



Commission canadienne  
de sûreté nucléaire

Canadian Nuclear  
Safety Commission

Canada

# *Prise de décisions tenant compte du risque en matière de surveillance réglementaire*

**Gerry Frappier, ing.**

Directeur général, Réglementation des centrales nucléaires  
Commission canadienne de sûreté nucléaire

*Présentation à la Conférence sur l'information réglementaire  
Bethesda, États-Unis  
Du 14 au 16 mars 2017*



e-Doc 5211466 PPTX



CANADA 150

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

# Aperçu de la présentation



- **Cadre législatif**
  - Prise en compte du risque
  - Exigences fondées sur le rendement (REGDOC-2.5.2)
- **Processus décisionnel tenant compte du risque**
  - Analyse déterministe de la sûreté
  - Étude probabiliste de sûreté
- **Intégration des éléments de risque**
  - Exploitation à long terme
  - Accident hors dimensionnement
  - Programme de vérification de la conformité
- **Mot de la fin**

# La 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 (CCEA), créée en 1946, en vertu de la ***Loi sur le contrôle de l'énergie atomique***



***L'année 2016 marque 70 ans de sûreté nucléaire au Canada***

# Cadre législatif – La Loi



## *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires*

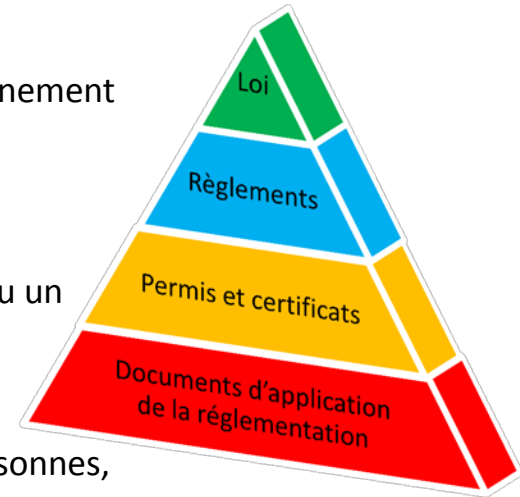
- **§9. Mission de la Commission**

le niveau de risque inhérent pour la santé et la sécurité des personnes et l'environnement demeure acceptable

- **§24(4). Conditions préalables à la délivrance d'un permis**

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, à la fois :

- a) est compétent
- b) **prendra 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





## Document REGDOC-2.5.2, *Conception d'installations dotées de réacteurs : Centrales nucléaires*

### – Objectifs qualitatifs en matière de sûreté

- Les membres du public doivent bénéficier d'un niveau de protection **de sorte qu'il n'y ait pas de risque supplémentaire pour la vie et la santé des gens.**
- Les risques pour la vie et la santé **ne doivent pas constituer un ajout important aux autres risques auxquels la société est confrontée.**

### – Objectifs quantitatifs en matière de sûreté

La fréquence de toutes les séquences d'événements qui pourraient entraîner :

- Une grande émission radioactive pouvant exiger une relocalisation à long terme (inférieur à  $10^{-6}$  par année par réacteur)
- Une petite émission radioactive pouvant exiger une évacuation temporaire (inférieur à  $10^{-5}$  par réacteur)
- Un dommage grave au cœur comme principe de la défense en profondeur (inférieur à  $10^{-5}$  par réacteur)

# *Décision fondée sur les risques c. Décision tenant compte du risque*

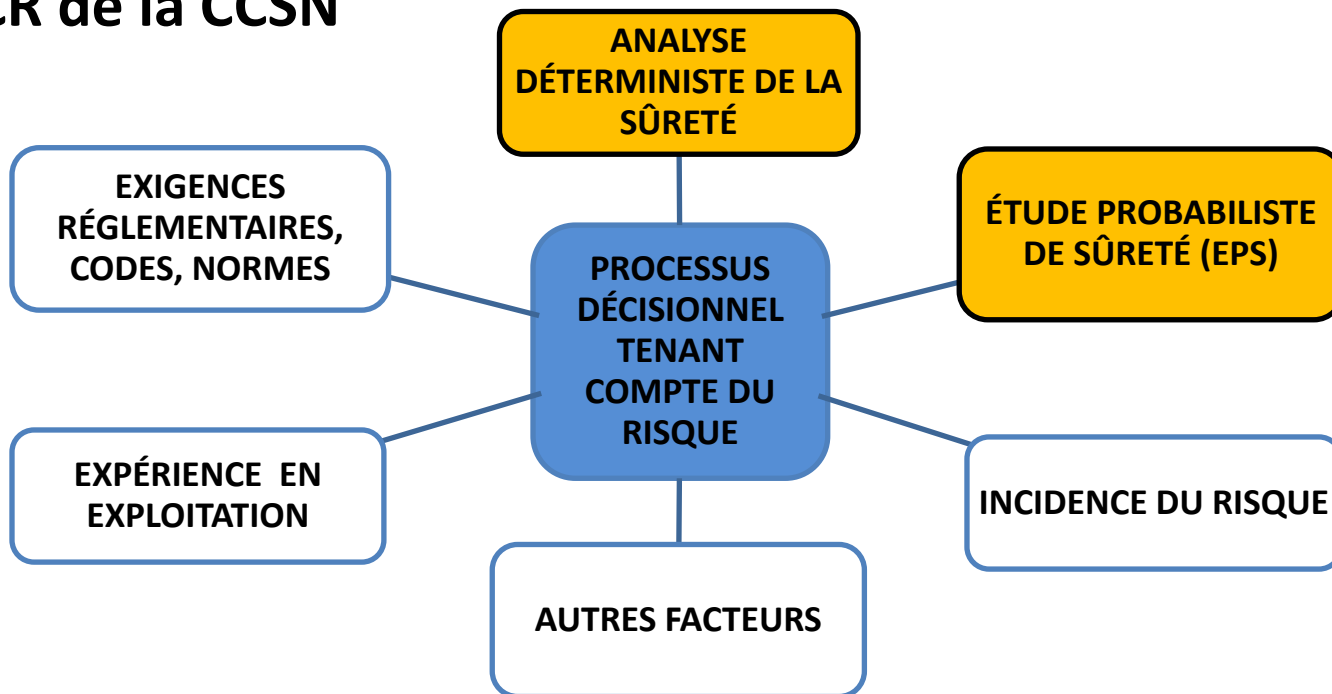


- **Décision fondée sur les risques**
  - signifie que les critères pour la décision finale reposent entièrement sur les valeurs de risque absolu
- **Décision tenant compte du risque**
  - signifie que les décisions tiennent compte des éléments de risque, en plus de l'analyse déterministe, du fondement d'autorisation et d'autres renseignements

# Processus décisionnel tenant compte du risque (PDTCR)



## PDTCR de la CCSN



# PDTCR - Analyse déterministe de la sûreté (ADS)



- Objectifs de l'ADS
  - Conception adéquate
  - Les **critères d'acceptation des doses** sont respectés pour les incidents de fonctionnement prévus (IFP) et les accidents de dimensionnement (AD)
  - Conditions approximatives associées aux événements hors dimensionnement (p. ex., décharge d'énergie dans le confinement, transport de produits de fission)
- Portée de l'ADS
  - Ensemble d'**événements limitatifs sélectionnés** pris en considération individuellement pour évaluer les conséquences potentielles des événements initiateurs
    - La probabilité que des événements limitatifs sélectionnés se produisent n'a pas été examinée



# PDTCR - Étude probabiliste de sûreté (EPS)



- Objectifs de l'EPS
  - Appuie le dossier de sûreté et les objectifs de sûreté
  - Complète l'analyse déterministe de la sûreté
    - Fournit une **quantification numérique des risques** associés
    - Identifie les principaux facteurs de contribution au risque
  - Évalue et optimise la conception du réacteur
    - Détermine les défis liés au dimensionnement pour ce qui est des barrières physiques
    - Établit un équilibre entre les stratégies de prévention et d'atténuation des accidents
    - Cerne des améliorations pratiques à la sûreté

# *PDTCR - Exigences réglementaires relatives à l'EPS*



- La CCSN exige des **EPS** complètes de **niveau 1 et niveau 2**
- Révisions apportées au document d'application de la réglementation sur les EPS pour tenir compte des recommandations du Groupe de travail sur Fukushima et inclure :
  - une analyse des piscines de stockage du combustible utilisé
  - l'incidence sur les centrales à tranches multiples
  - les événements externes propre au site et les combinaisons potentielles

# ***PDTCR - Objectifs de sûreté de l'EPS***



- Les centrales nucléaires en exploitation au Canada respectent ou dépassent les objectifs de sûreté applicables
  - Améliorations en lien avec Fukushima mises en œuvre pour réduire davantage les risques
- Travaux en cours pour étendre l'application des objectifs de sûreté à l'ensemble du site (piscines de combustible usé, installations de déchets, etc.)

***Les objectifs de sûreté de l'EPS sont l'un des nombreux outils utilisés pour prendre des décisions d'ordre réglementaire***

# Éléments de risque – Exploitation à long terme et prolongement de la durée de vie



- Les titulaires de permis réalisent une autoévaluation exhaustive : le bilan périodique de la sûreté (BPS)
  - Approche systématique, exhaustive et équilibrée pour identifier les améliorations à la sûreté
    - Le BPS permet de déterminer **les modifications raisonnables et pratiques** qui devraient être apportées pour renforcer la sûreté de l'installation à un niveau **s'approchant de celui des centrales modernes**.
- Programme intégré de gestion du vieillissement
  - **AIEA** : Gestion du vieillissement, exploitation à long terme, *International Generic Ageing Lessons Learned (I-GALL)*
  - Exigences réglementaires obligeant toutes les centrales nucléaires à avoir un programme intégré de gestion du vieillissement, conformément au REGDOC-2.6.3

***Les arguments relatifs au risque servent à aligner les centrales sur les normes modernes***

# Éléments de risque – Accidents hors dimensionnement (AHD)

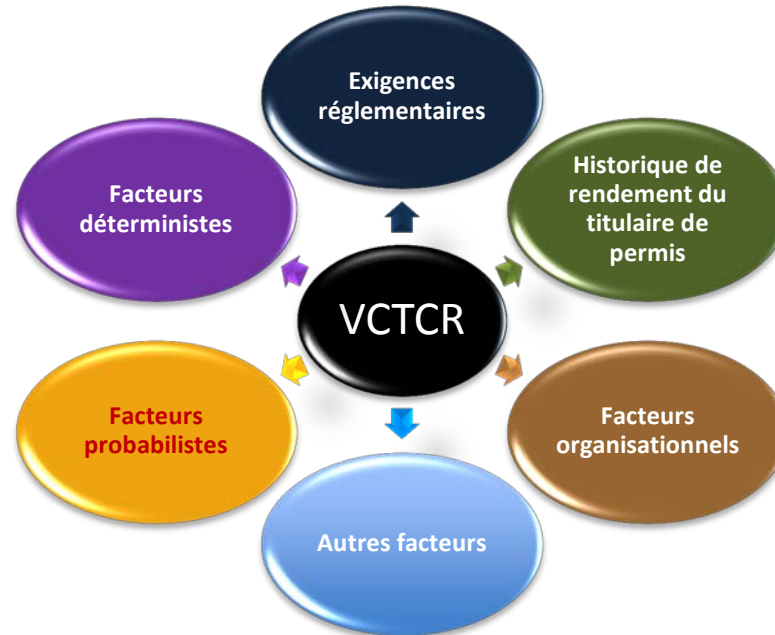


- L'étude probabiliste de sûreté (EPS) est le principal outil utilisé pour évaluer les AHD
  - L'intégrité du confinement a été évalué avec une EPS de niveau 2
  - Les Lignes directrices pour la gestion des accidents graves (LDGAG) et la formation ont été améliorées à l'aide des résultats de l'EPS
  - L'équipement servant à la gestion des accidents graves a été conçu pour favoriser une intervention rapide en cas d'AHD
  - Conditions additionnelles de dimensionnement
    - caractéristiques de conception complémentaires, comme les systèmes de ventilation filtrée du confinement
    - un équipement fixe ou mobile sur le site ou hors site, comme des pompes mobiles ou des génératrices

# Éléments de risque – Plan de vérification de la conformité



Facteurs considérés pour déterminer la vérification de la conformité tenant compte du risque (VCTCR)



# Éléments de risque – Conformité et inspections



## Inspections tenant compte du risque

- Les éléments de risque découlant des EPS servent à **appuyer les inspections de la CCSN et autres activités de vérification de la conformité**
  - Élaboration du manuel sur les risques afin de fournir des renseignements quantitatifs sur les risques supplémentaires pour le processus d'inspection de la CCSN
- Visent les activités ayant le potentiel d'impact sur la sûreté le plus élevé
  - Les défaillances des systèmes et des composants et les erreurs humaines ont été identifiées comme les principaux contributeurs :
    - à la fréquence des dommages au cœur du réacteur (EPS de niveau 1)
    - aux émissions radioactives dans l'environnement (EPS de niveau 2)
  - Impact sur l'évaluation des programmes
    - les *systemes de gestion* s'appliquent à l'ensemble des domaines de sûreté et de réglementation

# Éléments de risque – Programmes de fiabilité et d'entretien



- Exploitation tenant compte du risque
  - Demande visant à prolonger le temps d'arrêt autorisé d'un système, d'une structure ou d'un composant (SSC)
  - Gestion de la configuration et durée du risque des SSC retirés du service
  - Évaluation des événements liés à l'exploitation
- Modification au fondement d'autorisation
  - Modification des politiques et des procédures d'exploitation
  - Modification de l'intervalle d'essais et de travaux d'entretien
- Contribution de l'expérience en exploitation – au pays et à l'étranger



# Éléments de risque – Conformité et composants sous pression



- Application de l'EPS au vieillissement des composants sous pression
  - Évaluation du risque de défaillance des tubes de force en raison des dégradations liées au vieillissement
    - Démonstration du comportement de la fuite avant rupture des tubes de force
    - Évaluation du contact entre le tube de force et le tube de calandre
  - Utilisation de l'approche tenant compte du risque pour accepter que la fréquence de rupture guillotine d'une large conduite nucléaire est faible

# Mot de la fin



- La CCSN a accepté que le processus décisionnel en matière de réglementation s'inscrit dans un contexte qui tient compte du risque et qui repose sur des méthodes probabilistes
  - Les décisions sont actuellement prises au cas par cas, en tenant compte :
    - du caractère adéquat des critères d'acceptation proposés
    - de la prudence dans les hypothèses et les modèles sous-jacents
    - de la quantification des incertitudes
    - de la validation et de la vérification
    - des exigences en matière de qualité
- La CCSN exige une EPS de niveau 1 et de niveau 2 pour obtenir une compréhension fondamentale du risque et des vulnérabilités des centrales nucléaires



Commission canadienne  
de sûreté nucléaire

Canadian Nuclear  
Safety Commission

Canada

***Merci!***



**CANADA 150**

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