commission estime qu'une EE en vertu de la LCEE 2012 n'est pas nécessaire dans ce dossier et qu'une EE réalisée aux termes de la LSRN et de ses règlements d'application convenait au regard de la demande de modification du fondement d'autorisation du CCRS. De plus, la Commission est d'avis que le CCRS a pris, et continuera de prendre, les mesures voulues pour protéger l'environnement et préserver la santé des personnes dans le cadre de la réalisation des activités autorisées pendant toute la période d'autorisation en cours.

3.2 Points à examiner

11. La Commission a examiné le fondement réglementaire à la base de la demande que lui a présentée le CCRS afin de faire approuver une modification du fondement d'autorisation pour son installation de rayonnement synchrotron de catégorie IB. Elle constate que la condition de permis (CP) 1.1, *Fondement d'autorisation*, du permis PA10L est libellée ainsi :

« À moins d'indication contraire dans le présent permis, le titulaire de permis doit réaliser les activités décrites dans la partie IV de ce permis conformément au fondement d'autorisation détaillé dans le MCP de l'installation nucléaire. »

où la partie IV porte sur les activités autorisées par le permis.

12. La Commission constate également que la CP 1.2(b), *Modifications des documents du CCRS*, énonce ce qui suit :

« Le titulaire de permis doit obtenir l'approbation écrite de la Commission avant d'apporter des modifications qui ne font pas partie du fondement d'autorisation. »

De plus, la Commission constate que le fondement d'autorisation actuel pour l'installation du CCRS ne permet l'exploitation qu'en mode de désintégration, comme il est expliqué dans la documentation rattachée au Manuel des conditions de permis (MCP) du CCRS et, plus précisément, à la CP 1.2, *Modifications des documents du CCRS*; à la CP 4.1, *Programme d'exploitation*; à la CP 5.1, *Programme d'analyse de la sûreté*; et à la CP 5.2, *Documentation*.

13. Pour se prononcer sur cette demande, la Commission a examiné les questions déterminant le caractère acceptable de la modification proposée par le CCRS au fondement d'autorisation pour son installation de rayonnement synchrotron de catégorie IB afin qu'il comprenne le mode d'exploitation complémentaire en flot continu d'électrons.

3.2.1 Mode d'exploitation actuel de « désintégration »

14. La Commission a pris en considération l'information présentée par le CCRS et le personnel de la CCSN relativement au mode d'exploitation actuellement approuvé dans le fondement d'autorisation de l'installation de rayonnement synchrotron du CCRS. Le CCRS a expliqué qu'il exploite à l'heure actuelle l'installation en mode de désintégration, ce qui signifie que de nouveaux électrons sont injectés dans l'anneau de stockage toutes les 8 à 12 heures approximativement par l'accélérateur linéaire d'électrons de 300 MeV. Le CCRS a également expliqué que cette injection d'électrons est nécessaire puisque, pendant l'exploitation en mode de désintégration, il y a perte d'électrons causée par différents mécanismes de perte de faisceau, ce qui provoque une désintégration du courant de faisceau d'électrons qui se trouve dans l'anneau de stockage.
15. Au regard de la radioprotection pendant l'exploitation en mode de désintégration, le CCRS a expliqué que les volets de la ligne de faisceau étaient fermés pendant le cycle d'injection, protégeant le personnel et l'équipement des rayons émis par l'anneau de stockage.
16. Le personnel de la CCSN a confirmé l'information fournie par le CCRS et a présenté des renseignements plus approfondis concernant le mode d'exploitation actuel du CCRS, faisant remarquer que le rayonnement synchrotron produit un rayonnement électromagnétique qui est distribué à 18 lignes de faisceaux opérationnelles aux fins d'utilisation dans le domaine de la recherche.

3.2.2. Mode d'exploitation « complémentaire » proposé et dossier de sûreté révisé

17. La Commission a examiné l'information présentée par le CCRS et le personnel de la CCSN concernant le dossier de sûreté soumis par le CCRS pour le mode d'exploitation complémentaire en flot continu d'électrons proposé pour son installation de rayonnement synchrotron. Le CCRS a expliqué à la Commission que, dans ce mode d'exploitation, l'accélérateur linéaire et l'é lanceur injectent une petite quantité d'électrons dans l'anneau de stockage à des intervalles de quelques minutes.
18. Le CCRS a présenté des renseignements sur quatre risques que pose précisément le mode d'exploitation complémentaire proposé pour son installation de rayonnement synchrotron et les mesures d'atténuation qu'il envisage. Le personnel de la CCSN a indiqué à la Commission que le dossier de sûreté révisé du CCRS présenté pour appuyer le mode d'exploitation complémentaire et la demande de modification du fondement d'autorisation avait été revu et examiné, y compris les risques supplémentaires que suppose ce mode d'exploitation. La Commission note que les risques de rayonnement supplémentaires peuvent provenir de la ligne de faisceau ou de l'anneau de stockage.
19. Le CCRS a fait valoir que le blindage actuel de la ligne de faisceau pourrait ne pas être suffisant lorsque les volets de sûreté sont ouverts pour l'injection d'électrons pendant l'exploitation en mode complémentaire. Il a donc présenté de l'information sur les mesures d'atténuation proposées pour cette lacune possible dans le blindage de la ligne de faisceau, qui comprennent la mesure et la surveillance des niveaux de rayonnement, l'utilisation de modèles analytiques pour mesurer le rayonnement à l'intérieur et à l'extérieur du contenant de la ligne de faisceau pendant des conditions normales d'exploitation et en cas d'accident, et un plan d'installation d'un blindage.
20. Le personnel de la CCSN a expliqué que des données antérieures relatives à l'exploitation et à la conformité ont montré que le mode d'exploitation complémentaire proposé n'entraînerait aucun changement sur les doses de rayonnement autour de l'accélérateur linéaire et que les doses se situaient près du niveau de rayonnement de fond. Il a également fait valoir que le CCRS avait installé des systèmes de surveillance dans la zone entourant l'anneau de stockage et les lignes de faisceaux qui ont été conçus de façon à interrompre l'injection d'électrons si le débit de dose dépasse $2,5 \mu\text{Sv/h}$ à quelque moment que ce soit.
21. Le personnel de la CCSN a informé la Commission qu'il avait évalué les mesures proposées par le CCRS pour atténuer les risques de rayonnement supplémentaires liés à la ligne de faisceau pendant l'exploitation en mode complémentaire, notamment les modèles analytiques et le plan de mesures pour mettre en service le mode complémentaire, et qu'il était arrivé à la conclusion que le CCRS avait très bien anticipé les risques de rayonnement rattachés à l'ouverture des volets en mode complémentaire en flot continu d'électrons et avait pris les mesures voulues pour les contrer.

22. Le CCRS a expliqué qu'il est possible, en mode complémentaire, que des électrons descendent jusqu'aux ouvertures de la ligne de faisceau au lieu de rester dans l'anneau de stockage. Il a présenté de l'information sur un modèle de probabilité portant sur une mauvaise trajectoire des électrons injectés dans l'anneau de stockage qui a été utilisé pour prédire les trajectoires des électrons injectés. Le CCRS a également déclaré que, dans un effort pour atténuer le risque de rayonnement posé par la ligne de faisceau, l'injection d'électrons ne serait possible que lorsque le niveau énergétique du faisceau enregistré serait supérieur à un seuil établi (pratique du seuil du courant minimal stable).
23. Le personnel de la CCSN a fait savoir à la Commission qu'il avait examiné la pratique du seuil du courant minimal stable proposée par le CCRS ainsi que son modèle et qu'il était arrivé à la conclusion que ni l'un ni l'autre n'avait fait ressortir ne serait-ce qu'une trajectoire permettant la sortie d'électrons à l'extérieur de l'anneau de stockage. Le personnel de la CCSN a également indiqué que les moniteurs proposés pour le courant de faisceau, les moniteurs de suivi du faisceau et les mécanismes d'interverrouillage magnétiques viendraient atténuer encore davantage tout risque de rayonnement rattaché à une mauvaise trajectoire d'électrons pour le ramener à un niveau acceptable.
24. Le CCRS a communiqué à la Commission de l'information sur deux risques opérationnels propres à l'anneau de stockage pendant l'exploitation en mode complémentaire. Plus précisément, le CCRS a indiqué que des rayonnements pouvaient être causés par un déséquilibre d'énergie entre l'anneau de stockage et le système d'injection des électrons et par une injection peu efficace d'électrons dans l'anneau de stockage tant en mode d'exploitation normal que complémentaire. Pour atténuer les rayonnements produits par des niveaux d'énergie différents entre l'anneau de stockage et le système d'injection, le CCRS a expliqué qu'il utiliserait plusieurs systèmes d'interverrouillage, de collimateur et de surveillance existants et qu'il prendrait d'autres mesures au besoin.
25. Le personnel de la CCSN s'est dit d'avis que la modélisation a démontré que les mesures d'atténuation proposées, qui comprennent des mécanismes de surveillance additionnels, des systèmes d'interverrouillage magnétiques et des collimateurs pour restreindre la taille et l'orbite du faisceau injecté, étaient suffisantes pour protéger les travailleurs et l'environnement contre les craintes de rayonnement associé aux risques de déséquilibre entre les sources d'énergie.
26. Le personnel a présenté à la Commission son évaluation des mesures proposées par le CCRS pour atténuer les risques liés à l'efficacité de l'injection recensés par le CCRS, notamment ceux rattachés aux systèmes d'interverrouillage de l'injection et deux paramètres de surveillance, ainsi que des critères d'exploitation qui devraient être satisfaits avant l'injection d'électrons. Le personnel de la CCSN est arrivé à la conclusion que les mesures d'atténuation proposées pour contrer les risques relevés étaient acceptables selon son évaluation.

27. Le CCRS a affirmé qu'il modifierait le rapport sur l'analyse de la sûreté, intitulé *Rapport de sûreté du CCRS*, et les documents connexes afin d'y ajouter les renseignements relatifs au mode d'exploitation complémentaire si la Commission approuve sa demande de modification du fondement d'autorisation.
28. Le personnel de la CCSN a confirmé à la Commission que son évaluation du dossier de sûreté proposé par le CCRS pour le mode d'exploitation complémentaire à son installation de rayonnement synchrotron de catégorie IB avait démontré que le CCRS pouvait exploiter l'installation dans ce mode en toute sûreté. Il a également indiqué que la documentation du CCRS citée en référence dans le MCP aux CP 1.2, 4.1, 5.1 et 5.2 serait mise à jour pour tenir compte du mode d'exploitation complémentaire si la Commission approuve la demande de modification du fondement d'autorisation du CCRS.

4.0 CONCLUSIONS

29. La Commission a examiné les renseignements, les mémoires et les évaluations soumis par le CCRS et le personnel de la CCSN.
30. La Commission estime que l'EE effectuée par le personnel de la CCSN en vertu de la LSRN était acceptable et rigoureuse et qu'une EE réalisée en vertu de la LCEE 2012 n'était pas requise pour cette demande de modification du fondement d'autorisation. La Commission note également que les dispositions de la LSRN et de ses règlements d'application prévoient la protection de l'environnement et la préservation de la santé et de la sécurité des personnes, et elle est d'avis que le CCRS continuera d'agir en ce sens.
31. La Commission s'est dite satisfaite du dossier de sûreté présenté par le CCRS concernant le mode d'exploitation complémentaire en flot continu d'électrons proposé pour son installation de rayonnement synchrotron et de l'évaluation réalisée par le personnel de la CCSN du dossier de sûreté proposé. Elle conclut que le mode d'exploitation complémentaire peut être mis en œuvre de façon sûre et que les risques recensés sont et seront atténués avec efficacité grâce à la modélisation, à la surveillance et au blindage, conformément aux propositions du CCRS.
32. Compte tenu de ces conclusions, la Commission approuve la modification du fondement d'autorisation du permis PA10L-02.01/2022 délivré au CCRS pour son installation de rayonnement synchrotron de catégorie IB afin d'y ajouter le mode d'exploitation complémentaire, conformément à la recommandation formulée par le personnel de la CCSN dans son mémoire CMD 17-H112.

33. Avec cette décision d'approuver la modification du fondement d'autorisation du CCRS, la Commission demande que l'ensemble de la documentation citée dans le MCP relativement aux CP 1.2, *Modifications des documents du CCRS*, 4.1, *Programme d'exploitation*, 5.1, *Programme d'analyse de la sûreté*, et 5.2, *Documentation*, soit modifiée afin de tenir compte du dossier de sûreté mis à jour prévoyant le mode d'exploitation complémentaire pour l'installation du CCRS avant que ce mode d'exploitation soit mis en place.



Michael Binder
Président
Commission canadienne de sûreté nucléaire

20 FEV. 2018

Date