

Consultation Report / Rapport de consultation REGDOC-2.5.2, *Design of Reactor Facilities: Nuclear Power Plants*

REGDOC-2.5.2, *Conception d'installations dotées de réacteurs : centrales nucléaires*

Introduction

REGDOC-2.5.2, *Design of Reactor Facilities: Nuclear Power Plants*, sets out the requirements and guidance of the Canadian Nuclear Safety Commission (CNSC) for the design of new water-cooled nuclear power plants (NPPs). It establishes a set of comprehensive design requirements and guidance that are risk informed and align with accepted national and international codes and practices.

REGDOC-2.5.2 supersedes RD-337, *Design of New Nuclear Plants*, which was published in 2008. It also implements recommendations from the CNSC *Fukushima Task Force Report*, including improved requirements for spent fuel storage, new requirements for mobile equipment, and better coverage of accident progression in severe accident situations.

Consultation Process

REGDOC-2.5.2 is based on the draft RD-337 version 2 and draft GD-337, *Guidance for the Design of New Nuclear Power Plants*, which were released for public consultation from July 26 to October 4, 2012, and August 27 to November 9, 2012, respectively.

During the consultation period, the CNSC received 138 comments on RD-337 and 186 comments on GD-337 from 6 respondents, including NPP operators, reactor vendors, international experts and interested members of the public.

Introduction

Le document REGDOC-2.5.2, *Conception d'installations dotées de réacteurs : centrales nucléaires*, établit les exigences et les orientations de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) en ce qui a trait à la conception de nouvelles centrales nucléaires refroidies à l'eau. Il définit un ensemble d'exigences et d'orientations détaillées liées à la conception, fondées sur la connaissance du risque et respectant les pratiques et les codes nationaux et internationaux acceptés.

Le document REGDOC-2.5.2 remplace le document RD-337, *Conception des nouvelles centrales nucléaires*, publié en 2008. Il intègre les recommandations du *Rapport du Groupe de travail de la CCSN sur Fukushima*, qui comprennent des exigences améliorées concernant le stockage du combustible utilisé, de nouvelles exigences concernant l'équipement mobile et un meilleur compte rendu de la progression en cas d'accident grave.

Processus de consultation

Le document REGDOC-2.5.2 est fondé sur les documents préliminaires RD-337 (version 2) et GD-337, *Document d'orientation sur la conception des nouvelles centrales nucléaires*, publiés aux fins de consultation du 26 juillet au 4 octobre 2012, et du 27 août au 9 novembre 2012, respectivement.

Durant la période de consultation, la CCSN a reçu 138 commentaires sur le document RD-337 et 186 commentaires sur le document GD-337 de la part de six intervenants, qui incluaient des exploitants de centrale nucléaire, des fournisseurs de réacteurs, des experts internationaux et des membres du public.

Following the consultation periods, submissions from stakeholders were posted on the CNSC Web site from October 24 to November 8, 2012, and December 14, 2012 to January 8, 2013, for feedback on the comments received. No feedback was received.

The following summarizes the key comments received during the consultation period and provides the CNSC's responses:

Comment #1: A number of comments were received from reviewers on the adoption of the term "design extension conditions" (DECs). The main concerns expressed were as follows:

- The term beyond design basis accident (BDBA) is already established in Canada and introduction of a new term is unnecessary
- There is inadequate guidance in the requirements for DECs
- The change represents an extension of the design basis

CNSC response: As BDBAs are, by definition, all events less frequent than design basis accidents, there is no lower frequency bound. DECs are a subset of BDBAs; specifically, DECs are those BDBAs that are considered in the design. In version 1 of RD-337 they were referred to using terminology such as "selected BDBAs." Adoption of the term DEC to replace "selected BDBA" has no significant effect, and does not make design requirements more or less stringent.

The underlying philosophy in REGDOC-2.5.2 is that there are no physical design requirements beyond DECs. Requirements for DECs do not aim for the same very high level of confidence that is used inside the design basis. A pragmatic, risk-informed approach, incorporating engineering judgement is appropriate for these very rare

Après les périodes de consultation, on a publié les observations des intervenants dans le site Web de la CCSN du 24 octobre au 8 novembre 2012 et du 14 décembre au 8 janvier 2013, pour solliciter une rétroaction sur les commentaires formulés. Aucune rétroaction n'a été reçue.

Voici qui résume les principaux commentaires reçus durant la période de consultation, avec les réponses de la CCSN :

Commentaire n° 1 : On a reçu des intervenants un certain nombre de commentaires sur l'adoption du terme « conditions additionnelles de dimensionnement » (CAD). Les principales préoccupations exprimées étaient les suivantes :

- Le terme « accident hors dimensionnement » (AHD) est déjà établi au Canada et l'introduction d'un nouveau terme n'est pas nécessaire.
- Les exigences par rapport aux CAD ne sont pas accompagnées d'une orientation suffisante.
- Le changement représente un élargissement du dimensionnement.

Réponse de la CCSN : Comme les AHD désignent, par définition, tous les événements moins fréquents que les accidents de dimensionnement, il n'y a pas de limite inférieure de fréquence. Les CAD constituent un sous-ensemble des AHD; plus spécifiquement, les CAD sont les AHD pris en compte dans la conception. Dans la version 1 du document RD-337, on y faisait référence au moyen de termes comme « AHD sélectionnés ». L'adoption du terme « CAD » pour remplacer le terme « AHD sélectionné » n'a pas d'effet significatif, et le nouveau terme ne rend pas les exigences de conception plus strictes ni moins strictes.

Le principe de base du document REGDOC-2.5.2 est qu'il n'y a pas d'exigences quant à la conception physique au-delà des CAD. Les exigences pour les CAD ne visent pas le même niveau très élevé de confiance utilisé à l'intérieur du dimensionnement. Une approche pragmatique, fondée sur la connaissance du risque et tenant compte du jugement d'ingénierie est appropriée

occurrences.

There are a few occasions where the requirements and expectations of REGDOC-2.5.2 extend beyond DEC's. These relate to identification of initiating events, where it is necessary to consider a wide range of events from which to select the set of credible events that form the basis for design and analysis. Also, the safety analysis, in particular the probabilistic safety assessment, must look at extremely low frequency events in order to ensure that they do not contribute an unreasonable risk.

Additional guidance on DEC's is provided in REGDOC-2.5.2.

Comment #2: Multiple reviewers provided comments on the change in operator action time in section 8.10.4. The CNSC is proposing to amend operator action times from 15 minutes to 30 minutes inside the main control room (MCR) and from 30 minutes to 1 hour outside the MCR. These requirements are more stringent than the current versions as they increase the amount of time before which the safety analysis can credit operator actions to halt or mitigate accident progression.

Reviewers requested the rationale for the proposed change to operator action time. They also requested the CNSC maintain the industry standards of 15 and 30 minutes inside and outside of the MCR, respectively.

CNSC response: The proposed CNSC requirements for operator action times provide for more flexibility for technology neutral application of REGDOC-2.5.2. Modern designs such as AP1000, EPR, EC6 and ATMEA1 all intend to meet the 30 minute and 1 hour requirement; therefore, this requirement is not considered unduly stringent.

dans ces cas très rares.

Il n'arrive pas souvent que les exigences et les attentes du document REGDOC-2.5.2 dépassent celles des CAD. Celles-ci ont rapport à l'identification des éléments déclencheurs, pour laquelle il est nécessaire de prendre en compte une large gamme d'événements et de sélectionner parmi ceux-ci l'ensemble d'événements crédibles formant la base de la conception et de l'analyse. Également, l'analyse de sûreté, en particulier les études probabilistes de sûreté, doit se pencher sur les événements extrêmement peu fréquents pour s'assurer qu'ils ne constituent pas un risque inacceptable.

Des orientations additionnelles sur les CAD sont fournies dans le document REGDOC-2.5.2.

Commentaire n° 2 : Plusieurs intervenants ont exprimé des commentaires sur le changement touchant le délai d'intervention des opérateurs à la section 8.10.4. La CCSN propose de faire passer le délai d'intervention des opérateurs de 15 minutes à 30 minutes à l'intérieur de la salle de commande principale (SCP), et de 30 minutes à 1 heure à l'extérieur de la SCP. Ces exigences sont plus strictes que celles des versions actuelles, car elles augmentent le délai avant lequel l'analyse de sûreté peut créditer les mesures prises par l'opérateur pour freiner ou atténuer la progression de l'accident.

Les intervenants ont demandé une justification pour le changement proposé au délai d'intervention des opérateurs. Ils ont également demandé à la CCSN de maintenir les normes de l'industrie de 15 et 30 minutes à l'intérieur et à l'extérieur de la SCP, respectivement.

Réponse de la CCSN : Les exigences proposées par la CCSN quant au délai d'intervention des opérateurs offrent une plus grande souplesse pour une application neutre sur le plan technologique du document REGDOC-2.5.2. Les conceptions modernes (p. ex. AP1000, EPR, EC6 et ATMEA1) visent toutes à respecter les exigences de 30 minutes et de 1 heure; par conséquent, l'exigence n'est pas considérée comme étant exagérément stricte.

Furthermore, the new requirements are also aligned with current international practices, including:

- IAEA: SSR-2/1 provides high level requirements that sufficiently long time be available between operator detection and action times, although it does not specify the numeric values.
- United Kingdom, France and WENRA: These entities have requirements of 30 minutes as a minimum period for operator actions inside control rooms.
- United States and South Korea: These countries use the standard ANSI/ANS-58.8-1994, *Time Response Design Criteria for Safety-Related Operator Actions*, which requires a minimum of 20 minutes for diagnosis and a minimum of 5 minutes for actions to be taken for plant conditions equivalent to DBAs and some DECAs. ANSI/ANS-58.8 requires at least an additional 30 minutes for actions outside the control rooms for the same plant conditions.

It should also be noted that REGDOC-2.5.2 allows for alternative operator action times, stating “alternative action times may be used if justified...”

Comment #3: Reviewers asked whether complementary design features should be a high safety class. Alternatively, they proposed classifying them commensurate with their safety significance.

CNSC response: The CNSC is in agreement with the reviewers’ suggestion. The classification scheme described in REGDOC-2.5.2 already takes safety significance into account; this could impose an undue burden for no significant safety benefit.

De plus, les nouvelles exigences correspondent aussi aux pratiques internationales actuelles, notamment les suivantes :

- AIEA : Le document SSR-2/1 présente des exigences très élevées voulant qu’il y ait une période suffisamment longue entre la détection par l’opérateur et le moment de l’intervention, sans toutefois donner de valeur numérique.
- Royaume-Uni, France et WENRA : Ces entités exigent une période minimale de 30 minutes pour l’intervention de l’opérateur à l’intérieur des salles de commande.
- États-Unis et Corée du Sud : Ces pays utilisent la norme ANSI/ANS-58.8-1994, *Time Response Design Criteria for Safety-Related Operator Actions*, qui exige un minimum de 20 minutes pour le diagnostic et un minimum de 5 minutes pour les mesures à prendre lorsque l’état de la centrale est équivalent à celui des AD et de certaines CAD. La norme ANSI/ANS-58.8 exige au moins 30 minutes additionnelles pour l’intervention à l’extérieur des salles de commande, pour les mêmes états de la centrale.

Il faut également noter que le document REGDOC-2.5.2 permet d’autres délais d’intervention de l’opérateur, précisant que ces délais peuvent être utilisés s’ils sont justifiés.

Commentaire n° 3 : Les intervenants ont demandé si les dispositifs de sûreté complémentaires devaient appartenir à une classe de sûreté élevée. Ou bien, ils ont proposé de les classer selon leur importance au vu de la sûreté.

Réponse de la CCSN : La CCSN est d’accord avec ces suggestions. Le système de classification décrit dans le document REGDOC-2.5.2 prend déjà en compte l’importance du point de vue de la sûreté; cela pourrait représenter un fardeau inutile sans améliorer la sûreté de façon significative.

Comment #4: Reviewers asked whether portable onsite or offsite equipment used in DECAs should be within the scope of complementary design features. Because the complementary design features belong to systems important to safety, the decision has a direct impact on the design and operation requirements of those portable onsite and offsite equipment.

CNSC response: The CNSC considers the portable onsite and offsite equipment credited for DECAs as part of complementary design features. Consequently, they belong to SSCs important to safety.

There may be different options available to fulfill the fundamental safety functions during DECAs. However, when called upon, the portable onsite and offsite equipment credited are expected to be effective with reasonable confidence. In this context, the safety classification of the portable onsite and offsite equipment should be commensurate with their safety importance. Portable onsite and offsite equipment are expected to be capable of supporting Severe Accident Management Guidelines.

Comment #5: One reviewer commented on the Linear No Threshold (LNT) assumption model As Low as Reasonably Achievable (ALARA) used in the regulatory document to determine dose constraints. It was noted that ALARA may be over-conservative at low doses. As an alternative, the reviewer proposed replacing ALARA with “As Low as Reasonably Safe.”

CNSC response: ALARA is the LNT model recommended by the United Nations Scientific Committee on the Effects of Radiation (UNSCEAR) and the International

Commentaire n° 4 : Les intervenants ont demandé si l'équipement portable sur le site ou hors site utilisé dans les CAD devait être assujéti aux dispositifs de sûreté complémentaires. Parce que ces caractéristiques appartiennent à des systèmes importants du point de vue de la sûreté, la décision a un effet direct sur les exigences de conception et d'exploitation de cet équipement.

Réponse de la CCSN : La CCSN considère l'équipement portable sur le site et hors site autorisé pour les CAD comme faisant partie des dispositifs de sûreté complémentaires. Par conséquent, cet équipement fait partie des SSC importants sur le plan de la sûreté.

Il peut y avoir différentes options pour remplir les fonctions de sûreté fondamentales durant les CAD. Toutefois, lorsqu'on fait appel à l'équipement portable sur le site et hors site autorisé, on s'attend avec une certitude raisonnable à ce qu'il soit efficace. Dans ce contexte, la classification de sûreté de l'équipement portable sur le site et hors site doit correspondre à son importance du point de vue de la sûreté. L'équipement portable sur le site et hors site doit pouvoir respecter les lignes directrices pour la gestion des accidents graves.

Commentaire n° 5 : Un intervenant a fait un commentaire sur le modèle linéaire sans seuil ALARA (de l'anglais « As Low As Reasonably Achievable », au niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre) utilisé dans le document d'application de la réglementation pour déterminer les contraintes relatives aux doses. Il a fait remarquer que le modèle ALARA peut être trop prudent lorsque les doses sont faibles. L'intervenant propose de remplacer ce modèle par le modèle « au niveau le plus bas qui soit raisonnablement sûr ».

Réponse de la CCSN : Le modèle ALARA est le modèle linéaire sans seuil recommandé par le Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants

REGDOC-2.5.2 Consultation Report / Rapport de consultation

Commission on Radiological Protection (ICRP). It is also the model adopted by the International Atomic Energy Association (IAEA). In order to remain aligned with accepted international codes and practices, CNSC will continue to use ALARA in this regulatory document.

Concluding remarks

In addition to the comments outlined above, the CNSC also received a number of specific comments on the proposed regulatory requirements and guidance in REGDOC-2.5.2. The comments received, and the CNSC's responses, are included in the detailed comments tables.

(UNSCEAR) et la Commission internationale de protection radiologique (CIPR). C'est également le modèle adopté par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA). Pour continuer à respecter les pratiques et les codes internationaux acceptés, la CCSN continuera à utiliser le modèle ALARA dans ce document d'application de la réglementation.

Conclusions

En plus de ces commentaires, la CCSN a reçu un certain nombre de commentaires spécifiques sur les exigences réglementaires et les orientations proposées dans le document REGDOC-2.5.2. Ces commentaires, ainsi que les réponses de la CCSN, figurent dans les tableaux de commentaires détaillés.