



Préparation en vue de la réglementation des petits réacteurs modulaires

Association internationale des organismes de réglementation nucléaire

Le 19 septembre 2017

Vienne (Autriche)

Ramzi Jammal

Premier vice-président et chef de la réglementation des opérations

Commission canadienne de sûreté nucléaire

Intérêt marqué pour le **déploiement possible** de petits réacteurs modulaires (PRM) au Canada

- 7 demandes d'examen de la conception de fournisseurs (ECF) reçues et plus à venir
- Intérêt des services publics, des gouvernements provinciaux
- Demande d'expression d'intérêt des Laboratoires Nucléaires Canadiens

« Le Comité recommande que le gouvernement du Canada continue d'appuyer le développement des PRM, de reconnaître qu'ils pourraient constituer une source d'énergie propre et fiable pour les communautés nordiques et éloignées et qu'ils ouvrent de nouveaux horizons à la mise en valeur de ressources économiquement exploitables. » [Traduction]

Comité permanent des ressources naturelles du gouvernement fédéral (rapport de juin 2017)



**La CCSN a établi un cadre
exhaustif pour l'autorisation de
nouveaux réacteurs... mais les
PRM présentent différents défis**



Qu'est-ce qui différencie les PRM?

Technologies novatrices

Très différentes des réacteurs à eau de 2^e et 3^e génération.

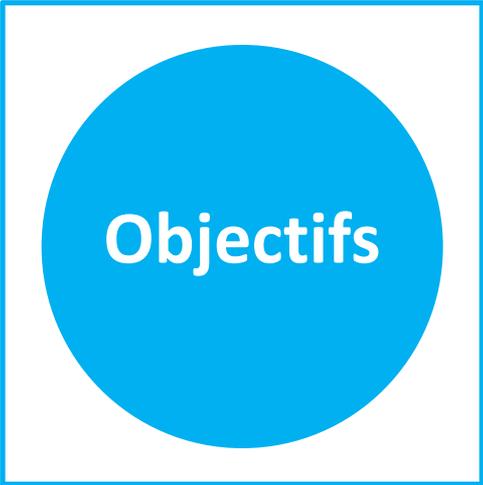
- Utilisation de technologies communes dans d'autres secteurs, mais une nouveauté pour les réacteurs
- Réfrigérants (métal, sel, combustible en fusion, gaz)
- Différentes approches pour la défense en profondeur (dispositifs passifs, mesures de confinement)

Approches novatrices du déploiement

Exemples

- Modèle opérationnel (effectif réduit/exploitation à distance)
- Réacteurs transportables
- Sécurité intégrée à la conception
- Parcs de réacteurs (évaluation environnementale [EE], autorisation, reconnaissance d'examen antérieurs)

Défis réglementaires clés [cernés dans le document de travail DIS-16-04](#), *Les petits réacteurs modulaires : Stratégie, approches et défis en matière de réglementation*



Objectifs

Certitude réglementaire accrue

- Équité, rigueur, efficacité, transparence

Préparation technique

- Connaissance et capacité, processus habilitants

Établissement des priorités

- Ce qui doit être fait et quand

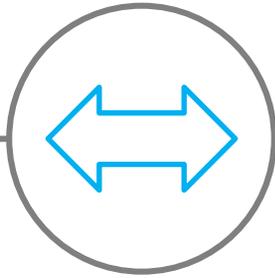
Connaissance accrue

- Interne et avec des parties intéressées externes

**Leadership et
coordination**

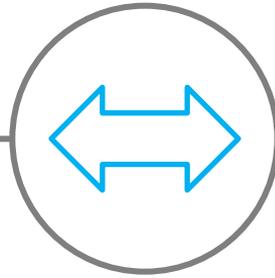
**Comité directeur
sur les petits
réacteurs
modulaires
(CDPRM)**

Éléments de la stratégie



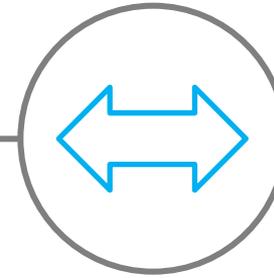
Cadre de réglementation

- Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires (LSRN), règlements, permis et documents d'application de la réglementation (REGDOC)



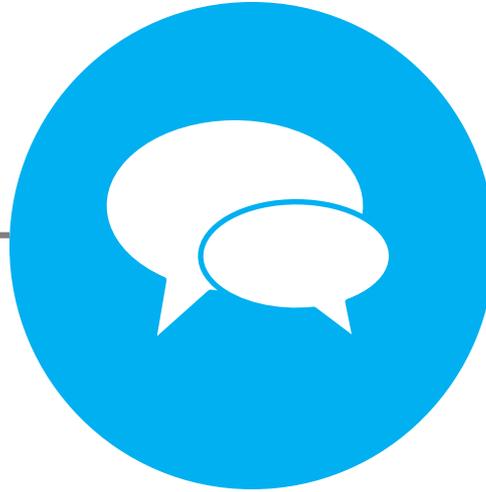
Processus fondés sur le risque

- Processus gérés englobant la prise de décision stratégique
- Pré-autorisation et autorisation
- Conformité



Personnel capable et agile

- Capacité/compétences
- Formation
- Coopération internationale



Communiquer

Cadre de réglementation actuel

LSRN, règlements et ensemble complet de REGDOC pour veiller au respect des exigences en matière de sûreté sur tous les plans de la conception, de la construction, de l'exploitation, etc.

Tous les domaines de sûreté et de réglementation (DSR) sont couverts

- Principalement élaborés pour les réacteurs refroidis à l'eau
 - Ensemble complet de guides de présentation d'une demande de permis
 - Préparation de l'emplacement (REGDOC-1.1.1 – presque terminé)
 - Construction (REGDOC-1.1.2 – en cours de mise à jour)
 - Exploitation (REGDOC-1.1.3)

Stratégie d'autorisation axée sur le risque

Approche pour déterminer la stratégie d'autorisation pour les applications novatrices



La **proposition est évaluée** en fonction des dangers, de sa complexité et de ses aspects novateurs

La **stratégie d'autorisation fournit** :

- Une recommandation sur les règlements, les guides de présentation d'une demande, les REGDOC et le principal secteur d'activités responsable de l'autorisation qui conviennent le mieux
- Des recommandations sur la portée et l'étendue de l'examen pour chaque DSR

Les **fournisseurs de PRM sont informés** des attentes à l'égard de l'information à fournir à l'appui de ce processus

Améliorations en cours

Revoir les processus

Pour confirmer qu'ils sont adaptés
au défi

- Affectation de ressources en fonction du risque aux fins d'autorisation et de conformité

Évaluation du besoin de nouveaux processus

Exemples

- État de préparation relatif à la capacité et aux compétences de l'effectif
 - Rétroaction de l'expérience de l'examen de la conception du fournisseur dès son acquisition
- Capacité et compétences relatives à l'inspection du fournisseur
- Documentation des leçons tirées pour les prochaines étapes de l'autorisation
- Établissement d'un mécanisme officiel pour documenter l'expérience en exploitation (OPEX) dès son acquisition pour des mises à jour éventuelles au cadre de réglementation



Coopération internationale

Effectuer des analyses comparatives, fournir de l'information et échanger avec d'autres pays qui doivent relever des défis semblables, dans un certain nombre de forums

- Forum de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) sur les PRM, GTRNR, groupe de travail de l'AEN sur les PRM, MDEP, GSRA, forum bilatéral avec la NRC des États-Unis
- Ententes bilatérales avec le DOE des États-Unis : formation sur les réacteurs à sels fondus et échange d'information sur les réacteurs refroidis au gaz
- Les sujets couverts par les ECF de la CCSN cadrent bien avec l'évaluation de la conception technique de la NRC des États-Unis et l'examen de la conception générique de l'ONR du Royaume-Uni, malgré leurs différences en matière de rigueur et de portée

L'examen technique de la CCSN peut être éclairé par l'examen d'autres organismes de réglementation

- Il faut quand même passer en revue l'examen et les conclusions des autres organismes pour s'assurer qu'ils sont conformes au cadre de réglementation de la CCSN
- Il permet d'utiliser la recherche effectuée pour atteindre les exigences d'autres organismes de réglementation



Établissement des priorités

Cerner les défis relevés dans le DIS-16-04

- Au fil du temps, il est probable que d'autres défis surgiront
- Il faut se doter d'un processus de priorisation

Priorité actuelle

- Défis découlant des nouveautés dans la conception (avant l'autorisation)
- Déterminer l'état de préparation

Les priorités changeront pendant le déploiement

- Les premiers modules seront des prototypes ou des installations de démonstration, probablement sur un site « contrôlé »
 - Accent sur l'établissement de l'OPEX et la démonstration économique
 - Les défis ne surviendront pas au début du déploiement
- Le déploiement posera des défis différents pour les modules suivants
 - Lieu, approche de déploiement, sécurité, modèles opérationnels, etc.

Défis en matière de réglementation **cernés**

Examen de la conception

- R-D pour étayer le dossier de sûreté
- Garanties
- ADS/EPS
- Défense en profondeur et atténuation des conséquences des accidents
- Sécurité du site
- Déchets et déclassément
- Structures de génie civil sous la surface
- Système de gestion

EE et permis de préparation du site

- Autorisation des réacteurs modulaires
- Zones de planification d'urgence

Permis de construction

- Approche pour l'autorisation d'un réacteur de démonstration
- Réacteurs transportables

Permis d'exploitation

- Système de gestion
- Effectif de quart minimal
 - Recours accru à l'automatisation et l'interface homme-machine
 - Garanties financières

Défis en matière de réglementation relevés dans le [DIS-16-04](#)

Publication du rapport sur le site Web de la CCSN à la fin septembre 2017



Conclusions

- Le cadre de réglementation existant convient à l'autorisation des technologies avancées
 - Offre la souplesse nécessaire pour s'adapter aux nouveaux types de réacteur
 - Requiert de solides processus (système de gestion) et un effectif compétent
- Élaboration d'une stratégie pour expliquer notre approche; la priorisation des efforts aidera à clarifier la réglementation
- Le CDPRM exercera un leadership auprès de la haute direction pour jeter les bases de la réglementation visant les petits réacteurs modulaires



Examens de la conception de fournisseurs

Examen de la conception de fournisseurs

Étapes de l'autorisation d'une nouvelle installation dotée de réacteurs

Autorisation préalable
optionnelle

Évaluation
environnementale

Autorisation

Examen de
la
conception

- Processus d'examen de la conception de fournisseurs
- GD-385

Préparation de
l'emplacement

- Permis de préparation de l'emplacement
- GDP (REGDOC-1.1.1 – ébauche)

Construction

- Permis de construction
- Guide de présentation d'une demande de permis (GDP) – (RD/GD-369)

Exploitation

- Permis d'exploitation
- GDP (REGDOC- 1.1.3 – ébauche)

Déclassement

- Permis de déclassement

L'ECF donne de l'information qui peut servir à guider l'autorisation pour un projet précis – **ce n'est pas un certificat de conception ou un permis**

Examen de la conception de fournisseurs

ECF de la CCSN (phase 1) en cours

N° d'ECF	Pays d'origine	Entreprise	Type de réacteur/ production par réacteur
1	Canada/États-Unis	Terrestrial Energy	Sels fondus/ 200 MWé
2	États-Unis / Corée/Chine	UltraSafe Nuclear/Global First Power	Gaz à haute température et à blocs prismatiques/ 5 MWé
3	Suède/Canada	LeadCold	Plomb fondu – réacteur à spectre neutronique rapide/ 3 – 10 MWé
4	États-Unis	Advanced Reactor Concepts	Sodium – réacteur à spectre neutronique rapide /100 MWé
5	Royaume-Uni	U-Battery	Gaz à haute température et à blocs prismatiques/ 4 MWé
6	Royaume-Uni	Moltex Energy	Sels fondus/ ~1 000 MWé
7	Canada/États-Unis	StarCore Nuclear	Gaz à haute température et à blocs prismatiques/ 10 MWé

Merci!