



Possibilités pour les Laboratoires Nucléaires Canadiens d'appuyer la sûreté et de la réglementation nucléaires



Peter Elder, vice-président et conseiller scientifique principal
Direction générale du soutien technique
Commission canadienne de sûreté nucléaire

Présentation à l'occasion de la
Journée fédérale des laboratoires des Laboratoires Nucléaires Canadiens
Ottawa (Ontario)
Le 15 février 2018

suretenucleaire.gc.ca

Commission canadienne de sûreté nucléaire



- Créée en mai 2000, en vertu de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires*
- A remplacé la Commission de contrôle de l'énergie atomique, créée en 1946 en vertu de la *Loi sur le contrôle de l'énergie atomique*
- Réglemente toutes les installations et activités liées au nucléaire



Plus de 70 ans d'expérience



Notre mandat

- Réglementer l'utilisation de l'énergie et des matières nucléaires afin de préserver la *santé*, la *sûreté* et la *sécurité* et de protéger l'*environnement*
- Respecter les *engagements internationaux* du Canada à l'égard de l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire
- Diffuser de *l'information scientifique, technique et réglementaire objective* au public



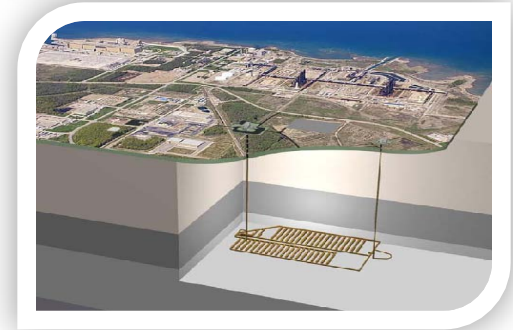
L'organisme de réglementation nucléaire du Canada

La CCSN réglemente toutes les installations et activités liées au nucléaire au Canada



- Mines et usines de concentration d'uranium
- Fabrication et traitement du combustible nucléaire
- Centrales nucléaires
- Traitement des substances nucléaires
- Applications industrielles et médicales
- Établissements de recherche et d'enseignement
- Contrôle des exportations et des importations
- Installations de gestion des déchets

...du berceau au tombeau



Pourquoi la recherche en réglementation est-elle nécessaire?



La recherche en réglementation génère des connaissances et de l'information à l'appui de la mission de réglementation du personnel de la CCSN

- Appuie les positions et les décisions en matière de réglementation
- Dégage des nouveaux enjeux et en évalue l'importance
- Contribue aux capacités d'évaluation du personnel
- Favorise l'indépendance de l'organisme de réglementation
- Réduit les incertitudes à l'égard d'enjeux en matière de santé, de sûreté, de sécurité et d'environnement



**Soutien offert actuellement par les
Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC)**



Activités de la CCSN avec les LNC

- Le programme de recherche de la CCSN permet de financer un certain nombre de projets aux LNC, au moyen de protocoles d'entente avec Énergie atomique du Canada limitée (EACL)
- La CCSN collabore à des recherches aux LNC, financées par l'intermédiaire d'autres programmes fédéraux
 - Programme canadien pour la sûreté et la sécurité de Recherche et développement pour la défense Canada
 - Programme fédéral de science et de technologie nucléaires d'EACL



Recherche liée aux réacteurs CANDU

- Il faut mener des recherches exhaustives pour assurer l'aptitude fonctionnelle des réacteurs et leur exploitation sécuritaire à long terme et et après la réfection
 - comprend des connaissances approfondies sur les tubes de force et une grande expertise sur la dégradation des matériaux
- Les marges de sûreté sont en train d'être réévaluées et une vérification indépendante est nécessaire
 - comprend la validation des codes et la modélisation de la progression d'accidents

L'expertise des LNC dans ces domaines est précieuse

Exemples de recherches liées aux centrales nucléaires existantes



- Examiner les propriétés des matériaux pour les composants importants pour la sûreté (p.ex., validation du modèle prédictif pour la résistance aux fractures des tubes de force en alliage de zirconium)
- Mieux comprendre la dégradation des câbles
- Améliorer les méthodologies de génie mécanique des fissures pour l'évaluation de l'intégrité structurelle
- Examiner la cybersécurité des systèmes de contrôle industriels
- Atténuer le risque posé par l'hydrogène, à l'appui de la gestion des accidents graves
- Déterminer les effets et les avantages de la ventilation avec filtrage de confinement pour les réacteurs CANDU, afin de réduire le rejet (terme source)



Protection environnementale et radiologique

- Effets du rayonnement sur la santé des organismes vivants
 - Effets sur la santé de faibles doses de rayonnement
 - Exposition multigénérationnelle de petits mammifères à des niveaux de radionucléides pertinents sur le plan environnemental
 - Évaluer et améliorer l'efficacité des décontaminants
 - Effets de la combustion du combustible sur la solubilité des particules radioactives dans le poumon
 - Biodisponibilité et dosimétrie des particules épuisées de combustible d' UO_2 dans le tube digestif



Analyse nucléo-légale

- Les LNC appuient le gouvernement du Canada par l'intermédiaire de trois initiatives d'analyse nucléo-légale dirigées par la CCSN
- Une des grandes forces : métrologie et caractérisation du matériel radioactif et nucléaire
- Les LNC ont appuyé le gouvernement du Canada et la CCSN lors de missions internationales concernant l'analyse nucléo-légale
- Il y aura des possibilités d'investissements en infrastructure (p. ex. cellules chaudes) pouvant appuyer la capacité d'analyse nucléo-légale et d'autres domaines de travail aux LNC au fil de l'évolution de la capacité d'analyse nucléo-légale



Secteurs de croissance



Petits réacteurs modulaires (PRM)

- Au cours des quelques dernières années, l'intérêt envers les petits réacteurs modulaires (PRM) a augmenté considérablement. Par conséquent, en mai 2016, la CCSN a publié un document de travail (DIS-16-04) décrivant sa stratégie réglementaire, ses approches et ses défis à l'égard des PRM.
- En septembre 2017, la CCSN a publié le [rapport sur ce que nous avons entendu sur le DIS-16-04](#), qui résume les résultats des consultations de la CCSN sur ce document et quelques-unes des prochaines étapes que la CCSN compte prendre relativement au cadre de réglementation des PRM.
- À l'heure actuelle, diverses technologies de PRM sont examinées partout dans le monde, c'est pourquoi la CCSN a vu une hausse de l'intérêt pour les examens de la conception de fournisseurs préalables à l'autorisation. Ceux-ci visent diverses technologies de réacteurs, y compris les réacteurs à sels fondus, à gaz à haute température, à sodium liquide et à eau légère sous pression.



Examens de la conception de fournisseurs

Examiner diverses technologies

N° d'ECF	Pays d'origine	Entreprise	Type de réacteur/production par réacteur	État de l'ECF
1	Canada/États-Unis	Terrestrial Energy	Réacteur intégral à sels fondus/ 200 MWé	PHASE 1 terminée; phase 2 en attente
2	États-Unis/Corée /Chine	UltraSafe Nuclear/Global First Power	Gaz à haute température et à blocs prismatiques / 5 MWé	PHASE 1 EN COURS Fin de l'examen : avril 2018 PHASE 2 Entente de service en cours d'élaboration
3	Suède/Canada	LeadCold	Plomb fondu – réacteur à spectre neutronique rapide/ 3 – 10 MWé	PHASE 1 en suspens à la demande du fournisseur
4	États-Unis	Advanced Reactor Concepts	Sodium – réacteur à spectre neutronique rapide /100 MWé	PHASE 1 en cours
5	Royaume-Uni	U-Battery	Gaz à haute température et à blocs prismatiques / 4 MWé	PHASE 1 Entente de service en cours d'élaboration
6	Royaume-Uni	Moltex Energy	Sodium – réacteur à spectre neutronique rapide / ~300 MWé	PHASE 1 en cours
7	Canada/ Royaume-Uni	StarCore Nuclear	Gaz à haute température et à blocs prismatiques / 10 MWé	PHASES 1 et 2 Entente de service en cours d'élaboration
8	États-Unis	SMR, LLC. (une entreprise de Holtec International)	Eau pressurisée/ 160 MWé	PHASE 1 Entente de service en cours d'élaboration
9	États-Unis	NuScale Power	Réacteur intégré à eau pressurisée / 50 MWé	PHASE 2* Entente de service en cours d'élaboration
10	États-Unis	Westinghouse Electric Co.	Micro-réacteur eVinci / < 25 MWe	PHASE 2* Entente de service en cours d'élaboration

* Les objectifs de la Phase 1 seront abordés dans la portée des travaux de la Phase 2



Autres secteurs de croissance

- Il faut mener des recherches pour appuyer le développement et l'amélioration continues du cadre de réglementation de la CCSN en ce qui a trait aux facteurs humains et organisationnels, y compris l'aptitude au travail
- Mieux comprendre la performance humaine en contexte d'intervention et cas d'urgence et d'accident permet de s'assurer qu'il y a suffisamment de surveillance réglementaire
- Installation de soins des animaux pour la réalisation d'expériences multigénérationnelles
- Pertinence des réactions des biomarqueurs aux individus (humains) et aux effets sur les niveaux de population (environnement)



Résumé

- Les recherches sont nécessaires dans plusieurs domaines, car elles permettent à la CCSN de remplir son mandat
- Les LNC devraient continuer à fournir une expertise liée aux réacteurs CANDU
- Il y a un potentiel de croissance dans des domaines liés aux nouvelles technologies



Commission canadienne
de sûreté nucléaire

Canadian Nuclear
Safety Commission

Questions?

Merci!

Canada 

Participez et contribuez!



Consultez notre site Web



Suivez-nous sur Facebook



Suivez-nous sur Twitter



Regardez notre chaîne YouTube



Abonnez-vous aux mises à jour



Communiquez avec nous