



Conduite de l'exploitation  
**Réalisation des activités  
autorisées : Programmes de  
construction et de mise en service**

---

REGDOC-2.3.1

Janvier 2016



## **Réalisation des activités autorisées : Programmes de construction et de mise en service**

Document d'application de la réglementation REGDOC-2.3.1

© Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) 2016

Numéro de catalogue de TPSGC CC172-123/2016F-PDF

ISBN 978-0-660-04169-8

Publié par la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN)

La reproduction d'extraits du présent document à des fins personnelles est autorisée à condition d'en indiquer la source en entier. Toutefois, sa reproduction en tout ou en partie à des fins commerciales ou de redistribution nécessite une autorisation écrite préalable de la Commission canadienne de sûreté nucléaire.

*This document is also published in English under the title: Conduct of Licensed Activities: Construction and Commissioning Programs*

### **Disponibilité de ce document**

Les personnes intéressées peuvent consulter le document sur le site Web de la CCSN à [suretenucleaire.gc.ca](http://suretenucleaire.gc.ca) ou l'obtenir, en français ou en anglais, en communiquant avec la :

Commission canadienne de la sûreté nucléaire  
280, rue Slater  
C.P. 1046, succursale B  
Ottawa (Ontario) K1P 5S9  
CANADA

Téléphone : 613-995-5894 ou 1-800-668-5284 (Canada seulement)

Télécopieur : 613-995-5086

Courriel : [cnsc.information.ccsn@canada.ca](mailto:cnsc.information.ccsn@canada.ca)

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

Facebook : [facebook.com/Commissioncanadiennedesuretenucleaire](https://facebook.com/Commissioncanadiennedesuretenucleaire)

YouTube : [youtube.com/ccsnsc](https://youtube.com/ccsnsc)

### **Historique de publication**

Janvier 2016

Édition 1.0

## Préface

Ce document d'application de la réglementation fait partie de la série de documents d'application de la réglementation de la CCSN intitulée Conduite de l'exploitation, qui porte également sur la gestion des accidents et les bilans périodiques de sûreté. La liste complète des séries figure à la fin de ce document et elle peut être consultée à partir du [site Web de la CCSN](#).

Le document d'application de la réglementation REGDOC-2.3.1, *Réalisation des activités autorisées : Programmes de Construction et de mise en service*, énonce les exigences et l'orientation relatives à la construction et à la mise en service, au Canada, des installations qui utilisent des réacteurs nucléaires. Ces installations (ci-après « installations dotées de réacteurs ») comprennent :

- les centrales nucléaires ou les petits réacteurs servant à la production d'électricité ou de chaleur pour les procédés industriels
- les petits réacteurs qui ne servent pas à produire de l'énergie (p. ex., production d'isotopes, et activités de recherche et de développement)

Les exigences et l'orientation du présent document s'appliquent principalement aux centrales nucléaires. Toutefois, les principes qui sous-tendent les exigences et l'orientation s'appliquent également aux plus petites installations en tenant compte du risque (approche graduelle), et devraient être pris en compte dans le dossier de sûreté global de toute installation dotée de réacteurs.

Le présent document se veut un élément du fondement d'autorisation d'une installation ou d'une activité réglementée. Il sera intégré soit aux conditions et aux mesures de sûreté et de réglementation d'un permis, soit aux mesures de sûreté et de réglementation décrites dans la demande de permis et les documents soumis à l'appui de cette demande.

Pour les nouvelles installations proposées : Le présent document servira à évaluer les nouvelles demandes de permis pour les installations dotées de réacteurs.

L'orientation contenue dans le présent document vise à informer le demandeur, à préciser les exigences ou à fournir des directives aux titulaires de permis et aux demandeurs sur la façon de répondre aux exigences. Elle explique également davantage comment le personnel de la CCSN évalue les problèmes précis ou les données particulières durant son examen des demandes de permis. Les titulaires de permis sont tenus d'examiner l'orientation et d'en tenir compte. S'ils décident de ne pas s'y conformer, ils doivent expliquer en quoi l'approche qu'ils ont retenue répond aux exigences réglementaires.

Pour les installations existantes : Les exigences du présent document ne s'appliquent pas à moins qu'elles fassent partie, en tout ou en partie, du permis ou du fondement d'autorisation.

Une approche graduelle et proportionnelle au risque peut être définie et utilisée dans l'application des exigences et de l'orientation du présent document d'application de la réglementation. L'approche graduelle ne signifie pas un relâchement des exigences : les exigences sont appliquées de façon proportionnelle au risque et aux caractéristiques particulières de l'installation ou de l'activité.

Un demandeur ou titulaire de permis peut soumettre un dossier pour montrer, preuves à l'appui, que l'intention d'une exigence est respectée par d'autres moyens.

**Remarque importante :** Ce document fait partie du fondement d'autorisation d'une installation ou d'une activité réglementée si on s'y réfère directement ou indirectement dans le permis (notamment dans des documents cités en référence du titulaire de permis).

Le fondement d'autorisation établit les conditions limites du rendement acceptable pour une installation ou une activité réglementée et établit les bases du programme de conformité de la CCSN à l'égard de cette installation ou activité réglementée.

Dans le cas où le document est un élément du fondement d'autorisation, le terme « doit » est employé pour exprimer une exigence à laquelle le titulaire ou le demandeur de permis doit se conformer; le terme « devrait » dénote une orientation ou une mesure conseillée; le terme « pourrait » exprime une option ou une mesure conseillée ou acceptable dans les limites de ce document d'application de la réglementation; et le terme « peut » exprime une possibilité ou une capacité.

Aucune information contenue dans le présent document ne doit être interprétée comme libérant le titulaire de permis de toute autre exigence pertinente. Le titulaire de permis a la responsabilité de prendre connaissance de tous les règlements et de toutes les conditions de permis applicables et d'y adhérer.

## Table des matières

|   |   |           |
|---|---|-----------|
| <b>1.</b>   | <b>Introduction.....</b>  | <b>1</b>  |
| 1.1   | Objet .....   | 1         |
| 1.2   | Portée .....  | 1         |
| 1.3   | Législation pertinente .....  | 1         |
| <b>2.</b>   | <b>Système de gestion.....</b>  | <b>2</b>  |
| <b>Partie A : Construction des installations dotées de réacteurs.....</b> |   | <b>4</b>  |
| <b>3.</b>   | <b>Gestion et organisation .....</b>  | <b>4</b>  |
| 3.1   | Responsabilités du titulaire de permis .....                                      | 4         |
| 3.2   | Gestion de la construction.....   | 5         |
| 3.2.1   | Exigences réglementaires et autres exigences .....                                | 5         |
| 3.2.2   | Arrangements en matière d'interface.....  | 5         |
| 3.2.3   | Surveillance des entrepreneurs .....  | 5         |
| 3.3   | Programmes appuyant les activités de construction .....                           | 7         |
| 3.3.1   | Sécurité .....  | 7         |
| 3.3.2   | Garanties .....   | 8         |
| 3.3.3   | Qualification et formation du personnel .....                                     | 8         |
| 3.3.4   | Effets sur les installations existantes et provenant de celles-ci.....            | 8         |
| 3.3.5   | Gestion des urgences et protection-incendie.....                                  | 9         |
| <b>4.</b>   | <b>Examen de l'état de préparation .....</b>                                      | <b>10</b> |
| <b>5.</b>   | <b>Programme de construction.....</b>   | <b>12</b> |
| 5.1   | Planification, programmation et séquences d'exécution des travaux .....           | 12        |
| 5.2   | Articles à long délai de livraison .....  | 12        |
| 5.3   | Fabrication et assemblage .....   | 13        |
| 5.4   | Réception des composants importants pour la sûreté .....                          | 13        |
| 5.5   | Protection des structures, systèmes et composants importants pour la sûreté ..... | 13        |
| 5.6   | Stockage.....   | 15        |
| 5.7   | Fabrication et mise à l'essai sur le site.....                                    | 15        |
| <b>6.</b>   | <b>Transfert de la responsabilité .....</b>                                       | <b>16</b> |
| 6.1   | Transferts effectués pendant la construction.....                                 | 16        |
| 6.2   | Transferts en vue de l'exploitation ou de la mise en service .....                | 17        |

|   |  |           |
|---|--|-----------|
| <b>7.</b>   | <b>Contrôle de la configuration .....</b>                                    | <b>17</b> |
| 7.1   | Renseignements sur la configuration de l'installation .....                  | 17        |
| 7.2   | Changements aux renseignements sur la configuration de l'installation .....  | 18        |
| <b>Partie B : Mise en service des installations dotées de réacteurs .....</b> |  | <b>20</b> |
| <b>8.</b>   | <b>Gestion et organisation .....</b>   | <b>20</b> |
| 8.1   | Responsabilités organisationnelles .....                                     | 20        |
| 8.2   | Qualifications et formation du personnel.....                                | 21        |
| 8.3   | Identification et résolution des problèmes et amélioration continue .....    | 22        |
| <b>9.</b>   | <b>Programme de mise en service.....</b>                                     | <b>22</b> |
| <b>10.</b>  | <b>Essais de mise en service.....</b>  | <b>24</b> |
| 10.1  | Objectifs de la mise à l'essai.....  | 24        |
| 10.2  | Portée des essais et méthodes d'essai .....                                  | 25        |
| 10.3  | Critères d'acceptation .....   | 26        |
| 10.4  | Procédures d'essai.....  | 27        |
| 10.5  | Examen, évaluation et déclaration des résultats de l'essai.....              | 30        |
| 10.6  | Modifications .....  | 31        |
| <b>11.</b>  | <b>Phases des essais .....</b>   | <b>32</b> |
| 11.1  | Phase A : Avant le chargement du combustible .....                           | 34        |
| 11.2  | Phase B : Avant de quitter l'état d'arrêt garanti du réacteur.....           | 35        |
| 11.3  | Phase C : Essais de passage à la criticité et essais à faible puissance..... | 36        |
| 11.4  | Phase D : Essais à puissance élevée.....                                     | 37        |
| <b>12.</b>  | <b>Transfert des SSC et de l'installation dotée de réacteurs .....</b>       | <b>38</b> |
| <b>Annexe A : Essais de mise en service recommandés pour la phase A.....</b>  |  | <b>39</b> |
| <b>Annexe B : Essais de mise en service recommandés pour la phase B .....</b> |  | <b>41</b> |
| <b>Annexe C : Essais de mise en service recommandés pour la phase C.....</b>  |  | <b>44</b> |
| <b>Annexe D : Essais de mise en service recommandés pour la phase D.....</b>  |  | <b>45</b> |
| <b>Annexe E : Responsabilités organisationnelles recommandées.....</b>        |  | <b>47</b> |
| <b>Annexe F : Arrangements d'interfaçage recommandés.....</b>                 |  | <b>51</b> |
| <b>Glossaire.....</b>   |  | <b>53</b> |

**Références .....57**

**Renseignements supplémentaires .....58**

## Réalisation des activités autorisées : Programmes de construction et de mise en service

### 1. Introduction

Ce document fournit un cadre à l'intérieur duquel les exigences et l'orientation contenues dans d'autres documents d'application de la réglementation, les codes et les normes peuvent être utilisés pour des activités de construction et de mise en service. Ce cadre permet de s'assurer que la construction et la mise en service de la centrale sont efficacement gérées et conformes aux exigences en matière de conception.

#### 1.1 Objet

Le document REGDOC-2.3.1, *Réalisation des activités autorisées : Programmes de Construction et de mise en service*, énonce les exigences et l'orientation de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) relatives à la construction et à la mise en service, au Canada, des installations qui utilisent des réacteurs nucléaires. Ces installations (ci-après « installation dotée de réacteurs ») comprennent :

- les centrales nucléaires ou les petits réacteurs servant à la production d'électricité ou de chaleur pour les procédés industriels
- les petits réacteurs qui ne servent pas à produire de l'énergie (p. ex., production d'isotopes, et activités de recherche et de développement)

#### 1.2 Portée

La Partie A de ce document s'applique à la construction d'une nouvelle installation dotée de réacteurs et porte principalement sur les structures, les systèmes et les composants (SSC) importants pour la sûreté. La Partie B du document s'applique à la mise en service d'une nouvelle installation dotée de réacteurs.

Les principes énoncés dans le présent document s'appliquent aussi de manière graduelle aux activités en lien avec le prolongement de la durée de vie, la réfection et la modification d'une installation dotée de réacteurs existante.

Les activités de conception ne sont pas visées par le présent document. Veuillez consulter le document d'application de la réglementation de la CCSN REGDOC-2.5.2, *Conception des nouvelles installations dotées de réacteurs* [1], pour les exigences et les orientations de la CCSN relatives à ces activités connexes.

Veuillez noter que, lorsqu'on le juge nécessaire ou important, l'expérience, les exigences et les attentes propres aux CANDU sont citées dans les sections Orientation du présent document.

#### 1.3 Législation pertinente

Les dispositions de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (LSRN, la Loi) et de ses règlements qui s'appliquent au présent document sont les suivantes :

- Le paragraphe 24(4) de la LSRN indique ce qui suit : « La Commission ne délivre, ne renouvelle, ne modifie ou ne remplace une licence ou un permis ou n'en autorise le transfert



- que si elle est d'avis que l'auteur de la demande ou, s'il s'agit d'une demande d'autorisation de transfert, le cessionnaire, à la fois : a) est compétent pour exercer les activités visées par la licence ou le permis; b) prendra, dans le cadre de ces activités, les mesures voulues pour préserver la santé et la sûreté des personnes, pour protéger l'environnement, pour maintenir la sécurité nationale et pour respecter les obligations internationales que le Canada a assumées. »
- Le paragraphe 24(5) de la LSRN indique ce qui suit : « Les licences et les permis peuvent être assortis des conditions que la Commission estime nécessaires à l'application de la présente loi... »
  - L'article 3 du *Règlement général sur la sûreté et la réglementation nucléaires* décrit les dispositions générales relatives aux demandes de permis.
  - L'alinéa 12(1)a) du *Règlement général sur la sûreté et la réglementation nucléaires* indique ce qui suit : « le titulaire de permis veille à ce qu'il y ait suffisamment de travailleurs qualifiés pour exercer l'activité autorisée en toute sécurité et conformément à la Loi, à ses règlements et au permis ».
  - L'alinéa 12(1)b) du *Règlement général sur la sûreté et la réglementation nucléaires* indique ce qui suit : « le titulaire de permis forme les travailleurs pour qu'ils exercent l'activité autorisée conformément à la Loi, à ses règlements et au permis ».
  - L'alinéa 12(1)c) du *Règlement général sur la sûreté et la réglementation nucléaires* indique ce qui suit : « le titulaire de permis prend toutes les précautions raisonnables pour protéger l'environnement, préserver la santé et la sécurité des personnes et maintenir la sécurité des installations nucléaires et des substances nucléaires ».
  - L'article 3 du *Règlement sur les installations nucléaires de catégorie I* décrit les dispositions générales relatives aux demandes de permis visant une installation nucléaire de catégorie I.
  - Les alinéas 5c) et i) du *Règlement sur les installations nucléaires de catégorie I* indiquent que « La demande de permis pour construire une installation nucléaire de catégorie I comprend les renseignements suivants [...] :  
c) le programme de construction proposé, y compris le calendrier des travaux;  
i) les effets sur l'environnement ainsi que sur la santé et la sécurité des personnes que peuvent avoir la construction, l'exploitation et le déclassement de l'installation nucléaire, de même que les mesures qui seront prises pour éviter ou atténuer ces effets. »
  - L'article 6 du *Règlement sur les installations nucléaires de catégorie I* décrit les dispositions relatives aux demandes de permis d'exploitation présentées en vertu du paragraphe 24(4) de la LSRN.
  - L'alinéa 6g) du *Règlement sur les installations nucléaires de catégorie I* indique ce qui suit : « la demande de permis pour exploiter une installation nucléaire de catégorie I comprend les renseignements suivants, outre ceux exigés à l'article 3 : g) le programme de mise en service proposé pour les systèmes et l'équipement de l'installation nucléaire ».
  - L'alinéa 14(2)b) du *Règlement sur les installations nucléaires de catégorie I* indique ce qui suit : « le titulaire de permis qui exploite une installation nucléaire de catégorie I tient un document sur les résultats du programme de mise en service prévu dans le permis ».

## 2. Système de gestion

Le titulaire de permis doit encadrer les activités de construction et de mise en œuvre au moyen de son système de gestion, tel que défini dans le fondement d'autorisation. Si des précisions concernant les exigences générales du système de gestion sont nécessaires, en ce qui a trait aux activités de construction et de mise en œuvre, alors elles seront abordées dans le présent document comme suit.

### **Orientation**

Toutes les activités de construction, de mise en service et autres activités connexes devraient être élaborées et mises en œuvre sous la supervision du titulaire de permis à l'aide d'un système de gestion qui répond aux exigences de la norme CSA N286-F12, *Exigences relatives au système de gestion des installations nucléaires* [2].

## Partie A : Construction des installations dotées de réacteurs

### 3. Gestion et organisation

#### 3.1 Responsabilités du titulaire de permis

Le titulaire de permis est le premier responsable de la sûreté et de la sécurité de toutes les activités de construction, y compris les activités réalisées par des entrepreneurs. Le titulaire de permis doit aussi avoir au sein de son organisation les connaissances, l'expertise et les ressources nécessaires pour assurer le contrôle et la surveillance de la sûreté en tout temps.

#### Orientation

Les responsabilités du titulaire de permis couvrent tous les aspects liés à la construction de l'installation, de sorte que le titulaire de permis doit, par exemple :

- confirmer que l'installation se construit conformément au fondement d'autorisation, aux exigences réglementaires ainsi qu'aux codes et aux normes applicables
- rester propriétaire du dossier de sûreté, y compris les renseignements fournis par les organisations et les entrepreneurs chargés de la conception et de la construction
- fournir un point de contact pour communiquer avec la CCSN sur toutes les questions relatives à la construction de l'installation
- préparer et mettre à jour les documents relatifs au programme de construction
- établir des instructions et des procédures pour la construction
- procéder à l'inspection, à la mise à l'essai et à la vérification des SSC importants pour la sûreté
- évaluer les conclusions des inspections importantes pour la sûreté et communiquer les résultats des évaluations à la CCSN
- définir les limites de compétence et les responsabilités lorsque plusieurs organismes de réglementation régissent un domaine particulier

La construction et la mise en service sont une partie intégrante de l'assurance de la conception pour une installation nucléaire. En ce qui touche les activités importantes pour l'assurance de la conception où la mise en service n'est pas faisable, il faudra porter une attention particulière à l'assurance de la qualité de la construction.

Les installations dotées de réacteurs seront probablement construites par des entrepreneurs et des sous-traitants, et le titulaire de permis assumera le rôle principal de surveillance. Cependant, le titulaire de permis est le premier responsable de la sûreté et doit s'assurer, directement ou indirectement, que les mesures adéquates ont été prises pour protéger le public, les travailleurs et l'environnement pendant toutes les activités de construction. Une surveillance efficace des activités de construction est essentielle afin de maintenir le dossier de sûreté pour la construction et d'appuyer le dossier de sûreté pour l'exploitation.

Puisque le titulaire de permis est directement responsable de la gestion de ses entrepreneurs, cela devrait se refléter dans les ententes contractuelles signées entre les parties. Les ententes conclues entre le titulaire de permis et les principaux entrepreneurs devraient se retrouver dans tous les sous-contrats signés pour toute la chaîne d'approvisionnement des SSC importants pour la sûreté.

Le titulaire de permis et toutes les entités concernées par la chaîne d'approvisionnement ont la responsabilité de comprendre les exigences applicables établies dans la LSRN et ses règlements relativement aux contrats qu'ils souhaitent mettre en place. La partie contractante devrait documenter toutes les exigences pertinentes sans trop citer en référence d'autres documents. Cela assurera une compréhension claire entre toutes les parties sur la façon de mettre en œuvre les exigences applicables.

Même si le titulaire de permis a la responsabilité d'assurer la conformité aux exigences applicables, toutes les parties de la chaîne d'approvisionnement devraient comprendre l'importance pour la sûreté nucléaire des travaux exécutés à contrat et pouvoir démontrer que les ententes prises sont conformes aux particularités du contrat. Chaque partie de la chaîne d'approvisionnement devrait donc s'assurer que ses employés, ainsi que tout sous-traitant, sont adéquatement formés et informés à l'égard de leurs responsabilités relativement aux exigences applicables, et que des mesures adéquates ont été prises pour assurer la conformité aux particularités du contrat.

Le titulaire de permis devrait avoir la capacité de comprendre l'importance pour la sûreté nucléaire de l'expertise ou de l'équipement acheté, de préciser les exigences, de superviser les travaux et d'examiner sur le plan technique les extrants avant, pendant et après la mise en œuvre. C'est ce qu'on appelle la capacité de client intelligent.

Les entrepreneurs à tous les niveaux de la chaîne d'approvisionnement devraient s'attendre à faire régulièrement l'objet d'une vérification dans le cadre des ententes contractuelles. La CCSN pourrait également rendre visite aux entrepreneurs dans le cadre d'une surveillance réglementaire, et plus particulièrement si l'équipement qu'ils fabriquent revêt une importance élevée pour la sûreté nucléaire.

## **3.2 Gestion de la construction**

### **3.2.1 Exigences réglementaires et autres exigences**

Le titulaire de permis doit établir les exigences concernant la santé, la sécurité et l'environnement et les autres exigences applicables aux activités de construction. Les exigences pertinentes doivent être communiquées à toutes les parties et doivent être prises en compte lors de l'établissement, de la mise en œuvre et de la mise à jour des pratiques et contrôles de gestion. Les exigences contradictoires doivent être établies et résolues.

### **3.2.2 Arrangements en matière d'interface**

Avant le début des travaux de construction, des interfaces entre le titulaire de permis et la CCSN, de même qu'avec d'autres organismes de réglementation, doivent être définies, acceptées et comprises, de sorte que la CCSN et les autres organismes de réglementation soient informés des questions de rendement qui ont déjà eu ou sont susceptibles d'avoir une incidence sur la qualité de la construction et la sûreté de l'exploitation future des SSC. Les arrangements en matière d'interface doivent être précisés dans la documentation du système de gestion et dans les contrats connexes.

### **3.2.3 Surveillance des entrepreneurs**

Le titulaire de permis doit élaborer des mesures permettant de s'assurer que les entrepreneurs et les sous-traitants respectent leurs obligations contractuelles respectives, conformément à un système de gestion de la sûreté approprié.

Le titulaire de permis doit tenir à jour des dossiers sur ses activités de surveillance et signaler à la CCSN, pour chaque entrepreneur, les travaux réalisés qui ont eu ou sont susceptibles d'avoir des incidences sur la qualité de la construction et la sûreté de l'exploitation future.

### **Orientation**

Dans le cadre de ses activités de surveillance des entrepreneurs, le titulaire de permis devrait :

- prendre des mesures qualitatives et quantitatives, proportionnées à l'importance des SSC pour la sûreté, afin de surveiller la conformité et d'établir des tendances
- prendre des mesures de rendement proactives qui surveillent la conformité
- prendre des mesures de rendement réactives qui permettent la surveillance des tendances
- surveiller l'efficacité des contrôles pour les programmes d'assurance de la qualité et du système de gestion
- conserver toute l'information pertinente comme preuve des résultats et signaler à la CCSN, pour chaque entrepreneur, les travaux réalisés qui ont eu ou sont susceptibles d'avoir une incidence sur la qualité de la construction et la sûreté de l'exploitation future

Voici des exemples de mesures proactives :

- évaluations de la conformité aux exigences réglementaires et autres exigences
- utilisation efficace des résultats des inspections ou des visites pour vérifier la sécurité des lieux de travail
- évaluation de l'efficacité de la formation
- utilisation de l'observation des comportements
- utilisation de sondages des perceptions pour évaluer la culture de sûreté et la satisfaction des travailleurs à cet égard
- utilisation efficace de vérifications internes et externes
- achèvement des engagements réglementaires dans les délais
- le degré de mise en œuvre des programmes du système de gestion et d'assurance de la qualité
- efficacité du processus de participation des travailleurs
- analyse comparative des bonnes pratiques en construction
- évaluations des activités de travail

Les éléments qui suivent devraient être pris en compte lorsque le rendement de l'entrepreneur a la possibilité d'avoir une incidence sur la qualité de la construction et la sûreté de l'exploitation future, et incluent ce qui suit :

- relativement à la sélection des entrepreneurs :
  - confirmer que les entrepreneurs sont capables de fournir les biens ou les services
  - accepter le système de gestion de l'entrepreneur en procédant à l'examen des documents et à une vérification
  - confirmer que l'entrepreneur comprend toutes les exigences réglementaires
  - résoudre toutes les exceptions prévues par l'entrepreneur à l'égard des exigences du titulaire de permis
  - examiner les documents présentés par l'entrepreneur par rapport aux exigences

- relativement à la gestion des contrats :
  - établir l'existence d'une culture de sûreté positive
  - prouver que l'entrepreneur satisfait à toutes les exigences contractuelles relatives à la santé et à la sécurité, à l'environnement, à la sécurité, au contrôle des matériaux et à la qualité
  - disposer d'un programme d'identification et de résolution des problèmes et d'un programme de mesures correctives efficace
  
- relativement aux activités liées à la chaîne d'approvisionnement (fabrication et construction) de l'entrepreneur :
  - présélectionner les sous-traitants utilisés par l'entrepreneur, pour s'assurer qu'ils sont acceptables et pour les intégrer dans le programme de gestion de la chaîne d'approvisionnement du titulaire de permis
  - vérifier le respect des spécifications utilisées pour acheter l'équipement, les matériaux et les composants
  - examiner les documents de l'entrepreneur concernant la fabrication ou la construction, y compris les plans relatifs à la qualité, les plans de fabrication, les plans d'inspection et d'essais, ainsi que les procédures liées aux processus spéciaux
  - vérifier les sources et procéder à des vérifications, durant la fabrication et la construction, pour assurer la conformité de l'entrepreneur ou de ses sous-traitants
  - examiner et présenter tout cas de non-conformité d'un entrepreneur par rapport aux exigences

Les exigences susmentionnées doivent également englober les mesures prises par l'entrepreneur pour s'assurer que ses sous-traitants respectent leurs obligations contractuelles respectives.

### **3.3 Programmes appuyant les activités de construction**

#### **3.3.1 Sécurité**

Les mesures de sécurité doivent comprendre la prévention et la détection des actes non autorisés criminels ou intentionnels impliquant ou visant les activités de construction ainsi que d'autres actes intentionnels qui pourraient avoir des conséquences dommageables directes ou indirectes, et y répondre en conséquence. Les mesures de sécurité doivent s'appliquer à :

1. la sécurité physique du site
2. la sécurité du personnel
3. la protection de l'information
4. la sécurité des documents
5. la cyber-sécurité

#### **Orientation**

Le programme de sécurité devrait comprendre les mesures visant à protéger les SSC en cours de construction, pour détecter et prévenir les conditions susceptibles de nuire à la sécurité du site.

Il est entendu qu'à mesure qu'avanceront les travaux de construction, l'objectif et les exigences du programme de sécurité évolueront. Les éléments clés suivants devraient être examinés pour veiller à ce que les dispositions nécessaires en matière de sécurité soient prises :

- les mesures de sécurité en place sont proportionnées aux conditions sur le site, comme la perte de contrôle commercial, qu'il y ait ou non des matières nucléaires sur le site, et le transfert à l'exploitant
- le contrôle de l'accès du personnel, du matériel et des véhicules
- des patrouilles et des inspections régulières et aléatoires
- des vérifications (préalables à l'emploi et à l'entrée) pour l'accès aux zones de travail
- des barrières physiques, des clôtures, des moyens de contrôle et de surveillance
- des mesures de cyber-sécurité pour protéger les systèmes informatiques
- des capacités d'intervention

Les documents d'application de la réglementation suivants fournissent des exigences et de l'orientation précises pour les programmes de sécurité : RD-321, RD-361, REGDOC-2.12.1-3, G-205 et G-208 (seulement s'il y a du combustible sur le site dans le cadre du permis de construction).

### **3.3.2 Garanties**

L'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) doit pouvoir accéder au site et aux informations concernant les bâtiments et les structures du site, les paramètres d'exploitation, le flux et le stockage de matières nucléaires et l'installation de l'équipement de surveillance et de contrôle des garanties, conformément aux accords relatifs aux garanties Canada-AIEA.

### **3.3.3 Qualification et formation du personnel**

Les travailleurs embauchés pour les activités de construction doivent avoir reçu la formation et posséder les qualifications et les compétences appropriées pour exécuter leurs tâches de manière efficace et sécuritaire.

### **Orientation**

Le document REGDOC-2.2.2, *Gestion de la performance humaine : La formation du personnel* [3] présente des exigences spécifiques et des orientations pour les programmes de formation.

Les programmes de formation devraient insister sur l'importance du respect des programmes, processus et procédures établis pour assurer la sûreté nucléaire dans les futures phases du projet (par exemple, la mise en service et l'exploitation). Ils devraient aussi insister sur le fait que toute personne travaillant sur le site est responsable de la sécurité dans toutes les activités de construction.

Il faudrait tenir compte des méthodes de formation et d'accréditation du personnel pour la phase d'exploitation qui s'adresseront aux membres du personnel participant aux activités de mise en service, d'exploitation, d'entretien et de soutien technique. Il est entendu que les dispositions du programme de formation évolueront à mesure que progresseront les activités de construction.

### **3.3.4 Effets sur les installations existantes et provenant de celles-ci**

Dans le cadre de son évaluation de la sûreté et de la sécurité durant la construction, le titulaire de permis doit prendre en considération tous les risques posés par les installations voisines ou

susceptibles de menacer celles-ci, et toute interdépendance de leurs systèmes de sûreté. Les conséquences d'une contamination potentielle (substances nucléaires et substances dangereuses) des tranches en exploitation causée par le chantier de construction (et vice versa) doivent être évaluées, et la contamination doit être surveillée, le cas échéant. Tout autre risque potentiel doit aussi être évalué (excavation, chute accidentelle de grues, effondrement d'éléments, utilisation d'explosifs, etc.). De telles considérations doivent aussi comprendre une évaluation de l'incidence des rejets cumulés dans l'environnement pour toutes les installations se trouvant sur le site.

Les responsabilités en matière de sûreté et de sécurité qui incombent aux titulaires de permis pertinents et à l'organisation chargée de la construction seront déterminées avant le commencement des activités de construction sur le site. Une communication efficace et une étroite collaboration entre les parties doivent être établies. Toutes les mesures doivent être prises pour assurer la sécurité et la sûreté de l'exploitation de l'installation existante durant les activités de construction.

Pour les installations adjacentes ou celles présentant des bâtiments ou des services communs, il convient de déterminer les limites pour ce qui suit :

1. les limites physiques
2. les limites des systèmes
3. les zones contrôlées
4. les barrières d'accès sécurisé
5. les zones propres

En cas d'utilisation des ressources des installations nucléaires existantes (eau, électricité ou mesures de sécurité), des interfaces claires doivent être définies pour ne pas mettre en danger les installations en exploitation.

Les plans d'urgence doivent pleinement tenir compte de la présence d'autres parties dans la zone. Des procédures doivent être mises en œuvre pour s'assurer que le titulaire de permis d'une installation existante (ou de plusieurs installations existantes) approuve le changement de statut de ces bâtiments ou services communs avant que l'organisation chargée de la construction ne procède à la mise en place de tels plans.

### **3.3.5 Gestion des urgences et protection-incendie**

Le titulaire de permis doit avoir en place un plan approprié pour la gestion des situations d'urgence pendant les activités de construction.

Des contrôles de protection contre l'incendie doivent être disponibles jusqu'à ce que les systèmes définitifs de détection, de protection et d'extinction des incendies de l'installation soient installés et opérationnels. Les détails de ces contrôles doivent figurer dans les dispositions relatives aux plans d'urgence.

#### **Orientation**

Le document d'application de la réglementation de la CCSN, REGDOC-2.10.1, *Préparation et intervention relatives aux urgences nucléaires*, [5] présente des exigences spécifiques et des orientations sur la préparation aux situations d'urgence.

Pour les sites de construction se trouvant dans des installations nucléaires existantes, les mesures d'urgence devraient inclure une évaluation des risques et des menaces afin de cerner



l'augmentation éventuelle des risques pour le site. Les mesures préventives devraient inclure la gestion des risques que les activités de construction (dragage, exploitation de carrières, dynamitage, etc.) et la création de raccords entre le site et l'installation peuvent présenter pour l'installation existante.

Lorsqu'une installation nucléaire existante se trouve à proximité, des ententes d'assistance mutuelle peuvent être mises en place pour soutenir l'intervention d'urgence. Au fur et à mesure de l'avancée de la construction, le titulaire de permis devrait veiller à ce que les mesures d'urgence en place soient proportionnelles aux dangers sur le site.

#### 4. Examen de l'état de préparation

Avant le début de la construction, le demandeur ou titulaire de permis doit s'assurer que les entrepreneurs sont prêts à exécuter les activités de construction en vérifiant que :

1. des systèmes de gestion sont en place
2. une planification adéquate a été effectuée
3. les procédures et la formation sont terminées
4. les risques concernant les activités de construction sont adéquatement évalués et les mesures de contrôle sont identifiées

Ces activités doivent être réalisées dans le cadre d'un examen de l'état de préparation pour les activités de construction.

##### Orientation

Lors d'un examen de l'état de préparation pour la construction, les domaines suivants devraient être évalués :

- **exigences réglementaires** – Confirmer que toutes les exigences réglementaires ont été satisfaites. Cela comprend l'obtention de toutes les licences et de tous les permis requis des organismes fédéraux, provinciaux et municipaux.
- **système de gestion** – Porte sur les aspects du système de gestion, l'organisation et la dotation pour l'exécution du projet de construction. On s'attend à ce que les postes clés soient établis, que les rôles et responsabilités organisationnels connexes soient clairs et qu'il y ait en place un nombre suffisant d'employés pour superviser les activités de construction. De plus, des systèmes de gestion devraient être en place pour surveiller le rendement par rapport aux données de référence du projet.
- **achèvement de la conception** – Confirmer que la conception est suffisamment terminée, conformément à ce qui a été convenu entre le titulaire de permis et l'entrepreneur, afin que les quatre étapes susmentionnées puissent être suivies. De plus, confirmer que tout travail non terminé a été répertorié et que des échéanciers ont été préparés en vue de son achèvement.
- **technologie de l'information** – Évaluer l'alignement et l'interopérabilité des logiciels, du matériel, des technologies de communication de l'information et de l'environnement de technologie de l'information entre le demandeur ou titulaire de permis et les entrepreneurs pour assurer la création et la communication opportune d'information de qualité entre toutes les parties, dans une forme et un format appropriés qui facilitent l'exécution de la stratégie d'information de l'installation dotée de réacteurs tout au long de son cycle de vie.
- **procédures de construction** – Porte sur les procédures de l'entrepreneur et des sous-traitants utilisées pour achever la construction de l'installation. On s'attend à ce que les procédures

- abordent les éléments et les exigences clés pour réaliser en toute sécurité les activités de construction, en conformité avec les règlements applicables, les exigences en matière de conception et les exigences contractuelles.
- **gestion des matériaux** – Porte sur le processus de gestion des matériaux pour les activités de construction, y compris l'acquisition de matériaux, leur livraison et leur emballage ainsi que la gestion des déchets découlant de la réception de matériaux.
  - **assurance de la sûreté** – Confirmer que l'entrepreneur chargé de la construction a la capacité de gérer un projet de manière sûre. Il faudrait évaluer les exigences clés liées aux systèmes de gestion intégrée de la sûreté, les plans et procédures spécifiques en lien avec la santé et la sécurité dans l'industrie, ainsi que l'hygiène industrielle et les contrôles environnementaux. Le demandeur ou titulaire de permis devrait également vérifier si les entrepreneurs ont produit un plan de santé et de sécurité pour le projet, ainsi qu'un plan de gestion de l'environnement.
  - **contrôle du projet** – Porte sur la justesse des contrôles du projet auxquels on se fie pour assurer l'adhésion au niveau de référence en matière de rendement et sur les systèmes ou processus auxquels on se fie pour contrôler les changements aux procédures ou à d'autres documents du projet qui surviennent sur le terrain.
  - **plan d'exécution de la construction** – Porte sur les activités et pratiques de construction ainsi que sur le personnel et les procédures en place pour exécuter le travail. Comprend les critères liés aux sujets généraux de construction, comme l'état de préparation du site et la séquence d'exécution des travaux.
  - **formation et qualification** – Porte sur la formation et la qualification du personnel responsable des activités de construction. Cet examen englobe la formation générale requise pour accéder au site ainsi que la formation et les qualifications particulières nécessaires pour réaliser des activités planifiées de construction.
  - **planification du travail** – Évaluer la planification du travail pour s'assurer que les méthodes de travail sont contrôlées au moyen de directives, de procédures, de documents de conception, de normes techniques ou de contrôles des dangers approuvés qui s'appliquent à la tâche à exécuter. Il faudrait également évaluer l'organisation du travail et vérifier s'il y a en place des systèmes suffisamment matures pour appuyer l'élaboration de blocs de tâches ou de méthodes de travail.
  - **constructibilité** – Porte sur la constructibilité du projet. Les éléments clés incluent les caractéristiques de conception, les dessins, les conditions du site et le calendrier de construction, y compris l'ordre des éléments de construction et les incidences potentielles.
  - **ingénierie de chantier** – Évaluer l'état de préparation des activités visant explicitement la construction de systèmes précis de l'installation conformément à leur conception approuvée, et tenir compte de la rétroaction découlant des observations sur le terrain qui pourraient avoir un impact sur la conception.
  - **infrastructure** – Vérifier que les systèmes de soutien, y compris l'électricité, le gaz et l'eau, la protection-incendie, la protection ou le recouvrement des SSC après leur installation (y compris le maintien de la qualification environnementale) – sont en place à un degré proportionnel à l'avancement des activités de construction.
  - **assurance de la qualité** – Vérifier qu'un plan d'assurance de la qualité approuvé ou un plan équivalent est en place et à jour pour aborder les exigences relatives à l'assurance de la qualité applicables aux activités de construction. L'assurance de la qualité pendant le processus d'acquisition devrait également être vérifiée pour s'assurer que les produits finaux respectent les critères de conception.

- **gestion de la main-d'œuvre** – Porte sur les aspects de la gestion de la main-d'œuvre nécessaire pour s'assurer que le projet sera exécuté avec succès. L'objectif général consiste à assurer le caractère adéquat de la main-d'œuvre locale pour appuyer le projet.
- **outils et équipement de construction** – Porte sur la disponibilité et le fonctionnement des outils et de l'équipement nécessaires pour appuyer les activités de construction. L'examen devrait confirmer que l'équipement répond aux exigences juridiques.

## 5. Programme de construction

### 5.1 Planification, programmation et séquences d'exécution des travaux

La planification, la programmation et les séquences d'exécution des travaux doivent comprendre des dispositions visant des points d'arrêt et des points de contrôle par diverses parties, telles que le titulaire de permis, les architectes ou ingénieurs, les agences d'inspection autorisées et la CCSN.

#### Orientation

Pour s'assurer que les activités de construction réalisées plus tard n'auront pas d'incidence négative sur l'établissement de la séquence des travaux de construction, la planification, la programmation et les séquences d'exécution des travaux devraient comprendre des dispositions visant :

- les articles à long délai de livraison
- les activités de fabrication, d'assemblage modulaire et de mise à l'essai réalisées sur le site

Il faudrait accorder une attention particulière à la conception des composants et des accessoires fixes de l'installation, par exemples les composants coulés, afin d'éviter le plus possible le perçage ultérieur du béton.

### 5.2 Articles à long délai de livraison

Tout écart entre le nombre d'articles figurant dans la demande d'achat initiale, le dimensionnement du permis de construction et les articles finis doit être évalué, faire l'objet d'un rapprochement et être signalé aux agences d'inspection autorisées et à la CCSN.

#### Orientation

L'approvisionnement en articles à long délai de livraison est un risque entièrement assumé par le titulaire de permis. Les demandes d'achat d'articles présentées par le titulaire de permis aux fins d'approbation par la CCSN avant le dépôt d'une demande de permis de construction seront examinées au cas par cas.

Lorsque le titulaire de permis ou le demandeur décide d'acheter des articles à long délai de livraison, les documents soumis devraient présenter les renseignements suivants :

- description de l'article et quantité souhaitée
- codes et normes
- classification de sûreté
- classification du code

- date d'entrée en vigueur du code
- exigences de rendement technique
- exigences en matière d'assurance de la qualité
- exigences en matière de documentation et délais de présentation des documents

### **5.3 Fabrication et assemblage**

Le titulaire de permis doit assurer le droit d'accès aux installations et aux dossiers à des fins de points de contrôle ou de vérification par la CCSN.

### **5.4 Réception des composants importants pour la sûreté**

#### **Orientation**

Une vérification initiale devrait être effectuée au moment de la réception des composants importants pour la sûreté sur le site de construction pour s'assurer que :

- les composants correspondent à la commande
- les composants n'ont pas été endommagés durant le transport
- aucun article contrefait, frauduleux ou suspect n'est entré sur le site de construction

Avant d'accepter et d'utiliser les composants, une vérification devrait être effectuée pour confirmer que :

- les composants sont correctement configurés
- l'identification et le marquage sont corrects
- les documents relatifs à la fabrication et à l'assemblage, y compris les dérogations autorisées, sont disponibles lorsqu'ils sont nécessaires
- les dossiers ou certificats d'inspection permettent de retracer l'article inspecté afin de pouvoir confirmer l'acceptation
- les notes libératoires de vérification de la source (tant pour les composants que pour les documents) sont disponibles lorsqu'elles sont nécessaires
- les couvercles de protection et les joints sont intacts
- les revêtements et les produits de protection n'ont pas été endommagés
- les articles n'ont subi aucun dommage matériel
- la propreté répond aux codes et normes applicables et aux exigences de la conception
- les couvertures par gaz inerte et l'état des produits déshydratants, le cas échéant, n'ont pas été compromis
- les cas de non-conformité détectés lors des inspections à la réception, ou durant la fabrication mais devant être corrigés sur le site, sont signalés

Des contrôles devraient être en place pour éviter toute installation ou utilisation involontaire des composants.

### **5.5 Protection des structures, systèmes et composants importants pour la sûreté**

Les SSC importants pour la sûreté doivent être protégés des activités de construction à l'aide des mesures suivantes :

1. exécuter des travaux d'entretien préventif et correctif pour assurer la fonctionnalité des SSC importants pour la sûreté, conformément à ce qu'exige la conception, jusqu'à ce que les programmes d'entretien opérationnel soient mis en place
2. s'assurer que les processus de fabrication, de construction et d'installation n'ont pas d'incidence négative sur la résistance au vieillissement des SSC importants pour la sûreté ou des réacteurs adjacents
3. surveiller périodiquement les conditions environnementales pour confirmer qu'elles demeurent à l'intérieur des limites admissibles tout au long de la phase de construction
4. mettre en place des mesures portant sur la tenue des lieux, la propreté et l'exclusion de corps étrangers, au besoin, pour protéger l'équipement mécanique, électrique et de contrôle sensible contre la contamination interne et externe

L'utilisation temporaire des SSC importants pour la sûreté qui feront partie de l'installation achevée doit être autorisée par l'organisation responsable. Une telle utilisation ne peut soumettre les SSC importants pour la sûreté à des conditions pour lesquelles ils n'ont pas été conçus.

### **Orientation**

Consulter les documents RD/GD-210, *Programmes d'entretien des centrales nucléaires* [6] et REGDOC-2.6.3, *Aptitude fonctionnelle : Gestion du vieillissement* [7] pour obtenir plus d'information.

Les limites admissibles des conditions environnementales, comme la température, la pression, l'humidité, la poussière, les impuretés, l'air salin, le vent et les conditions électromagnétiques devraient être précisées pendant les activités de construction.

Les mesures d'exclusion des corps étrangers devraient comprendre des dispositions pour éviter l'introduction de matières étrangères, de débris, d'outils et de composants dans les systèmes et composants ainsi que dans les zones où ils peuvent constituer un danger pour la santé et la sécurité ou avoir des répercussions sur l'environnement.

Les SSC installés devraient être protégés de la circulation du personnel, des structures temporaires, des intempéries et des activités de construction menées à proximité (telles que le sablage, le nettoyage à l'acide, le soudage, l'utilisation de marteaux perforateurs, le piquage, le brûlage et le traitement de relaxation) susceptibles de nuire à la qualité des SSC ou aux résultats des essais éventuels. Une telle protection peut être assurée par de bonnes pratiques en matière de propreté et de tenue des lieux, des emballages provisoires, l'érection de barrières, des housses de protection et des passerelles, au besoin.

Des exigences et des méthodes de nettoyage particulières devraient être mises en œuvre pour les systèmes hydrauliques, les systèmes de contrôle et d'instrumentation, les conduites de lubrification ainsi que tous les systèmes dont les faces intérieures échappent généralement à l'inspection visuelle.

Il faudrait confirmer la compatibilité des méthodes et des matières de nettoyage avec les composants nettoyés ainsi que la propreté des composants une fois nettoyés. Cela comprend les agents conservateurs ou de nettoyage encore présents sur les composants avant leur installation.

Les tuyauteries des circuits de fluides et de gaz ainsi que les composants connexes devraient être nettoyés, vidangés et préparés conformément aux exigences applicables en matière de paramètres chimiques. Des professionnels du domaine de la chimie, ainsi que des installations et des

procédures, devraient être disponibles pour assurer la vidange et l'essai hydrostatique conformément aux exigences.

Les déchets et les restes de produits non durables utilisés ou générés sur le site durant la construction devraient être éliminés après la fin des travaux.

## **5.6 Stockage**

Le stockage doit être assuré conformément aux spécifications des concepteurs et des fabricants afin de protéger les composants avant leur installation.

### **Orientation**

Lors de l'établissement de zones de stockage, il faudrait tenir compte des éléments suivants :

- les pratiques en matière de propreté et de tenue des lieux
- les exigences en matière de protection contre l'incendie
- les exigences de protection liées aux revêtements, aux agents conservateurs, aux housses et aux manchons
- la prévention des dommages matériels
- les contrôles de l'environnement : matières en suspensions dans l'air, électricité statique, température et humidité
- l'entretien préventif
- les mesures de sécurité contre le vol, le vandalisme et le retrait non autorisé
- la durée de conservation due aux caractéristiques physiques et chimiques
- l'identification des composants

## **5.7 Fabrication et mise à l'essai sur le site**

Les activités de fabrication réalisées sur le site doivent se dérouler dans des installations situées de façon à ne pas nuire aux SSC importants pour la sûreté ou aux activités de construction. Le titulaire de permis doit établir des règles et des procédures pour les installations d'essais sur le site afin d'assurer le respect des normes et des codes de l'industrie.

### **Orientation**

Les activités de fabrication effectuées sur le site peuvent comprendre :

- l'extraction et la mise à l'essai de carottes pour tout le programme de béton et de matériau de remblai, conformément aux spécifications techniques portant sur l'approvisionnement en béton et matériau de remblai
- l'assemblage des barres d'armature
- la fabrication de tronçons de tuyauterie
- l'assemblage de modules, tels que :
  - des modules mécaniques : équipement structural disposé sur une charpente structurale commune, accompagné de la tuyauterie, des vannes, des instruments et du câblage de raccordement
  - des modules structuraux : doublures, parois, planchers, sols dissipateurs de chaleur, coffrages de socle de turbine, escaliers, plateformes, acier de construction et modules de

structure spatiale; certains modules structuraux peuvent comporter un coffrage laissé en place pour le béton

- modules de tuyauterie : tuyaux, vannes, ensembles de vannes, pompes, instrumentation et câblages connexes sur une charpente structurale commune
- modules électriques : modules électriques sur une charpente structurale commune
- autres activités sur le site pour faciliter les travaux de construction

Lorsque de l'équipement de construction spécial est requis (comme des grues à très grande capacité de levage et des machines d'assemblage automatisé des barres d'armature), son montage, son utilisation et son démontage devraient être contrôlés en respectant les instructions du fabricant.

Les installations d'essais comprennent celles pour :

- le mélange du béton ainsi que l'extraction et la mise à l'essai de carottes
- l'étalonnage des instruments et des valeurs de consigne des procédés
- le réglage des soupapes de surpression
- l'étalonnage des manomètres

## **6. Transfert de la responsabilité**

### **6.1 Transferts effectués pendant la construction**

Le titulaire de permis doit assurer l'établissement d'un processus de transfert des SSC importants pour la sûreté.

#### **Orientation**

Des processus et des procédures devraient être établis pour contrôler et coordonner le transfert des travaux achevés et des renseignements sur la configuration de l'installation connexe d'une partie à l'autre (par exemple, des entreprises de génie civil aux entreprises de mécanique, de plomberie et d'électricité) afin de préserver l'intégrité des travaux achevés. Le contrôle de l'accès aux SSC importants pour la sûreté et aux zones de travail devrait également être établi et mis en œuvre pour le transfert. Les exigences et les responsabilités relatives au transfert devraient être documentées.

Lorsque le transfert des SSC et des zones de travail s'effectue entre des parties de l'organisation chargée de la construction ou entre des entrepreneurs, les deux parties devraient vérifier conjointement la zone et les SSC transférés ainsi que les renseignements sur la configuration de l'installation. La configuration des SSC et des zones de travail ainsi que la manière de corriger les lacunes observées, devraient être acceptées par les deux parties.

Après le transfert, la partie précédente ne pourra réaliser de travaux supplémentaires ou prendre de mesures correctives sans l'autorisation du titulaire de permis et de la partie à laquelle les travaux ont été transférés.

## **6.2 Transferts en vue de l'exploitation ou de la mise en service**

### **Orientation**

Les processus et les procédures établis pour contrôler et coordonner le transfert des travaux devraient comprendre les activités suivantes :

- examen des renseignements sur la configuration de l'installation liés aux SSC et aux zones de travail par la partie qui procède au transfert et la partie réceptrice, afin de s'assurer qu'ils sont complets et exacts
- réalisation d'essais pour s'assurer que les SSC ont été fabriqués, construits et installés conformément aux spécifications de la conception
- identification et évaluation des cas de non-conformité ou des composants incomplets qui subsistent, afin de s'assurer qu'il n'y ait pas d'incidences sur la sûreté durant les activités de mise en service
- élaboration de données provenant d'inspections initiales ou de référence effectuées sur des systèmes ou des composants aux fins de comparaison pour les inspections en cours d'exploitation
- accord concernant la planification et l'établissement du calendrier de tout travail en suspens
- identification des points de terminaison des limites des SSC transférés (ou des parties de SSC transférées) dans les documents de transfert, accompagnés de la configuration connexe requise
- inspection des composants transférés ainsi que des dossiers et documents connexes
- évaluation de la compatibilité des systèmes informatiques et de communication lors de la transmission de documents et de dossiers électroniques
- documentation du transfert de responsabilités
- établissement et transfert des plans conformes à l'exécution approuvés, accompagnés des détails adéquats et précis sur la configuration de l'installation
- marquage et étiquetage de tous les SSC transférés

Les exigences et les responsabilités relatives au transfert devraient être documentées. Les détails techniques des documents de transfert devraient être suffisants pour permettre au destinataire de répertorier les pièces et de commander des pièces de rechange pour l'entretien. Des copies de tous les renseignements pertinents devraient être communiquées aux parties qui seront chargées de la gestion du vieillissement.

## **7. Contrôle de la configuration**

### **7.1 Renseignements sur la configuration de l'installation**

Les renseignements consignés qui décrivent, mentionnent, certifient ou fournissent des données ou des résultats pendant la construction, et qui font partie des renseignements sur la configuration de l'installation, doivent être acceptés, planifiés et traités de façon à en faciliter le transfert à l'organisation chargée de la mise en service ou de l'exploitation, conformément à la forme, au format et à la qualité requise convenus.



## **Orientation**

Afin d'assurer un transfert réussi des renseignements sur la configuration de l'installation créés pendant la phase de construction, il faudrait se poser les questions suivantes :

- Quels renseignements sont requis pour le transfert?
- Qui produira les renseignements requis?
- De quelle façon les renseignements seront transmis (par exemple, copie électronique ou copie manuscrite)?
- À quel moment les renseignements seront transmis (par exemple, délai et fréquence)?
- Qui recevra les renseignements transférés?
- À quel endroit ces renseignements seront conservés?
- Qui est responsable de la gestion et de l'intégrité de l'information?

Le contrôle des dossiers de construction devrait être établi au début du programme de construction afin de contribuer au calendrier d'exécution des travaux de construction.

Les enregistrements visuels de l'état définitif de l'installation devraient être compilés, en particulier dans les zones qui seront éventuellement inaccessibles ou qui seront soumises à un rayonnement intense, pour faciliter la planification des travaux dans ces zones durant la mise en service, l'exploitation et le déclassement. Ces enregistrements devraient présenter des marques d'identification et devraient être catalogués avec des légendes descriptives. Ceci facilitera la comparaison avec les enregistrements visuels réalisés lors d'inspections ou de travaux d'entretien ultérieurs, et aidera à la préparation de travaux éventuels.

## **7.2 Changements aux renseignements sur la configuration de l'installation**

Les changements qui surviennent pendant la construction doivent être traités pour assurer le maintien de la conformité entre les exigences de la conception, la configuration physique de l'installation et les renseignements sur la configuration de l'installation. La CCSN doit être avisée lorsque les changements à la conception ont une influence sur la conception soumise et les renseignements figurant dans le fondement d'autorisation.

## **Orientation**

Tous les mécanismes pouvant mener à un changement temporaire ou permanent des exigences de la conception, de la configuration physique et des renseignements sur la configuration de l'installation devraient être identifiés comme étant des mécanismes de changement en lien avec la gestion de la configuration. Voici des exemples de mécanismes de changement :

- les modifications à la conception
- les modifications sur le terrain
- les cas de non-conformité
- les changements apportés à l'état définitif
- les changements apportés aux documents concernant la mise à l'essai des ouvrages finis
- les changements apportés aux dossiers de l'inspection initiale

- les changements apportés aux logiciels informatiques
- les changements apportés aux dossiers concernant l'historique des entretiens
- les modifications et altérations temporaires

## Partie B : Mise en service des installations dotées de réacteurs

### 8. Gestion et organisation

#### 8.1 Responsabilités organisationnelles

Le titulaire de permis sera le premier responsable de la sûreté et de la sécurité et doit superviser l'organisation, la planification, l'exécution et l'évaluation du programme de mise en service.

Le titulaire de permis est responsable des organisations chargées de la construction, de la mise en service et de l'exploitation, qui pourraient faire partie de l'organisation du titulaire de permis ou d'un entrepreneur ayant la responsabilité d'établir la portée de leur travail.

Le titulaire de permis doit s'assurer de la disponibilité des ressources nécessaires pour exécuter les activités de mise en service ainsi que pour établir, mettre en œuvre, évaluer et continuellement améliorer les activités de mise en service.

Pendant et après la mise en service, sous la direction du titulaire de permis :

1. l'organisation chargée de la construction doit s'assurer que les SSC ont été construits conformément à la conception et que les exigences en matière d'assurance de la qualité ont été respectées
2. l'organisation chargée de la mise en service doit s'assurer que les SSC sont testés dans le but de fournir l'assurance que l'installation dotée de réacteurs a été adéquatement conçue et construite et qu'elle est prête à être exploitée en toute sécurité
3. l'exploitant doit :
  - a. exécuter les activités d'exploitation et d'entretien
  - b. s'assurer que les systèmes transférés sont conformes au rendement attendu, à l'intention de la conception et au dossier de sûreté
  - c. s'assurer, au moyen d'exercices de validation des systèmes intégrés, que la conception des systèmes homme-machine et que les mécanismes de soutien facilitent la performance humaine dans l'atteinte des objectifs de sûreté et des objectifs opérationnels
  - d. accepter la responsabilité des systèmes transférés
  - e. devenir compétent dans la gestion et l'exploitation de l'installation dotée de réacteurs
  - f. veiller à ce qu'il y ait un nombre suffisant de travailleurs qualifiés pour exploiter l'installation
4. les SSC doivent être exploités en conformité avec les hypothèses et l'intention du programme de mise en service et respecter les limites et conditions d'exploitation qui s'appliquent à chaque phase d'essais
5. les responsabilités d'autres participants, comme les concepteurs, les fabricants et les organisations chargées du soutien technique, doivent être précisées dans des documents appropriés

Des arrangements en matière d'interfaçage doivent être établis et convenus entre le titulaire de permis, les organisations chargées de la construction et de la mise en service, l'exploitant et toute autre unité organisationnelle qui réalise des travaux. Les arrangements en matière d'interfaçage doivent être précisés dans la documentation du système de gestion et dans les contrats connexes.

Le contrôle de l'interface doit inclure l'assignation des responsabilités et l'établissement de procédures pour l'identification, l'examen, l'approbation, la diffusion et la distribution de documents qui débordent des limites organisationnelles.

### **Orientation**

Les responsabilités de chaque organisation devraient demeurer claires en tout temps, même si les activités se chevauchent en termes d'utilisation du personnel. Les organisations participantes peuvent prendre divers arrangements pour s'acquitter de leurs responsabilités. L'annexe E présente des exemples de responsabilités types, et l'annexe F fournit de l'orientation supplémentaire sur les arrangements recommandés en matière d'interfaçage.

Les activités de mise en service devraient être alignées sur le processus d'autorisation. Les principales activités de mise en service peuvent être classées dans les catégories suivantes :

- activités associées aux étapes finales de construction et de mise en place de l'installation dotée de réacteurs
- activités spécifiques à la mise en service, y compris les activités d'essai et d'examen de la sûreté
- activités associées à l'exploitation, à la sécurité et à l'entretien de l'installation dotée de réacteurs

Par conséquent, le personnel qui réalise les activités ci-dessus peut faire partie des organisations chargées de la construction, de la mise en service ou de l'exploitation, en fonction de la pratique de l'industrie et des ententes contractuelles ainsi que selon la taille physique et la conception de l'installation dotée de réacteurs. La composition de ces organisations peut également être influencée par la disponibilité et l'expérience du personnel qui exécute des fonctions spécialisées. Si le titulaire de permis décide de donner à contrat les activités de mise en service à une autre organisation, il faudrait établir clairement que la responsabilité ultime de la mise en service et de la sûreté demeure celle du titulaire de permis.

## **8.2 Qualifications et formation du personnel**

Le personnel participant aux activités de mise en service doit avoir une formation, des qualifications et des compétences appropriées pour exécuter efficacement les tâches assignées.

### **Orientation**

Le REGDOC-2.2.2, *Gestion de la performance humaine : La formation du personnel* [3] et le RD-204, *Accréditation des personnes qui travaillent dans des centrales nucléaires* [4] présentent des exigences particulières et des orientations sur les programmes de formation et d'accréditation du personnel, respectivement.

Les sujets de formation en lien avec le programme de mise en service devraient inclure, sans s'y limiter :

- l'organisation de mise en service et de la structure
- les procédures de mise en service
- les systèmes de l'installation dotée de réacteurs

- la mise à l'essai et le maintien de l'installation dotée de réacteurs dans des conditions sécuritaires
- les modifications aux procédures et à la conception
- les modifications temporaires et permanentes
- le contrôle du travail et l'isolation de l'équipement
- les interfaces de construction, de conception et d'exploitation avec la mise en service
- les limites des essais dans les systèmes mécaniques et électriques
- les critères relatifs au signalement des incidents et des écarts et l'importance de les signaler
- les méthodes et techniques de mise en service
- la culture de sûreté
- la sûreté nucléaire, la sécurité au travail, la protection-incendie, la préparation aux situations d'urgence, la radioprotection et la sécurité
- les critères de conception, la technologie et les limites et conditions d'exploitation (ou l'équivalent) pour l'installation dotée de réacteurs
- la protection environnementale et la gestion des déchets relativement au combustible usé et aux déchets radioactifs
- la formation des opérateurs sur simulateur pleine échelle pour le démarrage du réacteur, les opérations courantes, l'arrêt du réacteur, le refroidissement du réacteur et la gestion de diverses perturbations, y compris les accidents

### **8.3 Identification et résolution des problèmes et amélioration continue**

L'exploitant sera responsable de l'identification et de la résolution des problèmes, ainsi que de l'amélioration continue, tout au long de la mise en service.

#### **Orientation**

Le personnel devrait être informé du fait qu'il doit signaler les cas de non-conformité.

Un système devrait être en place pour définir la non-conformité et préciser les rôles et responsabilités relatifs au signalement et à la correction des cas de non-conformité qui incombent au titulaire de permis, à l'organisation chargée de la mise en service et à toute autre organisation concernée. De plus, ce système devrait incorporer le processus d'approbation réglementaire pour traiter les problèmes et les cas de non-conformité, au besoin.

La phase de la mise en service génère beaucoup d'information qu'il faudrait prendre en compte dans l'exploitation subséquente de l'installation dotée de réacteurs. Des processus et procédures systématiques devraient être établis pour le signalement et l'analyse des événements anormaux, des erreurs humaines et des « quasi-accidents ». L'expérience acquise à cette étape devrait être incorporée dans le programme de formation destiné au personnel chargé de la mise en service et de l'exploitation. L'information disponible sur l'expérience en exploitation, y compris les occurrences à signaler pendant l'exploitation du réacteur, devrait être utilisée de manière appropriée pendant l'élaboration et l'exécution des procédures. Il faudrait également se pencher sur la nécessité d'apporter des modifications aux documents sur la conception et aux documents connexes.

## **9. Programme de mise en service**

Le titulaire de permis doit établir et mettre en œuvre un programme pour la mise en service d'une installation dotée de réacteurs qui :

1. définit des responsabilités claires quant aux activités de mise en service et à leur surveillance, en précisant les interfaces entre les organisations chargées de la conception, de la construction, de la mise en service et de l'exploitation
2. est structuré de manière à favoriser la compréhension des objectifs et des méthodes d'essai et à permettre le contrôle et la coordination par la direction
3. décrit les essais à réaliser pour s'assurer que les SSC importants pour la sûreté sont construits conformément à la conception et qu'ils répondent aux exigences précisées dans l'analyse de la conception et de la sûreté de l'installation
4. vérifie les hypothèses de l'analyse de la sûreté ainsi que la présence de marges de sûreté et d'exploitation adéquates entre la conception, les exigences en matière de sûreté et les conditions d'exploitation normale
5. veille à ce que les essais soient uniquement réalisés si l'installation dotée de réacteurs se situe dans les limites des hypothèses formulées dans l'analyse de la sûreté et que le fondement d'autorisation demeure valide
6. comprend des dispositions pour la fourniture de services publics temporaires (c.-à-d. électricité, CVC, eau déminéralisée, protection-incendie, éclairage, communications, air comprimé, traitement et évacuation des eaux usées)
7. indique les systèmes de sécurité à mettre en service avant que le combustible ou les matières nucléaires soient amenés sur le site
8. documente les résultats des essais et indique les impacts sur le dimensionnement de l'installation ou les changements au dimensionnement
9. valide les procédures d'exploitation et de surveillance pour lesquelles les essais de mise en service fournissent des activités et des conditions représentatives
10. vérifie les procédures d'exploitation et d'urgence par utilisation à l'essai
11. veille à la validation des systèmes intégrés des salles de commande et des zones de contrôle
12. s'assure qu'un calendrier comprenant les étapes importantes et les points d'arrêt réglementaires, et que les résultats des essais devant être soumis à l'examen sont identifiés en ce sens et communiqués à la CCSN

Le titulaire de permis doit soumettre le programme de mise en service avant la réalisation des activités de mise en service et dans les délais convenus, afin qu'il y ait suffisamment de temps pour réaliser les examens réglementaires et répondre de façon adéquate aux préoccupations soulevées durant le processus d'examen. L'échéance sera déterminée en fonction de la taille de l'installation et de la mise en service proposée. Pour un nouveau réacteur, l'échéance est en général de l'ordre d'un an.

En ce qui concerne les sites avec de multiples réacteurs, le programme de mise en service doit clairement déterminer les activités de mise en service de chaque tranche ou module et en assurer le suivi.

Le contenu du Rapport final d'analyse de la sûreté doit être mis à jour en fonction des résultats de la mise en service.

### **Orientation**

Les documents SSG-28, *Commissioning for Nuclear Power Plants* [8] et NS-G-2.3, *Modifications des centrales nucléaires* [9] de l'AIEA définissent respectivement les programmes de mise en service recommandés pour les nouvelles installations et les modifications aux installations existantes, respectivement. Le programme de mise en service d'une nouvelle installation devrait couvrir la centrale intégrée et tous les SSC, y compris toutes les interfaces avec les installations existantes en exploitation sur le site. Pour la prolongation de la vie utile, la

réfection et la modification d'une installation existante dotée de réacteurs, l'étendue des activités de mise en service est censée être différente. Le programme de mise en service devrait alors tenir compte de l'impact des modifications apportées à la conception (le matériel et les logiciels), ainsi que du travail accompli en lien avec les SSC qui ont été démantelés ou mis à l'arrêt durant l'interruption prolongée. Une fois que ces SSC ont été contrôlés de façon satisfaisante et mis à l'essai pour vérifier qu'ils sont prêts à être chargés en combustible, le programme de mise en service – du chargement du combustible à la pleine puissance – devrait être semblable, voire identique, à un programme de mise en service d'une nouvelle installation.

Pour contribuer au développement d'un programme de mise en service applicable, le titulaire de permis devrait classer les SSC selon les catégories définies ci-dessous, de façon à refléter leur état d'avancement et la portée du travail réalisé.

**Catégorie A : Systèmes qui sont demeurés en mode d'exploitation normale et auxquels sont associées des activités continues liées aux programmes de surveillance de l'intégrité et d'entretien systématique**

Il est possible que des changements temporaires aient été apportés à certains de ces systèmes, pour leur permettre d'assurer le service nécessaire durant l'arrêt. Aucune mise en service officielle n'est requise pour la remise en service normale de ces systèmes. Cependant, tout changement temporaire devrait être soigneusement supprimé, et l'exploitation normale devrait être rétablie, conformément aux procédures d'exploitation.

**Catégorie B : Systèmes qui sont placés dans un état d'arrêt**

Cette catégorie comprend les systèmes qui ont possiblement été déconnectés ou démantelés afin d'assurer un accès adéquat en vue de la réalisation des travaux. Selon la nature des travaux, il se pourrait que des activités de mise en service soient requises pour confirmer que le système a été réinstallé correctement et qu'il fonctionne conformément aux spécifications de la conception.

**Catégorie C : Systèmes nouvellement installés ou systèmes existants dont certains composants ou portions ont été modifiés**

Une mise en service serait requise pour confirmer que le système modifié, ainsi que la centrale intégrée, fonctionne conformément aux spécifications de la conception.

L'étendue du programme de mise en service dépend de divers facteurs. Dans les cas où les exigences en matière de mise en service pourraient ne pas s'appliquer, le titulaire de permis peut présenter une justification pour expliquer pourquoi il ne répond pas aux exigences, ou il peut proposer d'autres mécanismes de conformité (qui seront examinés par le personnel de la CCSN).

## 10. Essais de mise en service

### 10.1 Objectifs de la mise à l'essai

Les essais forment l'activité de base du programme de mise en service. Ils doivent être suffisamment complets pour démontrer que l'installation dotée de réacteurs peut fonctionner dans les modes pour lesquels elle a été conçue.

Au moment d'établir les objectifs des essais, les fonctions de sûreté des SSC importants pour la sûreté doivent être systématiquement examinées pour assurer le respect de toutes les exigences en matière de sûreté.

Lorsqu'il n'est pas possible de procéder à la mise à l'essai complète de la fonctionnalité des SSC importants pour la sûreté pour tous les événements de dimensionnement, les lacunes des essais doivent être documentées. Les mesures compensatoires additionnelles (p. ex., simulation par ordinateur, vérification additionnelle ou examen par un tiers) pour combler les lacunes de l'assurance de la mise en service fournie par les essais doivent être documentées.

## **10.2 Portée des essais et méthodes d'essai**

Il faut procéder à des essais complets pour démontrer l'exploitabilité, la sûreté et les fonctions de sûreté. Si des essais ne peuvent être effectués dans toute la rigueur possible, il faut alors documenter comment la sûreté et l'intention de la conception sont respectées.

Il faut définir les exigences et paramètres fonctionnels et de rendement qui indiquent clairement l'approche à utiliser pour chaque essai.

Le programme de mise en service doit comprendre des dispositions afin de garantir qu'aucun essai de systèmes complexes n'a été oublié. Lorsque la mise à l'essai est irréalisable, il faut combiner les essais à d'autres méthodes d'assurances, de telle sorte que le risque pour le public et l'environnement respecte l'enveloppe d'autorisation de l'installation.

Les essais doivent être exécutés dans les conditions d'exploitation les plus réalistes qu'il soit possible de reproduire et doivent confirmer la validation de l'outil d'analyse.

Il faut procéder à des essais intégrés au niveau de l'installation pour chaque installation dotée de réacteurs, quelle que soit la disponibilité d'essais similaires ou identiques provenant d'autres installations dotées d'une seule tranche ou de tranches multiples. Lorsqu'il est impossible de procéder à des essais intégrés pour des raisons de sûreté, le titulaire de permis doit fournir un argument technique qui comprend des essais de rechange acceptables en vue de respecter les objectifs du programme de mise en service.

En ce qui concerne les essais hors site, il faut documenter leur applicabilité au niveau des composants ainsi que leur applicabilité lorsqu'ils sont intégrés aux niveaux des systèmes et de l'installation.

Pour les installations dotées de tranches multiples :

1. il faut procéder à des essais intégrés au niveau des composants et des systèmes sur le site pour chaque tranche de l'installation
2. il faut prendre des dispositions spéciales pour que les essais de mise en service d'une tranche ne compromettent pas la sûreté d'une autre tranche; de telles dispositions doivent inclure une analyse de la sûreté (de la tranche en exploitation), une évaluation des risques et l'approbation écrite du gestionnaire responsable de la tranche en exploitation, ainsi que les approbations nécessaires de la CCSN
3. dont des SSC importants pour la sûreté sont communs à plus d'une tranche, il faut réaliser des essais sur chaque tranche pour fournir l'assurance que les exigences de rendement précisées respectent l'intention de la conception de chaque tranche



## **Orientation**

Si les procédures d'essai utilisent les résultats des essais de SSC hors site, cela devrait être défini et justifié en démontrant la validité et l'applicabilité des essais effectués hors site pour :

- les conditions physique et fonctionnelle des SSC importants sur la sûreté sur le site
- leurs interfaces avec le reste de l'installation dotée de réacteurs

Pour certaines technologies de réacteur et certains processus de construction, il pourrait être nécessaire d'envisager des essais hors site sur les SSC importants pour la sûreté dans le cadre du processus de mise en service. Dans de tels cas, une justification particulière devrait être fournie afin de démontrer la validité des essais effectués en lien avec les conditions réelles des SSC installés importants pour la sûreté et leurs interfaces physiques et fonctionnelles connexes.

### **10.3 Critères d'acceptation**

Les procédures d'essais doivent définir les critères d'acceptation pour les essais de mise en service qui serviront à évaluer l'acceptabilité des résultats des essais.

Le fondement technique des critères d'acceptation, qui est conforme aux exigences en matière de sûreté, de conception et de rendement, doit être documenté pendant la préparation des essais et avant de procéder aux essais.

Lorsque des outils analytiques sont utilisés, la norme N286.7-F99, *Assurance de la qualité des programmes informatiques scientifiques, d'analyse et de conception des centrales nucléaires* [10] de la CSA s'applique.

## **Orientation**

L'acceptation par la CCSN des critères d'acceptation pourrait être nécessaire avant de commencer les essais de mise en service. Cela dépendra du programme de mise en service propre à l'installation. La CCSN fera part de son acceptation au moment d'examiner le programme global de mise en service et avant la réalisation des essais.

Les paramètres mesurés pendant les essais devraient être en lien direct, ou en corrélation, avec les exigences de conception importantes pour la sûreté tout en reconnaissant les limites en matière de sûreté et l'intégrité de la structure, du système ou du composant. Si des paramètres mesurés ne sont pas directement liés aux critères d'acceptation, il est possible d'utiliser des outils analytiques pour démontrer l'atteinte des objectifs de sûreté.

Les critères d'acceptation, et plus particulièrement ceux qui sont directement ou indirectement liés à la sûreté, ne devraient pas changer pendant l'exécution d'un essai.

Une fois l'essai terminé, les résultats pourraient présenter un écart par rapport aux critères d'acceptation. Les écarts observés et leur résolution devraient être documentés, l'incidence de ces écarts sur les essais passés et en cours devrait être évaluée et les approbations devraient être obtenues avant de procéder à d'autres essais.

## 10.4 Procédures d'essai

Tous les essais de mise en service doivent être réalisés en conformité avec le programme de mise en service suivant les procédures examinées, vérifiées et approuvées par le titulaire de permis.

Les procédures d'essai doivent établir les mesures à prendre en cas d'écart par rapport aux procédures, lorsque les résultats des essais sortent des limites des critères d'acceptation ou si un événement imprévu survient. Les essais doivent reprendre uniquement une fois que le problème a été résolu (p. ex., changement à la conception, changement aux exigences opérationnelles ou changement aux modes d'exploitation) par l'organisation chargée de la mise en service et approuvé par les parties concernées.

### Orientation

Pour certains essais, la procédure pourrait exiger que les SSC importants pour la sûreté soient placés dans une configuration qui diffère de la configuration en mode d'exploitation normale. De tels écarts/changements peuvent inclure une suspension temporaire du système de verrouillage, des systèmes de verrouillage supplémentaires, le contournement temporaire de systèmes, des configurations temporaires de vanne et des réglages temporaires d'instruments. Il faudrait penser à réduire au minimum de tels arrangements et s'assurer que tout écart par rapport au fonctionnement normal des systèmes en place n'invalide pas les objectifs des essais. Dans de tels cas, les procédures d'essai devraient :

- préciser les écarts/changements pour les SSC importants pour la sûreté par rapport aux configurations en mode d'exploitation normale
- comprendre des dispositions de marche arrière et anticiper une réponse aux événements qui pourraient découler de l'essai
- fournir des preuves à l'appui avec des références à l'analyse de la sûreté
- inclure toutes les étapes nécessaires pour remettre les SSC importants pour la sûreté dans leur configuration normale une fois l'essai terminé
- comprendre une liste de tous les éléments qui doivent être vérifiés pour s'assurer que :
  - les écarts/changements sont faits en toute sécurité et correctement
  - les SSC importants pour la sûreté sont replacés dans leur configuration normale en toute sécurité et correctement

Les procédures d'essai devraient utiliser les procédures d'exploitation normale afin d'en faciliter la vérification. Lorsque des améliorations aux procédures d'exploitation sont cernées pendant la mise en service, le personnel responsable de la mise en service devrait envisager, en consultation avec l'exploitant, de modifier les procédures pour permettre au personnel de l'exploitation de se familiariser avec ces nouvelles procédures. Dans les cas où il n'y a pas encore de procédures d'exploitation, l'exploitant devrait avoir en place des processus pour gérer les documents de mise en service et les utiliser au moment d'élaborer les procédures d'exploitation.

L'utilisation d'un simulateur et de codes informatiques validés pourrait s'avérer utile pour l'élaboration, la vérification et la validation des procédures d'essais lors de la mise en service. Il faudrait penser à utiliser le simulateur de l'installation pour la formation et la préparation des équipes de mise en service, surtout pour les essais de mise en service complexes ou pour enquêter sur des conditions défavorables potentielles qui pourraient survenir pendant les essais.

Le processus de préparation des procédures d'essai devrait prévoir suffisamment de temps pour :

- effectuer divers niveaux d'examen, y compris de répondre aux demandes d'examen potentielles de la CCSN. L'organisation chargée de la conception devrait examiner les procédures, particulièrement la validité des critères d'acceptation. La portée et l'ampleur des examens devraient tenir compte de la nature de l'essai – peu importe si le test exige de placer les SSC dans une configuration qui diffère de la configuration en mode d'exploitation normale – et de l'impact sur les systèmes de sûreté
- rédiger des rapports sur les résultats des essais
- réviser les résultats des essais afin de procéder en toute sécurité et avec efficacité

Des exemples d'écarts par rapport aux procédures d'essai approuvées qui doivent être traités dans le respect des procédures de contrôle des changements de l'exploitant incluent :

- un critère d'acceptation de l'essai qui n'est pas atteint
- l'incapacité de démontrer la conformité au critère d'acceptation parce qu'au moins une des conditions de l'essai n'est pas remplie
- la détermination d'un changement involontaire aux étapes de la procédure d'essai qui a un impact sur le critère d'acceptation
- l'incapacité de réaliser entièrement l'essai conformément à la procédure établie

S'il devait y avoir un écart, un examen comprenant les éléments suivants devrait être effectué :

- des mesures correctives immédiates pour assurer la sûreté de l'installation et la sécurité du personnel
- les répercussions de l'écart sur la sûreté
- les causes profondes de l'écart
- une évaluation pour déterminer si l'écart compromet la poursuite des activités de mise en service
- les violations des exigences réglementaires et de sûreté
- des mesures correctives appropriées, comme :
  - refaire l'essai conformément à la procédure
  - modifier la conception
  - mettre à jour l'analyse de sûreté
  - mettre à jour/corriger les procédures d'essai
  - mettre à jour la documentation sur l'exploitation

Le processus d'examen des écarts ne devrait pas être finalisé avant que toutes les mesures correctives soient terminées et que les procédures de mise en service soient mises à jour et approuvées. Pour tout écart nécessitant une modification à la conception, les essais touchés devraient être répétés pour confirmer la conformité une fois que la modification à la conception a été apportée.

En ce qui concerne les événements imprévus, il faudrait tenir compte de toute réponse aux anomalies et mesures d'urgence requise pour chaque procédure d'essai. Dans certains cas, il pourrait s'agir de la même réponse aux alarmes que celle qui serait nécessaire pour l'exploitation prévue, tandis que dans d'autres cas, des mesures précises pourraient être nécessaires en raison de la configuration de l'installation dotée de réacteurs pendant les essais. Les procédures d'essai devraient indiquer les limites et conditions particulières applicables à l'essai et les mesures à prendre si l'on approche des limites.

Bien que le format des procédures puisse varier d'une installation à l'autre, le contenu des procédures d'essai devrait comprendre ce qui suit :

- **introduction** – Un résumé des principaux objectifs de l'essai et des aspects relatifs à la sûreté à démontrer. Le système à tester devrait être indiqué ainsi que les résultats anticipés de l'essai. La relation entre l'essai réalisé et les principales phases du programme de mise en service devrait être mise en évidence.
- **objectifs et méthode de l'essai** – Les objectifs de l'essai et les moyens qui seront utilisés pour les atteindre, y compris les gestes à poser étape par étape.
- **critères limitatifs** – Les limites et conditions d'exploitation applicables, y compris les limites temporaires. Les limites et conditions qui doivent être respectées pour prévenir les dommages à l'installation dotée de réacteurs devraient aussi être incluses.
- **conditions préalables et conditions initiales** – L'état de tous les SSC concernés et d'autres conditions pertinentes qui pourraient avoir un impact sur le fonctionnement du système à tester (y compris la coordination des activités de construction, de mise en service, d'exploitation, de vérification et de validation et des points d'arrêt), surtout si elles diffèrent de l'état normal. Cette information devrait comprendre, le cas échéant, les précautions nécessaires pour maintenir la configuration souhaitée du système.
- **procédures et conditions de l'essai** – La façon dont le système sera testé doit respecter les conditions de l'essai et les détails de la procédure, préférablement par étape. Cette information devrait inclure les modifications temporaires ou les alignements anormaux du système ou des systèmes adjacents, et être appuyée d'une analyse de la sûreté.
- **critères d'acceptation** – Les critères d'acceptation énoncés. Dans la mesure du possible, ces critères devraient être aussi bien quantitatifs que qualitatifs (p. ex., pour le chargement du combustible).
- **liste des instruments et de l'équipement d'essai spécial** – Tout l'équipement spécial et tous les étalonnages nécessaires pour faire l'essai. L'équipement devrait fournir une précision appropriée et être clairement identifiable.
- **dotation, qualification et responsabilités** – Les besoins en dotation, les exigences en matière de qualification et l'assignation des tâches et des responsabilités pour la réalisation des essais, y compris le personnel requis pour superviser les essais ou servir de témoin.
- **précautions particulières** – Les précautions et mesures particulières nécessaires pour assurer la sécurité du personnel et de l'équipement.
- **achèvement de l'essai** – Indication par le personnel responsable que l'essai est terminé et que les systèmes ont été remis dans leur état normal. La suppression des modifications temporaires ou d'un alignement anormal devrait être indiquée individuellement (c.-à-d., en tant qu'étapes dans la procédure d'essai).
- **documents permanents** – L'information nécessaire pour les documents permanents, y compris les données de référence.
- **identification, renvois et distribution** – Un système d'identification unique (comme un système qui utilise des numéros de référence), y compris des renvois complets aux documents connexes et une liste de distribution des personnes qui devraient recevoir cette information.
- **collecte de données et traitement** – Arrangements pour la tabulation des données et des résultats des essais. Les feuilles d'essai devraient se composer de formulaires uniformisés et chaque feuille devrait être signée par la personne qui a collecté les données. L'enregistrement chronologique est souhaitable (données de l'essai, date et heure). Le traitement préalable des données par le système d'acquisition de données et le post-traitement, s'il y a lieu, devraient être validés et vérifiés.
- **non-conformités** – Dispositions pour gérer les cas de non-conformité cernés lors des essais.

- **dispositions concernant les techniques et méthodes d'analyse des données, y compris l'analyse des résultats des mesures** – Les activités de vérification et de validation du logiciel utilisé pour la collecte, l'entreposage et l'analyse des données avant l'essai. Ces activités sont importantes, et il faudrait documenter la répétabilité, l'exactitude et l'incertitude des mesures.

### **10.5 Examen, évaluation et déclaration des résultats de l'essai**

Les résultats d'un essai doivent être revus par l'organisation chargée de la mise en service afin de garantir que tous les écarts ont été résolus et que les contraintes d'exploitation, s'il y en a, sont documentées.

L'interprétation des données de l'essai doit être examinée par les personnes possédant l'expertise technique nécessaire pour déterminer que les caractéristiques fonctionnelles de la structure, du système ou du composant ou des processus sont prises en compte.

Les personnes responsables des essais doivent préparer un rapport officiel pour chaque essai, et l'organisation chargée de la mise en service et de la conception doit les approuver.

La documentation sur la conception, l'exploitation et la sûreté de l'installation dotée de réacteurs doit être mise à jour pour tenir compte des résultats des essais et de la résolution des écarts.

Si les résultats d'un essai indiquent qu'il faut apporter un changement à la portée de l'essai subséquent, alors il faut procéder à une évaluation documentée avant d'aller de l'avant avec les essais restants pour s'assurer que :

1. les changements proposés demeurent à l'intérieur des hypothèses inférées dans l'analyse de la sûreté et n'invalident pas le fondement d'autorisation
2. les changements proposés n'invalident pas les résultats des essais précédents
3. les changements proposés n'auront pas d'impacts négatifs sur les essais futurs en ce qui a trait à la portée, aux objectifs et à la séquence
4. les documents concernant la mise en service sont mis à jour et comprennent la nature et la raison d'être des changements proposés, conformément aux exigences du système de gestion.

L'organisation chargée de la mise en service doit signaler les résultats des essais à l'exploitant et, au besoin, à d'autres participants du programme de mise en service.

### **Orientation**

Bien qu'il puisse être plus rapide de préparer des rapports sommaires comme mesure temporaire pour évaluer rapidement les résultats d'un essai, un rapport exhaustif formel qui comprend une évaluation finale des résultats de l'essai devrait être rédigé.

Le format du rapport peut varier, mais devrait typiquement inclure :

- une introduction qui comprend un résumé des objectifs de l'essai avec la preuve d'objectifs de sûreté, une description de la méthode de l'essai et les critères d'acceptation
- des références aux procédures d'essai appropriées
- la réalisation de l'essai, y compris la durée, l'état initial et l'état final de l'installation dotée de réacteurs, les limites réelles constatées, les problèmes qui sont survenus et les mesures prises pour y répondre (y compris les modifications à l'installation ou aux procédures)

- une description concise de l'équipement d'essai spécial utilisé
- un résumé des données recueillies et de l'analyse de ces données
- une évaluation des résultats, y compris des observations qualitatives (p. ex., observations visuelles) et une comparaison des données d'essai applicables avec les critères d'acceptation
- des conclusions sur le caractère adéquat du système ou du composant
- les lacunes relatives à la conception et la construction constatées pendant la réalisation de l'essai, ainsi que les modifications au système et les mesures correctives requises pour corriger ces lacunes
- les renvois et une liste de distribution

Les rapports formels peuvent servir de certificats valides d'achèvement de l'essai/de la phase tant qu'ils contiennent tous les renseignements requis. En plus des rapports d'essai individuels, il faudrait préparer des rapports d'essai pour chaque phase et un rapport final de mise en service de la centrale.

Le titulaire de permis devrait établir des objectifs clairs en ce qui a trait à l'état de la conception et à la documentation sur les opérations et la sûreté au moment du transfert aux opérations. La documentation devrait être mise à jour en temps opportun pour tenir compte des résultats des essais et de la résolution des écarts, afin de réduire le risque d'erreur humaine. La CCSN contrôlera l'état de la documentation dans le cadre de la vérification continue de la conformité.

## **10.6 Modifications**

Les modifications aux procédures d'essai et autres documents connexes doivent être autorisées au moyen d'un processus de contrôle des modifications à la documentation qui est approuvé par le titulaire de permis.

Il faut procéder à des examens et obtenir les approbations des organisations responsables pour les modifications apportées à la séquence d'un essai à l'intérieur d'un point d'arrêt ou entre des points d'arrêt. Les examens doivent veiller à ce que les conditions préalables pour l'essai hors-séquence soient respectées afin de garantir l'exécution sécuritaire de l'essai.

Les modifications temporaires à une configuration approuvée de la conception, dans le but de procéder à des essais de mise en service, doivent être contrôlées par l'organisation chargée de la mise en service, avec la supervision du titulaire de permis. Il faut procéder à un examen pour assurer la prise en compte des conséquences pour la sûreté.

### **Orientation**

Il est possible d'apporter des modifications à une séquence d'essais pour les raisons suivantes :

- changements des conditions externes (p. ex., disponibilité du réseau électrique)
- progrès réalisés dans d'autres essais
- état des essais périodiques ou des activités d'entretien

Les propositions de modifications à la conception visant à éliminer un écart devraient tenir compte des exigences réglementaires et des règles de l'exploitant, y compris l'impact sur d'autres systèmes ainsi que les répercussions sur la sûreté pour le programme de mise en service ou des essais individuels.

## 11. Phases des essais

Les essais doivent être réalisés par phase et dans un ordre logique progressif. Il doit y avoir au moins quatre phases :

1. Phase A : avant le chargement du combustible
2. Phase B : avant de quitter l'état d'arrêt garanti du réacteur
3. Phase C : essais de passage à la criticité et essais à faible puissance
4. Phase D : essais à puissance élevée

Avant de passer à la prochaine phase, il faut confirmer que toutes les conditions préalables établies entre le titulaire de permis et la CCSN et nécessaires pour passer à la prochaine phase sont respectées.

Avant de passer d'une phase du processus de mise en service à une autre, le titulaire de permis doit vérifier que tous les SSC prévus dans le dossier de sûreté pour cette phase ont été installés et qu'il a été confirmé, dans la mesure du possible, qu'ils respectent leur fonction de sûreté prévue.

La CCSN peut choisir d'assister aux essais de mise en service. Le cas échéant, le titulaire de permis doit informer la CCSN pour que le personnel puisse être présent.

### Orientation

L'essai d'une structure particulière ou d'un système ou composant particulier peut nécessiter des modifications à la configuration et aux modes d'exploitation de l'installation dotée de réacteurs. Un tel essai peut aussi mettre des pressions sur le fonctionnement adéquat d'autres SSC et sur la disponibilité de diverses fonctions de sûreté. Par conséquent, la séquence des essais est importante pour assurer la sûreté globale de l'installation dotée de réacteurs.

Les essais devraient être planifiés en ordre chronologique. Avant d'apporter le matériel nucléaire sur le site, les systèmes de sécurité applicables devraient être mis en service et être opérationnels. Les systèmes de sûreté et les systèmes liés à la sûreté (p. ex., système de protection-incendie, système de radioprotection, système d'alimentation électrique d'urgence) devraient être opérationnels avant que d'autres systèmes ne soient testés afin de protéger le personnel, le public et l'environnement, et d'assurer la sûreté nucléaire et de l'installation. Les tâches nécessaires à la préparation de la séquence suivante d'essais, et en particulier les exigences relatives à la disponibilité des systèmes requis, devraient être recensées. Les systèmes de sûreté et les paramètres de déclenchement d'alarme, y compris ceux des instruments de radioprotection, devraient être précisés aux phases appropriées pendant la mise en service.

Une matrice des dépendances fonctionnelles entre les systèmes et les composants (au sein d'un système, entre des systèmes, ainsi qu'aux interfaces des réacteurs et entre les réacteurs pour un site à tranches multiples) peut aider à déterminer et à planifier la chronologie et la séquence des essais. Il peut être nécessaire de regrouper certains essais de systèmes et de les réaliser en même temps pour assurer une interface appropriée entre eux. Il faudrait d'abord soumettre les systèmes de soutien (p. ex., systèmes d'air comprimé, système électrique, circuit d'eau de service, système d'alimentation en eau déminéralisée) à des essais avant de réaliser des essais sur d'autres systèmes qui dépendent de leur disponibilité.

Au sein du programme de mise en service globale sans combustible (phase A) et avec combustible chargé (phase B et phases subséquentes) (voir les sections 11.1 et 11.2

respectivement), les activités sont habituellement divisées en deux catégories : les essais de rendement à froid et les essais de rendement à chaud.

Les essais de rendement à froid, qui sont des essais thermohydrauliques réalisés dans des conditions à froid, comprennent notamment les essais suivants :

- pression et baisse de pression
- écoulement
- caractéristiques de la hauteur d'élévation de la pompe et de l'écoulement dans la pompe
- rendement de l'équipement et des instruments de la chaudière nucléaire et de la partie classique de la centrale

Les essais de rendement à froid comprennent le démarrage initial des circuits de fluides et des systèmes de soutien. Les objectifs de ces essais sont d'obtenir des données opérationnelles initiales sur l'équipement, de déterminer la compatibilité opérationnelle avec les systèmes d'interfaçage et de vérifier le rendement fonctionnel de ces systèmes.

Les essais de rendement à chaud sont des essais thermohydrauliques réalisés dans des conditions de température élevée, et comprennent notamment les essais suivants :

- pression et baisse de pression
- écoulement
- rendement de l'équipement et des instruments dans les circuits côté primaire et côté secondaire

Des essais de rendement à chaud devraient être réalisés afin de vérifier la conformité des systèmes à certaines exigences spécifiques. Lorsque cela est possible, ces essais devraient suivre les essais de rendement à froid réalisés dans des conditions d'exploitation qui simulent les valeurs de température, de pression et d'écoulement courantes observées lors des incidents de fonctionnement prévus (IFP) et des accidents de dimensionnement (AD).

Les essais devraient permettre de vérifier l'efficacité de l'isolation thermique et des systèmes d'évacuation de la chaleur. Il faudrait vérifier les valeurs initiales du débit, de la hauteur d'élévation de la pompe et de l'écoulement dans la pompe, de la baisse de pression et de la température à différents endroits dans la centrale et les comparer aux valeurs nominales correspondantes. Les niveaux de vibration, le dégagement (espace) et les autres dispositions prises pour tenir compte de la dilatation thermique des SSC devraient être vérifiés et confirmés.

Des phases sont imposées pour permettre une évaluation appropriée des résultats de la mise en service disponibles par rapport aux critères d'acceptation préétablis. Les titulaires de permis peuvent incorporer autant de phases ou de points d'arrêt qu'ils le jugent nécessaire. En fonction de la situation, la CCSN peut demander des points d'arrêt réglementaires. Les points d'arrêt réglementaires seront généralement choisis d'un commun accord entre la CCSN et le titulaire de permis, et seront incorporés dans le permis.

Pour chaque phase, les résultats des essais ainsi que la condition générale de l'installation dotée de réacteurs devraient être examinés et approuvés par l'organisation chargée de la mise en service et l'exploitant. On recommande au titulaire de permis d'élaborer des matrices détaillées des exigences préalables qui doivent être officiellement démontrées pour chaque phase et point



d'arrêt de la phase. Ces matrices devraient être élaborées avec l'accord de toutes les parties intéressées.

Les étapes suivantes devraient être réalisées à la fin de chaque phase :

- Des documents certifiant le rendement des essais et fournissant les autorisations nécessaires relatives à la phase pour poursuivre l'exécution du programme de mise en service devraient être préparés et diffusés.
- L'organisation chargée de la mise en service devrait émettre des certificats d'essais confirmant que les essais ont bien été exécutés en conformité avec les procédures autorisées et y indiquer toute réserve ou écart par rapport aux procédures ainsi que les limites des procédures.
- L'organisation chargée de la mise en service devrait émettre des certificats d'achèvement de la phase certifiant ainsi que tous les essais de la phase de mise en service concernée ont été exécutés avec satisfaction (dresser la liste de toutes les lacunes et des cas de non-conformité, s'il y en a). Les certificats d'achèvement de phase devraient aussi inclure une liste des certificats d'essais connexes.
- Il faudrait s'assurer que les phases subséquentes peuvent être réalisées en toute sécurité et que la sûreté de l'installation dotée de réacteurs ne dépend jamais du rendement de SSC non testés.

La demande écrite soumise à la CCSN en vue de poursuivre les travaux au-delà de la phase de mise en service devrait confirmer ce qui suit :

- tous les engagements relatifs au projet qui sont liés à la phase ont été exécutés
- tous les systèmes requis pour l'exploitation sûre au-delà de la phase sont disponibles
- toutes les procédures d'exploitation spécifiées ont été officiellement validées
- la formation nécessaire a été donnée et le personnel est compétent
- tous les cas de non-conformité et les résultats inattendus relevés pendant les travaux menant à la prochaine phase ont été réglés

### **11.1 Phase A : Avant le chargement du combustible**

Avant que le combustible ne soit chargé dans le cœur, il faut tester l'exploitabilité, la disponibilité et le rendement des SSC qui assureront la sûreté lorsque le combustible se trouvera dans le cœur, et il faut réaliser des essais appropriés avec l'équipement de manutention du combustible.

#### **Orientation**

Des essais satisfaisants préalables à l'exploitation (voir l'annexe A pour une liste des essais recommandés) devraient être réalisés en suivant la séquence appropriée d'essais des systèmes électriques, des systèmes d'instrumentation et d'autres systèmes de service (comme l'eau de refroidissement et les systèmes de protection-incendie). Cela a pour but d'assurer la disponibilité des services nécessaires pour l'exécution du programme complet de mise en service.

L'instrumentation et les contrôles spéciaux requis pour le premier chargement du combustible et le démarrage devraient être installés et vérifiés pendant cette phase.

Pendant cette phase, le personnel de l'exploitation devrait en profiter pour utiliser, vérifier et valider les procédures d'exploitation.

Il est possible de tester certains éléments critiques des sources froides (écoulements, pressions, etc.) avec des imitateurs de combustible dans le cœur. Ces essais fournissent l'assurance précoce que la sûreté sera maintenue une fois le combustible chargé. Habituellement, la mise à l'essai de ces systèmes se poursuit après le chargement du combustible.

Des ententes de gestion des urgences devraient être en place et mises à l'essai avant le début du chargement du combustible et devraient tenir compte de la possibilité que des dangers non nucléaires se produisent, comme des incendies, alors que le combustible nucléaire se trouve sur le site.

### **11.2 Phase B : Avant de quitter l'état d'arrêt garanti du réacteur**

Cette phase vise à s'assurer que le combustible est chargé dans le réacteur de manière sécuritaire et à confirmer que le réacteur est apte à être démarré et que les conditions préalables permettant au réacteur d'atteindre la criticité ont été respectées. Cette phase doit être achevée avec succès avant de passer à l'état de criticité.

Lors de cette phase :

1. le mécanisme de contrôle de la réactivité doit être disponible et en service et le réacteur doit être maintenu dans un état sous-critique en tout temps
2. il faut confirmer la disponibilité des systèmes d'arrêt automatique
3. il faut confirmer la disponibilité du système d'arrêt d'urgence du réacteur en cas d'excursions de puissance neutronique et liées aux procédés
4. il faut vérifier la sous-criticité à intervalles réguliers pendant le chargement du combustible afin de déterminer les quantités sécuritaires de combustible pour les chargements subséquents
5. des prévisions du comportement du cœur en termes de réactivité doivent être disponibles pour évaluer la marge de sous-criticité
6. il faut définir les critères d'acceptation pour l'écart maximal permissible des valeurs prévues par rapport aux mesures obtenues
7. il faut procéder à des essais d'écoulement, de pression et de température du liquide caloporteur et de rendement de l'instrumentation et des mécanismes de contrôle associés
8. le chargement du combustible doit être supervisé par des employés accrédités de l'exploitant.

### **Orientation**

Cette phase concerne le chargement initial du combustible et des essais en mode de sous-criticité (voir l'annexe B pour une liste des essais recommandés).

Le processus de chargement du combustible doit garantir que le combustible et les structures ne sont pas endommagés durant le processus et que les matières nucléaires du cœur sont configurées précisément comme l'établit la conception. Le combustible devrait être chargé dans le cœur en

conformité avec une procédure de chargement prédéterminée, en fonction de la conception de réacteur applicable. Les procédures de chargement du combustible devraient inclure, selon le cas :

- l'enregistrement périodique des données

- une indication sonore de l'augmentation du débit
- la surveillance du taux de comptage des neutrons lorsque la réactivité est insérée ou retirée et pendant d'autres opérations qui pourraient avoir un effet potentiel sur la réactivité du cœur

Il convient de garantir la disponibilité des systèmes d'arrêt avant que le réacteur n'entre dans un état qui pourrait nécessiter le déclenchement du système pour empêcher que le combustible et/ou l'installation ne soient endommagés. Lorsque la mise à l'essai complète des pièces fonctionnelles du système et des paramètres de déclenchement crédités n'est pas possible avant l'entrée du réacteur dans un état précis, les lacunes relatives à la garantie, qui est normalement fournie par un programme d'essai complet, devraient être comblées d'autres façons, par exemple les essais partiels, la vérification fil par fil, l'analyse additionnelle et la modélisation de la vérification additionnelle. Il faudrait procéder aux essais visant à combler les lacunes dès que les systèmes de la centrale présentent des conditions favorables à cette mise à l'essai.

Tout changement à survenir dans le réacteur devrait être immédiatement signalé au personnel de la salle de commande. Le chargement du combustible devrait être suspendu si les mesures s'écartent des valeurs prévues et reprendre uniquement une fois que les causes profondes sont déterminées et que des mesures correctives appropriées sont prises. Si l'analyse de la sûreté l'exige, la position de chaque élément du cœur devrait être confirmée et documentée de manière indépendante.

### **11.3 Phase C : Essais de passage à la criticité et essais à faible puissance**

Cette phase vise à confirmer le comportement du réacteur lors des essais de criticité initiale et des essais subséquents à faible puissance. Elle comprend des activités qui ne peuvent être réalisées pendant que le réacteur est en état sous-critique (état d'arrêt).

Lors de cette phase :

1. il faut vérifier les seuils d'arrêt pour assurer leur compatibilité avec les exigences des essais prévus pendant cette phase
2. il faut confirmer la disponibilité des systèmes d'arrêt automatique pour l'arrêt à faible puissance
3. il faut procéder à des contrôles radiologiques et des essais fonctionnels de l'équipement de radioprotection
4. il faut continuellement surveiller et évaluer les changements dans la réactivité afin de vérifier constamment la prédiction du point de criticité
5. il faut réaliser la séquence et l'ampleur des changements de réactivité conformément aux procédures définies
6. le rendement du cœur du réacteur doit être proportionnel aux hypothèses et prédictions relatives à la conception et être entièrement conforme au rapport de l'analyse de la sûreté
7. il faut confirmer que le cœur du réacteur est dans un état adéquat pour une exploitation à des puissances plus élevées
8. les caractéristiques des systèmes de contrôle de la réactivité et du blindage doivent être proportionnelles aux hypothèses et aux prédictions relatives à la conception et être entièrement conformes au rapport de l'analyse de la sûreté
9. la validation des systèmes intégrés doit être terminée à cette étape-ci si elle n'a pas été réalisée lors des phases précédentes de la mise en service

### **Orientation**

Durant cette phase, la criticité du combustible dans le cœur du réacteur est atteinte pour la première fois (voir annexe C pour une liste des essais recommandés). Les niveaux de puissance pour cette phase sont les niveaux les plus bas qui permettent d'obtenir des mesures fiables et stables et qui créent les conditions requises pour réaliser les essais spécifiés. Des instruments spéciaux à niveau de puissance très faible (démarrage) pourraient être utilisés au besoin, et peuvent avoir à être intégrés à la logique d'arrêt dans les cas où la couverture des paramètres de déclenchement n'est pas offerte par les dispositifs d'arrêt normaux (portée insuffisance des détecteurs).

Les changements de réactivité sont contrôlés par des mécanismes de contrôle de la réactivité comme les barres de commande actionnées mécaniquement (ainsi que d'autres types de barre), les réflecteurs réglables, le poison liquide et l'ajustement des fluides de procédé comme l'écoulement du caloporteur, les commandes de zone liquide ou le niveau du modérateur. Dans ces essais, les seuils de déclenchement du réacteur employés pour les différents dispositifs d'arrêt devraient être des valeurs prudentes.

L'atteinte de la criticité nécessite une démarche prudente et une surveillance continue du flux de neutrons. Après avoir déterminé le facteur de multiplication sous-critique, des prévisions du point de criticité devraient être faites tout en faisant de petits ajustements successifs afin de tenir compte de la réactivité positive. L'objectif de ces mesures est d'éviter de dépasser le point de criticité avec un taux élevé de changement de flux neutronique (courte période de multiplication). Après avoir atteint la criticité, un taux d'accroissement prudent du flux devrait être utilisé en atteignant un faible niveau de puissance.

#### **11.4 Phase D : Essais à puissance élevée**

Cette phase vise la démonstration du comportement du réacteur et des systèmes à des puissances supérieures; elle inclut les activités que l'on ne peut réaliser aux faibles niveaux de puissance exigés à la phase C.

Lors de cette phase :

1. des essais à puissance élevée doivent être réalisés à divers intervalles de puissance en bloc et ces intervalles doivent être approuvés par la CCSN
2. conformément à la conception, les essais doivent démontrer la capacité de l'installation dotée de réacteurs à :
  - a. être exploitée en toute sécurité à régime permanent dans des conditions d'exploitation normale
  - b. atténuer les IFP ou empêcher qu'ils ne dégénèrent en événements plus graves
  - c. gérer en toute sécurité les accidents de dimensionnement (il n'est pas nécessaire de placer l'installation dans une condition d'AD, mais il faudrait par contre vérifier les fonctions des systèmes d'atténuation)
3. il faut procéder à un examen documenté, à la fin de chaque essai à puissance élevée, pour confirmer le caractère adéquat des limites et conditions d'exploitation et indiquer toute contrainte sur l'exploitation de l'installation dotée de réacteurs

#### **Orientation**

De manière générale, cette phase devrait se limiter aux tests qui peuvent seulement être réalisés à des puissances élevées (voir l'annexe D pour une liste des essais recommandés).

Cette phase des essais de mise en service consiste en une approche progressive vers l'atteinte de la pleine puissance. Un éventail complet d'essais de puissance devrait être réalisé pour confirmer que l'installation dotée de réacteurs peut être exploitée conformément à sa conception et qu'elle peut continuer de fonctionner en toute sûreté. Habituellement, la puissance est augmentée par niveau jusqu'à la pleine puissance. À chaque niveau, une série d'essais préalables est réalisée et les exigences de ces essais doivent être respectées avant de pouvoir passer au niveau de puissance suivant. La CCSN peut imposer plus d'un point d'arrêt réglementaire à chaque augmentation de puissance, en fonction des paramètres du programme d'essais et de leur pertinence en vue de démontrer l'exploitation sûre de l'installation.

Pendant les essais, dans le but de réduire au minimum l'intervalle de risque, il faudrait exécuter sans délai les essais nécessaires pour démontrer l'exploitation sûre.

## **12. Transfert des SSC et de l'installation dotée de réacteurs**

Des procédures appropriées doivent être en place pour le transfert et la propriété des SSC et de l'installation dotée de réacteurs, qui passent de l'organisation chargée de la construction et du personnel responsable de la mise en service à l'exploitant du titulaire de permis. Ces procédures doivent décrire les étapes détaillées du processus, y compris les responsabilités et les pouvoirs des parties concernées.

Avant les essais avec le combustible chargé dans le cœur, tous les SSC importants pour la sûreté doivent se trouver sous le contrôle de l'exploitant.

Avant le transfert, les représentants des organisations concernées par le processus de transfert doivent procéder à des inspections visuelles de tous les systèmes de l'installation.

Le titulaire de permis doit conserver la responsabilité de la sûreté et de la sécurité en tout temps pendant le transfert.

Le transfert des SSC doit être documenté. Tous les documents relatifs à la mise en service doivent être incorporés dans le programme de gestion des documents de l'exploitant et conservés pendant toute la durée de vie de l'installation dotée de réacteurs.

### **Orientation**

Le transfert de l'installation comprend le transfert des SSC et de la documentation, et peut également inclure le transfert de personnel. Le transfert de la documentation (documents papier et électroniques) constitue un élément clé du processus de transfert. La documentation devrait être transférée par groupe de systèmes sur une période de temps raisonnable afin de permettre au personnel responsable de l'installation dotée de réacteurs d'étudier en profondeur chaque ensemble de documents. Les transferts de documents devraient également dépendre de la façon dont sont assignées les responsabilités relatives aux essais après le chargement du combustible, aux essais de criticité initiale, aux essais à faible puissance et aux essais pendant l'augmentation de la puissance.

## Annexe A : Essais de mise en service recommandés pour la phase A

Les essais suivants, applicables à l'installation, devraient être réalisés avant le chargement de combustible :

- essai des systèmes pertinents dans les salles de commande côté primaire et côté secondaire pour appuyer les essais de la phase A
- confirmation à l'effet que le circuit caloporteur du réacteur et les circuits connexes respectent les exigences en matière de propreté
- confirmation de la disponibilité et du fonctionnement du système de régulation du réacteur
- essai des détecteurs de neutrons
- essais de services :
  - systèmes d'air comprimé utilisés pour accomplir les fonctions liées à la sûreté
  - systèmes de protection contre l'incendie dans l'ensemble de la centrale
  - systèmes de refroidissement de procédé importants pour la sûreté (p. ex. systèmes à source froide importants pour refroidir le réacteur et sources d'alimentation d'urgence en eau)
  - systèmes de chauffage, de ventilation et de conditionnement d'air de l'installation (ventilateurs, conduites, registres, unités de refroidissement, canalisation, réservoirs, instruments et commandes)
  - système de communication à l'intérieur de la centrale (système d'indication des alarmes, téléphones et sans fil)
  - systèmes de sécurité nucléaire
- CANDU – essais relatifs au circuit du modérateur :
  - essai d'étanchéité
  - pompes et moteurs
  - unités de recombinaison du gaz de couverture
  - soupapes de décharge dans le circuit de gaz de couverture
  - colonne d'épuration
  - système d'addition de poison liquide
  - système de récupération des fuites
  - système d'addition et de transfert d'eau lourde
  - essai de vibrations
  - qualité de l'eau
- essais des systèmes électriques (requis pour appuyer l'exploitation sûre du réacteur)
  - alimentation électrique en c.a. (normale, d'urgence et de secours)
  - alimentation électrique en c.c. (normale, d'urgence et de secours)
  - essais relatifs à l'alimentation de secours, à l'alimentation diesel d'urgence, essais de séquençage de charge des groupes électrogènes diesel en cas de panne généralisée
  - essais portant sur la perte préliminaire de charge hors du site et en îlotage
- essais des systèmes de sûreté :
  - les rendre opérationnels dans la mesure du possible
  - vérifier les vitesses d'insertion et de retrait pour les barres d'absorption/barres d'arrêt/réfecteurs réglables
  - vérifier les vitesses d'insertion du deuxième système d'arrêt d'urgence (s'il y a lieu)
  - logique/mécanismes de verrouillage

- essais de stockage et de manutention du combustible :
  - essai et étalonnage des machines de chargement du combustible (CANDU)
  - système de transfert du combustible
  - système de refroidissement et d'épuration des piscines de stockage du combustible irradié (incluant les alarmes)
  - installations de décontamination
- essais des systèmes de radioprotection :
  - moniteurs de rayonnement dans les zones
  - instruments de surveillance du rayonnement reçu par le personnel et de contrôle radiologique
  - matériel de laboratoire
  - vérification *in situ* de l'efficacité des filtres à air et des filtres d'absorption
- autres essais de mise en service générique pour des systèmes appuyant le chargement de combustible
- autres préalables qui pourraient être pris en compte dans cette phase :
  - systèmes d'arrêt d'urgence automatiques en équilibre
  - instruments de surveillance du démarrage vérifiés et rendus disponibles pour initier la mise à l'arrêt automatique et manuelle du réacteur, au besoin
  - vérification de la continuité des fils et des dispositifs de protection électrique
  - vérification et validation des logiciels
  - réglages des dispositifs de limitation du couple et de l'étalonnage (CANDU)
  - toutes les connexions temporaires et tous les mécanismes nécessaires installés pour la configuration d'essai spécifique
  - exigences et procédures prêtes pour effectuer les essais sur la machine de manutention et de chargement du combustible (CANDU) et/ou sur tout autre outil ou système, au besoin
  - les dispositifs spécifiés permettant d'éviter d'atteindre la criticité par inadvertance
  - l'état de préparation du système de surveillance du flux de neutron
  - la disponibilité du personnel qualifié et des SSC importants pour la sûreté

## Annexe B : Essais de mise en service recommandés pour la phase B

Les essais suivants, applicables à l'installation, devraient être réalisés avant de quitter l'état d'arrêt :

- intégrité de l'enveloppe de pression du circuit caloporteur du réacteur (CCR) avant le remplissage
- essais des détecteurs de neutrons
- essais relatifs au CCR :
  - vérifier l'écoulement (confirmer la distribution de l'écoulement et l'absence de blocage)
  - rendre les réchauffeurs du pressuriseur disponibles et dégager les trajets d'alimentation et de purge
  - systèmes de contrôle de l'inventaire du CCR en service
  - pompes et moteurs
  - soupapes régulatrice de pression et soupape de décharge
  - crépines/filtres, colonnes d'épuration, réservoirs, etc.
  - instruments utilisés pour assurer le bon fonctionnement du système de surveillance et les fonctions de logique
  - système d'addition de caloporteur et de transfert disponible pour fournir de l'eau d'appoint sur demande
  - vibrations
  - qualité de l'eau, pour s'assurer qu'elle respecte les spécifications
  - système de bore
- essais d'intégrité du confinement :
  - essai d'étanchéité du confinement
  - essais de fonctionnement des vannes d'isolement du confinement, des registres, des sas et de la logique et des instruments connexes
  - essais de détection des fuites et des systèmes connexes de filtration et d'aération, qui sont étalonnés et fonctionnels
  - logique d'isolement du confinement entièrement testée, et leur disponibilité a été vérifiée
- rendement à chaud du CCR, y compris :
  - vérification de l'emplacement du ressort espaceur (CANDU)
  - données de référence pour la mesure du fluage
- vérifier si la logique de déclenchement du réacteur est disponible
- essais des systèmes de contrôle de la réactivité :
  - vérifier les vitesses d'insertion et de retrait des barres de commande
  - indication de la position des barres
  - mécanismes de verrouillage de protection et circuits
  - fonction de commande de zone liquide (CANDU)
  - chambres d'ionisation et de fission en service
  - contrôle chimique de l'addition de poison liquide à l'intérieur des spécifications
- systèmes auxiliaires du réacteur (CANDU) :
  - système de ventilation et de récupération de la vapeur d'eau lourde (ventilateurs, registres, refroidisseurs d'air, séchoirs, commandes de température, logique de commande, écoulements d'air et équilibrage de l'écoulement, etc.)



- système de refroidissement du bouclier d'extrémité (écoulement, pompes et soupapes, aération, système d'appoint, contrôle chimique, instruments, etc.)
- système de refroidissement de la voûte de calandre (pompes et vannes, système d'appoint, contrôle chimique, instruments, etc.)
- système de surveillance du gaz de l'espace annulaire (addition de gaz, canalisations, soupapes et instruments connexes)
- système de conversion de l'alimentation :
  - générateurs de vapeur
  - expansion de la vapeur, essai de bridage et d'opérabilité
  - canalisations de procédé (vapeur et alimentation en eau)
  - circuit d'alimentation en eau du condensat et des systèmes auxiliaires
  - systèmes de traitement chimique
  - soupape d'arrêt, de commande et d'interception des turbines
  - soupape de décharge de vapeur et soupape de sûreté
  - système de soutirage de vapeur
  - mesure de l'écoulement de l'alimentation en eau auxiliaire
  - circuit d'eau de refroidissement du condenseur
  - turbogénérateur et auxiliaires (refroidissement en présence d'hydrogène, systèmes de joints et d'huile)
  - système de détection des fuites d'hydrogène
  - système de régulation des turbines
  - lectures du bloc de référence
- systèmes de récupération, de traitement et d'évacuation des déchets radioactifs :
  - systèmes de drainage de déchets liquides disponibles et surveillance de l'activité/du niveau en service
  - centre de décontamination
  - système de séparation et de stockage des effluents liquides, traitement et évacuation en service
  - installations de manutention et de stockage des déchets solides en service pour le niveau de déchets prévu
  - systèmes d'échantillonnage et de surveillance
- systèmes d'instrumentation et de contrôle en service :
  - salles de commande côtés primaire et secondaire en service
  - centre d'intervention en cas d'urgence en service
  - commande de la pression et du niveau du pressuriseur
  - pression du condenseur de purge, commande de la température et du niveau (CANDU)
  - régulation du débit de l'alimentation en eau
  - contrôle de la pression et du niveau des générateurs de vapeur
  - contrôle de la pression dans le CCR, et surveillance de l'écoulement et de la température
  - système de régulation et de protection
  - instruments de mesure sismique
  - système de détection du combustible défectueux
  - surveillance du flux dans le cœur et instruments de la chambre d'ionisation
  - vérification de l'étalonnage et de la réponse de l'appareil de détection des neutrons
  - détection des conditions d'inondation internes et externes (CANDU)

- système d'information de l'opérateur de commande, comparateur numérique programmable, système d'acquisition de données sur le rayonnement, système de commande de manutention du combustible, etc.
- systèmes d'échantillonnage (eau ordinaire, eau lourde, vapeur, air)
- essais réalisés dans la salle de commande côté secondaire :
  - vérifier les systèmes indépendants de protection, de contrôle et de surveillance
  - vérifier les procédures d'habitabilité et d'urgence
- essai de pression des SSC et des dispositifs de protection contre la surpression
- vérification intégrée du système de manutention et de transfert du combustible (CANDU)
- vérification du bon fonctionnement des alarmes connexes et des fonctions de protection
- mise en service générique des systèmes appuyant la criticité atteinte pour la première fois
- autres préalables qui pourraient être envisagés dans cette phase :
  - disponibilité et état de préparation du personnel qualifié et des SSC importants pour la sûreté, afin de s'assurer que le réacteur est prêt pour le redémarrage
  - surveillance nécessaire pour démontrer le fonctionnement adéquat des mécanismes de verrouillage, des seuils de déclenchement et d'autres mécanismes de protection
  - instruments de surveillance du démarrage disponibles pour déclencher l'arrêt automatique et manuel du réacteur en cas de besoin
  - inspections sur place visant à s'assurer que le matériel est prêt pour les essais, incluant l'inspection pour les conditions de fabrication adéquate et pour vérifier la propreté
  - disponibilité des outils de communication et vérification de leur bon fonctionnement

## **Annexe C : Essais de mise en service recommandés pour la phase C**

Les essais de passage à la criticité et les essais à faible puissance suivants, selon ce qui s'applique à l'installation, devraient être utilisés :

- mettre à l'essai les détecteurs de neutrons
- atteindre la criticité pour la première fois de manière sûre, contrôlée et prévisible
- vérifier la fonction de commande automatique du système de régulation
- confirmer le coefficient de température de réactivité pour les circuits caloporteurs du réacteur (tous les types de réacteurs) et pour le modérateur (CANDU)
- mesurer la valeur de réactivité combinée des régulateurs de niveau (CANDU)
- déterminer la valeur de réactivité de chaque barre d'absorption mécanique
- mesurer la distribution du flux axiale et radiale pour des configurations définies des mécanismes de réactivité
- mettre à l'essai l'arrêt du réacteur et des systèmes de commande
- contrôles du rayonnement gamma et neutronique
- confirmer le rendement des instruments pour neutrons à faible puissance
- mise en service des systèmes de refroidissement d'urgence du cœur, dans la mesure du possible
- confirmer la concentration critique de poison (s'il y a lieu)
- vérifier l'efficacité du contrôle de la réactivité et des dispositifs d'arrêt
- vérifier la disponibilité des pompes d'alimentation en eau auxiliaires et des pompes de refroidissement

## Annexe D : Essais de mise en service recommandés pour la phase D

Les essais suivants, selon ce qui s'applique à l'installation, devraient être réalisés pendant l'approche vers la pleine puissance :

- mettre à l'essai les détecteurs de neutrons
- réaliser les essais suivants à différents niveaux de puissance :
  - essais de manœuvres de puissance requis durant l'exploitation normale
  - essais portant sur la baisse contrôlée de puissance et sur le recul rapide de puissance requis durant l'exploitation normale (CANDU)
  - vérification de l'écoulement dans les canaux (CANDU)
  - étalonnage des appareils de cartographie du flux (CANDU)
  - étalonnage de la puissance neutronique contre la puissance thermique
  - étalonnage des chambres d'ionisation et des détecteurs de flux dans le cœur
  - réponse dynamique aux rejets de charge, y compris aux arrêts de turbine
  - vérification des systèmes de contrôle chimique et radiochimique et échantillonnage donnant des résultats à l'intérieur des spécifications
  - s'assurer que les conduites et que le mouvement des composants, les vibrations et la dilatation sont acceptables pour les systèmes de sûreté
  - vérification du rendement du contrôle des systèmes principaux de la centrale; contrôle de la pression dans le circuit caloporteur du réacteur, contrôle du niveau des générateurs de vapeur, vitesse des générateurs, contrôle de la pression de vapeur, etc.
  - vérification du rendement des instruments de la salle de commande, et des systèmes de commande (comparaison des valeurs surveillées mesurées, validation des fonctions de sûreté analogiques et numériques)
  - contrôles du rayonnement visant à déterminer l'efficacité du blindage
  - vérification du rendement des systèmes de chauffage, de ventilation et de conditionnement d'air
  - vérification de la capacité d'arrêt de la salle de commande côté secondaire
- réaliser les essais suivants à de bas niveaux de puissance :
  - essais thermiques et essais portant sur le rendement du contrôle de la chaudière nucléaire et des systèmes de la partie classique de la centrale
  - balayage des produits de fission gazeux et des neutrons retardés
  - essai de capacité des soupapes de décharge de vapeur à l'atmosphère (CANDU); essai des soupapes de décharge à commande électrique et des soupapes de sûreté (tous)
  - essai sous vide du condenseur
  - transfert des tests de contrôle des ordinateurs à commande numérique (OCN) et des systèmes à commande décentralisée (SCD) (CANDU)
  - essais de rodage et de survitesse du groupe électrogène
  - essai d'étanchéité de la soupape d'arrêt des turbines et de la vanne régulatrice
  - essai en circuit ouvert/court-circuit du groupe électrogène
  - réglage de la tension du groupe électrogène et vérification de la capacité de réaction
  - vérifications de la limite de régulation de la tension automatique
  - synchronisation du groupe électrogène avec le réseau
  - réponse dynamique à des arrêts uniques et multiples de la pompe de caloporteur du réacteur

- essai visant à déterminer l'entraînement d'humidité des générateurs de vapeur
- essai de défaillance double d'ordinateur ou défaillance des cloisons concernées des SCD (CANDU)
- réaliser les essais suivants à des niveaux de puissance élevée :
  - vérification de l'ébullition dans le circuit caloporteur du réacteur (CANDU)
  - essai de baisse de puissance sous refroidissement ultra-rapide
  - essai portant sur l'arrêt du réacteur et sur les systèmes de commande
  - essais de changement de service (pompe d'extraction du condensat, pompe d'alimentation de la chaudière, générateur de vapeur, dégazeur et vanne de régulation du niveau du condenseur)
  - essai portant sur la perte d'alimentation électrique hors site/en îlotage

## Annexe E : Responsabilités organisationnelles recommandées

### Organisation chargée de la mise en service

Les responsabilités de l'organisation chargée de la mise en service devraient inclure ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :

- prévoir à l'avance l'élaboration du programme de mise en service, y compris des séquences d'essais, des échéanciers et les besoins en dotation détaillés
- mettre à jour le programme de mise en service à la lumière de l'expérience acquise pendant la mise en service et si des modifications sont apportées à la conception
- établir une procédure pour la préparation, l'examen et l'approbation des essais et d'autres procédures
- s'assurer de la disponibilité d'aides visuelles sur le terrain (p. ex., dessins, diagrammes), de directives relatives à l'exploitation et l'entretien, de procédures de mise en service, de formats pour les rapports d'essai et de mise en service, de documents pour le transfert de l'installation dotée de réacteurs et des documents à soumettre à la CCSN
- établir une procédure pour l'enregistrement systématique des données de l'installation dotée de réacteurs aux fins d'utilisation future
- établir une procédure pour s'assurer que les incidents et les événements imprévus qui surviennent pendant la mise en service sont gérés et analysés afin de transmettre l'expérience acquise aux concepteurs et à l'exploitant
- vérifier si les SSC ont été installés de manière satisfaisante et codifiés aux fins d'identification adéquate
- s'assurer que les conditions préalables du programme de mise en service ont été respectées et que les essais préalables à l'exploitation (comme le rinçage des systèmes, les vérifications fonctionnelles, les vérifications logiques, les vérifications des systèmes de verrouillage et les vérifications de l'intégrité des systèmes) ont été réalisés
- s'assurer que les procédures de mise en service sont conformes aux règles et règlements appropriés pour la sécurité et la sûreté, y compris la radioprotection, la protection de l'environnement, la sûreté nucléaire, la sécurité au travail et la sécurité-incendie
- s'assurer que les systèmes sont mis en service en toute sécurité et confirmer que les procédures sont adéquates
- exécuter tous les essais du programme de mise en service, y compris les essais répétés des systèmes qui ont été mis en service alors qu'ils étaient partiellement installés
- prendre des arrangements adéquats pour l'essai et l'entretien des systèmes (plus particulièrement les éléments liés à la sûreté) pour lesquels la responsabilité a été acceptée
- diriger l'exploitation des systèmes dans le programme de mise en service et fournir des données pour mettre à jour les schémas des opérations, les directives et les procédures d'exploitation et d'entretien en fonction de l'expérience acquise pendant la mise en service
- rédiger des rapports d'essais de mise en service
- s'assurer que les résultats des essais liés à la sûreté ont été approuvés par la CCSN, le cas échéant
- s'assurer qu'un processus est en place pour contrôler l'étalonnage de l'équipement d'essai et de mesure
- établir une procédure pour s'assurer que tous les participants au processus de mise en service sont adéquatement qualifiés et expérimentés

- s'assurer que le contrôle de la configuration maintient la cohérence entre la condition physique de l'installation et les procédures d'essai et les exigences en matière de conception, et signaler tout écart aux parties concernées
- s'assurer que des changements à la conception sont demandés, examinés, apportés et testés à nouveau lorsque les critères de conception ne sont pas respectés ou qu'ils sont inférieurs aux attentes
- établir et mettre en place un système pour contrôler, enregistrer et communiquer les changements temporaires à l'installation dotée de réacteurs et à l'équipement
- émettre des certificats d'essais et d'achèvement ou des documents équivalents
- fournir des renseignements de référence à jour à l'exploitant
- signaler à l'exploitant toute lacune détectée pendant les essais de mise en service afin que des mesures correctives soient prises
- conserver un dossier des conditions limitatives dans la mise en service et s'assurer que les essais à réaliser ne dépassent pas ces conditions
- s'assurer que le rendement de l'installation dotée de réacteurs est conforme à l'intention de la conception, y compris tous les aspects relatifs à la radioprotection, à la protection de l'environnement, à la sûreté nucléaire, à la sécurité au travail et à la sécurité-incendie
- documenter le fait que le programme de mise en service a été exécuté de manière satisfaisante
- transférer la responsabilité de l'exploitation et de l'entretien des systèmes mis en service et de l'installation dotée de réacteurs à l'exploitant au moyen d'un système composé de documents pertinents
- établir et mettre en œuvre des procédures pour assurer le transfert ordonné des responsabilités pour les structures, systèmes et composants, de l'organisation chargée de la construction à l'organisation chargée de la mise en service, et de l'organisation chargée de la mise en service à l'exploitant
- établir des procédures pour analyser les résultats des essais
- s'assurer que tout écart détecté est enregistré, résolu et documenté
- inscrire au dossier toute l'expérience acquise pendant la mise en service
- établir une procédure pour compiler les leçons tirées des activités de mise en service et des mesures correctives connexes

### **Exploitant**

Les responsabilités de l'exploitant devraient inclure ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :

- superviser le programme de mise en service (y compris les activités de vérification de la conformité)
- être compétent pour participer le plus tôt possible aux activités de mise en service
- s'assurer que les systèmes transférés respectent les exigences de rendement précisées, l'intention de la conception ainsi que les exigences en matière de sûreté et de réglementation
- accepter la responsabilité (exploitation, entretien et sûreté à l'intérieur des limites et conditions d'exploitation) des systèmes transférés
- accroître la compétence dans les méthodes d'exploitation de l'installation dotée de réacteurs
- exécuter les fonctions d'exploitation et d'entretien avec un personnel compétent et dûment autorisé qui utilise des techniques approuvées pour respecter les exigences du programme de mise en service (le document RD/GD-210, *Programmes d'entretien des centrales nucléaires* énonce des exigences plus détaillées pour les programmes d'entretien)

- établir et mettre en place des procédures pour l'enregistrement systématique des données sur l'installation dotée de réacteurs générées lors des essais de mise en service
- maintenir le contrôle de la configuration et de la conception de l'installation pendant la phase de mise en service jusqu'au début du cycle d'exploitation de l'installation; cela comprend également le maintien à jour du rapport d'analyse de la sûreté
- participer à l'évaluation de la sûreté, au besoin
- fournir son assistance lors des modifications à la conception pour rectifier toute lacune de la conception et produire une documentation complète sur la modification, y compris les essais de requalification
- inscrire au dossier toute l'expérience acquise pendant l'exploitation et les leçons connexes
- établir et mettre en œuvre des arrangements appropriés en cas d'urgence

### **Organisation chargée de la construction**

Les responsabilités de l'organisation chargée de la construction devraient inclure ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :

- s'assurer que les structures, systèmes et composants ont été construits et installés conformément aux exigences et aux caractéristiques de conception
- prendre des arrangements adéquats pour la surveillance, la préservation et l'entretien afin de prévenir la détérioration une fois que l'installation est terminée (construction) et avant le transfert
- fournir la documentation de l'installation telle que construite (qui servira de données de référence) et les rapports d'essais, et y indiquer les changements apportés à la conception et les concessions faites
- transférer les systèmes installés à l'organisation chargée de la mise en service au moyen d'un système de documents portant sur le transfert de l'installation dotée de réacteurs
- assurer l'exécution des derniers points non résolus et qui sont conditionnels à l'acceptation du transfert
- corriger les lacunes dans la construction et l'installation qui ont été détectées pendant la mise en service
- apporter son aide à l'organisation chargée de la mise en service pour résoudre les questions en lien avec la construction

### **Autres participants aux activités de mise en service**

Les responsabilités des autres participants, comme les concepteurs, les fabricants et les organisations de soutien technique, aux activités de mise en service devraient être indiquées dans les contrats appropriés. Les responsabilités suivantes devraient être prises en compte :

- collaborer avec les parties pertinentes engagées dans les activités de mise en service au moyen d'une participation active, selon les besoins
- fournir des connaissances spécialisées, de l'expertise et une expérience pertinente acquise dans des installations dotées de réacteurs déjà mises en service
- apporter un soutien pour l'évaluation des résultats des essais, y compris les écarts décelés
- fournir des données de référence ainsi que tous les renseignements nécessaires
- fournir une évaluation de la sûreté, au besoin
- participer à l'analyse des anomalies et des événements imprévus



- s'assurer que le contrôle de la configuration est maintenu et que la documentation sur le dimensionnement des systèmes touchés – y compris le rapport final d'analyse de la sûreté – a été mise à jour pour refléter tout changement dans la conception et toute concession faite
- élaborer des modifications dans le but de corriger des lacunes dans la conception et fournir une documentation complète (y compris des essais de requalification) des modifications

## **Annexe F : Arrangements d'interfaçage recommandés**

### **Interfaces entre les organisations chargées de la construction et de la mise en service**

- procédures de transfert des structures, systèmes et composants, de la construction à la mise en service
- procédures d'isolation des portions de l'installation qui ont été transférées à l'organisation chargée de la mise en service, de celles qui sont encore sous la responsabilité de l'organisation chargée de la construction
- conditions préalables au démarrage du programme de mise en service et au début des travaux de mise en service des systèmes
- précautions particulières nécessaires pour la mise en service de systèmes partiellement installés
- procédures pour l'exécution de travaux sur des systèmes en cours de mise en service

### **Interfaces entre l'organisation chargée de la mise en service et l'exploitant**

- dispositions pour la définition des rôles et des fonctions et la délimitation des responsabilités de l'organisation chargée de la mise en service et de l'exploitant avant le transfert des SSC à l'exploitant
- procédures de transfert des SSC, de la tranche et de l'installation aux fins d'exploitation
- méthodes d'identification des restrictions spéciales relatives aux aspects techniques et opérationnels et à la dotation qui sont nécessaires en raison de l'achèvement partiel d'une activité de construction ou de mise en service
- données de référence provenant de la mise en service, comme la production de rapports d'essais officiels et une déclaration concernant les conditions radiologiques existantes
- changements dans la responsabilité de la sûreté en fonction des étapes importantes de la mise en service prises en compte et des transferts effectués à l'exploitant, y compris la nomination des personnes responsables
- modifications à l'installation dotée de réacteurs et aux procédures
- disponibilité des dessins tels que construits, des instructions et des procédures pour l'exploitation et l'entretien des systèmes et de l'installation dotée de réacteurs
- conditions pour l'accès du personnel, en tenant compte de la délimitation entre les systèmes déjà en exploitation et ceux en cours d'essai
- contrôle des procédures et de l'équipement temporaires disponibles pendant la mise en service, mais qui ne sont pas appropriés pour l'exploitation normale; p. ex., l'instrumentation spéciale de démarrage ou des duplicatas des clés de sûreté, et l'autorisation d'utiliser des altérations temporaires et des vetos
- la mise en œuvre d'exigences relatives à l'exploitation et à l'entretien des SSC pendant le transfert de chaque système à l'exploitant
- fourniture au personnel exploitant de possibilités suffisantes de formation et de familiarisation en lien avec les techniques d'exploitation et d'entretien de l'installation dotée de réacteurs
- procédures de cartographie des zones radiologiques, de surveillance radiologique (y compris l'enregistrement des doses personnelles) et de radioprotection
- formation en radioprotection, et autorisation pour le personnel de la mise en service de travailler dans une zone contrôlée

- réévaluation des directives et des procédures courantes d'exploitation et d'entretien à la lumière de l'expérience acquise pendant la mise en service
- élaboration et mise en œuvre de mesures de préparation et d'intervention en cas d'urgence
- formation sur la sécurité nucléaire dans les zones requises
- élaboration et mise en œuvre de procédures relatives à la sécurité nucléaire, y compris le contrôle de l'accès, l'évaluation des alarmes et les mesures d'intervention
- pendant la mise en service, consignation de l'information qui pourrait avoir des incidences sur le déclassement et par la suite, remise de ces documents à l'exploitant (cette information pourrait comprendre des documents sur des déversements ou autres occurrences inhabituelles qui pourraient avoir des effets à long terme)

## Glossaire

### **accident de dimensionnement (AD)**

Conditions d'accident par rapport auxquelles est conçue l'installation dotée de réacteurs, conformément aux critères d'acceptation établis, et pour lesquelles les dommages causés au combustible et les rejets de matières radioactives sont maintenus à l'intérieur des limites autorisées.

### **agence d'inspection autorisée**

Organisation désignée par l'organisme de réglementation comme étant autorisée à enregistrer des conceptions et des procédures, à effectuer des inspections et à exécuter d'autres fonctions définies.

### **analyse de la sûreté**

En ce qui concerne l'analyse déterministe de la sûreté, il s'agit d'une analyse à l'aide d'outils analytiques appropriés qui confirme le dimensionnement des composants importants pour la sûreté et permet de s'assurer que la conception globale de l'installation nucléaire satisfait aux critères d'acceptation pour chaque état de la centrale.

### **centrale nucléaire**

Toute installation de réacteur à fission ayant été construite pour produire de l'électricité à l'échelle commerciale. **Remarque :** Une centrale nucléaire peut avoir plus d'un réacteur nucléaire.

### **conception**

Dans le contexte de l'examen de la conception d'un réacteur, planification et philosophies globales visant à assurer que chaque aspect de la conception matérielle tiendra compte de la sûreté, de la sécurité et des garanties dans tous les scénarios susceptibles de se présenter tout au long du cycle de vie du réacteur.

### **construction**

Processus d'acquisition, de fabrication et d'assemblage de composants, d'exécution de travaux de génie civil, d'installation et d'entretien de composants et de systèmes et d'exécution des essais connexes.

### **dimensionnement**

Gamme des conditions et des événements qui sont pris explicitement en compte dans la conception de l'installation nucléaire, suivant des critères déterminés, de manière à offrir à l'installation la résistance voulue sans dépasser les limites autorisées. **Remarque :** Pour les installations de catégorie IA, cela se fait au moyen du fonctionnement prévu des systèmes de sûreté.

### **documentation sur la mise en service**

Les plans, directives, procédures, dessins, examens, registres, rapports et autres qui, mis ensemble, décrivent la mise en service d'un système ou de l'installation dotée de réacteurs dans son ensemble.

### **dossier de sûreté**

Collection intégrée d'arguments et d'éléments probants destinés à démontrer la sûreté d'une installation et le respect de toutes les exigences réglementaires applicables. Le dossier de sûreté comprend habituellement une évaluation de la sûreté, mais peut comprendre aussi des renseignements (dont des preuves et raisonnements à l'appui) sur la robustesse et la fiabilité de l'évaluation de la sûreté et des hypothèses qui s'y rapportent.

### **dossier de sûreté pour la construction**

Les renseignements fournis avec la demande de permis de construction, y compris les documents auxquels la demande fait référence, constitueront le dossier de sûreté pour la construction dès qu'ils auront été approuvés par la CCSN.

**essai de mise en service**

Essai visant à démontrer que les structures, systèmes et composants fonctionnent conformément à leurs caractéristiques de conception.

**évaluation de la sûreté**

Évaluation de tous les aspects touchant la sûreté et liés au choix de l'emplacement, à la conception, à la construction, à la mise en service, à l'exploitation ou au déclassement d'une installation nucléaire.

**exploitation**

Toutes les activités exécutées afin de réaliser le but pour lequel l'installation nucléaire a été construite. Pour une installation dotée de réacteurs, cela comprend l'entretien, le rechargement du combustible, les inspections en cours d'exploitation et d'autres activités connexes.

**fondement d'autorisation**

Ensemble d'exigences et de documents concernant une installation ou une activité réglementée, comprenant :

- les exigences réglementaires stipulées dans les lois et règlements applicables
- les conditions et les mesures de sûreté et de réglementation décrites dans le permis pour l'installation ou l'activité et les documents cités en référence directement dans ce permis
- les mesures de sûreté et de réglementation décrites dans la demande de permis et les documents soumis à l'appui de cette demande

**incident de fonctionnement prévu (IFP)**

Processus opérationnel qui s'écarte de l'exploitation normale et qui devrait survenir à tout le moins une fois au cours du cycle de vie utile de l'installation dotée de réacteurs, mais qui ne cause pas, selon les dispositions de conception appropriées, de dommage grave aux composants importants pour la sûreté ou qui ne se transforme pas en accident. L'IFP est un état de la centrale.

**installation dotée de réacteurs**

Tout réacteur de fission tel que décrit dans le *Règlement sur les installations nucléaires de catégorie I*, y compris les structures, systèmes et composants :

- nécessaires pour arrêter le réacteur et assurer son maintien dans un état d'arrêt sûr
- pouvant contenir des matières radioactives et qui ne peuvent être isolés de façon fiable du réacteur
- dont la défaillance peut entraîner un accident limitatif pour le réacteur
- qui sont bien intégrés dans l'exploitation de l'installation nucléaire
- qui sont nécessaires pour maintenir la sécurité et les garanties

**interopérabilité**

Capacité de gérer et de communiquer les produits électroniques et les détails de projets entre des entreprises qui collaborent et à l'intérieur des systèmes de gestion de la conception, de la construction, de l'exploitation, de l'entretien et des procédures administratives d'entreprises individuelles.

**méthode graduée**

Méthode ou processus selon lequel les éléments tels que le niveau d'analyse, l'ampleur de la documentation et la portée des mesures nécessaires pour se conformer aux exigences sont proportionnés :

- aux risques relatifs pour la santé, la sûreté, la sécurité, l'environnement et la mise en œuvre des obligations internationales que le Canada a assumées

- aux caractéristiques particulières d'une installation ou d'une activité

**mise en service**

Processus visant à démontrer que les structures, systèmes et composants installés fonctionnent conformément à leurs spécifications avant leur mise en service.

**organisation chargée de la construction**

Entité chargée de la gestion de l'acquisition, de la fabrication et de l'assemblage des composants, de l'exécution de travaux de génie civil, de l'installation et de l'entretien des composants et des systèmes, et de l'exécution des essais connexes. Elle peut faire partie de l'organisation du titulaire de permis ou d'une entité avec laquelle un contrat a été conclu.

**petit réacteur**

Réacteur présentant une puissance inférieure à environ 200 mégawatt thermiques (MWth) utilisé pour la recherche, pour la production d'isotopes, de vapeur ou d'électricité ou pour d'autres applications.

**point d'arrêt**

Une activité de mise en service qui doit être approuvée par l'autorité désignée afin de pouvoir aller de l'avant avec la mise en service.

**point d'arrêt réglementaire**

Activité de mise en service qui doit être approuvée par la Commission canadienne de sûreté nucléaire pour aller de l'avant avec la mise en service.

**renseignements sur la configuration de l'installation**

Renseignements consignés qui décrivent, mentionnent, conignent, certifient ou fournissent des données ou des résultats concernant les exigences de la conception ou le dimensionnement, ou qui concernent d'autres sources d'information ayant trait à l'installation et aux structures, systèmes et composants de celle-ci.

**rapport de mise en service**

Rapport écrit sur l'achèvement d'un groupe logique d'activités de mise en service qui enregistre les résultats, évalue la conformité aux critères d'acceptation et décrit les mesures prises pour éliminer les lacunes.

**structures, systèmes et composants (SSC)**

Terme général englobant tous les éléments d'une installation ou d'une activité qui contribuent à la protection et à la sûreté. Les structures sont des éléments passifs : bâtiments, cuves, boucliers, etc. Un système comprend plusieurs composants assemblés de manière à exécuter une fonction (active) spécifique. Un composant est un élément discret d'un système, par exemple des câbles, des transistors, des circuits intégrés, des moteurs, des relais, des solénoïdes, des conduites, des raccords, des pompes, des réservoirs et des vannes.

**structures, systèmes et composants (SSC) importants pour la sûreté**

Structures, systèmes et composants d'une centrale nucléaire qui sont associés au déclenchement, à la prévention, à la détection ou à l'atténuation de toute séquence de défaillance et qui ont le plus grand impact dans la réduction de la possibilité d'un endommagement au combustible, du rejet associé de radionucléides, ou les deux.

**système de gestion**

Ensemble d'éléments interreliés ou comportant des interactions (système) servant à établir des politiques et des objectifs organisationnels à atteindre de manière efficiente et efficace. **Remarque :** Le système de gestion intègre tous les éléments d'une organisation en un système cohérent qui permet d'atteindre tous les objectifs de l'organisation. Ces éléments comprennent la structure, les ressources et les processus. Le personnel, l'équipement et la culture organisationnelle, ainsi que les politiques et processus documentés, font partie du système de gestion. Les processus organisationnels doivent répondre à la totalité des exigences de l'organisation telles qu'elles ont été établies dans certains documents, comme les normes de sûreté de l'AIEA et d'autres normes et codes internationaux.

**titulaire de permis**

Organisation autorisée par un permis de la Commission canadienne de sûreté nucléaire à construire et à exploiter une installation dotée de réacteurs en conformité avec des exigences particulières. Le titulaire de permis a la responsabilité et l'autorité de contrôle globales pour surveiller l'achèvement satisfaisant et sécuritaire des activités de conception, d'acquisition, de fabrication, de construction, de mise en service, d'exploitation et de déclasserement de l'installation dotée de réacteurs.

**validation des systèmes intégrés**

Évaluation réalisée au moyen de tests axés sur le rendement dans le but de déterminer si la conception d'un système intégré (c.-à-d., matériel, logiciel et personnel) respecte les exigences en matière de rendement et appuie l'exploitation sûre de l'installation.

---

## Références

1. Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN). REGDOC-2.5.2, *Conception des nouvelles installations dotées de réacteurs*, Ottawa, 2014.
2. Groupe CSA. N286-F12, *Exigences relatives au système de gestion des installations nucléaires*, Mississauga, 2012.
3. CCSN. REGDOC-2.2.2, *Gestion de la performance humaine : La formation du personnel*, Ottawa, 2014.
4. CCSN. RD-204, *Accréditation des personnes qui travaillent dans des centrales nucléaires*, février 2008.
5. CCSN. REGDOC-2.10.1, *Préparation et intervention relatives aux urgences nucléaires*, Ottawa, 2014.
6. CCSN. RD/GD-210, *Programmes d'entretien des centrales nucléaires*, Ottawa, 2012.
7. CCSN. REGDOC-2.6.3, *Aptitude fonctionnelle : Gestion du vieillissement*, Ottawa, 2014.
8. Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA). SSG-28, *Commissioning for Nuclear Power Plants: Safety Guide*, Vienne, Autriche, 2014.
9. AIEA. NS-G-2.3, *Modifications des centrales nucléaires : Guide de sûreté*, 2001.
10. Groupe CSA N286.7-F99, *Assurance de la qualité des programmes informatiques scientifiques, d'analyse et de conception des centrales nucléaires*, 1999.



## Renseignements supplémentaires

### Codes, normes et guides

Les codes, normes et guides nationaux et internationaux qui suivent, les plus couramment acceptés et utilisés à l'échelle internationale, fournissent des renseignements détaillés sur la façon de satisfaire aux exigences énoncées dans le présent document d'application de la réglementation :

- Agence internationale de l'énergie nucléaire (AIEA). *SSR-2/2, Sûreté des centrales nucléaires : mise en service et exploitation*, 2012.
- AIEA. *GS-R-3, Système de gestion des installations et des activités*, 2006.
- AIEA. *GS-G-3.1, Application of the Management System for Facilities and Activities*, 2006.
- AIEA. *GS-G-3.5, The Management System for Nuclear Installations*, 2009.
- AIEA. *NS-G-2.2, Limites et conditions d'exploitation et procédures de conduite des centrales nucléaires*, 2000.
- AIEA. *GS-R-2, Préparation et intervention en cas de situation d'urgence nucléaire ou radiologique*, 2002.
- AIEA. *GS-G-2.1, Arrangements for Preparedness for a Nuclear or Radiological Emergency*, 2007.
- AIEA. projet de norme, *DS441, Construction for Nuclear Power Plants Safety Guide*, Vienne.
- American Concrete Institute. *ACI 349, Code requirements for Nuclear Safety Related Concrete structures*, Farmington Hills, Michigan, 2007.
- American National Standards Institute (ANSI) et Nuclear Information and Records Management Association. *ANSI/NIRMA CM 1.0-2007, American National Standard for Guidelines for Configuration Management of Nuclear Facilities*, New York, 2007.
- ANSI et American Nuclear Society. *ANSI/ANS-56-8, Containment System Leakage Testing Requirements*, New York, 2002.
- American Society of Mechanical Engineers (ASME). *Rules for Construction of Nuclear Facility Components ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section III, Division I*, New York, 2010.
- ASME. *Rules for Construction of Nuclear Facility Components, ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section III, Division 2*, New York, 2010.
- ASME. *NQA-1-2008, Quality Assurance Requirements for Nuclear Facility Applications*, 2008.
- ASME. *NQA-1a-2009, Addenda to ASME NQA-1-2008: Quality Assurance Requirements for Nuclear Facility Applications*, 2009.
- British Standards Institution. *OHSAS 18001:2007, Occupational Health and Safety Management Systems – Requirements*, 2007.
- Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN). *RD-360, Prolongement de la durée de vie des centrales nucléaires*, 2008.
- CCSN. *RD-334, Gestion du vieillissement des centrales nucléaires*, 2011.
- CCSN. *G-278, Plan de vérification et de validation des facteurs humains*, 2003.

- CCSN. G-323, *Assurer la présence d'un nombre suffisant d'employés qualifiés aux installations nucléaires de catégorie I – Effectif minimal*, 2007.
- CCSN. RD/GD-98, *Programmes de fiabilité pour les centrales nucléaires*, Ottawa, 2012.
- CCSN. S-296, *Politiques, programmes et procédures de protection de l'environnement aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium*, 2006.
- CCSN. G-225, *Planification d'urgence dans les installations nucléaires de catégorie I, les mines d'uranium et les usines de concentration d'uranium*, 2001.

### Normes du Groupe CSA

- CSA. N285.0-F12, *Exigences générales relatives aux systèmes et aux composants sous pression des centrales nucléaires CANDU*, Mississauga, 2012.
- CSA. N285.4-F10, *Inspection périodique des composants des centrales nucléaires CANDU*, Mississauga, 2010.
- CSA. N285.5-F13, *Inspection périodique des composants de confinement des centrales nucléaires CANDU*, Mississauga, 2013.
- CSA. N286-F12, *Exigences relatives au système de gestion des installations nucléaires*, Mississauga, 2012.
- CSA. N287.1, *General Requirements for Concrete Containment Structures for CANDU Nuclear Power Plants*, Mississauga, 1993, confirmée en 2009.
- CSA. N287.4-F09, *Exigences relatives à la construction, à la fabrication et à l'installation des enceintes de confinement en béton des centrales nucléaires CANDU*, Mississauga, 2009.
- CSA. N287.5-F11, *Exigences relatives aux vérifications et aux essais des enceintes de confinement en béton des centrales nucléaires*, Mississauga, 2011.
- CSA. N287.6-F11, *Exigences relatives aux essais préopérationnels de pressurisation et de débit de fuite des enceintes de confinement en béton des centrales nucléaires*, Mississauga, 2011.
- CSA. N287.7-F08, *Exigences relatives à la mise à l'essai et à la vérification, en cours d'exploitation, des enceintes de confinement en béton des centrales nucléaires CANDU*, 2008.
- CSA. N288.4-F10, *Programmes de surveillance de l'environnement aux installations nucléaires de catégorie I et aux mines et usines de concentration d'uranium*, Mississauga, 2010.
- CSA. N289.4-F12, *Procédures d'essais de qualification parasismique des structures, systèmes et composants de centrales nucléaires*, Mississauga, 2012.
- CSA. N290.7, *Cyber security for nuclear power plants and small reactor facilities*, 2014.
- CSA. N291-F08, *Exigences relatives aux enceintes reliées à la sûreté des centrales nucléaires CANDU*, Mississauga, 2008.
- CSA. N293-F07, *Protection contre l'incendie dans les centrales nucléaires CANDU*, 1995.
- CSA. N293-F12, *Protection contre l'incendie des centrales nucléaires*, Mississauga, 2012.
- CSA. N393-F13, *Protection contre l'incendie dans les installations qui traitent, manipulent ou entreposent des substances nucléaires*, Mississauga, 2013.
- CAN/CSA. Z1000-F06, *Gestion de la santé et de la sécurité au travail*, Mississauga, 2012.

### Accords relatifs aux garanties

- *Accord entre le gouvernement du Canada et l'Agence internationale de l'énergie atomique relatif à l'application de garanties dans le cadre du Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires*, [iaea.org/Publications/Documents/Infcircs/Others/French/infcirc164\\_fr.pdf](http://iaea.org/Publications/Documents/Infcircs/Others/French/infcirc164_fr.pdf)
- *Protocole additionnel à l'Accord entre le Canada et l'Agence internationale de l'énergie atomique relatif à l'application de garanties dans le cadre du Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires*, [iaea.org/Publications/Documents/Infcircs/2000/French/infcirc164a1\\_fr.pdf](http://iaea.org/Publications/Documents/Infcircs/2000/French/infcirc164a1_fr.pdf)

### Organisations de l'industrie nucléaire

- Institute of Nuclear Power Operations (INPO), [inpo.info](http://inpo.info) (en anglais seulement)
- Association mondiale des exploitants de centrales nucléaires (World Association of Nuclear Operators, WANO), [wano.info](http://wano.info) (en anglais seulement)
- Electric Power Research Institute (EPRI), [epri.com](http://epri.com) (en anglais seulement)
- Nuclear Energy Institute (NEI), [nei.org](http://nei.org) (en anglais seulement)
- Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), [ieee.org](http://ieee.org) (en anglais seulement)
- Organisation de coopération et de développement économiques – Agence pour l'énergie nucléaire (OCDE-AEN), [oecd-nea.org/nea/index-fr.html](http://oecd-nea.org/nea/index-fr.html)
- Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), [iaea.org](http://iaea.org) (en anglais seulement)  
Collection normes de sûreté, Collection énergie nucléaire, Collection rapports de sûreté, Collection sécurité nucléaire et Documents techniques
- Project Management Institute (PMI), PMBOK® Guides and Standards, [pmi.org](http://pmi.org) (en anglais seulement)

### Autres organismes de réglementation nucléaire

- Nuclear Regulatory Commission (NRC) des États-Unis, [nrc.gov](http://nrc.gov) (en anglais seulement)
- Département de l'Énergie des États-Unis (Department of Energy, DOE), [energy.gov](http://energy.gov) (en anglais seulement)
- Office for Nuclear Regulation, Health and Safety Executive du Royaume-Uni, [gov.uk/nuclear](http://gov.uk/nuclear) (en anglais seulement)
- Autorité finlandaise pour la sécurité nucléaire et la radioactivité (STUK), [stuk.fi/en\\_GB/](http://stuk.fi/en_GB/) (en anglais seulement)
- Autorité de sûreté nucléaire (ASN) française, [asn.fr](http://asn.fr)

## Séries de documents d'application de la réglementation de la CCSN

Les installations et activités du secteur nucléaire du Canada sont réglementées par la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN). En plus de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* et de ses règlements d'application, ces installations et activités pourraient devoir se conformer à d'autres outils de réglementation, comme les documents d'application de la réglementation ou les normes.

Depuis avril 2013, la collection des documents d'application de la réglementation actuels et prévus comporte trois grandes catégories et vingt-cinq séries, selon la structure ci-dessous. Les documents d'application de la réglementation préparés par la CCSN font partie de l'une des séries suivantes :

### 1.0 Installations et activités réglementées

|        |     |  |
|--------|-----|--|
| Séries | 1.1 | Installations dotées de réacteurs                |
|        | 1.2 | Installations de catégorie IB                    |
|        | 1.3 | Mines et usines de concentration d'uranium       |
|        | 1.4 | Installations de catégorie II                    |
|        | 1.5 | Homologation d'équipement réglementé             |
|        | 1.6 | Substances nucléaires et appareils à rayonnement |

### 2.0 Domaines de sûreté et de réglementation

|        |      |   |
|--------|------|---|
| Séries | 2.1  | Système de gestion                          |
|        | 2.2  | Gestion de la performance humaine           |
|        | 2.3  | Conduite de l'exploitation                  |
|        | 2.4  | Analyse de la sûreté                        |
|        | 2.5  | Conception matérielle                       |
|        | 2.6  | Aptitude fonctionnelle                      |
|        | 2.7  | Radioprotection                             |
|        | 2.8  | Santé et sécurité classiques                |
|        | 2.9  | Protection de l'environnement               |
|        | 2.10 | Gestion des urgences et protection-incendie |
|        | 2.11 | Gestion des déchets                         |
|        | 2.12 | Sécurité                                    |
|        | 2.13 | Garanties et non-prolifération              |
|        | 2.14 | Emballage et transport                      |

### 3.0 Autres domaines de réglementation

|        |     |   |
|--------|-----|---|
| Séries | 3.1 | Exigences relatives à la production de rapports |
|        | 3.2 | Mobilisation du public et des Autochtones       |
|        | 3.3 | Garanties financières                           |
|        | 3.4 | Délibérations de la Commission                  |
|        | 3.5 | Processus et pratiques de la CCSN               |

**Remarque :** Les séries de documents d'application de la réglementation pourraient être modifiées périodiquement par la CCSN. Chaque série susmentionnée peut comprendre plusieurs documents d'application de la réglementation. Pour obtenir la plus récente liste de documents d'application de la réglementation, veuillez consulter le [site Web de la CCSN](#).