



Le 31 décembre 2010

Sommaire de la Phase 3:  
Examen préalable de la conception du réacteur nucléaire  
CANDU avancé d'AECL - ACR-1000<sup>-1</sup>



# Résumé

## Contexte

La Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) est l'unique organisme de réglementation nucléaire au Canada et fonctionne conformément à la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (LSRN). La CCSN régleme l'utilisation de l'énergie et des matières nucléaires afin de préserver la sûreté, la santé et la sécurité des Canadiens, de protéger l'environnement et de respecter les engagements internationaux du Canada à l'égard de l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire.

L'examen préalable de la conception constitue une évaluation de haut niveau de la technologie du réacteur proposée par un fournisseur. Il s'agit d'un service facultatif offert par la CCSN lorsqu'un fournisseur le demande. Ce service n'inclut pas la délivrance d'un permis, aux termes de la LSRN et ne fait pas partie du processus d'autorisation. Les conclusions de ces examens n'ont aucune influence sur les décisions prises par la Commission et ne les rendent pas obligatoires.

L'examen préalable a pour unique objectif de donner une première rétroaction portant sur l'acceptabilité de la conception d'un réacteur nucléaire en fonction des exigences et des attentes réglementaires du Canada. La CCSN exigera un examen beaucoup plus détaillé de la conception et du dossier de sûreté pour chaque demande et emplacement précis.

Énergie atomique du Canada limitée (EACL), fournisseur de réacteurs nucléaires, conçoit un réacteur nucléaire CANDU avancé à deux tranches (ACR-1000). Chaque tranche a une capacité de production électrique brute de 1 165 mégawatts. La conception du réacteur ACR-1000 repose en grande partie sur l'étude conceptuelle et sur la conception des systèmes de réacteur et de processus des centrales CANDU actuellement en exploitation. Malgré les similitudes, il existe d'importantes différences entre la conception du réacteur ACR-1000 et la technologie CANDU actuelle.

En avril 2008, EACL a demandé à la CCSN de procéder à un examen préalable de la conception du réacteur ACR-1000. La CCSN a terminé la phase 1 et la phase 2 de l'examen préalable, les 31 décembre 2008 et le 31 août 2009 respectivement. Par la suite, EACL a demandé à la CCSN de pousser plus loin la phase 3 de l'examen afin de faire le suivi de certains aspects techniques particuliers. En novembre 2009, le Protocole d'entente sur le réacteur ACR-1000 a été modifié pour y inclure la phase 3 de l'examen. Le protocole énonce les objectifs, la portée technique de l'examen, les lignes directrices relatives au calendrier, les résultats attendus, les coûts, les dispositions administratives et les conditions générales. La phase 3 de l'examen du réacteur ACR-1000 est maintenant terminée et les constatations principales sont présentées dans le présent résumé.

## Objectifs et phases de l'examen

Les objectifs d'un examen préalable de la conception sont les suivants:

- déterminer si la conception du réacteur est, de manière générale, conforme aux exigences réglementaires de la CCSN
- déterminer si la conception répond aux attentes de la CCSN en ce qui concerne les nouvelles centrales nucléaires au Canada
- cerner les éventuels obstacles de base en vue de l'autorisation d'un concept de réacteur au Canada.

Afin d'atteindre les objectifs susmentionnés, le personnel de la CCSN évalue les aspects de sûreté et de sécurité de la conception. Cet examen donne la possibilité au personnel de la CCSN d'évaluer la conception avant d'entamer les activités d'autorisation et de relever d'éventuels problèmes à résoudre quant à la conformité de la conception par rapport aux exigences et aux attentes réglementaires. Un tel examen permettra d'augmenter la certitude exigée sur le plan réglementaire et contribuera, en fin de compte, à la sécurité de la population.

L'examen préalable à la conception se divise en trois phases:

- **Phase 1 : Conformité aux exigences réglementaires**  
Cette phase consiste à évaluer, de manière générale, l'information soumise à l'appui de la conception du réacteur par rapport aux exigences réglementaires et aux documents de réglementation de la CCSN. Il s'agit de déterminer si l'intention de la conception est conforme aux exigences et répond aux attentes de la CCSN quant à la conception des nouvelles centrales nucléaires au Canada.
- **Phase 2 : Identification des obstacles fondamentaux**  
Une fois la phase 1 terminée, la phase 2 pousse plus loin l'examen en s'attachant à déterminer s'il existe d'éventuels obstacles de base à l'autorisation de la conception du réacteur au Canada.
- **Phase 3 : Suivi**  
Dans cette phase, le fournisseur choisit de faire un suivi de certains aspects mentionnés dans les constatations de la phase 2 en demandant à la CCSN d'examiner les activités réalisées par le fournisseur pour améliorer la conformité de la conception du réacteur, aux fins du processus d'autorisation.

## Processus de la phase 3 de l'examen et domaines d'examen choisis

Pour la phase 3 de l'examen, EACL a demandé au personnel de la CCSN d'examiner plus en détail certains aspects des domaines pris en compte dans la phase 2 de l'examen. Une distinction importante est à faire en ce qui a trait à la phase 3: la portée est déterminée par EACL et est réduite par rapport à la phase 1 et à la phase 2. Dans la phase 3, le personnel de la CCSN examine uniquement certains aspects techniques de la conception et le dossier de sûreté proposé par EACL.

Le personnel de la CCSN a pour objectif de faire un suivi de la mise en œuvre de certaines activités planifiées d'EACL en liaison avec les domaines d'examen sélectionnés (voir plus bas) et d'évaluer les progrès réalisés par EACL en vue de terminer ces activités. Un tel examen améliorera l'efficacité d'un examen réglementaire dans le cadre de l'évaluation d'une demande de permis de construction.

Les domaines d'examen de la phase 3 portent principalement sur ce qui suit :

- une nouvelle méthodologie
- une nouvelle application d'une méthodologie
- la recherche-développement (R-D) en liaison avec de nouvelles caractéristiques de conception ou une nouvelle méthode d'analyse
- les domaines cernés au cours de la phase 2 et pour lesquels le personnel de la CCSN aurait besoin de renseignements supplémentaires pendant son évaluation d'une demande de permis de construction
- les domaines qui fourniraient à EACL la possibilité de réduire au minimum le risque relatif à l'autorisation d'une demande de permis de construction.

Les sujets à examiner retenus pour la phase 3 sont les suivants :

- la classification des structures, systèmes et composants (SSC)
- l'utilisation du programme informatique TSUNAMI pour les applications physiques du réacteur ACR-1000
- la conception nucléaire du cœur du réacteur
- la conception du combustible
- la stratégie d'entretien préventif en ligne
- les accidents graves
- l'étude probabiliste de la sûreté
- les facteurs humains
- les mesures d'assurance de la qualité découlant des constatations de l'inspection de la phase 2
- la méthode d'analyse de la sûreté
- la R-D à l'appui du circuit de refroidissement d'urgence du cœur

La portée de chacun de ces domaines variait en fonction de l'objectif de l'examen. La portée de deux domaines, à savoir les facteurs humains et l'assurance de la qualité, était beaucoup plus réduite que pour les autres domaines d'examen.

Afin de faciliter la phase 3 de l'examen, EACL a soumis la documentation exigée pour chaque domaine d'examen et fourni au personnel de la CCSN des comptes rendus des progrès réalisés pour chaque domaine lors de réunions. À la demande du personnel de la CCSN, des renseignements supplémentaires ont été fournis à l'appui de l'examen.

### **Critères de l'examen - Phase 3**

Pour chacun des domaines choisis, le personnel de la CCSN a évalué les documents fournis en fonction des exigences et des attentes suivantes :

- les documents d'application de la réglementation de la CCSN, en particulier celui intitulé *Conception des nouvelles centrales nucléaires (RD-337)*
- les normes et les codes de l'Association canadienne de normalisation (CSA) ainsi que les normes internationales.

### **Constatations de l'examen - Phase 3**

Le personnel de la CCSN reconnaît que, pour l'ensemble de la phase 3, le personnel d'EACL a fourni les renseignements disponibles en faisant preuve d'ouverture et de transparence, en plus d'offrir son entière collaboration aux demandes de précision et de renseignements supplémentaires de la CCSN.

EACL a mis en place un certain nombre de nouvelles caractéristiques de conception et de nouvelles méthodes d'analyse pour appuyer la conception du réacteur ACR-1000. Dans la plupart des cas, il s'agit de l'évolution de pratiques existantes. Bien que certains aspects soient nouveaux, dans l'ensemble, ces nouveaux éléments ne sont pas fondamentalement différents de ceux utilisés précédemment dans les demandes de permis. Le personnel de la CCSN estime qu'EACL a, de manière générale, créé des méthodologies satisfaisantes pour la classification des SSC, l'entretien préventif en ligne, les accidents graves, les études probabilistes de sûreté et l'analyse de la sûreté.

Même si l'application du programme informatique TSUNAMI est nouvelle quant au processus d'autorisation au Canada, le personnel de la CCSN reconnaît les efforts considérables déployés par EACL pour tenir compte des commentaires formulés par le personnel de la CCSN pendant la phase 2 de l'examen. L'information fournie au personnel de la CCSN indique qu'EACL a réalisé des progrès dans l'élaboration d'une méthode d'analyse qui pourrait être utilisée pour appuyer le processus d'autorisation.

En ce qui concerne certaines des nouvelles caractéristiques de conception du réacteur ACR-1000 – la conception nucléaire du cœur, la conception de combustible et le circuit de refroidissement d'urgence du cœur – le personnel de la CCSN conclut qu'EACL a fait des progrès satisfaisants dans ses activités de conception, de R-D et de mises à l'essai.

Le personnel de la CCSN conclut aussi que, dans l'ensemble, EACL tient bien compte des observations formulées par la CCSN lors de la phase 2 de l'examen portant sur les facteurs humains et l'assurance de la qualité.

### **Conclusions de l'examen - Phase 3**

Selon l'information soumise par EACL pour la phase 3 de l'examen de la conception préalable, le personnel de la CCSN a conclu ce qui suit :

- EACL a soumis suffisamment d'information ayant trait à la conception et à l'analyse aux fins de cet examen;
- EACL fait des progrès satisfaisants en vue de l'aboutissement d'un certain nombre d'activités ayant pour but de répondre à des questions découlant de la phase 2 de l'examen;
- Les progrès réalisés à ce jour et, sous réserve que les activités planifiées restantes soient menées à bonne fin, les éléments précis de chacun des onze domaines d'examen couverts par la phase 3 seront abordés de manière satisfaisante, dans un délai raisonnable.

De plus, la phase 3 de l'examen a permis au personnel de la CCSN de mieux comprendre, avec plus de précision, les divers aspects du dossier de sûreté d'EACL relative à la conception du réacteur ACR-1000. Cela présente un grand intérêt quant aux aspects de la conception et à l'analyse qui sont nouveaux pour la CCSN.

Les conclusions générales ci-dessus reposent sur les progrès réalisés pour chacun des domaines d'examen sélectionnés par EACL pour la phase 3 de l'examen.