



## **FAITS SAILLANTS DE LA MISE À JOUR DES SCIENCES NUCLÉAIRES POUR LE TRIMESTRE (TROISIÈME TRIMESTRE DE 2022-23)**

Ce sur quoi nous travaillons pour le Plan de travail fédéral en science et technologie nucléaires

Le Plan de travail fédéral en science et technologie nucléaires d'Énergie atomique du Canada limitée (EACL) permet à la science et à la technologie liées au nucléaire de soutenir les principales priorités fédérales dans les domaines de la santé, de l'environnement, de la sûreté et de la sécurité et de l'énergie, tout en maintenant les capacités et l'expertise 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, ou pour discuter d'un projet potentiel, veuillez contacter [Farrah Norton, Gestionnaire de programme S&T](#)

### **THÈME 1 : SOUTENIR LE DÉVELOPPEMENT DES APPLICATIONS BIOLOGIQUES ET COMPRENDRE LES IMPLICATIONS DES RAYONNEMENTS SUR LES ÊTRES VIVANTS**

**La série de webinaires sur les rayonnements à faible dose des LNC se poursuit**

Cet automne, les LNC, avec le soutien d'EACL, de Santé Canada et de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN), ont poursuivi leur série de webinaires mensuels sur le rayonnement à faible dose. La série réunit des membres de la communauté de recherche sur le rayonnement à faible dose pour partager leurs recherches et favoriser une collaboration future.



- Lors du [webinaire](#) de novembre, le Dr Lydia B. Zablotska, titulaire de la chaire Salvatore Lucia de médecine préventive à l'université de Californie, à San Francisco, a présenté un résumé complet des recherches sur les rayonnements.
- Lors du [webinaire](#) de décembre, le Dr Gayle E. Woloschak, membre de l'American Society for Radiation Oncology, doyenne associée pour les affaires des étudiants diplômés et postdoctoraux, professeur de radio-

oncologie et de radiologie, Northwestern University - Feinberg School of Medicine, Lurie Comprehensive Cancer Center Chicago, a donné un aperçu des effets de la recherche sur les rayonnements à faible dose et des études à long terme sur les animaux.



### **Promouvoir les capacités des LNC en matière de radiobiologie lors de conférences internationales**

Des chercheurs de la Direction des isotopes, de la radiobiologie et de l'environnement des LNC ont partagé leurs recherches lors de deux conférences internationales auxquelles ont participé des experts et des

dirigeants du monde universitaire et de l'industrie.

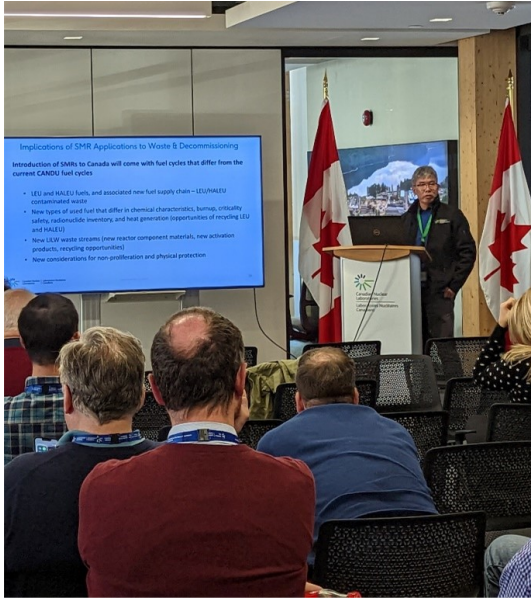
Lors de la conférence générale annuelle de la Radiation Research Society en octobre 2022, les chercheurs des LNC ont fait trois présentations :

- *Effets des radiations ionisantes à faible dose sur la progression du cancer du côlon dans un modèle de souris génétiquement modifié.*
- *Absence d'effets néfastes sur la santé des rats exposés de manière chronique à l'uranium naturel dans l'eau potable.*
- *Les rayons gamma à faible dose améliorent la différenciation myogénique dans les cultures de myoblastes à long terme.*

Lors du 6e symposium international sur le système de radioprotection organisé par la Commission internationale de protection radiologique, les experts des LNC ont présidé une session sur la radioprotection émergente qui comprenait une présentation des LNC sur le déploiement de PRM au Canada. Au total, les chercheurs ont présenté huit exposés allant de la recherche sur les rayonnements à faible dose à l'impact sur la santé de l'exposition à l'uranium dans l'eau potable et aux biomarqueurs de l'exposition au radon. En tant que commanditaire principal du

symposium, les LNC ont également fait la promotion de leurs installations de recherche biologique et de leurs capacités environnementales.

## THÈME 2 : SOUTENIR LA GÉRANCE ENVIRONNEMENTALE ET DES DÉCHETS RADIOACTIFS



**Les chercheurs en science et technologie des LNC font une présentation sur les déchets des PRM et les stratégies de gestion**

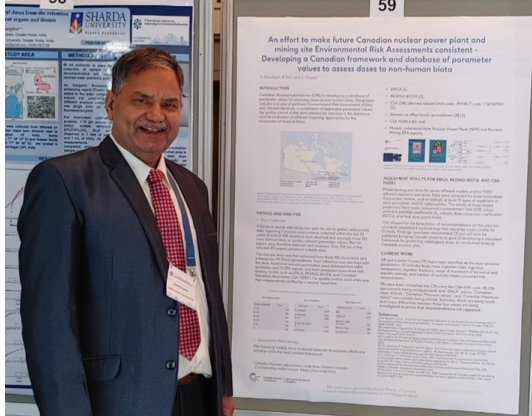
**Dans le cadre d'un atelier sur la gestion du combustible utilisé, des déchets radioactifs et du déclassement des PRMs organisé par l'Agence pour l'énergie nucléaire et Ressources naturelles Canada, qui s'est déroulé à Ottawa en novembre 2022, les LNC ont présenté leurs recherches visant à améliorer la compréhension des déchets des PRMs. La présentation**

**était axée sur la recherche et le développement effectués pour la gestion des déchets de PRM, y compris les méthodes, les modèles et les capacités élaborés pour estimer les volumes et les caractéristiques des déchets faiblement, moyennement et hautement radioactifs provenant de PRM de conception nouvelle (y compris les réacteurs refroidis au gaz à haute température, les réacteurs à sels fondus et les réacteurs rapides refroidis par métal liquide). La présentation a abordé le développement actuel et passé des technologies de gestion du combustible utilisé aux LNC, comme le retraitement du combustible utilisé CANDU, l'utilisation directe du combustible utilisé des réacteurs à eau pressurisée dans les CANDU et la stabilisation des déchets de haute activité. L'expertise et la technologie issues de ces travaux contribueront à la gestion des déchets des réacteurs à eau sous pression et, en fin de compte, au déploiement des PRMs.**

**Dans le cadre de l'atelier, les LNC ont également organisé une visite du site des Laboratoires de Chalk River pour les participants.**

### **Les LNC participent à des conférences nationales et internationales sur l'écotoxicité**

**Les chercheurs des LNC ont présenté six exposés lors de l'atelier canadien sur l'écotoxicité, qui s'est déroulé à Winnipeg en octobre 2022. Le plus remarquable est la présentation par les LNC des résultats du projet de recherche intitulé “Developing a Canadian framework and database of parameter values to assess doses to non-human biota - an effort to make future Canadian nuclear power plant**



and mining site Environmental Risk Assessments consistent” (c'est la deuxième fois que ces résultats sont présentés, la première étant à la “5th International Conference on Radioecology and Environmental Radioactivity” à Oslo, Norvège, en septembre 2022). Les présentations des LNC ont fourni une excellente occasion de partager, de promouvoir et de solliciter des commentaires sur les

travaux dans ce domaine, y compris le modèle CSA-ERA (Association canadienne de normalisation - Évaluation des risques environnementaux) développé par les LNC. La base de données de soutien qui sera utilisée par tous les experts canadiens en la matière pour effectuer des évaluations normalisées et précises des risques environnementaux pour l'industrie nucléaire et minière permettra également à la Commission canadienne de sûreté nucléaire de mieux réglementer ces industries.

### THÈME 3 : RENFORCEMENT DE LA SÉCURITÉ NATIONALE ET MONDIALE, PRÉPARATION ET RÉPONSE AUX URGENCES NUCLÉAIRES

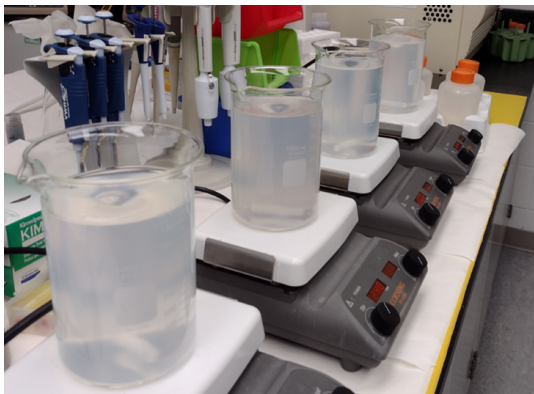


#### Premier cours TADRL organisé aux Laboratoires de Chalk River

La détection et la mesure des rayonnements étant essentielles et vitales pour la sûreté et la sécurité nucléaires, le cours de formation sur les techniques avancées de détection des radiations (TADRL) a accueilli 20 participants issus de divers domaines

et désireux d'acquérir et de développer des compétences clés et une expertise technique en matière de sûreté et de sécurité nucléaires. L'expérience pratique a fait appel aux vastes installations nucléaires des Laboratoires de Chalk River et aux technologies de détection sur place. Les sujets abordés comprenaient la nature de la radioactivité, les instruments et les mesures de détection des rayonnements, les méthodes et les instruments de caractérisation nucléaire et les statistiques de comptage de la radioactivité, pour n'en citer que quelques-uns.

Dans le cadre de cette formation d'une semaine, les participants ont également assisté à une conférence publique de Tony Noble, directeur scientifique du McDonald Institute de l'Université Queen's, intitulée « *Shedding Light on Dark Matter, Neutrinos, and the Missing Mass in the Universe* », parrainée conjointement par les LNC, la Société nucléaire canadienne, “Women in Nuclear Eastern Ontario” et EACL.



### **Une équipe développe une nouvelle méthode pour déterminer l'Ac-227 dans les échantillons d'eau**

La Section des analyses radiochimiques de la Direction des interventions et des analyses nucléaires des LNC a publié une nouvelle méthode pour déterminer la présence d'actinium 227 (Ac-227) dans les échantillons d'eau. L'Ac-227 est

considéré comme un radionucléide très toxique car il se dépose dans le squelette et le foie après ingestion et se désintègre ensuite en une série d'émetteurs alpha à courte durée de vie. Toutes les méthodes précédemment développées pour mesurer l'Ac-227 concernaient des niveaux de traces et ne convenaient pas à une surveillance de routine. Cette nouvelle méthode simple permet une séparation rapide de l'Ac, ce qui conduit à une mesure plus exacte et plus précise. Cette méthode a servi de base à une nouvelle norme internationale, qui sera publiée dans les prochains mois (ISO TC147/SC3).

## **THÈME 4 : SOUTENIR UNE UTILISATION ET UN DÉVELOPPEMENT SÛRS, SÉCURISÉS ET RESPONSABLES DES TECHNOLOGIES NUCLÉAIRES**



# **CEDIR**

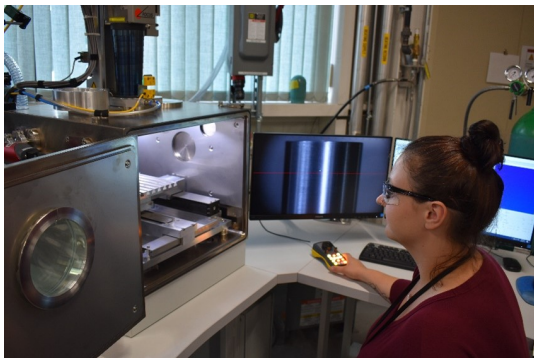
Clean Energy Demonstration,  
Innovation, and Research

### **Faire progresser le travail du Canada dans le domaine des systèmes énergétiques hybrides**

Les LNC continuent de faire progresser leur initiative Démonstration, d'Innovation et de Recherche sur l'énergie propre (DIREP), qui est axée sur le développement de systèmes énergétiques hybrides. En octobre 2022, un atelier a été organisé avec les ministères et organismes fédéraux pour discuter des applications potentielles

des systèmes énergétiques hybrides au Canada, des défis liés à leur déploiement, ainsi que de la recherche et des démonstrations nécessaires pour que ces systèmes énergétiques hybrides propres soutiennent de façon réaliste les engagements du Canada en matière de consommation nette zéro. L'équipe a présenté un aperçu technique de la vision, de la R-D actuelle et des prochaines étapes possibles de l'initiative DIREP - en invitant les participants à faire part de leurs commentaires sur les domaines d'intérêt, les activités et les possibilités de collaboration concernant les systèmes énergétiques hybrides au sein du gouvernement fédéral. Le comité directeur du plan de travail fédéral sur la science et la technologie nucléaires a approuvé la prochaine étape consistant à faire progresser un protocole d'entente





### **Atelier sur invitation : Comprendre l'avenir du combustible métallique**

Les LNC ont dirigé un atelier organisé par EACL pour présenter aux membres de la famille fédérale de nombreux aspects de l'histoire et du développement actuel du combustible métallique. L'atelier, qui a eu lieu en octobre 2022, a réuni 22 représentants

de la famille fédérale, dont Ressources naturelles Canada, Environnement et Changement climatique Canada et la Commission canadienne de sûreté nucléaire. Les participants ont exprimé leur intérêt à en savoir plus sur les futurs domaines de développement envisagés, notamment en ce qui concerne l'impact sur l'environnement/les déchets et les aspects de non-prolifération/garanties du combustible métallique. Il a été noté que le combustible UMo-Mg (un combustible en alliage de haute densité composé d'uranium-molybdène et de magnésium, destiné à être utilisé dans les réacteurs de recherche pour remplacer les anciens combustibles à enrichissement élevé) est déjà assez bien développé, bien qu'il puisse nécessiter des travaux supplémentaires pour être adapté à une large application. L'atelier a permis aux LNC d'expliquer leurs plans dans le cadre du plan de travail fédéral en matière de science et de technologie nucléaires, les liens avec les travaux des LNC visant à faire progresser le développement du combustible et les processus de fabrication pour le [PRM d'ARC Clean Technology](#), et de répondre aux questions relatives à la chaîne d'approvisionnement, à l'équipement requis et aux collaborations. Il s'agit d'une première étape importante, car les combustibles métalliques seront probablement un élément clé des réacteurs avancés au Canada et les LNC sont bien placés pour informer les intervenants gouvernementaux sur les décisions réglementaires et politiques liées à cette technologie.



### **Un atelier de deux jours pour jouer un rôle de premier plan dans la sécurité de l'hydrogène**

Le 24 novembre 2022, les LNC, en collaboration avec EACL, ont organisé un atelier sur la sécurité de l'hydrogène à Ottawa. L'objectif était de mieux comprendre les problèmes et les lacunes qui affectent le déploiement de

l'hydrogène et les possibilités de développement actuelles et futures. Les 68 participants ciblés de l'atelier animé ont discuté des défis de sécurité dans la production, des questions de sécurité liées aux matériaux, de l'infrastructure de

sécurité et des installations d'essai, des initiatives en matière d'hydrogène nucléaire et de l'engagement des parties prenantes. Des présentations ont également été faites par Stuart Hawksorth, chef du Centre de l'énergie du Royaume-Uni, et Daryl Wilson, directeur exécutif du Conseil de l'hydrogène. Le lendemain, 27 participants ont bénéficié d'une visite personnalisée des laboratoires de Chalk River pour présenter les laboratoires d'hydrogène et les capacités de caractérisation des matériaux des LNC. Ce type de réunion est essentiel car l'équipe commence à explorer le rôle des LNC dans le rapprochement des différentes parties prenantes sur l'hydrogène, ce qui permet de discuter avec de nombreux participants de collaborations potentielles.



### **Présentation du réacteur ZED-2, le réacteur de recherche à puissance nulle de Chalk River**

Depuis 1960, les Laboratoires de Chalk River abritent le réacteur de recherche ZED-2 (deutérium à énergie nulle), qui reste une installation unique contribuant à l'exécution du Plan de travail fédéral en science et technologie nucléaires. L'année fiscale 22/23 ne fait pas exception. Dans le cadre du projet « ZED-2 Experimental and Computational Studies of Plutonium-Bearing Fuels in Support of CANDU Physics

», les expérimentateurs et le personnel de l'installation planifient une vaste campagne utilisant des combustibles à oxyde mixte afin de générer des données de haute qualité pour la validation des codes. Ces expériences, qui seront réalisées au cours du prochain exercice, seront les plus représentatives de la physique du réacteur du système CANDU de toutes les expériences menées dans l'histoire du réacteur ZED-2.

Dans le cadre du projet « Experimental and Modelling Supported Evaluations of ZED-2 for SMR Physics », les chercheurs étudient comment le réacteur ZED-2 peut être utilisé pour soutenir la conception, l'autorisation et l'exploitation des PRM. L'effort est multiple et comprend des études informatiques approfondies des zones de PRM expérimentales dans le réacteur ZED-2, le développement de substituts de combustible de PRM, des mesures du comportement dynamique du réacteur et la conception d'assemblages pour les mesures à haute température. Ces deux projets illustrent les contributions du réacteur ZED-2 à la science et à la technologie à ce jour : une composante essentielle de la conception, de l'autorisation et de l'exploitation du réacteur CANDU, tout en apportant des contributions à d'autres technologies nucléaires de prochaine génération.

La valeur du réacteur ZED-2 va au-delà de la physique des réacteurs, puisque les chercheurs l'utilisent comme source de rayonnement mixte neutronique et gamma pour développer et étalonner des instruments, ou pour réaliser de nouvelles études radiobiologiques. Les chercheurs ont irradié des échantillons de sang dans le

réacteur ZED-2 pour aider à comprendre l'effet biologique de l'irradiation par des neutrons de différentes énergies.

Le réacteur ZED-2 contribue également aux activités de sensibilisation des LNC en matière d'éducation et de formation. Ainsi, au cours de la dernière décennie, de multiples cours « ZED-2 Reactor Safety & Instrumentation School » ont été offerts. Ces écoles ont été financées par des programmes de Plan de travail fédéral en science et technologie nucléaires antérieurs et ont permis d'organiser un atelier unique d'une semaine auquel ont participé des intervenants fédéraux, des étudiants universitaires et des employés de l'industrie nucléaire. Aujourd'hui, les chercheurs du réacteur ZED-2 continuent de s'impliquer activement auprès de ces parties prenantes, en explorant leurs besoins en matière d'éducation et en offrant un mentorat aux étudiants universitaires.

## Événements à venir

- **Le tritium et l'avenir de la fusion :**  
Webinar sur les technologies d'extraction du tritium des couvertures de surgénérateurs en fusion - 11h00 à 12h00, 9 février, Inscrivez-vous ici : <http://ow.ly/YzYo50MF0jY>
- **Atelier sur la dispersion aquatique** - 23 février 2023
- **Série de webinaires sur les rayonnements à faible dose :** « Jumeaux et télomères - dans l'espace » par le Dr Susan M. Bailey - 12h00 - 13h00, 23 février 2023, pour vous inscrire à cet événement, envoyez un courriel à [communications@cnl.ca](mailto:communications@cnl.ca).
- **Atelier sur les algorithmes avancés pour l'identification des radio-isotopes** - 23 mars 2023
- **Prochainement Automne 2023 - Ottawa, ON, Atelier sur le Plan de travail fédéral en science et technologie nucléaires**, restez à l'écoute pour les détails !

Visitez notre site Web



Laboratoires de Chalk River (Siège social)  
286, rue Plant  
Stn 508A Chalk River,  
Ontario Canada K0J 1J0

[www.AECL.ca](http://www.AECL.ca)  
1-888-220-2465  
[communications@aecl.ca](mailto:communications@aecl.ca)

