



Commission canadienne  
de sûreté nucléaire

Canadian Nuclear  
Safety Commission

Canada



---

# RÉGLÉMENTER LES TECHNOLOGIES NUCLÉAIRES NOVATRICES

---

**M. Ramzi Jammal**

Premier vice-président et chef de la réglementation des opérations

**Conférence nucléaire du bassin du Pacifique 2018**

Du 30 septembre au 4 octobre 2018



# COMMISSION CANADIENNE DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE



## 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

**Informer objectivement** le public sur les plans scientifique ou technique ou en ce qui concerne la réglementation du domaine de l'énergie nucléaire

**PLUS DE 70 ANS D'EXPÉRIENCE EN MATIÈRE  
DE RÉGLEMENTATION**



# LA CCSN RÉGLEMENTE TOUTES LES INSTALLATIONS ET ACTIVITÉS NUCLÉAIRES AU CANADA



Mines et usines de concentration d'uranium



Fabrication et traitement du combustible d'uranium



Centrales nucléaires



Traitement des substances nucléaires



Applications industrielles et médicales



Activités de recherche et d'enseignement nucléaires



Transport de substances nucléaires



Sécurité nucléaire et garanties



Contrôles de l'importation et de l'exportation



Installations de gestion des déchets



# UNE PRÉSENCE PARTOUT AU CANADA



**Administration centrale (AC) à Ottawa**

**4 bureaux de site aux centrales nucléaires**

**1 bureau de site à Chalk River**

**4 bureaux régionaux**

## Exercice 2017-2018

- Ressources humaines : **857** équivalents temps plein
- Ressources financières : **148 millions de dollars** (~70 % provenant du recouvrement des coûts; ~30 % provenant du compte de crédits)
- Nombre de titulaires de permis : **1 700**
- Nombre de permis : **2 500**



## DÉCISIONS SCIENTIFIQUES ET TRANSPARENTES

- Tribunal administratif quasi judiciaire
- Agent de la Couronne (obligation de consulter)
- Rend compte au Parlement par l'entremise du ministre des Ressources naturelles
- Les commissaires sont indépendants et nommés à temps partiel
- Les audiences de la Commission sont publiques et diffusées sur le Web
- Les décisions peuvent faire l'objet d'une révision par la Cour fédérale



# NOUVELLE PRÉSIDENTE DE LA CCSN



Madame Rumina Velshi a été nommée présidente et première dirigeante pour un mandat de 5 ans débutant le 22 août 2018.

Elle remplace M. Michael Binder, qui a occupé le poste depuis janvier 2008.



**M<sup>me</sup> RUMINA VELSHI**

Présidente et première dirigeante  
Commission canadienne de sûreté  
nucléaire





---

# APPROCHE EN MATIÈRE DE RÉGLEMENTATION

---



# LA SÛRETÉ AU CŒUR DU MANDAT DE LA CCSN



## **Article 24(4) de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (LSRN)**

La Commission ne délivre, ne renouvelle, ne modifie ou ne remplace une licence ou un permis [...] que si elle est d'avis que l'auteur de la demande [...]

- a) est compétent pour exercer les activités visées par la licence ou le permis;
- b) prendra, dans le cadre de ces activités, les mesures voulues pour préserver la santé et la sécurité des personnes, pour protéger l'environnement, pour maintenir la sécurité nationale et pour respecter les obligations internationales que le Canada a assumées





## **RESPONSABILITÉS DES TITULAIRES DE PERMIS**

préserver la santé, la sûreté, la sécurité,  
protéger l'environnement et respecter les  
engagements internationaux du Canada

## **RESPONSABILITÉS DE LA CCSN**

réglementer les titulaires de permis et évaluer  
s'ils respectent la LSRN, la réglementation et  
les obligations internationales

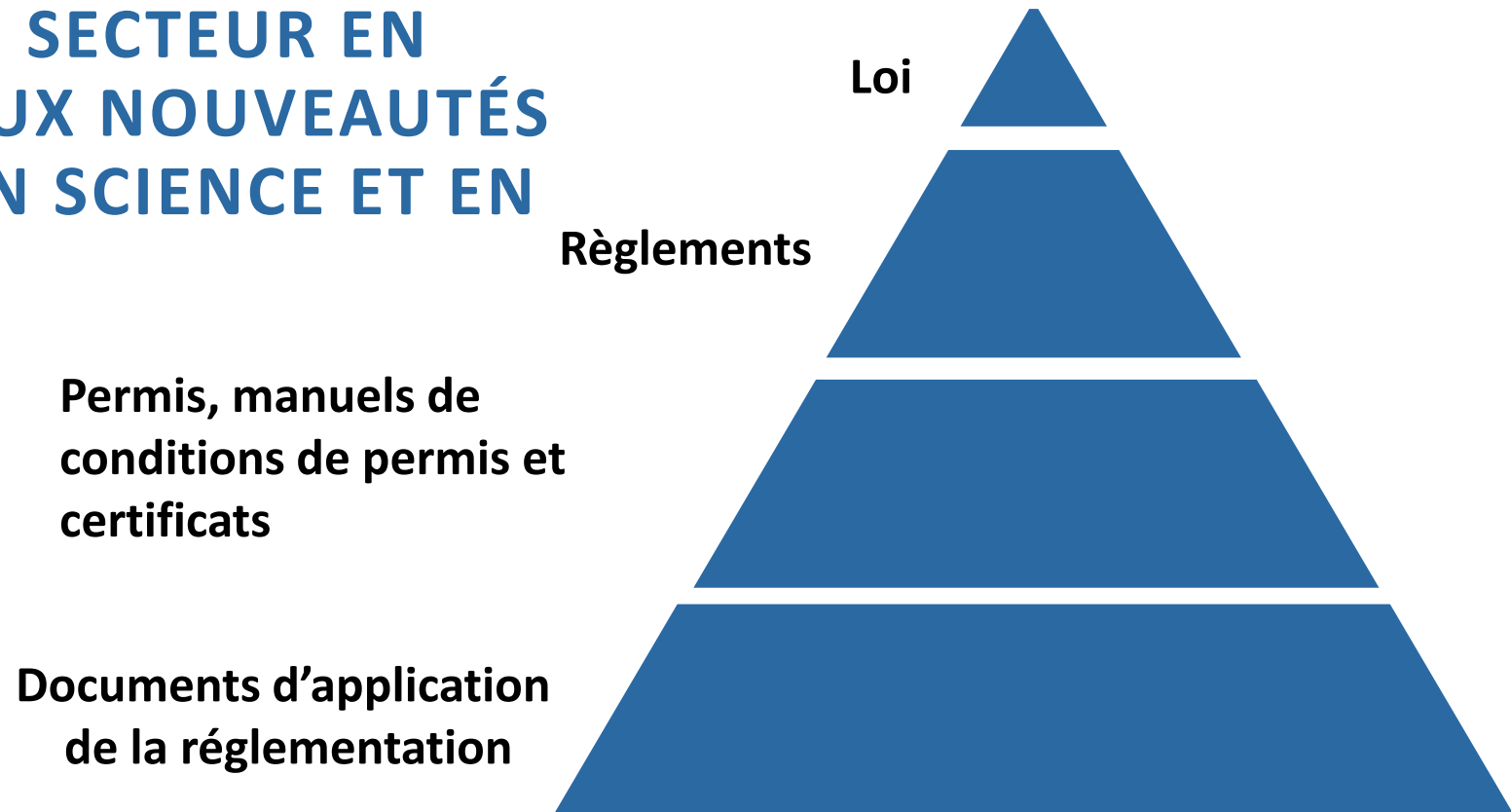
**LA SÛRETÉ  
REPOSE SUR LES  
TITULAIRES DE  
PERMIS**



# CADRE DE RÉGLEMENTATION



**ADAPTABLE À UN SECTEUR EN  
ÉVOLUTION ET AUX NOUVEAUTÉS  
EN POLITIQUE, EN SCIENCE ET EN  
GÉNIE**





## La CCSN établit les exigences en matière de sûreté

- Le demandeur propose une façon de respecter les exigences
- La philosophie de la CCSN permet au promoteur de respecter l'objectif d'un règlement sans compromettre la sûreté

## Approche graduelle

- la sûreté correspond au risque
- le dossier de sûreté sera à la base de l'activité autorisée

## Utilisation d'un ensemble d'approches prescriptives, de gestion et axées sur le rendement

**PLUSIEURS  
EXIGENCES  
PERMETTENT  
L'UTILISATION D'AUTRES  
APPROCHES POUR  
RESPECTER LES  
OBJECTIFS DE SÛRETÉ**



**Premiers réacteurs prototypes**  
(NPD, Douglas Point)



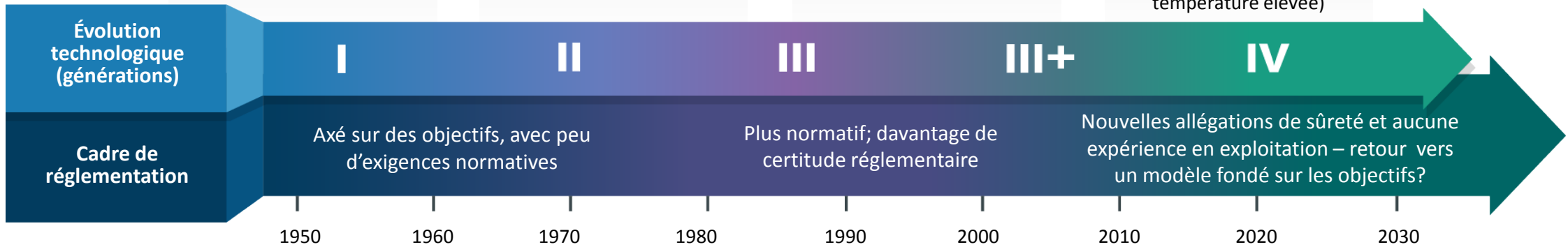
**Réacteurs commerciaux**  
(Pickering, Darlington, Bruce, Point Lepreau, Gentilly-2)



**Réacteurs de pointe refroidis à l'eau + conceptions révolutionnaires**  
(EC-6, ACR 1000)



**Conceptions révolutionnaires**  
(sels fondus, métal liquide, gaz à température élevée)





# À VENIR : NOUVELLES CONCEPTIONS



**La CCSN examine actuellement diverses conceptions de petits réacteurs modulaires (PRM), dont plusieurs ont les caractéristiques suivantes :**

- combustible non traditionnel
- fonctionnement dans le spectre à neutrons rapides
- refroidissement au gaz, à l'eau légère ou au métal liquide
- cycles du combustible plus longs
- modèles de déploiement non traditionnels
- construction modulaire
- réacteurs transportables
- sécurité intégrée à la conception

**NOUVELLES  
CONCEPTIONS  
= INNOVATION**



# CONSIDÉRATIONS RÉGLEMENTAIRES : LE COMBUSTIBLE



## Types novateurs de combustible proposés

- combustible liquide
- combustible métallique
- combustible de sels fondus

## Cycles de combustible non traditionnels

- temps de rechargement prolongés
- quelques conceptions n'ont aucune disposition sur le rechargement du combustible
- lacunes dans la qualification du combustible
  - quelques types de combustible n'ont pas été entièrement mis à l'épreuve en fonction des niveaux de puissance/rayonnement proposés et des périodes de temps décrites dans les nouvelles conceptions
- réacteur à consommation et réacteur surgénérateur

## Stockage à long terme du combustible

- Les nouveaux types de combustible pourraient entraîner des changements aux conceptions des installations de stockage à long terme du combustible



# CONSIDÉRATIONS RÉGLEMENTAIRES : CONCEPTION DU RÉACTEUR, EXPLOITATION, CONTRÔLE ET MISE À L'ARRÊT



- Forts coefficients de réactivité négatifs relatifs à la température
- Réduction de la possibilité ou de l'occurrence d'accidents
  - p. ex. une meilleure conservation des produits de fission dans le combustible
  - Conceptions avec moins de voies d'accident
- Caractéristiques de sûreté inhérentes
- Autoréglementation
- Mise à l'arrêt passive en cas d'accidents de dimensionnement



# CONSIDÉRATIONS RÉGLEMENTAIRES : LE CONFINEMENT



- Conservation des produits de fission dans la matrice de combustible
  - Combustible TRISO
  - Sels fondus – conservation des produits de fission dans le caloporteur métallique
- Enlèvement automatique passif de la chaleur pour tous les modes de fonctionnement





# CONSIDÉRATIONS RÉGLEMENTAIRES : INSTRUMENTATION ET SYSTÈMES DE CONTRÔLE NUMÉRIQUES

---



- Nouvelle génération de systèmes de contrôle
  - Plus de contrôle donné aux systèmes automatisés
- Les modèles de fonctionnement peuvent être différents :
  - Surveillance à distance
  - Effectif réduit
  - Salles de contrôle en verre
  - Surveillance multi-site



## **Demeurer ouvert aux nouveautés sur le plan technologique**

- Permettre la mise à l'essai et le développement, avec des marges de sûreté appropriées

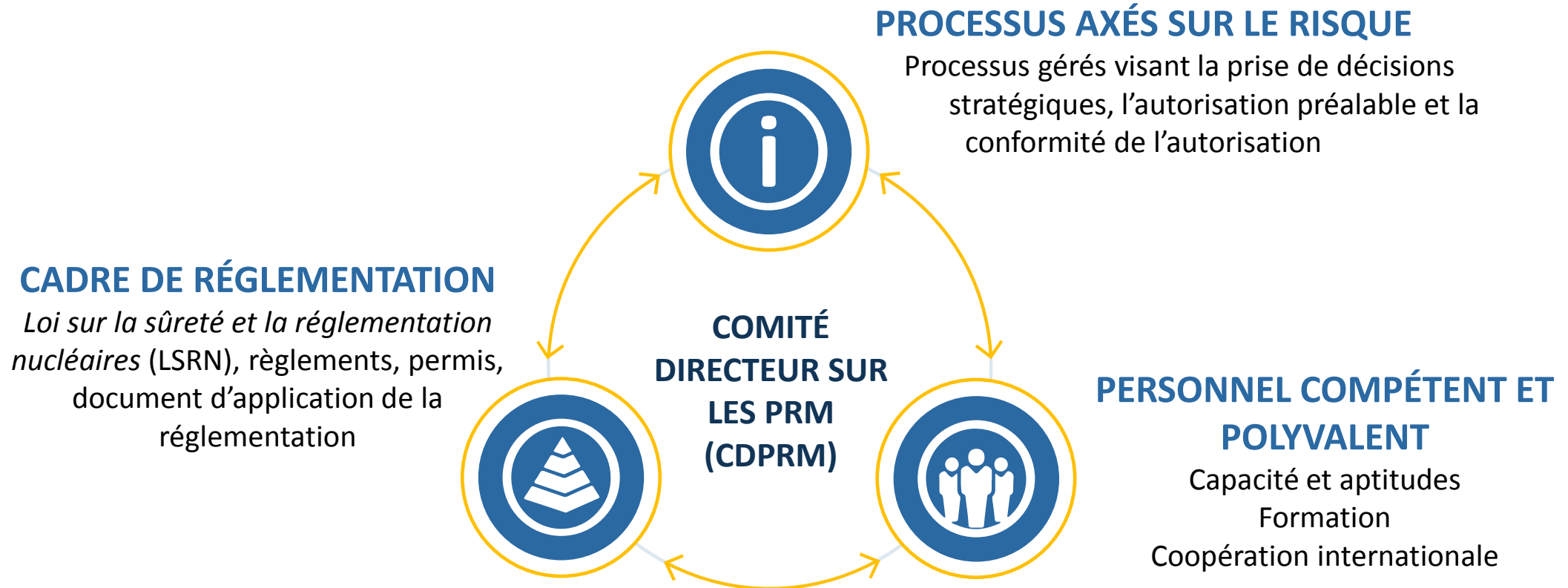
## **Réagir aux attentes et aux tendances en évolution**

- Effort continu afin de maintenir et de moderniser le cadre de réglementation

**LE TITULAIRE DE PERMIS DOIT APPUYER LES ALLÉGATIONS DE SÛRETÉ AVEC DES PREUVES**



# ÉLÉMENTS D'UNE STRATÉGIE DE PRÉPARATION EN MATIÈRE DE RÉGLEMENTATION



## PROCESSUS ÉTABLIS PERMETTANT LA PRISE DE DÉCISIONS EN MATIÈRE DE RÉGLEMENTATION



# DISPONIBILITÉ DES PROCESSUS PRÉALABLES À L'AUTORISATION



## Examen de la conception du fournisseur (ECF) avant l'autorisation

- Évaluation de la conception d'une centrale nucléaire s'appuyant sur la technologie du réacteur du fournisseur
- Objectif : vérification de l'acceptabilité de la conception d'une centrale nucléaire par rapport aux exigences réglementaires, aux codes et aux normes nucléaires du Canada (il ne s'agit pas d'un processus d'homologation)

## Déterminer la stratégie d'autorisation des conceptions novatrices

- Processus visant à informer les demandeurs des attentes à l'égard de l'information à soumettre à l'appui du processus d'autorisation





# COOPÉRATION INTERNATIONALE SUR LES PRM



## LA CCSN ET LE GOUVERNEMENT DU CANADA COLLABORENT AVEC CERTAINS PAYS ET LEUR COMMUNIQUENT DE L'INFORMATION À L'ÉGARD DES TECHNOLOGIES DE PRM

- Collaboration étroite avec l'Agence internationale de l'énergie atomique et l'Agence pour l'énergie nucléaire afin de diffuser les pratiques exemplaires sur le plan de la réglementation des PRM
- Collaboration bilatérale avec certains pays (p. ex. États-Unis, Royaume-Uni)
- Miser sur l'expérience des autres – les examens techniques de la CCSN peuvent être appuyés par les évaluations d'autres organismes de réglementation





---

# MOT DE LA FIN

---



**Nouvelles  
technologies**

**Nouvelles  
possibilités**

## LUNETTES INTELLIGENTES

L'industrie nucléaire expérimente avec une lunette intelligente qui affiche directement sur le verre les niveaux de rayonnement en temps réel.



## IMPRESSION 3D

Westinghouse a choisi un processus de fabrication additive par projection de liant pour produire ses prototypes de systèmes d'allumage passif de l'hydrogène à des fins d'essai. Le recours à des processus de fabrication traditionnels pour produire les pièces n'offrirait pas les mêmes avantages sur le plan de la performance.





## CAPTEURS SANS FIL

La centrale nucléaire de Comanche Peak est l'hôte d'un projet pilote qui utilise un système de diagnostic à distance automatisé, sans fil.



## DRONES

Ontario Power Generation (OPG) a utilisé pour la première fois un véhicule aérien commandé à distance pour inspecter le bâtiment sous vide de Darlington.



## VÉHICULES AUTONOMES

Rio Tinto dispose d'au moins 54 camions autonomes en opération qui effectuent diverses tâches liées au transport.



## SURVEILLANCE DES BATTERIES

- Surveillance de la tension
- Surveillance du courant
- Scrutation à intervalles et sur demande
- Messages d'alerte



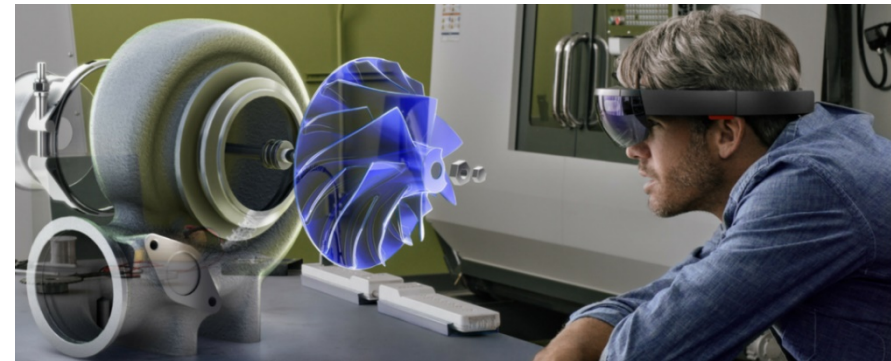
## RELAIS DE CCP

Permet la surveillance exhaustive sur le terrain de paramètres importants (tension, fréquence, vibration, rayonnement, débit, etc.)



## RÉALITÉ VIRTUELLE

- Formation
- Aide à distance
- Visualisation d'objets sur demande



## LE CADRE DE RÉGLEMENTATION CANADIEN ACTUEL :

---

- est adéquat pour l'autorisation de projets utilisant des technologies avancées, puisqu'il offre la souplesse nécessaire pour s'adapter aux nouveaux types de réacteurs, et est appuyé par de solides processus du système de gestion et un effectif compétent
- est prêt à tenir compte des nouvelles technologies perturbatrices
- offre la souplesse nécessaire aux titulaires de permis pour proposer d'autres moyens de respecter les exigences juridiques, s'il y a lieu

# Restez branché!

Joignez-vous à la conversation



[suretenucleaire.gc.ca](http://suretenucleaire.gc.ca)

