



Regulatory  
Document

Texte de  
réglementation



Atomic Energy  
Control Board

Commission de contrôle  
de l'énergie atomique

---

TEXTE DE RÉGLEMENTATION R-77

Déclaration de principe en  
matière de réglementation

EXIGENCES POUR LA PROTECTION CONTRE  
LA SURPRESSION DANS LE CIRCUIT  
CALOPORTEUR PRIMAIRE DES RÉACTEURS  
DE PUISSANCE CANDU MUNIS DE DEUX  
SYSTÈMES D'ARRÊT D'URGENCE

Date d'entrée en vigueur :

le 20 octobre 1987

---

Canada

## TEXTES DE RÉGLEMENTATION DE LA CCEA

1. Le choix d'emplacement, la conception, la fabrication, la construction, la mise en service, l'exploitation et le déclassement d'installations nucléaires ou la production, la possession, l'utilisation et l'élimination de substances prescrites, au Canada ou sous contrôle canadien, sont assujettis aux dispositions de la Loi sur le contrôle de l'énergie atomique et de son Règlement d'application, dont l'administration relève de la Commission de contrôle de l'énergie atomique (CCEA).
2. En plus du Règlement susmentionné, la CCEA utilise trois catégories de textes de réglementation. En voici une courte description.

Conditions générales d'autorisation de permis - ensemble de conditions types figurant dans tous les permis similaires délivrés par la CCEA, à moins de circonstances exceptionnelles;

Déclarations de principe en matière de réglementation - déclarations laissant clairement entendre que certaines "exigences" qui ne figurent ni dans le Règlement ni dans les conditions des permis sont obligatoires ou que certaines exigences doivent être respectées d'une façon déterminée laissant également entendre que la CCEA se réserve le droit de permettre des écarts ou d'envisager d'autres façons d'en arriver aux mêmes fins, lorsque ces façons semblent convenir; et

Guides de réglementation - directives ou conseils donnés sur tout aspect de la réglementation assurée par la CCEA mais formulés de façon moins rigoureuse que dans les déclarations de principe.

3. Lors de l'élaboration de ses textes de réglementation, la CCEA en publie d'abord le projet à titre de Document de consultation, afin de connaître les commentaires du secteur nucléaire et du grand public, avant que le projet de texte de réglementation paraisse sous sa forme définitive. Dans certains cas, après l'achèvement de la période réservée aux commentaires, la Commission peut faire mettre le document de consultation à l'essai pratique pour un temps limité. Après cette période d'essai, on demande encore une fois l'opinion du public, avant que le document révisé soit publié sous sa forme définitive.
4. Tout commentaire sur les documents de consultation et toute suggestion à l'égard des nouveaux textes de réglementation ou ceux déjà en vigueur sont les bienvenus; il suffit de les transmettre à la section des Effets sur la santé et documents de réglementation de la CCEA.
5. On peut se procurer des exemplaires des documents de consultation et des textes de réglementation, dans les deux langues officielles, en s'adressant au Bureau d'information publique. Toute demande de renseignements techniques ou d'interprétation des textes devrait être acheminée au Bureau susmentionné.
6. L'adresse de la CCEA est la suivante:

Commission de contrôle de l'énergie atomique  
C.P. 1046  
Succursale "B"  
OTTAWA (Ontario)  
CANADA K1P 5S9

Renseignements: (613) 995-5894

EXIGENCES POUR LA PROTECTION CONTRE LA  
SURPRESSION DANS LE CIRCUIT CALOPORTEUR  
PRIMAIRE DES RÉACTEURS DE PUISSANCE CANDU  
MUNIS DE DEUX SYSTÈMES D'ARRÊT D'URGENCE

1. INTRODUCTION

Les exigences relatives à la protection de l'article NB 7000 de la section III du Boiler and Pressure Vessel Code de l'American Society of Mechanical Engineers (ASME Code) sont reprises dans la norme nationale du Canada N285.1 (référence 1). Ces exigences, cependant, ne traitent pas d'une conception de système nucléaire particulière. Cet élément est reconnu dans les paragraphes NCA-2141 et NB-7120 de l'ASME Code qui renvoie aux exigences de l'autorité réglementaire pertinente pour avoir plus de renseignements.

En ce qui a trait aux réacteurs de puissance CANDU munis de deux systèmes d'arrêt d'urgence, il existe certaines directives dans le document de réglementation R-10 (référence 2) de la Commission de contrôle de l'énergie atomique (CCEA), mais le document lui-même ne traite pas en particulier de la protection contre la surpression. Le présent document a donc pour but de fournir les indications plus claires qui s'imposaient.

NOTA : Les références à la section III de l'ASME Code renvoient, pour des raisons d'ordre pratique seulement, à l'édition de 1980. Les exigences mentionnées dans le présent document s'appliquent à toute édition du Code utilisée pour un projet de réacteur particulier.

2. HISTORIQUE DU PROBLÈME

2.1 Selon les prescriptions de la référence 2, les réacteurs de puissance CANDU doivent être équipés de deux systèmes d'arrêt d'urgence indépendants, chacun étant muni, dans la mesure du possible, de deux paramètres de déclenchement distincts pour toute défaillance grave des systèmes de procédé nécessitant l'arrêt du réacteur. Étant donné que les systèmes d'arrêt d'urgence font partie intégrante d'un système de protection contre la surpression, il est nécessaire de déterminer le rôle de chacun des systèmes d'arrêt d'urgence et de chacun des paramètres de déclenchement dans le système complet. Il importe particulièrement d'établir des limites de contraintes opérationnelles adéquates pour tout incident ou toute défaillance occasionnant une surpression coïncidant avec diverses pannes du système d'arrêt d'urgence (par exemple, la défaillance d'un paramètre de déclenchement dans un système d'arrêt d'urgence).

2.2 Lorsque les soupapes de décharge à servo-commande sont reliées aux instruments associés à l'un des systèmes d'arrêt d'urgence, ou aux deux, il importe de préciser, dans l'analyse de protection contre la surpression, les limites d'efficacité de ces soupapes en divers cas de défaillance d'un système d'arrêt d'urgence.

2.3 Vu que seul le circuit caloporteur primaire nécessite normalement la protection contre la surpression, les exigences prévues dans le présent document ne s'appliquent donc uniquement qu'aux composants de ce système.

2.4 Le système d'arrêt d'urgence ne peut contribuer en aucune façon à la protection contre la surpression si le réacteur est à l'arrêt au départ et continue à ne produire aucune puissance. Les exigences du présent document ne s'appliquent pas à une telle situation.

### 3. CONDITIONS OPÉRATIONNELLES ADMISSIBLES

3.1 Dans le but de déterminer les conditions opérationnelles admissibles à la suite de certains incidents ou défaillances, ces derniers ont été catégorisés en termes de probabilité. Cette mesure s'impose si des conditions opérationnelles comportant diverses défaillances du système d'arrêt d'urgence doivent être précisées et à cause de la nature probabiliste de ces défaillances. Les incidents ou les défaillances sont donc répartis en trois catégories générales selon les fréquences prévues suivantes :

- a) à fréquence moyenne;
- b) à basse fréquence;
- c) à très basse fréquence.

Il incombe au titulaire de permis d'en venir à un accord avec la CCEA au sujet de la catégorisation correcte des événements individuels à partir d'une étude cas par cas. Les suggestions suivantes d'éventails numériques de probabilité faciliteront peut-être la tâche :

- a) fréquence moyenne  $> 10^{-2}/\text{année}$ ,
- b) basse fréquence  $10^{-2}$  à  $10^{-4}/\text{année}$ ,
- c) très basse fréquence  $< 10^{-4}/\text{année}$ .

3.2 Le tableau I fait état de chaque limite opérationnelle admissible pour chacune des catégories d'incidents, en supposant que l'une des situations suivantes se produit :

- a) le premier système d'arrêt d'urgence se déclenche tel que prévu;
- b) le premier système d'arrêt d'urgence fait défaut, mais le second système d'arrêt d'urgence se déclenche.

Le «premier système d'arrêt d'urgence» est celui qui devrait se déclencher le premier dans le cas en question; ce peut être l'un ou l'autre des deux systèmes d'arrêt d'urgence, soit le SAU-1, soit le SAU-2.

3.3 Dans le cas d'analyses servant à démontrer la conformité aux exigences du tableau I,

- a) il ne faut pas tenir compte du fonctionnement d'aucun système de protection du procédé, y compris le système de régulation;
- b) on ne peut seulement tenir compte que des deuxièmes paramètres de déclenchement de chaque système d'arrêt d'urgence (sauf pour les cas spéciaux mentionnés aux paragraphes 3.4, 3.5 et 3.6).

Ceci est conforme aux exigences plus générales exposées à la référence 1.

3.4 On peut tenir compte du premier paramètre de déclenchement seulement dans le cas où ce paramètre en est un de haute pression dans le système en question. Ceci atteste l'importance primordiale du déclenchement par haute pression dans le cadre de la protection contre la surpression.

3.5 Dans le cas où le premier système d'arrêt d'urgence n'est muni que d'un seul paramètre de déclenchement qui n'en est pas un de haute pression dans le système en question, le premier paramètre du deuxième système d'arrêt d'urgence doit respecter les limites opérationnelles données au tableau 1 pour le premier système d'arrêt d'urgence.

3.6 Dans le cas où il n'y a qu'un paramètre de déclenchement dans le deuxième système d'arrêt d'urgence, on peut tenir compte de celui-ci.

#### 4. LIENS ENTRE LES SOUPAPES DE DÉCHARGE À SERVO-COMMANDE ET LES SYSTÈMES D'ARRÊT D'URGENCE

4.1 Lorsque l'on installe des soupapes de décharge à servo-commande dans une centrale nucléaire et qu'on les relie aux instruments associés à l'un des systèmes d'arrêt d'urgence, il faut considérer ces soupapes de décharge à servo-commande comme composants du système d'arrêt d'urgence en question. Par conséquent, il ne faut tenir compte du fonctionnement de ces soupapes que dans les analyses où l'on suppose que le système d'arrêt d'urgence en question se déclenche normalement.

NOTA : Dans le cas où les soupapes de décharge à servo-commande sont reliées aux instruments du premier système d'arrêt d'urgence, il est possible que les soupapes puissent fonctionner sans que l'arrêt du réacteur soit déclenché; ceci pourrait entraîner une plus grande surpression en retardant le déclenchement du deuxième système d'arrêt d'urgence. Dans ce cas, il faut procéder à des analyses des deux modes, c'est-à-dire avec et sans fonctionnement des soupapes de décharge.

4.2 Lorsque des soupapes de décharge à servo-commande sont installées sans être reliées aux instruments associés à l'un ou l'autre des systèmes d'arrêt d'urgence, on peut tenir compte du fonctionnement de ces soupapes dans toute analyse concernant la protection contre la surpression, pourvu que :

- a) chacune des soupapes de décharge soit munie de sa propre source d'énergie et d'instruments individuels, afin d'éviter toute défaillance commune des soupapes à la suite d'une défaillance particulière; et que
- b) la conception des instruments soit conforme aux mêmes normes qui s'appliquent aux instruments équivalents des systèmes d'arrêt d'urgence.

Ces exigences correspondent aux normes suivantes :

- a) paragraphe NB-7532 de l'ASME Code, et
- b) paragraphe 7.2.4.2. de la norme N285.1 de l'ACNOR (référence 1).

TABEAU I

EXIGENCES POUR LA PROTECTION CONTRE LA SURPRESSION  
DU CIRCUIT CALOPORTEUR PRIMAIRE DES RÉACTEURS DE PUISSANCE CANDU  
MUNIS DE DEUX SYSTÈMES D'ARRÊT D'URGENCE

FRÉQUENCE DE L'INCIDENT OU DE LA DÉFAILLANCE	LIMITE OPÉRATIONNELLE EN CAS DE DÉCLENCHEMENT*	
	1 <sup>er</sup> SYSTÈME D'ARRÊT D'URGENCE	2 <sup>e</sup> SYSTÈME D'ARRÊT D'URGENCE
Moyenne	B	C
Basse	C	D
Très basse	D	D

- NOTES : 1. On ne peut pas tenir compte du fonctionnement des systèmes de protection du procédé, y compris du système de régulation.
2. On ne peut seulement tenir compte que des deuxièmes paramètres de déclenchement, sauf dans les cas mentionnés à la note 3.
3. On peut tenir compte du premier paramètre de déclenchement seulement s'il en est un de haute pression dans le système en question.
4. L'expression «premier système d'arrêt d'urgence» signifie le premier système à se déclencher, que ce soit le SAU-1 ou le SAU-2.

---

\* Les niveaux B, C et D sont définis dans les exigences générales de la section III du Boiler and Pressure Vessel Code de l'American Society of Mechanical Engineers (ASME Code).

## RÉFÉRENCES

1. ACNOR, Norme CAN3-N285.1-M81, «Exigences relatives aux systèmes et aux composants sous presssion des classes 1, 2 et 3 des centrales nucléaires CANDU».
2. CCEA, Document de réglementation R-10, «L'utilisation de deux systèmes d'arrêt des réacteurs», janvier 1977.