View in browser

PLAN DE TRAVAIL FÉDÉRAL EN MATIÈRE DE SCIENCE ET TECHNOLOGIE NUCLÉAIRES

Ce que nous avons fait

Q4 2022/2023

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.

THÈME 1 : SOUTENIR LE DÉVELOPPEMENT OU L'APPLICATION BIOLOGIQUE ET COMPRENDRE LES IMPLICATIONS DU RAYONNEMENT DES ÊTRES VIVANTS (SANTÉ)

La série de webinaires sur les faibles doses des LNC présente les recherches du Dr Susan M. Bailey sur l'étude des jumeaux

L'étude sur les jumeaux de la NASA était une enquête de 340 jours visant à mieux comprendre les effets sur la santé des vols

spatiaux de longue durée. L'étude a porté sur des frères jumeaux identiques, les astronautes Scott et Mark Kelly, alors que Scott était dans l'espace et Mark sur Terre. L'un des domaines étudiés portait sur un marqueur biologique du vieillissement chez les astronautes et proposait que les changements dans la longueur des télomères au fil du temps fournissent un biomarqueur informatif de la santé générale, du vieillissement et du risque de maladie. Le Dr Susan M. Bailey et son équipe ont mené cette recherche passionnante, et CNL a été ravie d'accueillir le Dr Bailey et sa présentation - "Twins and Telomeres - in Space !" dans le cadre de notre série de webinaires sur la recherche sur les rayonnements à faible dose. Vous pouvez visionner la présentation ici : https://youtu.be/EEj84cV5lBM.%20.

Une nouvelle recherche examine le rôle de la toxicité de l'oxygène dans le développement de la cataracte

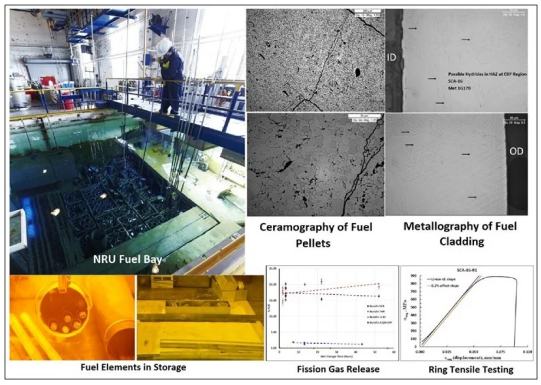
Encore une recherche historique sur la santé depuis l'espace ! Ces travaux ont été menés par Richard Richardson, des LNC, qui a récemment publié dans la revue *Experimental Eye Research* une proposition selon laquelle le niveau d'oxygène dans les vaisseaux spatiaux a eu un impact sur le développement de la cataracte chez les astronautes américains. La recherche de M. Richardson met en évidence des données contradictoires dans les études portant sur l'incidence de la cataracte chez les astronautes. Alors qu'une étude a montré un risque accru de développement de la cataracte en cas d'exposition à des doses élevées de rayonnements spatiaux, d'autres études ne l'ont pas fait. Cela a conduit Richardson à se pencher sur une autre question : les niveaux d'oxygène dans l'environnement du vaisseau spatial, l'oxygène étant un facteur important dans la formation de la cataracte. Ses recherches ont montré que les atmosphères à forte teneur en oxygène dans les vaisseaux spatiaux utilisés avant 1976 favorisaient le développement de la cataracte chez les astronautes. Il a également conclu qu'il existe une plage optimale de niveaux d'oxygène dans l'œil, dite "Boucles d'or", qui empêche le développement de la cataracte. L'article complet est disponible ici.

Mesure de la dose ambiante et du débit de dose dans le laboratoire souterrain SNOLAB

Un article de recherche dirigé par Victor V. Golovko, Oleg Kamaev et Jiansheng Sun des LNC, intitulé "*Ambient Dose and Dose Rate* Measurement in SNOLAB Underground Laboratory at Sudbury, Ontario, Canada" a été publié dans la revue internationale de premier plan Sensors, évaluée par des pairs et en libre accès. L'article est le point culminant de la recherche de Golovko et Kamaev qui a d'abord commencé comme une proposition "SEED" - une initiative de crowdfunding des LNC pour soutenir l'innovation "croissante"

dans la recherche et les nouvelles capacités pour les LNC - en 2018. Le projet a appliqué l'expertise des LNC en matière de dosimétrie et de modélisation pour aider à faire avancer les travaux avec le DEAP-3600 (Dark matter Experiment using Argon Pulseshape) du SNOLAB, l'une des expériences les plus sensibles au monde pour la détection de la matière noire. Ces travaux ont montré que l'intégration de détecteurs passifs (dosimètres thermoluminescents ou DTL) peut être utilisée efficacement pour mesurer l'équivalent de dose ambiant à très faible niveau et permet d'utiliser les données comme données d'entrée pour les simulations de Monte Carlo afin d'estimer le bruit de fond potentiel dans les régions d'intérêt pour la recherche de particules candidates à la matière noire, telles que les particules massives en interaction faible. À la connaissance des chercheurs, il s'agit de la première mise en œuvre de l'intégration de détecteurs passifs, tels que les DTL, dans l'un des laboratoires opérationnels souterrains les plus profonds pour les mesures de la dose ambiante et du débit de dose. En outre, comme les DTL environnementaux peuvent être utilisés pour mesurer l'équivalent de dose ambiant à très faible niveau au SNOLAB, ils pourraient également servir d'outil de vérification pour les activités d'assainissement de l'environnement aux laboratoires de Chalk River. L'article complet est disponible ici.

TTHÈME 2 : SOUTENIR LA GESTION DE L'ENVIRONNEMENT ET DES DÉCHETS RADIOACTIFS (ENVIRONNEMENT)



L'équipe des LNC achève le troisième examen du stockage provisoire dans le cadre du projet de stockage humide du combustible à long terme

Le personnel des LNC, issu des départements `Advanced Fuels and Reactor Physics, Fuels and Materials Performance Testing, Analytical Chemistry, Universal Cells et Fuels and Materials Cells`, a achevé le troisième examen de stockage intermédiaire du projet de stockage humide à long terme. Ce projet, lancé dans les années 1970, est considéré comme la plus longue expérience de stockage de combustible de ce type au monde. Il comprend deux expériences de stockage à long terme du combustible nucléaire usé (stockage humide et stockage à sec) et a été mis en place pour déterminer la durée pendant laquelle le combustible usé peut être stocké en toute sécurité dans des conditions environnementales spécifiques et pour caractériser l'état du combustible en fonction du temps par le biais d'examens intermédiaires périodiques. Le projet a stocké du combustible dans des conditions humides dans les piscines du réacteur de recherche national universel (NRU) pendant plus de 50 ans.

Des examens intermédiaires du stockage ont été effectués pour la première fois entre 1978 et 1981, puis entre 1988 et 1990. Ce troisième examen de l'entreposage provisoire a été lancé en 2016 et s'est achevé en 2022. Dans le cadre de l'examen, une collection d'éléments combustibles est rassemblée à partir du combustible usé disponible spécifiquement pour le projet d'entreposage humide à long terme qui présentait une gamme de caractéristiques (par exemple, l'âge, le réacteur, la géométrie, les taux de combustion et les puissances). Des techniques d'examen post-irradiation, notamment l'examen visuel, la profilométrie, le

balayage gamma, la perforation de gaz, l'analyse des gaz de fission, la fraction de rejet des radionucléides, l'analyse H/D, la métallographie/céramographie et l'essai de traction sur anneau, ont ensuite été utilisées pour évaluer l'état du combustible et les données ont été comparées à celles générées lors des précédentes campagnes d'examen de l'entreposage intermédiaire. Les résultats globaux, après un stockage sous l'eau pendant environ 56 ans, n'ont montré aucune dégradation apparente du combustible ou de la gaine. Tous les résultats de la troisième campagne d'essais de stockage intermédiaire indiquent que le combustible irradié peut être stocké en toute sécurité sous l'eau pendant au moins 56 ans.

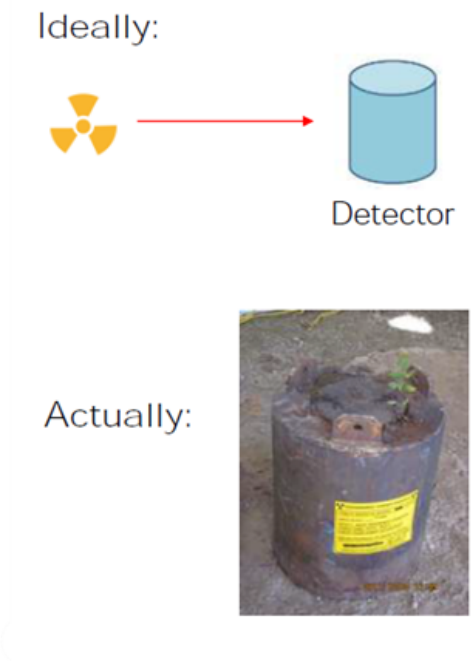
THÈME 3 : RENFORCEMENT DE LA SÉCURITÉ NATIONALE ET MONDIALE, PRÉPARATION ET RÉPONSE AUX URGENCES NUCLÉAIRES (SÛRETÉ ET SÉCURITÉ)

Un atelier met en lumière la recherche sur l'évaluation du potentiel de dispersion radiologique en milieu aquatique et la surveillance des conditions d'accident

En février, les LNC ont organisé un atelier auquel ont assisté plus de 30 participants de différents départements et agences fédéraux afin de prendre connaissance des résultats des expéditions sur le terrain dans le cadre du projet "Developments in Nuclear Power Plants Emergency Dose Assessment, Protection Strategy Optimization, and Disaster Informatics" (Développements dans l'évaluation des doses d'urgence des centrales nucléaires, l'optimisation des stratégies de protection et l'informatique en cas de catastrophe).

Des chercheurs de la Direction des technologies de l'environnement et des déchets et de la Direction de la réponse et de l'analyse nucléaires des LNC ont dirigé l'atelier qui a mis en évidence la nécessité de poursuivre les recherches pour évaluer le potentiel de dispersion des radionucléides dans les Grands Lacs et la surveillance radiologique aquatique dans des conditions d'accident. Les recherches des LNC comprennent l'évaluation des termes sources de rejets directs potentiels, la dispersion près des côtes affectant les réserves locales d'eau potable et les méthodes rapides d'évaluation des concentrations de radionucléides transportés par l'eau. Les données recueillies lors des campagnes serviront de base aux futurs efforts de modélisation et à la surveillance environnementale d'urgence de la dispersion à proximité du rivage, ce qui permettra d'améliorer la préparation aux situations d'urgence nucléaire au Canada.

Développement de nouveaux algorithmes avancés pour l'identification des radio-isotopes



Les dispositifs portables d'identification des radio-isotopes sont largement utilisés pour détecter et identifier automatiquement les matières radioactives. Les appareils portatifs disponibles dans le commerce sont basés sur des détecteurs à faible résolution qui ne peuvent pas répondre pleinement aux besoins de précision et de fiabilité requis pour certains types d'identification de matières radioactives et nucléaires.

Pour combler cette lacune, une équipe de chercheurs des LNC ont travaillé au développement et à l'évaluation de nouveaux algorithmes avancés de traitement du spectre et de méthodes d'identification des radio-isotopes. L'objectif est d'atteindre un taux d'identification des radio-isotopes supérieur à 90 %, ce qui surpasse la capacité des équipements commerciaux existants.

Les LNC ont réalisé plusieurs avancées à ce jour, dont un taux d'identification des radio-isotopes de plus de 97 %. Ces résultats ont été communiqués dans le cadre d'un atelier virtuel organisé par les LNC et EACL en mars, auquel ont participé plus de 50 personnes de diverses agences fédérales. Des représentants de l'Agence des services frontaliers du Canada et du ministère de la Défense nationale ont présenté leur expérience de l'utilisation de spectromètres gamma à faible résolution pour l'identification des isotopes sur le terrain.

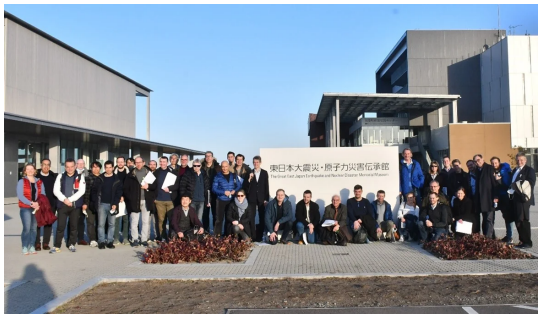
La collaboration entre les LNC et le SCK-CEN Belgique lance un détecteur monté sur drone dans le ciel

Dans le cadre d'une collaboration avec le SCK-CEN, l'organisme de recherche nucléaire belge, une équipe des LNC a mené une importante campagne d'essais avec un véhicule aérien sans pilote (UAV, également appelé drone) sur le réacteur BR-1 en Belgique. Cette campagne d'essais est allée plus loin que le simple suivi et la mesure du panache aérien, puisqu'elle a utilisé des drones pour identifier et mesurer le rayonnement émis par la source du panache. Bien que les LNC aient une certaine expérience dans la construction de détecteurs personnalisés pour les drones embarqués, cet exercice était unique pour les LNC - il a donné aux chercheurs l'occasion d'estimer directement le taux d'émission de radionucléides à partir de la source. Vous pouvez lire tous les détails du projet ici.

THÈME 4 : SOUTENIR L'UTILISATION ET LE DÉVELOPPEMENT SÛRS, SÉCURISÉS ET RESPONSABLES DES TECHNOLOGIES

La jeune génération nord-américaine du nucléaire aide les LNC à mettre en avant leur expertise dans les technologies du tritium

Les LNC, avec le soutien du chapitre de Chalk River de la North American Young Generation in Nuclear, ont eu l'occasion de présenter leur expertise et leurs capacités dans le domaine des technologies du tritium grâce à un webinaire mettant en vedette Kathrin Abraham, une scientifique des LNC spécialisée dans le tritium. La présentation de Kathrin a été visionnée plus de 100 fois, en particulier par les jeunes scientifiques et les professionnels de l'industrie nucléaire. Elle a abordé tous les sujets, depuis les bases du tritium et de la fusion jusqu'aux capacités des LNC, en mettant l'accent sur les technologies d'extraction du tritium des couvertures des surgénérateurs en fusion. Le webinaire peut être visionné ici.



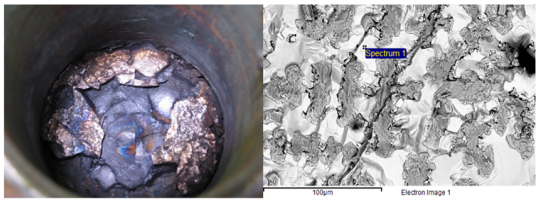
Les LNC continuent de soutenir les programmes Fukushima de l'OCDE et de l'AEN et d'en tirer des enseignements

Andrew Morreale, scientifique à la Direction de la thermohydraulique et de l'analyse de la sûreté des LNC, a représenté le Canada aux réunions du projet FACE (Fukushima Daiichi Nuclear Power Station Accident Information Collection and Evaluation) de l'Agence pour l'énergie nucléaire de l'Organisation de coopération et de développement économiques (AEN-OCDE) en février à Tokyo, au Japon.

Le projet FACE vise à tirer les leçons de l'accident de Fukushima et à 1) comprendre les problèmes qui subsistent en matière d'analyse des accidents graves, 2) agir sur la base des nouvelles informations issues des enquêtes menées par TEPCO (Tokyo Electric Power Company) sur les unités de Fukushima Daiichi, et 3) contribuer à soutenir le démantèlement. FACE comprend une activité intégrée d'analyse des débris Round Robin (RRDAA), coordonnée par le CNL, qui étudie des échantillons de débris générés par une expérience d'accident grave afin de développer les capacités et de comparer les techniques d'analyse des débris de combustible. Outre la coordination de la RRDAA, les LNC participent à l'analyse d'échantillons de débris prototypiques (en contribuant à l'analyse et aux résultats qui seront comparés à ceux des quelque 10 autres laboratoires participants). Les LNC ont présenté l'état d'avancement des travaux du RRDAA et ont mené des discussions sur l'ensemble commun de techniques d'analyse des débris à mettre en œuvre pour permettre une comparaison entre les participants.

FACE est une activité internationale de premier plan, qui permet aux LNC d'apporter une expérience internationale au Canada, de présenter et de comparer ses capacités, d'améliorer sa réputation en tant que laboratoire de recherche nucléaire de classe mondiale,

et d'établir des liens avec la communauté internationale des accidents graves et d'y contribuer.



Pleins feux sur le four à induction Cold Crucible : Le four à induction à creuset froid est remis en service

Le four à induction à creuset froid (CCIF), l'une des installations les plus " chaudes " des LNC, a été mis en service aux Laboratoires de Chalk River en 2020. Cette installation rare permet aux chercheurs des LNC de faire la lumière sur des scénarios d'accidents graves, en soutenant l'étude du corium et des croûtes associées qui se forment dans le cas improbable où le cœur d'un réacteur nucléaire surchauffe et fait "fondre" une partie ou l'ensemble des composants internes.

L'année dernière, le CCIF a été mis hors service pour remplacer des composants clés. Avec une série de tests effectués en janvier et d'autres prévus au printemps, il est de plus en plus utilisé. Dans le cadre de ces travaux récents, des efforts de collaboration bilatérale entre les LNC et leurs partenaires en France et en République tchèque ont été entrepris pour échanger des informations et comprendre les expériences sur les accidents graves.

ÉVÉNEMENT À VENIR

- Série de webinaires sur les rayonnements à faible dose : "Études épidémiologiques des risques liés aux faibles doses au cours de la dernière décennie : Dominique Laurier, Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire, France - 12h00 - 13h00, 4 mai 2023. Pour vous inscrire à cet événement, visitez le site www.cnl.ca/LDR
- SMR & Advanced Reactors 2023 - 4-5 mai, Atlanta, GA ; Présentation : Fred Dermarkar, président-directeur général d'Énergie atomique du Canada, Ltd. - Préparer le lancement : Optimizing the Path to SMR Deployment ; Panel - Overcoming Technological Hurdles to Advance Next Gen Nuclear, Dr. Jeff Griffin, VP, Science & Technology, CNL
- Conférence annuelle de la Société nucléaire canadienne - du 4 au 7 juin, St John, NB ; le 7 juin, conférencier au déjeuner : Fred Dermarkar, président et chef de la direction d'EACL - Contribution du nucléaire à l'objectif " zéro énergie " et nouvelle vision stratégique d'EACL
- Exercice mixte Canada-États-Unis de réponse aux incidents cyber-physiques - 15-18 mai, Sandia National Laboratories

Dates de l'atelier FNST de l'automne 2023 - Centre Shaw, Ottawa :

- Thème 4 : Réacteurs avancés - 27 septembre

- Thème 4 : Durabilité du parc de réacteurs et technologies de l'hydrogène et du tritium - 28 septembre
- Thème 3 : Sûreté et sécurité - 4 octobre
- Thème 1 : Santé - 5 octobre
- Thème 2 : Environnement - 6 octobre
- Réunions du forum international Gen IV : Conseil de gestion du projet de réacteur refroidi à l'eau supercritique du 25 au 29 septembre et Conseil de gestion du projet de réacteur à très haute température du 24 au 26 octobre.

Abonnez-vous ici

Désabonnez-vous ici

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

www.AECL.ca
1-888-220-2465
communications@aecl.ca

SENT BY mailer lite