

**4 février 2009****Mémoire à la ministre****Sujet : Fuites confinées du réacteur NRU aux laboratoires d'EACL à Chalk River.****Objet : Fournir un rapport écrit sur une fuite confinée et minime d'eau lourde en décembre 2008 et une fuite confinée d'eau légère à l'installation du réacteur de recherche NRU aux laboratoires de Chalk River en Ontario.****Aperçu :**

Le réacteur NRU (réacteur national de recherche universelle) appartient et est exploité par EACL (Énergie atomique du Canada Limitée). Il contribue à la R et D réalisée en soutien aux parcs de réacteurs CANDU au Canada et à l'étranger; il soutient la réalisation de recherche importante en sûreté nucléaire, il rend possible des expériences scientifiques sur la diffusion des neutrons; et il produit de grandes quantités d'isotopes médicaux utilisés dans des soins aux Canadiens et à d'autres personnes partout sur la planète. Cette installation fait partie des laboratoires de Chalk River d'EACL, où travaillent environ 2 800 scientifiques, techniciens et autres personnels très spécialisés.

Les états de service du réacteur NRU sont excellents depuis sa mise en service. Depuis novembre 1957, le réacteur a fonctionné de façon sécuritaire pendant 75 % du temps, ce qui est comparable aux meilleurs réacteurs de cette époque. Le réacteur NRU est la pierre d'assise de l'ensemble de l'industrie nucléaire canadienne et est également un composant essentiel pour la conception des réacteurs nucléaires CANDU. On trouve, à l'intérieur du NRU, les mêmes réactions nucléaires que dans un réacteur de puissance CANDU en exploitation, toutefois le NRU sert surtout de source de neutrons pour la production d'isotopes et pour la recherche. Il ne produit pas d'électricité. Il comporte des appareils d'essais qui permettent aux scientifiques et aux ingénieurs de tester le comportement de nouveaux combustibles et matériaux dans un réacteur. Le NRU est une installation unique au Canada dont on tire les connaissances cruciales qui aideront EACL à construire des centrales nucléaires plus sûres et plus efficaces.

Comme toute autre installation nucléaire au Canada, le NRU est réglementé par la CCSN (Commission canadienne de sûreté nucléaire). Comme le stipulent les conditions de son permis d'exploitation, EACL doit déposer à la CCSN divers rapports allant du rapport annuel de rendement aux avis immédiats de situations d'urgence si un grave incident nucléaire se produisait. Une condition récemment ajoutée au permis est le signalement à la CCSN d'événement, qui pourrait mener à l'interruption de la fourniture d'isotopes. Outre les conditions du permis, un *Protocole pour prévenir EACL, Ressources naturelles Canada, et Santé Canada et mettre en commun l'information sur les pénuries d'isotopes médicaux (Protocole sur les isotopes)* a été conclu en janvier 2008. Ce protocole dont l'intention est d'atténuer les effets de la perturbation de la fourniture d'isotopes a été rédigé à la suite de l'arrêt imprévu du réacteur NRU, en décembre 2007. Le Protocole sur les isotopes exige d'EACL qu'elle informe NRCan et Santé Canada de toute situation à ses laboratoires de Chalk River qui pourrait potentiellement entraîner une pénurie de la production d'isotopes.

Fuite confinée d'eau lourde – 5 décembre 2008

L'eau lourde est similaire à l'eau ordinaire, mais pèse 10 % de plus. Elle est présente naturellement dans l'environnement; ainsi, chaque verre d'eau contient une petite proportion d'eau lourde. On produit l'eau lourde à des fins de recherche ou de production électronucléaire en l'extrayant de l'eau ordinaire. L'eau lourde pure n'est pas radioactive. Elle a un double rôle dans le réacteur NRU : en servant de « modérateur » du processus de fission et elle rend possible la réaction nucléaire en chaîne; l'eau lourde sert également à évacuer du réacteur la chaleur engendrée par le processus de fission. En agissant comme modérateur, l'eau lourde absorbe des neutrons libres ce qui entraîne la production de tritium radioactif. Le tritium est produit plus rapidement qu'il ne disparaît par désintégration radioactive et, ainsi, la concentration de tritium dans l'eau lourde augmente continuellement.

Le tritium est présent en petite quantité dans l'environnement naturel. Il est produit par la collision des rayons cosmiques qui bombardent la surface de la Terre depuis l'espace. Il émet peu de rayonnement et est inoffensif en faibles quantités. Les installations nucléaires comportent des systèmes de gestion du tritium qui limitent l'exposition des travailleurs à cette substance et ainsi les protègent contre l'énergie qu'elle émet. Le rayonnement émis par le tritium est utilisé de façon sécuritaire dans des produits industriels radioluminescents, comme l'éclairage des pistes d'atterrissage ou les signaux de sortie d'urgence des théâtres et cinémas.

Le NRU a été conçu de façon à réduire le plus possible les fuites afin de protéger les travailleurs. Les matériaux et les appareils utilisés sont conformes aux normes les plus exigeantes. L'entretien et le fonctionnement du NRU sont organisés pour maximiser la fiabilité des systèmes. En cas de fuite, les systèmes de détection de fuite et de récupération des circuits d'eau lourde du NRU garantissent que le personnel est rapidement alerté et que toute perte d'eau lourde est confinée à l'intérieur de l'installation. Les fuites d'eau lourde sont dirigées par un système de canalisation à un point de collecte où elles pourront être transférées dans des barils à des fins d'entreposage ou de nettoyage. Il n'existe pas de parcours direct depuis le système de refroidissement du NRU à l'environnement externe. Les faibles quantités d'eau lourde qui s'évaporent sont évacuées par les systèmes de ventilation dont les rejets sont surveillés et sont signalées par des rapports.

- Le 5 décembre 2008, alors que le réacteur NRU était dans un état d'arrêt sûr, les appareils de surveillance ont détecté une légère augmentation de la quantité d'eau lourde par rapport à la normale, dans les circuits de ventilation et d'évacuation. Cette augmentation a fait l'objet d'un signalement informel à la CCSN. Le personnel d'exploitation du NRU dispose d'instructions détaillées sur la façon de réagir aux fuites, lesquelles font partie d'une série exhaustive d'instructions à l'usage des opérateurs certifiés du NRU. Une surveillance accrue a été appliquée et on a entamé une recherche de la source de la fuite d'eau lourde. Le 5 décembre, EACL a informé les fonctionnaires fédéraux de l'effet possible de l'arrêt du NRU sur la fourniture des isotopes. Le 6 décembre, les fonctionnaires fédéraux ont été informés de la fuite d'eau lourde.
- Le 8 décembre, EACL a effectué des calculs qui lui ont indiqué que la fuite d'eau lourde était un incident à déclaration obligatoire et, le 9 décembre, elle a déposé à la CCSN le rapport obligatoire sur cette question. En tout, 47 kg d'eau lourde ont fuit du réacteur NRU qui en contient environ 68 000 kg. Toute l'eau lourde a été confinée et récupérée à l'intérieur de l'installation du NRU ce qui est prévu en cas de fuite. Toutefois, on estime qu'environ 4,5 kg d'eau lourde s'est évaporée et a été évacuée de l'installation par le circuit de ventilation. Cette voie d'évacuation a fait l'objet d'une surveillance continue et EACL a déclaré ce rejet qui correspond à moins qu'un millième des limites réglementaires.

- Au total, environ 14 kg d'eau lourde ont été entreposés dans des barils spécialement conçus pour la conservation de l'eau lourde. Environ 28,5 kg d'eau lourde a été mélangée à de l'eau ordinaire provenant d'une fuite dans le réservoir-réfecteur. Ce mélange a été pompé dans une cuve d'entreposage du Centre de gestion des déchets d'EACL en prévision d'un traitement ultérieur.

Fuite confinée d'eau ordinaire dans le réservoir-réfecteur du réacteur NRU

Afin d'en améliorer le rendement, le réacteur NRU est ceinturé par un réservoir-réfecteur cylindrique. Celui-ci contient de l'« eau légère » — essentiellement de l'eau du robinet purifiée. Une petite fissure dans un joint de soudure de ce réservoir d'eau légère a été détectée il y a plusieurs années et elle fait l'objet de réparations périodiques pendant les arrêts du réacteur pour entretien. L'eau qui fuit de cette fissure est transportée au centre de traitement des déchets sur le site des laboratoires de Chalk River où elle sera purifiée avant d'être rejetée dans la rivière des Outaouais, conformément aux règlements du ministère de l'Environnement, de la CCSN et de Santé Canada. Elle est surveillée par le personnel d'EACL pour sa conformité aux normes environnementales. Bien que cette fuite ne constitue pas pour la CCSN une préoccupation sur les plans de la santé, de la sûreté ou de l'environnement, EACL prévoit la réparer afin de réduire les fuites actuelles, à des fins opérationnelles.

L'eau lourde recueillie ainsi que les autres eaux résiduelles du site de Chalk River seront traitées au Centre de traitement des déchets de Chalk River pour en réduire la contamination. Avant d'être versée dans la rivière des Outaouais, l'eau est traitée pour en retirer la majorité des radionucléides. Toutes les limites sur la teneur des rejets sont convenues avec la CCSN et respectées par EACL, et elles correspondent aux règlements du ministère de l'Environnement.

C'est la concentration dans l'eau de tritium qui n'est pas retiré par le traitement qui détermine si elle sera entreposée ou rejetée. Les rejets par le centre de traitement des déchets d'EACL font l'objet d'une surveillance serrée et sont effectués à un débit régulé, sujet aux limites déterminées par des limites réglementaires provinciales et fédérales. La concentration en tritium de l'eau de la rivière des Outaouais fait l'objet de surveillance de routine par EACL. Par exemple, en aval des laboratoires de Chalk River, à Petawawa, les concentrations de tritium dans la rivière des Outaouais sont analogues aux concentrations naturelles en amont de Chalk River et sont négligeables par rapport aux normes canadiennes de la qualité de l'eau potable.

Évaluation

Les laboratoires de Chalk River d'EACL continuent à gérer l'eau lourde et les substances nucléaires en préservant la sûreté et la sécurité. Le 28 janvier 2009, la CCSN a publié une clarification afin de corriger des déclarations erronées dans les médias sur le NRU et a fourni les garanties suivantes relativement aux 47 kg d'eau lourde récupérés de façon sécuritaire du réacteur :

- **En aucun moment la population ou l'environnement n'étaient en danger.**
- **Aucune substance radioactive s'écoulant par ces fuites ne s'écoule dans la rivière des Outaouais.**
- **EACL a agi correctement en déclarant ces incidents à la CCSN.**
- **Puisque la fuite d'eau lourde ne constitue pas un risque pour la population ou l'environnement, il n'a pas été jugé nécessaire de la signaler au public.**

La CCSN a conclu que la fissure dans le réservoir-réfecteur du NRU ne constituait pas une préoccupation sur les plans de la santé, de la sûreté ou de l'environnement étant donnée la façon dont l'eau potable purifiée était recueillie et traitée.

CONCLUSIONS

Les communications faites depuis le 5 décembre 2008 nous indiquent que les systèmes de signalement et les protocoles entre EACL et les ministères relativement aux perturbations possibles de la fourniture des isotopes médicaux ont bien fonctionné et ont permis de diffuser les informations disponibles. La communauté médicale canadienne a rapidement reçu les renseignements relatifs à la disponibilité des isotopes médicaux et de la situation du NRU.

Les déclarations sur les incidents du 5 décembre 2008 ont été effectuées correctement par l'EACL et les actions appropriées ont été prises afin de s'assurer que la santé et la sécurité des Canadiens et de l'environnement n'étaient pas en danger.

Au chapitre des divulgations au public des événements mettant en cause le NRU, EACL en collaboration avec la CCSN instituera une déclaration volontaire des incidents à signalement obligatoire se produisant aux laboratoires de Chalk River. Une façon de le faire, par exemple, serait de rendre les informations sur ces événements facilement disponibles sur le site Web d'EACL.

Présenté par :

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Hugh MacDiarmid', with a large, stylized flourish at the end.

Hugh MacDiarmid
Président & PDG, EACL

c.c. :

G. Carr, présidente, conseil de direction d'EACL
C. Doyle, sous-ministre, RNCAN

À propos du réacteur NRU

Des essais sur le combustible aux travaux sur le cycle de vie des matériaux et des composants en passant par des recherches industrielles de pointe sur la sûreté et la conception, le NRU fournit à l'industrie nucléaire le soutien technologique dont elle a besoin pour assurer sa sûreté et sa fiabilité. Il fournit également une proportion importante de tous les isotopes médicaux utilisés à travers le monde chaque jour pour des milliers de traitements médicaux. Complété en 1957, le NRU est l'un des plus grands réacteurs de recherche du monde produisant 135 mégawatts d'énergie thermique. Avec le temps, le NRU a fait l'objet d'améliorations et de modernisations qui en font un actif important pour le Canada sur le plan de la science et des technologies. Le NRU est à l'origine de plusieurs réussites scientifiques. Le Canadien Bertram Brockhouse a remporté le prix Nobel de physique pour ses travaux importants sur l'utilisation de la diffusion des neutrons pour explorer les substances et comprendre leur structure à l'échelle atomique.

Le Centre canadien de faisceaux de neutrons du Conseil national de recherche du Canada, situé au NRU permet aujourd'hui à des scientifiques de tout le Canada et de la planète d'explorer de nouvelles substances par diffusion des neutrons. Chaque année, plus de 200 professeurs étudiants et chercheurs industriels visitent le Centre canadien de faisceaux de neutrons pour utiliser cette ressource nationale. Parce que les neutrons peuvent sonder tous les types de matières, ils sont utilisés pour des recherches sur les métaux, les alliages, les polymères, les substances biologiques, les verres, les céramiques, les couches minces, les ciments et les minéraux. Ce travail permet des avancées dans les domaines médicaux, industriels et scientifiques qui bénéficient à tous les Canadiens.

Principaux isotopes médicaux produits aux laboratoires de Chalk River :

- Le molybdène 99 et le technétium 99m : ils sont utilisés pour le diagnostic médical par imagerie du cerveau, de la thyroïde, du cœur, des poumons, du foie, des reins, de la rate et de la moelle osseuse.
- Iode 131 : isotope utilisé pour la thérapie, l'imagerie et le diagnostic du cancer thyroïdien.
- Iode 125 : utilisé pour les diagnostics *in vitro*, l'ostéodensitométrie et le traitement du cancer de la prostate.
- Xénon 133 : outil diagnostic utilisé pour la visualisation des poumons.
- Cobalt 60 : utilisé en radiothérapie.
- Carbone 14 : radio-indicateur de divers composés biologiques.

- Iridium 192 : utilisé comme source de rayonnement intense en imagerie industrielle, notamment la radiographie et l'inspection des soudures. Utilisé également dans des appareils portatifs de radiothérapie et de radiographie.