



## PLAN DE TRAVAIL FÉDÉRAL SUR LES ACTIVITÉS DE SCIENCE ET TECHNOLOGIE NUCLÉAIRES MISE À JOUR TRIMESTRIEL

Le Plan de travail fédéral sur les activités de science et technologie nucléaires (Le Plan de travail) sert les intérêts collectifs de 14 ministères et organismes fédéraux du domaine de la santé, de la sûreté et de la sécurité nucléaires, de l'énergie et de l'environnement. Le Plan de travail fédéral sur les activités de science et technologie nucléaires porte sur l'exécution de travaux en science et technologie nucléaire pour appuyer les rôles, responsabilités et priorités essentiels du gouvernement fédéral tout en maintenant les capacités et expertises nécessaires aux Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC).

EACL est responsable de la gestion et de la supervision du Plan de travail et collabore avec divers ministères et organismes fédéraux pour élaborer un programme de travaux répondant à leurs besoins et priorités et superviser l'exécution du travail afin d'optimiser les ressources pour le Canada.

Pour en savoir plus : [Farrah Norton, Gestionnaire de programme S&T.](#)

## MISES À JOUR

### THÈME DE RECHERCHE 1 : APPUYER LA MISE AU POINT D'APPLICATIONS BIOLOGIQUES ET LA COMPRÉHENSION DES EFFETS DES RAYONNEMENTS SUR LES ÊTRES VIVANTS

La série de webinaires internationaux sur la recherche sur les faibles doses s'amorce par une présentation du Dr Antone Brooks

L'industrie nucléaire mondiale, cherchant à réduire les incertitudes des évaluations des risques pour la santé des faibles doses, la direction des isotopes, de la radiobiologie et de l'environnement des LNC, avec l'appui d'EACL, de Santé Canada et de la Commission canadienne de sûreté nucléaire, aide à constituer une communauté de pratique pour le partage des recherches au sein de la communauté de recherche sur le rayonnement en faible dose (RFD). En septembre, les LNC ont animé le premier d'une série de webinaires avec certains des plus importants chercheurs au monde en RFD. Les LNC étaient ravis d'accueillir le Dr Antone Brooks, professeur émérite de la Washington State University Tri-Cities, et sa présentation : « Recherches sur le rayonnement en faible dose : passé, présent et avenir ». Vous pouvez regarder un enregistrement du webinaire [ici](#). D'autres informations sur la série de webinaires suivront.



## THÈME DE RECHERCHE 2 : APPUYER L'INTENDANCE ENVIRONNEMENTALE ET LA GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS.

### Les chercheurs des LNC collaborent avec la Première Nation Dënë de Clearwater River sur un projet d'échantillonnage

La direction des isotopes, de la radiobiologie et de l'environnement des LNC inclut des équipes de chercheurs dédiées, qui jouent un rôle important en étudiant le sort et le transport des matières naturellement radioactives des différents environnements canadiens, dont les régions où l'extraction d'uranium est en plein développement.

En collaboration avec la Première Nation Dënë de Clearwater River, une équipe a pu mener une campagne d'échantillonnage à grande échelle dans les régions riches en uranium de la Saskatchewan. L'objectif des recherches est de mieux comprendre le devenir, le transport et l'absorption biologique de polonium-210 (Po-210) et de plomb-210 (Pb-210) – des radioisotopes naturellement radioactifs associés à la chaîne de décomposition de l'uranium-238 qui existent à de très faibles niveaux dans l'environnement naturel, y compris les réseaux tropiques, niveaux qui peuvent être élevés dans le minerai et les résidus d'uranium, que produisent les opérations d'extraction et de broyage d'uranium. Les commentaires de la communauté ont



mené à la préparation d'un plan d'échantillonnage et des systèmes de lacs ont été choisis selon leur valeur traditionnelle exprimée par les résidents. Au-delà de l'engagement de la communauté, le partenariat a consisté à employer les membres du personnel et quatre étudiants (de 13 à 15 ans) de l'école Dënë de Clearwater River pour appuyer la campagne d'échantillonnage d'une semaine. Les chercheurs des LNC ont certainement apprécié l'apprentissage qu'a produit l'interaction avec la communauté.

Ce travail a été financé en vertu du projet « Processus biogéochimiques et des réseaux tropiques contrôlant le sort et le transport de Pb-210 et de Po-210 dans les écosystèmes aquatiques de la région d'extraction d'uranium de la Saskatchewan ».

## THÈME DE RECHERCHE 3 : RENFORCER LA SÉCURITÉ NATIONALE ET MONDIALE, LA PRÉPARATION NUCLÉAIRE ET LA RÉPONSE AUX SITUATIONS D'URGENCE.

### Le nouveau Centre d'innovation national en cybersécurité des LNC mène un exercice d'intervention en cas d'incident

Les LNC ont mené avec succès un exercice d'intervention en cas d'incident en matière de cybersécurité pratique sur une durée de trois jours avec les participants suivants : Ontario Power Generation, Bruce Power, NB Power, Cernavoda Nuclear Power, Commission canadienne de sûreté nucléaire (CNSC), Centre canadien pour la cybersécurité, Idaho National Laboratories (INL), Sandia National Laboratories (SNL) et la National Nuclear Security Administration (NNSA), Office of International Nuclear Security.



Les commentaires des observateurs ont été unanimes dans l'admiration : l'expérience pratique en temps réel dynamique avec le matériel dans la boucle est très efficace pour évaluer et améliorer les capacités d'intervention en cas d'incident et la nouvelle installation des LNC dans le Cyber Centre de Fredericton se prête à la création du « réalisme » de l'expérience.

Ce travail a été financé en vertu du projet « Exercice d'intervention en cas d'incident en matière de cybersécurité pour les systèmes de commande industrielle canadiens ».

### Nouveaux projets annoncés dans le cadre du Programme canadien pour la sûreté et la sécurité

Le Programme canadien pour la sûreté et la sécurité, géré par Recherche et développement pour la défense Canada, a approuvé cinq projets pour l'exercice financier. Ils sont les suivants :



- Un système d'impression 3D pour les sources de rayonnement gamma et neutronique et les scintillateurs multiformes pour les applications de sécurité nucléaire;
- Un dispositif supraconducteur à interférence quantique (Superconducting Quantum Interference Device [SQUID]) pour améliorer la détection d'explosifs chimiques, biologiques, radiologiques, nucléaires et à haut rendement;
- L'exploration de l'applicabilité des techniques d'interrogation active pour la vérification du désarmement nucléaire;
- La mise à l'essai de détecteurs neutroniques à base de Lithium-6 comme solution de rechange aux détecteurs à l'Hélium-3;
- Le développement de matériaux de blindage à faible fardeau.

### Expériences d'évaluation des dispositifs d'entraînement à la signature de rayonnement réalisées au Oak Ridge National Laboratory (ORNL)

Après un retard prolongé en raison des restrictions liées au COVID-19, des expériences d'évaluation des dispositifs d'entraînement aux signatures de rayonnement ont été menées au ORNL.

Réalisées dans le cadre d'un projet Science et technologie nucléaires fédérales intitulé « Faire progresser la science et les technologies nucléaires pour la surveillance, le suivi et la caractérisation des matières radioactives et nucléaires », ces expériences se sont concentrées sur la fonction des dispositifs et pour déterminer s'il existe des débits de dose de rayonnement inattendus pour l'utilisateur. Les RSTD utilisent une petite quantité de matière nucléaire spéciale configurée dans une géométrie pour simuler une grande quantité de matière nucléaire spéciale lors de mesures passives de gamma et de neutrons. Ils sont également facilement modifiables pour simuler une variété de forces et de géométries de source. Ils ont le potentiel de rendre le développement, les tests et l'évaluation des détecteurs beaucoup plus efficaces, car ils réduisent les exigences de contrôle de la



criticité. L'acquisition de tels dispositifs sera également évaluée en tant que composante des services commerciaux potentiels de test et d'évaluation des détecteurs.

## **THÈME DE RECHERCHE 4 : APPUYER LA MISE AU POINT ET L'UTILISATION SÛRE, SÉCURITAIRE ET RESPONSABLE DES TECHNOLOGIES NUCLÉAIRES.**

### **L'industrie se réunit à l'occasion de la 4e conférence internationale sur les réacteurs IVe génération et les petits réacteurs (G4SR-4)**

Avec l'appui solide des LNC, la Société nucléaire canadienne a animé la 4e conférence internationale sur les réacteurs IVe génération et les petits réacteurs (G4SR-4) en collaboration avec des partenaires sectoriels et gouvernementaux de plusieurs pays. Cette conférence de 4 jours à Toronto du 3 au 6 octobre était un mélange de séances plénières de la part de chefs de file sectoriels avec séances techniques et ateliers d'une journée et d'une demi-journée, les LNC présidant, et de présentations de la part de chercheurs. La conférence a inclus également un concours d'équipes d'étudiants invitant les étudiants OECD NEA NEST à faire des présentations sur le déploiement d'un PRM au sein de la communauté d'un campus canadien.



### **33e forum international quatrième génération – le forum sectoriel se joint à la 4e conférence internationale G4SR**

Tenu en conjonction avec la conférence sur les G4SR à Toronto (du 3 au 6 octobre), le forum sectoriel Forum international IVe génération (Generation IV International Forum [GIF]) a été conçu pour aider à renforcer les liens du GIF avec des partenaires sectoriels qui cherchent à déployer des systèmes d'énergie nucléaire. Les Laboratoires Nucléaires Canadiens ont l'immense privilège de représenter le Canada au GIF depuis sa fondation et ont étendu leur collaboration au-delà des réacteurs à refroidissement par eau supercritiques aux réacteurs aux sels fondus et aux réacteurs à très haute température.



Avant le forum, les LNC étaient ravis d'accueillir le comité directeur des systèmes (System Steering Committee [SSC]) sur les réacteurs à très haute température (Very High Temperature Reactor [VHTR]) aux Laboratoires de Chalk River pour passer en revue les progrès techniques réalisés par les pays membres.

### **Les Laboratoires de Chalk River accueillent des experts internationaux l'occasion du 20e symposium annuel sur le zirconium**

Le 20e symposium international sur le zirconium de l'ASTM, qui a eu lieu à Ottawa cet été, a accueilli plus de 90 experts du monde entier qui font des recherches sur les matières à base de zirconium utilisées dans le secteur nucléaire. En tant que chef de file mondial en recherche liée au zirconium, les LNC étaient ravis d'être le parrain hôte local du symposium, incluant accueillir un groupe international de scientifiques des matières aux Laboratoires de Chalk River pour mettre en valeur les projets novateurs sur le zirconium sur lesquels les LNC travaillent, dont les boucles de corrosion, les installations blindées des LNC, le banc d'essai des ruptures biaxiales, les capacités en science des surfaces et les techniques d'inspection.



### **Une nouvelle campagne d'essais Science et technologie nucléaires fédérales mesure la dispersion des produits de fission durant des accidents graves en présence d'hydrogène simulé Hydrogen**

Pour comprendre la dispersion des produits de fission durant un accident grave, les LNC ont effectué une nouvelle campagne d'essais en vertu du projet « Améliorer la compréhension des phénomènes lors d'accidents graves et développer des capacités de modélisation sur une base hors dimensionnement pour les réacteurs avancés et les petits réacteurs modulaires » pour mesurer le dépôt d'aérosols et le comportement du mélange des gaz avec des Appareils de confinement de la condensation robustes (Strong Condensation Containment Apparatus [SCCA]) dans une Installation de confinement à grande échelle (Large-Scale Containment Facility [LSCF]). Le SCCA a d'abord été construit en 2020 pour étudier le comportement du dépôt des aérosols des produits de fission dans un volume de confinement avec un important rapport surface à volume et une importante condensation de vapeur sur un mur – conditions attendues dans une petite cuve de confinement immergée d'un petit réacteur modulaire à refroidissement par eau. Modifiée ultérieurement pour inclure l'injection d'hélium (comme stimulant pour l'hydrogène qui devrait être libéré durant un accident grave) et intégrer plusieurs améliorations apportées à la conception, la nouvelle série d'essais a mesuré l'effet de l'hélium non condensable sur le comportement du dépôt des aérosols des produits de fission et la stratification thermique des gaz dans le volume de confinement. Une fois terminés le traitement et l'analyse des données, les résultats serviront à modéliser une référence qui inclura analyse du confinement, accident grave et codes informatiques de la dynamique des fluides. Le travail dans ce domaine sert à mieux comprendre le comportement des produits de la fission dans les petits confinements avec des systèmes de sûreté passifs (qu'on retrouve, en règle générale, dans les PRM) et fait en sorte que les codes de simulation aient les capacités nécessaires pour analyser les phénomènes associés. Somme toute, l'objectif consiste à mieux comprendre ce que pourraient être les exigences de gestion des accidents graves de PRM et à établir les exigences d'intervention en cas d'urgence comme l'établissement de zones de planification d'urgence. Dans les faits, ce travail s'intègre également dans un projet de recherche coordonné de l'AIEA, « Développement d'approches, de méthodologies et de critères pour déterminer la base technique des zones de planification d'urgence pour le déploiement de petits réacteurs modulaires ».



#### Identification de nouvelles collaborations en recherche sur l'hydrogène et les carburants propres

Les 20 et 21 juillet, une équipe des LNC et d'EACL a visité le Clean Energy Research Center (CERC) de l'Université de la Colombie britannique (UBC) – la division Énergie, mines et environnement du Conseil national de recherches Canada (CRN) de Vancouver, Colombie britannique. Visant à identifier des collaborations potentielles du CERC et du CNR en recherche sur l'hydrogène et les carburants propres, bon nombre de domaines d'intérêt commun ont été discutés, dont les capacités complémentaires en modélisation liée à la fragilisation des pipelines due à l'hydrogène, les technologies de stockage de l'hydrogène, le développement et la mise à l'essai des électrolyseurs, l'évaluation de la sécurité de l'hydrogène, la techno-économique et les analyses du cycle de vie. Les deux institutions prévoient de discuter d'autres domaines de collaboration.



#### ÉVÉNEMENT À VENIR

- Atelier sur les carburants métalliques – 27 octobre 2022
- Série de webinaires sur le rayonnement en faible dose : « Le rayonnement ionisant et la santé : ce que nous savons, ce que nous ne savons pas, questions qui restent et plan pour l'avenir » de Lydia B. Zablotska – 3 novembre 2022
- Cours Techniques avancées de détection du rayonnement des LNC (TADRL) – du 14 au 18 novembre 2022
- Atelier sur la sécurité de l'hydrogène – les 24 et 25 novembre 2022
- Atelier : Techniques de détection alpha déployables sur le terrain pour les menaces CBRNE à l'appui d'une intervention d'urgence – 29 novembre 2022