



Norme  
d'application de la  
réglementation

S-210

# **Programmes d'entretien des centrales nucléaires**

juillet 2007

## GENRES DE DOCUMENTS D'APPLICATION DE LA RÉGLEMENTATION

Les documents d'application de la réglementation appuient le cadre de réglementation de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN). Ils précisent les attentes formulées en termes généraux dans la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* et ses règlements d'application et, de ce fait constituent l'un des principaux outils de gestion sur lesquels la CCSN s'appuie pour s'acquitter de ses obligations en vertu de la loi.

Les *politiques, normes et guides d'application de la réglementation* sont les documents réglementaires que la CCSN publie le plus souvent. Les politiques réglementaires ont un caractère plus général; elles orientent les normes et les guides réglementaires qui servent d'instruments d'intervention. Au besoin, lorsqu'une question doit être portée rapidement à l'attention de parties intéressées, la CCSN fait appel à un quatrième type de document d'élaboration plus rapide, l'*avis d'application de la réglementation*.

**Politique d'application de la réglementation (P) :** la politique d'application de la réglementation décrit la philosophie, les principes ou les facteurs fondamentaux qui encadrent les activités de réglementation associées à un sujet ou à un domaine particulier. Elle explique pourquoi une activité de réglementation est justifiée et, par conséquent, elle apporte plus d'uniformité à l'interprétation des exigences réglementaires.

**Norme d'application de la réglementation (S) :** la norme d'application de la réglementation précise les attentes de la CCSN à l'égard du titulaire de permis, et devient une exigence légale lorsqu'elle est mentionnée par renvoi dans un permis ou un autre instrument contraignant. La norme réglementaire explique en détail les résultats auxquels la CCSN s'attend de la part des titulaires de permis.

**Guide d'application de la réglementation (G) :** le guide d'application de la réglementation explique au titulaire de permis la façon dont il doit satisfaire aux exigences et attentes de la CCSN, et lui propose une approche à l'égard des aspects de ces exigences et attentes qui s'appliquent à ses activités autorisées.

**Avis d'application de la réglementation (N) :** L'avis d'application de la réglementation avise les titulaires de permis et autres parties intéressées des questions importantes qui nécessitent une intervention prompte.

Norme  
d'application de la réglementation

S-210

**PROGRAMMES D'ENTRETIEN DES CENTRALES  
NUCLEAIRES**

Publié par la  
Commission canadienne de sûreté nucléaire  
Juillet 2007

*Programmes d'entretien des centrales nucléaires*  
Norme d'application de la réglementation S-210

Publié par la Commission canadienne de sûreté nucléaire

© Ministre des Travaux publics et Services gouvernementaux Canada 2007

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 l'obtention préalable d'une autorisation écrite de la Commission canadienne de sûreté nucléaire.

Numéro de catalogue CC173-3/3-210F-PDF  
ISBN 978-0-662-07035-1

This document is also available in English under the title *Maintenance Programs for Nuclear Power Plants*.

### **Disponibilité du présent document**

Le document peut être consulté sur le site web de la CCSN à [www.suretenucleaire.gc.ca](http://www.suretenucleaire.gc.ca). Pour en obtenir un exemplaire, en français ou en anglais, veuillez communiquer avec :

Bureau des communications et des affaires réglementaires  
Commission canadienne de sûreté nucléaire  
C.P. 1046, Succursale B  
280, rue Slater  
Ottawa, Ontario, CANADA, K1P 5S9

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

Télécopieur : 613-992-2915

Courriel : [info@cnscccsn.gc.ca](mailto:info@cnscccsn.gc.ca)

## TABLE DES MATIÈRES

<b>1.0</b>	<b>OBJET .....</b>	<b>1</b>
<b>2.0</b>	<b>PORTÉE.....</b>	<b>1</b>
<b>3.0</b>	<b>LÉGISLATION ET RÉGLEMENTATION PERTINENTES .....</b>	<b>1</b>
<b>4.0</b>	<b>CONTEXTE.....</b>	<b>3</b>
<b>5.0</b>	<b>ÉLÉMENTS D'UN PROGRAMME D'ENTRETIEN.....</b>	<b>4</b>
5.1	Fondements du programme .....	4
5.2	Organisation de l'entretien.....	5
5.2.1	Structure organisationnelle .....	5
5.2.2	Politiques, processus et procédures.....	5
5.2.3	Formation et qualification des travailleurs .....	5
5.2.4	Installations de l'entretien .....	6
5.2.5	Travailleurs contractuels.....	6
5.3	Activités d'entretien .....	7
5.3.1	Entretien préventif.....	7
5.3.2	Entretien correctif.....	7
5.3.3	Gestion du vieillissement.....	7
5.3.4	Optimisation des activités .....	8
5.4	Contrôle des SSC.....	8
5.4.1	Contrôle de l'état.....	8
5.4.2	Surveillance .....	9
5.4.3	Essais .....	9
5.5	Travaux d'entretien.....	9
5.5.1	Évaluation du travail .....	9
5.5.2	Planification et programmation du travail.....	10
5.5.3	Gestion des arrêts .....	10
5.5.4	Procédures d'entretien.....	11
5.5.5	Vérification et essais post-entretien.....	11
5.6	Pièces de rechange et approvisionnement .....	11
5.7	Évaluation de la gestion et examen du programme .....	12
5.8	Tenue des dossiers .....	12
	<b>GLOSSAIRE.....</b>	<b>13</b>
	<b>DOCUMENTS CONNEXES .....</b>	<b>17</b>



# PROGRAMMES D'ENTRETIEN DES CENTRALES NUCLÉAIRES

## 1.0 OBJET

La présente norme établit les attentes de la Commission canadienne de sûreté nucléaire relativement aux exigences du programme d'entretien que les titulaires de permis d'exploitation de centrale nucléaire doivent mettre en œuvre.

Quand elle est intégrée dans un permis ou un autre instrument contraignant, cette norme devient une obligation juridique.

## 2.0 PORTÉE

La norme définit les éléments du programme d'entretien d'une centrale nucléaire. Un tel programme se compose des politiques, des processus et des procédures qui régissent l'entretien des systèmes, des structures et des composants (SSC) d'une centrale.

Les activités d'entretien comprennent la surveillance, l'inspection, les essais, l'évaluation, l'étalonnage, l'entretien ordinaire, la remise en état, la réparation et le remplacement des pièces. Le type d'activité d'entretien et sa fréquence doivent tenir compte de l'importance de chaque SSC du point de vue de la sûreté, des fonctions pour lesquelles il est conçu et de la performance exigée.

La norme n'a pas pour but d'outrepasser les exigences d'autres codes ou d'autres normes, mais plutôt de fournir un cadre d'application des codes et des normes visant à s'assurer que les SSC remplissent les fonctions pour lesquelles ils ont été conçus.

## 3.0 LÉGISLATION ET RÉGLEMENTATION PERTINENTES

Les dispositions suivantes de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (LSRN) et de ses règlements s'appliquent à la présente norme :

1. Le paragraphe 24(4) de la LRSN stipule que la Commission ne délivre, ne renouvelle, ne modifie ou ne remplace un permis que si elle est d'avis que le demandeur, à la fois : a) est compétent pour exercer les activités visées par le permis, b) prendra, dans le cadre de ces activités, les mesures voulues pour préserver la santé et la sécurité des personnes, pour protéger l'environnement, pour maintenir la sécurité nationale et pour respecter les obligations internationales que le Canada a assumées;
2. Le paragraphe 24(5) de la LSRN stipule que les permis délivrés par la Commission canadienne de sûreté nucléaire peuvent être assortis des conditions que la Commission estime nécessaires à l'application de la LSRN;

3. Le paragraphe 12(1) du *Règlement général sur la sûreté et la réglementation nucléaires* stipule que le titulaire de permis : a) veille à ce qu'il y ait suffisamment de travailleurs qualifiés pour exercer l'activité autorisée en toute sécurité et conformément à la LSRN, à ses règlements et au permis, b) forme les travailleurs pour qu'ils exercent l'activité autorisée conformément à la LSRN, à ses règlements et au permis, c) prend toutes les précautions raisonnables pour protéger l'environnement, préserver la santé et la sécurité des personnes et maintenir la sécurité, d) fournit les appareils exigés par la LSRN, ses règlements et le permis et les entretient conformément aux spécifications du fabricant, e) exige de toute personne se trouvant sur les lieux de l'activité autorisée qu'elle utilise l'équipement, les appareils et les vêtements et qu'elle suive les procédures conformément à la LSRN, à ses règlements et au permis;
4. L'alinéa 6d) du *Règlement sur les installations nucléaires de catégorie I* stipule que la demande de permis pour exploiter une installation nucléaire de catégorie I comprend les renseignements suivants, en plus d'autres renseignements : « les mesures, politiques, méthodes et procédures proposées pour l'exploitation et l'entretien de l'installation nucléaire »;
5. L'alinéa 6m) du *Règlement sur les installations nucléaires de catégorie I* stipule que la demande de permis pour exploiter une installation nucléaire de catégorie I comprend les renseignements suivants, en plus d'autres renseignements : « les responsabilités, le programme de formation, les exigences de qualification et les mesures de requalification des travailleurs »;
6. L'alinéa 6n) du *Règlement sur les installations nucléaires de catégorie I* stipule que la demande de permis pour exploiter une installation nucléaire de catégorie I comprend les renseignements suivants, en plus d'autres renseignements : « les résultats obtenus grâce à l'application du programme de recrutement, de formation et de qualification des travailleurs liés à l'exploitation et à l'entretien de l'installation nucléaire »;
7. Le paragraphe 14(2) du *Règlement sur les installations nucléaires de catégorie I* stipule que le titulaire de permis qui exploite une installation nucléaire de catégorie I tient un document sur a) « les procédures d'exploitation et d'entretien » et sur c) « les résultats des programmes d'inspection et d'entretien prévus dans le permis »;
8. Le paragraphe 14(4) du *Règlement sur les installations nucléaires de catégorie I* exige que la personne qui a l'obligation en vertu du paragraphe 14(2) de tenir un document sur « les procédures d'exploitation et d'entretien » et sur « les résultats des programmes d'inspection et d'entretien prévus dans le permis » conserve ces documents « pendant les dix ans suivant l'expiration du permis d'abandon délivré pour l'installation nucléaire de catégorie I ».



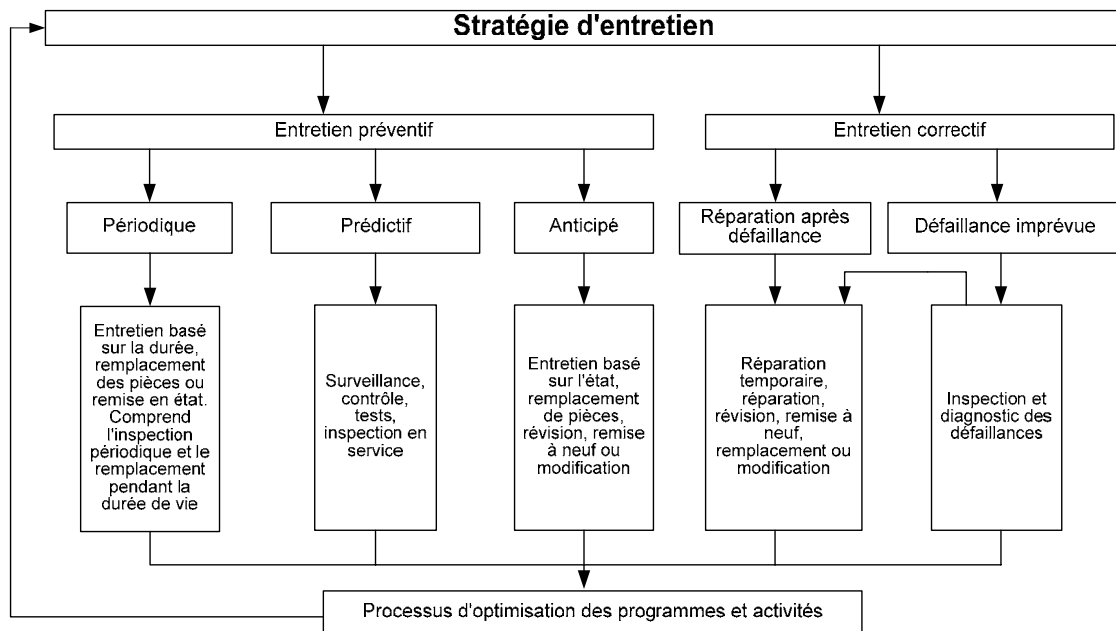
## 4.0 CONTEXTE

Un entretien efficace est essentiel à l'exploitation sûre d'une centrale nucléaire. Il faut surveiller, inspecter, mettre à l'essai, évaluer et entretenir l'installation afin que les SSC remplissent les fonctions pour lesquelles ils ont été conçus. On peut utiliser divers concepts d'entretien afin d'élaborer une stratégie d'entretien.

La figure 1 illustre la relation entre les concepts d'entretien et les activités d'entretien associées qui constituent le fondement d'une bonne stratégie d'entretien. Cette stratégie est soutenue par le programme d'entretien.

La majeure partie des activités d'entretien sont habituellement associées au concept de l'entretien préventif. Ces activités découlent, par exemple, des hypothèses utilisées pour les analyses de sûreté, des exigences relatives à la conception ou à la fiabilité, des codes, des normes et de l'expérience d'exploitation; elles sont exécutées selon des critères de temps, d'état réel ou d'état anticipé. Lorsque la performance ou l'état d'un SSC l'empêche de remplir la fonction pour laquelle il a été conçu, des mesures correctrices doivent être prises.

Les résultats de toutes les activités d'entretien sont examinés au moyen d'un processus d'optimisation qui assure l'amélioration continue du programme.



**Figure 1: Relation entre les concepts et les activités d'entretien**

## 5.0 ÉLÉMENTS D'UN PROGRAMME D'ENTRETIEN

Afin que la stratégie générale d'entretien soit efficace, le programme d'entretien doit se composer d'éléments qui se renforcent mutuellement. Ces éléments couvrent les fondements du programme, l'organisation de l'entretien, les activités d'entretien, le contrôle de la condition des SSC, les travaux d'entretien, l'approvisionnement et les pièces de rechange, l'évaluation de la gestion, l'examen du programme, ainsi que la tenue de dossiers.

Chaque élément du programme requiert des ressources en quantité suffisante et régies par les politiques, les processus et les procédures approuvées du titulaire de permis. Ces éléments, lorsqu'ils sont intégrés, forment un programme d'entretien complet qui est décrit aux points 5.1 à 5.8.

### 5.1 Fondements du programme

On doit adopter une approche systématique pour déterminer quelles activités d'entretien seront réalisées, sur quels SSC et à quelle fréquence. Au moment de déterminer et de sélectionner les activités d'entretien et d'établir leur fréquence, il faut tenir compte de ce qui suit, au minimum :

1. L'importance relative des SSC par rapport aux risques pour la sécurité nationale, la santé et la sécurité des personnes, et l'environnement;
2. Les fondements techniques démontrant que l'on a atteint les objectifs de sûreté et obéi aux critères de performance conformément aux conditions de permis et des documents pertinents;
3. Les exigences de tous les codes et de toutes les normes applicables de l'industrie;
4. Le principe ALARA (de l'anglais *as low as reasonably achievable*), qui vise l'optimisation de la protection radiologique; toutes les expositions au rayonnement doivent être maintenues au niveau le plus faible qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre;
5. Les conditions de conception et d'exploitation;
6. Les recommandations des fournisseurs;
7. L'expérience d'exploitation;
8. Les exigences de gestion du vieillissement.

Puisque l'objectif du programme d'entretien consiste à s'assurer que les SSC remplissent les fonctions pour lesquelles ils ont été conçus, la stratégie d'entretien doit être fondée sur la conception et l'analyse de sûreté approuvées de la centrale. Par conséquent, l'élaboration de la stratégie exige un lien étroit entre l'organisation chargée de l'exploitation et l'organisation chargée de la conception afin qu'elle se fonde sur une compréhension claire de la philosophie de conception et des caractéristiques détaillées de la centrale.

Les résultats des activités d'entretien servent de rétroaction lorsque le programme ou la conception doivent être modifiés. Les modifications doivent être contrôlées conformément aux procédures approuvées du titulaire de permis, et le programme d'entretien mis à jour en conséquence.

## **5.2 Organisation de l'entretien**

Le titulaire de permis doit établir une organisation de l'entretien pour la mise en œuvre efficace du programme d'entretien.

### **5.2.1 Structure organisationnelle**

La haute gestion de la centrale sont responsables de l'établissement et de la mise en œuvre du programme d'entretien. Ils doivent établir des liens hiérarchiques clairs et définir les responsabilités des divers postes de gestion et de supervision.

Il se peut que les fonctions nécessaires pour répondre aux exigences d'un élément de programme ne soient pas assurées par des groupes appartenant au service de l'entretien. En pareils cas, on doit définir les relations avec ces autres groupes.

Les services d'ingénierie et de soutien technique, ayant une compétence dans toutes les disciplines importantes sur le plan de la sûreté, doivent être disponibles pendant toute la durée de vie de la centrale.

Les interfaces entre les groupes de métier et technique et d'autres groupes de travail, tels que l'exploitation et la radioprotection, qui interagissent avec l'organisation de l'entretien, doivent être décrites dans le programme d'entretien.

### **5.2.2 Politiques, processus et procédures**

Le titulaire de permis doit élaborer des politiques, des processus et des procédures qui régissent la mise en œuvre du programme d'entretien.

Le titulaire de permis doit s'assurer que les politiques, les processus et les procédures d'entretien sont contrôlés, respectés et révisés au besoin afin de refléter la configuration actuelle de la centrale.

Le titulaire de permis doit disposer d'un processus lui permettant de s'assurer que la documentation du programme est à jour.

### **5.2.3 Formation et qualification des travailleurs**

Le programme d'entretien doit être soutenu par un nombre suffisant de travailleurs formés et qualifiés. On doit déterminer si ces ressources sont suffisantes en se basant sur les objectifs du programme d'entretien.

Il est nécessaire de préparer une description détaillée du programme de formation, de documenter les résultats obtenus ainsi que les qualifications des travailleurs. Cette documentation doit être tenue à jour.

Tout le personnel d'entretien doit recevoir une formation qui est adaptée à l'installation en ce qui a trait aux systèmes de la centrale, au contrôle du travail, à la radioprotection, aux règles de sûreté, au contrôle de l'accès, à la sécurité et aux procédures en cas d'urgence, conformément aux responsabilités de chacun.

Lorsque leurs tâches l'exigent, les employés de l'entretien doivent être formés et qualifiés pour d'autres programmes de la centrale, comme la gestion de la configuration et l'assurance de la qualité.

Avant d'exécuter des tâches spéciales qui comportent un plus grand risque pour la sûreté de la centrale et la sécurité du personnel, les employés de l'entretien doivent recevoir une formation supplémentaire qui correspond à l'activité exécutée; cela va d'une simple séance d'information pour une tâche spéciale jusqu'à un entraînement sur une maquette à pleine échelle.

#### **5.2.4 Installations de l'entretien**

On doit prévoir des installations et des aires de travail pour l'entretien, y compris une enceinte pour l'expédition, la réception, la manutention et l'entreposage des pièces de rechange, des outils et de l'équipement. Au besoin, les installations doivent posséder un système de contrôle d'accès et être administrées de manière à préserver des conditions environnementales appropriées et à protéger contre les dangers comme les incendies et les déversements chimiques.

#### **5.2.5 Travailleurs contractuels**

Le titulaire de permis doit s'assurer que les entrepreneurs se conforment à des procédures de travail et à des normes aussi exigeantes, voire davantage, que celles qui s'appliquent aux employés de la centrale, particulièrement en ce qui a trait à la compétence professionnelle, au respect des procédures et à l'évaluation du rendement. Il faut prendre les mesures qui s'imposent afin que les travailleurs contractuels se conforment aux normes techniques équivalentes de l'organisation exploitante.

Le titulaire de permis doit s'assurer de la qualité des travaux des entrepreneurs et voir à la mise en place de processus visant à contrôler et à vérifier les activités réalisées par les travailleurs contractuels.

## 5.3 Activités d'entretien

Le titulaire de permis doit prévoir des activités ayant pour but d'éviter, de détecter et de réparer les défaillances des SSC. Comme le montre la figure 1, les activités d'entretien visant à éviter et à détecter le début des défaillances sont considérées comme des activités d'entretien préventif. Les activités visant à réparer les défaillances des SSC sont des activités d'entretien correctif. Elles peuvent être combinées à divers niveaux afin de constituer une stratégie d'entretien qui répondra aux objectifs du programme.

### 5.3.1 Entretien préventif

Les activités d'entretien préventif se répartissent en activités périodiques (basée sur la durée), planifiées ou prédictives. Les activités périodiques ou prédictives peuvent donner lieu à des activités planifiées supplémentaires. Ces activités doivent inclure les normes acceptées de l'industrie, telles que les normes de l'Association canadienne de normalisation (CSA) et de l'*American Society of Mechanical Engineers*, concernant les inspections, les évaluations, les étalonnages et les essais de fonctionnement et de performance.

L'entretien préventif périodique (axé sur la durée) ne doit pas être programmé immédiatement avant un essai de fonctionnement ou de performance, car cela pourrait masquer une dégradation de l'équipement. Cependant, si les conditions l'exigent, d'autres activités d'entretien préventif doivent être effectuées au besoin.

### 5.3.2 Entretien correctif

Le titulaire de permis doit avoir en place des processus visant l'entretien correctif et l'exécution de diagnostics de défaillance des équipements. Ces processus doivent inclure l'évaluation de l'impact de l'équipement défaillant et la priorisation des travaux de réparation par rapport aux activités d'entretien courantes.

Le titulaire de permis doit mettre en place un processus visant à contrôler et à exécuter les réparations temporaires. Ce processus doit comprendre les approbations nécessaires, les règles d'équivalence et le délai avant que la réparation permanente soit effectuée ou qu'une modification approuvée soit apportée.

### 5.3.3 Gestion du vieillissement

Le titulaire de permis doit disposer d'un processus permettant de détecter, d'évaluer et de gérer la détérioration des SSC résultant des agents de vieillissement, comme la radioexposition, la corrosion, l'érosion, la fatigue, et d'autres formes de dégradation du matériel. Le type et la fréquence des activités d'entretien doivent être modifiés pour tenir compte de ces effets.

### **5.3.4 Optimisation des activités**

Un processus doit être mis en place pour optimiser les activités d'entretien en fonction des facteurs suivants (cette liste n'est pas exhaustive) :

1. les défaillances en cours d'exploitation;
2. l'état tel que trouvé;
3. les défaillances découvertes pendant les activités d'entretien;
4. la fréquence des anomalies et l'information connexe;
5. les améliorations de la maintenabilité;
6. l'expérience d'exploitation d'autres centrales.

## **5.4 Contrôle des SSC**

Le titulaire de permis doit adopter des critères de base qui servent à mesurer le fonctionnement et la performance des SSC. Ces critères doivent inclure les exigences et les hypothèses relatives à la fiabilité, à la disponibilité, au fonctionnement et à la performance qui ont été utilisées lors de la conception de la centrale et de l'analyse de sûreté.

Le titulaire de permis doit disposer de processus et de procédures permettant d'évaluer si la performance des SSC se situe toujours à l'intérieur des critères de base et de prendre des mesures correctrices. Ces processus et ces procédures doivent inclure le contrôle de l'état, la surveillance et les essais.

### **5.4.1 Contrôle de l'état**

Le titulaire de permis doit disposer de processus et de procédures qui servent à contrôler l'état des SSC. Il s'agit de réaliser des inspections périodiques et des inspections en service, de mesurer la performance ou les caractéristiques physiques des SSC et d'établir des tendances afin d'indiquer leur état actuel et la possibilité de défaillance future. On effectue habituellement ces contrôles de manière non intrusive au moyen de matériel spécialisé. L'analyse des vibrations, la tribologie et la thermographie sont des exemples de techniques de contrôle de l'état.

L'étendue et la fréquence des contrôles peuvent varier, mais devraient tenir compte de la capacité de détecter et de corriger rapidement les tendances négatives. Les SSC en réserve doivent être assujettis à un contrôle de l'état permettant d'établir s'ils sont prêts à fonctionner.

Un processus permettant de maintenir l'aptitude au service de l'équipement doit être en place.

On doit mettre en œuvre un processus visant à s'assurer que tous les instruments fonctionnent à l'intérieur des limites d'étalonnage prévues dans la conception.

### **5.4.2 Surveillance**

Le titulaire de permis doit disposer de processus et de procédures de surveillance des SSC. Les vérifications de la configuration des systèmes de procédé, les vérifications visuelles des systèmes, l'établissement des tendances, l'échantillonnage, les rondes des opérateurs et les relevés de routine constituent autant d'exemples de processus de surveillance. Il faut préciser les attentes relatives aux paramètres afin de vérifier le bon état de fonctionnement des équipements et de détecter les conditions anormales. On doit documenter les résultats.

### **5.4.3 Essais**

Le titulaire de permis doit disposer de processus et de procédures permettant d'évaluer la performance et le fonctionnement des SSC afin de vérifier s'ils sont en bon état de marche et prêts à remplir leurs fonctions. Il doit préparer des plans pour les essais et ces plans doivent comprendre les critères d'acceptation et la fréquence des essais.

Les instruments et le matériel d'essai utilisés doivent avoir l'étendue et la précision voulus pour démontrer que les critères d'acceptabilité ont été respectés. Ils doivent être convenablement étalonnés conformément à une norme nationale reconnue.

S'il y a lieu, les résultats des essais doivent être incorporés dans le programme de fiabilité.

## **5.5 Travaux d'entretien**

Le titulaire de permis doit disposer de processus et de procédures permettant d'entreprendre, de gérer, d'évaluer, de prioriser, de planifier et de programmer les travaux d'entretien. Le programme des activités d'entretien qui en découle doit être régulièrement revu et corrigé afin de tenir compte de l'évolution des conditions, de l'expérience d'exploitation et des modifications.

Le titulaire de permis doit réaliser les activités d'entretien d'une manière qui correspond à l'importance respective des SSC sur le plan de la sûreté et y affecter les ressources nécessaires.

Les unités et le matériel doivent être clairement identifiés dans les procédures de travail et sur le terrain afin de s'assurer que l'équipement approprié est isolé, entretenu et remis en service. On doit mettre en œuvre des procédures adéquates de protection personnelle avant d'exécuter les activités d'entretien.

### **5.5.1 Évaluation du travail**

Le titulaire de permis doit mettre en place un processus d'évaluation des activités d'entretien. Outre les tâches à réaliser, le processus doit permettre d'évaluer l'impact des activités d'entretien sur la sûreté; il porte, entre autres, sur les exigences réglementaires,

les lignes de conduite pour l'exploitation<sup>1</sup> ainsi que sur les dangers industriels et radiologiques potentiels pour le personnel du site, le public et l'environnement.

L'évaluation doit tenir compte également de l'effet cumulatif sur les fonctions de sûreté de tous les équipements de la centrale qui sont hors service.

### **5.5.2 Planification et programmation du travail**

Le titulaire de permis doit mettre en place des processus et des procédures pour planifier et programmer toutes les activités d'entretien. La planification du travail doit se faire au niveau de la centrale et au niveau de chaque tâche. On doit prévoir des procédures pour régler les problèmes suscités par le report ou l'omission d'une activité d'entretien programmée.

Tout le personnel d'entretien doit être sensibilisé à l'importance des tâches qu'il exécute sur le plan de la sûreté ainsi qu'aux conséquences possibles des erreurs techniques ou procédurales sur la sûreté. On doit utiliser des procédures qui identifient clairement l'équipement.

Il est nécessaire d'intégrer la coordination des groupes de travail à la planification et à la programmation du travail. Dans la mesure du possible, des réunions de travail sont prévues avant et après l'exécution des tâches.

Un processus d'exclusion des matières étrangères doit être mis en place, s'il y a lieu, pour tous les travaux d'entretien. Ce processus est particulièrement important lorsqu'on ouvre des systèmes fermés, tels que la tuyauterie et l'équipement mécanique.

### **5.5.3 Gestion des arrêts**

Le titulaire de permis doit mettre en place un processus pour gérer adéquatement le nombre accru d'activités d'entretien lors d'un arrêt de la centrale. Il doit établir une coordination efficace du groupe affecté au travail.

Le plan de mise hors service d'un équipement aux fins d'entretien durant un arrêt doit comprendre des mesures permettant de faire face à toutes les conséquences possibles d'un événement qui surviendrait durant l'indisponibilité de cet équipement. Cette précaution est particulièrement importante lorsque l'équipement en question remplit une fonction spécifique de sûreté ou qu'il a une incidence sur la source froide.

Lorsqu'on planifie et programme un arrêt, il faut tenir compte de l'effet cumulatif de tous les équipements hors service de la centrale afin de s'assurer que les fonctions de sûreté n'en souffriront pas.

---

<sup>1</sup> « Lignes de conduite pour l'exploitation » est un terme canadien normalisé qui est équivalent au terme « limites et conditions opérationnelles » de l'AIEA.



#### **5.5.4 Procédures d'entretien**

L'entretien doit être réalisé conformément à des procédures ou à des instructions écrites et approuvées ou à des dessins approuvés, en fonction de la situation.

Le titulaire de permis doit mettre en place un processus pour contrôler la préparation, l'examen, la validation, la diffusion, la modification et la révision des procédures. Le cas échéant, il faut définir des critères d'acceptation et préciser clairement les mesures à prendre lorsqu'il est impossible de répondre à ces critères.

Lorsqu'une procédure décrivant une activité d'entretien s'avère inadéquate, on doit prendre des mesures pour s'assurer que cette activité est interrompue ou gérée de manière sûre jusqu'à ce que la lacune soit corrigée. Si la lacune n'est pas particulière à la situation considérée, il faut corriger la procédure de manière permanente.

Les procédures doivent contenir des dispositions particulières s'il existe des dangers spécifiques.

Les modifications temporaires apportées aux procédures doivent être bien contrôlées; elles sont assujetties à l'examen et l'approbation du titulaire de permis. On doit préciser la période pendant laquelle les modifications s'appliquent.

Le titulaire de permis doit mettre en place des procédures pour la relève des équipes de travail affectées aux activités d'entretien.

#### **5.5.5 Vérification et essais post-entretien**

Avant de remettre en marche l'équipement, le titulaire de permis doit s'assurer que la vérification post-entretien a été effectuée, que la configuration touchée a été vérifiée, que les dossiers pertinents sont complets, que les constatations imprévues ont été évaluées et qu'on a pris les mesures appropriées. S'il y a lieu, on doit effectuer des essais post-entretien et une évaluation de l'aptitude au service.

Un processus doit être mis en place afin de vérifier régulièrement les activités d'entretien par rapport aux attentes du titulaire de permis. Des personnes possédant les qualifications voulues et n'ayant pas une responsabilité directe dans l'exécution du travail doivent accomplir cette tâche. La vérification doit comprendre une observation directe des activités d'entretien particulières ainsi qu'un examen de la documentation.

### **5.6 Pièces de rechange et approvisionnement**

Le titulaire de permis doit créer des processus et des procédures permettant d'acquérir, de recevoir, d'entreposer, de protéger et de distribuer les pièces de rechange, les outils et le matériel.

En ce qui concerne l'acquisition de pièces de rechange, il faut clairement définir qui est autorisé à établir les exigences techniques et d'assurance de la qualité. Au minimum, les

pièces de rechange doivent répondre aux mêmes normes techniques et aux mêmes exigences d'assurance de la qualité que les pièces déjà installées dans la centrale. Le titulaire de permis doit mettre en place un processus de contrôle des modifications afin de bien gérer la question des pièces de remplacement non identiques et des déviations par rapport aux spécifications d'origine.

Les processus d'approvisionnement doivent énoncer des exigences relativement aux fournisseurs qualifiés. Les procédures de réception et d'acceptation doivent comprendre une disposition relative à l'étiquetage des articles non conformes et à leur mise en quarantaine.

Afin de s'assurer que les équipements sont en état de fonctionner lorsqu'on en a besoin, les pièces qui ont une durée de vie limitée doivent être remplacées en conséquence. Les pièces défectueuses qui ne peuvent être réutilisées doivent être éliminées conformément à un processus documenté afin de prévenir leur réutilisation.

## **5.7 Évaluation de la gestion et examen du programme**

Le titulaire de permis doit créer un processus continu pour l'évaluation, l'examen et l'amélioration du programme d'entretien afin de s'assurer que la stratégie d'entretien est efficace, atteint ses objectifs et a été mise en œuvre conformément aux codes et aux normes applicables de l'industrie.

Lorsqu'une lacune est observée dans le programme d'entretien, le titulaire de permis doit évaluer l'impact sur la sûreté et, s'il y a lieu, déterminer la cause et prendre des mesures correctrices. Tous les examens et toutes les évaluations doivent être documentés et consignés de façon appropriée.

La rétroaction provenant du processus d'amélioration doit être incorporée dans le programme de formation sur l'entretien.

## **5.8 Tenue des dossiers**

En plus d'être conformes à la LSRN, aux règlements et à toutes les autres exigences en matière de rapports à soumettre et de tenue de dossiers (comme la Norme d'application de la réglementation S-99 de la CCSN, *Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires*), les dossiers et les rapports doivent présenter suffisamment d'information pour fournir la preuve objective que le programme d'entretien est pleinement mis en œuvre et qu'il est conforme au programme d'assurance de la qualité.

Le titulaire de permis doit documenter les descriptions des réparations effectuées, identifier le composant défaillant, expliquer la cause de la défaillance, préciser les mesures correctrices prises et indiquer l'état du système après les réparations. Il doit examiner régulièrement les résultats de l'entretien afin de détecter un début de défaillances ou des défaillances récurrentes.

## GLOSSAIRE

### **centrale nucléaire**

Toute installation comportant un réacteur à fission ayant été construite dans le but de produire de l'électricité à une échelle commerciale. C'est une installation nucléaire de catégorie IA aux titres du Règlement sur les installations nucléaires de catégorie I.

### **configuration de la centrale**

Caractéristiques physiques, fonctionnelles et opérationnelles des SSC et des pièces d'une installation, y compris la structure organisationnelle.

### **contrôle de l'état**

Activités continues ou périodiques d'inspection, de mesurage ou d'établissement de tendances relativement à la performance ou aux caractéristiques physiques des SSC et permettant d'indiquer la performance actuelle ou future ainsi que la possibilité de défaillance.

### **contrôle**

Voir contrôle de l'état

### **critères de base**

Ensemble de mesures (ou d'indicateurs) représentant le niveau de performance de départ d'un SSC. Les critères de base découlent des exigences de conception et sont habituellement établis durant la mise en service et après un remplacement, une remise en état ou une remise à neuf.

### **défaillance non planifiée**

Défaillance non prévue d'un SSC.

### **défaillance**

Incapacité d'un SSC de remplir la fonction pour laquelle il a été conçu.

### **diagnostic de défaillance**

Processus structuré permettant de déterminer la ou les causes de la défaillance d'un SSC.

### **entretien**

Activités organisées, de nature administrative et technique, qui ont pour but de conserver les SSC en bon état de fonctionnement et de s'assurer qu'ils remplissent les fonctions pour lesquelles ils ont été conçus.

### **entretien basé sur l'état constaté**

Entretien planifié et réalisé après avoir identifié ou diagnostiqué la dégradation d'un SSC, mais avant qu'une défaillance ne se produise.

### **entretien correctif**

Mesures qui, au moyen de la réparation, de la remise en état ou du remplacement, restaurent la capacité d'un SSC défaillant afin qu'il remplisse sa fonction dans les limites des critères d'acceptation.

**entretien ordinaire**

Entretien de routine comme le nettoyage, la lubrification, les ajustements, les essais et le remplacement de pièces mineures.

**entretien périodique**

Forme d'entretien préventif qui est constitué de l'entretien ordinaire, du remplacement des pièces, de la surveillance ou des essais à intervalles déterminés de durée calendrier, de durée de fonctionnement ou de nombre de cycles. Connu également sous le nom d'entretien en fonction de la durée.

**entretien planifié**

Forme d'entretien préventif qui est constitué de remises à neuf ou de remplacements et qui est programmé et réalisé avant qu'il n'y ait dégradation inacceptable d'un SSC.

**entretien prédictif**

Forme d'entretien préventif réalisé en permanence ou à intervalles et qui est déclenché par l'état observé dans le but de contrôler l'état, de diagnostiquer les défaillances ou d'établir les tendances relativement aux indicateurs d'état d'un SSC. Les résultats révèlent la capacité fonctionnelle actuelle et future ou déterminent le contenu et l'échéancier de l'entretien planifié. Connu également sous le nom d'entretien basé sur l'état constaté.

**entretien préventif basé sur la durée**

Entretien réalisé sur les équipements d'après une durée d'utilisation définie (prédéfinie) ou un certain nombre d'opérations.

**entretien préventif**

Mesures permettant de détecter, de prévenir ou d'atténuer la dégradation d'un SSC en état de fonctionnement afin de soutenir ou de prolonger sa vie utile en maintenant la dégradation et les défaillances à un niveau acceptable. L'entretien préventif peut être périodique, planifié ou prédictif.

**essai**

Vérification périodique ayant pour but de s'assurer que les SSC continuent de remplir leurs fonctions ou qu'ils sont en état de le faire.

**essai de performance**

Essai effectué en vue de déterminer si un système respecte les critères d'acceptation spécifiés.

**essais de fonctionnement**

Essais servant à vérifier qu'un SSC est apte à remplir la fonction pour laquelle il a été conçu.

**étalonnage**

Processus servant à vérifier qu'à partir d'une entrée de précision connue, un instrument ou un circuit produit la donnée de sortie attendue.

**exploitation jusqu'à défaillance**

Stratégie d'entretien de l'équipement par laquelle on prend volontairement la décision (d'après des critères définis) de ne pas entretenir l'équipement jusqu'à ce qu'il y ait défaillance.

**formation**

Ensemble d'activités ayant pour objet de faire acquérir des connaissances, des compétences et des attitudes aux individus ou aux équipes afin de leur permettre de réaliser les activités requises de manière efficace et conformément aux normes applicables.

**formé et qualifié**

Se dit d'un individu qui a atteint le niveau requis de connaissances, de compétences, d'attitudes et d'expérience pour respecter les exigences de rendement exigées par l'emploi.

**gestion du vieillissement**

Processus visant à s'assurer que les SSC continuent de remplir les fonctions pour lesquelles ils ont été conçus compte tenu du fait que leurs caractéristiques peuvent changer ou leur performance se dégrader avec le temps ou à la suite de leur utilisation.

**inspection**

Examen, observation, mesures ou essais effectués pour évaluer l'état d'un SSC.

**inspection en service**

Examen périodique non destructif d'un SSC d'une centrale nucléaire permettant d'obtenir des renseignements sur son état actuel et sur les dommages, les défauts ou la dégradation qui pourraient survenir.

**inspection périodique**

Inspection obligatoire des composants réalisée à intervalles réguliers après le démarrage d'une centrale nucléaire, conformément aux normes de la CSA.

**modification**

Tout changement ou toute addition temporaire ou permanente à la configuration physique ou aux exigences de conception d'un SSC.

**qualification**

Garantie officielle qu'un individu ou une équipe possède les études, la formation et l'expérience requises pour satisfaire aux exigences de compétence particulières d'un poste. C'est une garantie officielle de compétence.

**remise à neuf**

Activité ou ensemble d'activités visant à remettre un SSC dans un état comparable à celui d'un SSC neuf.

**remise en état**

Inspection et réparation complète d'un SSC visant à le maintenir en bon état de fonctionnement ou à lui redonner sa capacité de remplir la fonction pour laquelle il a été conçu. Elle comprend des activités comme le démontage, le nettoyage, la lubrification, les ajustements, l'inspection ou le remplacement des pièces et les essais.

**remise en état basée sur la durée**

Mise en état effectuée après une durée prédéfinie.

**remise en état basée sur l'état constaté**

Remise en état basée sur l'état constaté d'un SSC.

**remplacement**

Action de substituer à un SSC un SSC identique ou approuvé au moyen d'un processus d'établissement d'équivalences.

**remplacement de fin de vie**

Remplacement effectué en se basant sur la durée de vie théorique d'un SSC.

**réparation**

Toute activité visant à permettre à un SSC défaillant ou dégradé de remplir la fonction pour laquelle il a été conçu à l'origine. La réparation peut être permanente ou temporaire.

**réparation permanente**

Toute activité visant à permettre à un SSC défaillant ou dégradé de remplir de nouveau la fonction pour laquelle il a été conçu à l'origine.

**réparation temporaire**

Réparation qui permet à un SSC défaillant ou dégradé de remplir temporairement la fonction pour laquelle il a été conçu à l'origine jusqu'à ce qu'une réparation permanente ou un remplacement ne puisse être effectué.

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

Éléments physiques conçus, construits ou installés en vue de l'exploitation de l'installation. Une structure est un élément ou un ensemble d'éléments qui fournissent un soutien ou servent comme enceinte. Un système est un ensemble de composants assemblés en vue d'accomplir une fonction. Un composant est une pièce d'équipement.

**surveillance**

Activités réalisées en vue de s'assurer que les SSC sont exploités conformément aux lignes de conduite pour l'exploitation, de vérifier leur bon état de fonctionnement et de détecter et de corriger les conditions anormales auxquelles elles sont soumises avant qu'elles ne nuisent à leur capacité de répondre aux exigences de conception.

**thermographie**

Technique diagnostique qui utilise un thermographe pour enregistrer la quantité de chaleur produite par différents composants.

**tribologie**

Étude systématique de la friction et de ses effets.

**valeurs prévues des paramètres**

Critères par rapport auxquels on peut juger de la performance d'un SSC.

## DOCUMENTS CONNEXES

Les documents de référence cités dans la présente norme d'application de la réglementation, et qui apparaissent dans la liste ci-dessous, ont pour but d'aider les titulaires de permis et les demandeurs de permis; le fait qu'ils apparaissent dans cette liste n'implique pas que la CCSN a nécessairement adopté ces publications comme critères pour ses fonctions de réglementation.

1. Commission canadienne de sûreté nucléaire INFO-0729, *Normes régissant les documents d'application de la réglementation*, février 2002.
2. Commission canadienne de sûreté nucléaire S-98 Révision 1, *Programmes de fiabilité pour les centrales nucléaires*, juin 2005.
3. Commission canadienne de sûreté nucléaire S-99, *Rapports à soumettre par les exploitants de centrales nucléaires*, mars 2003.
4. AIEA TECDOC-658, *Safety Related Maintenance in the Framework of the Reliability Centered Maintenance Concept*, Vienne, juillet 1992.
5. AIEA TECDOC-928, *Good Practices for Cost Effective Maintenance of Nuclear Power Plants*, Vienne, février 1997.
6. AIEA TECDOC-960, *Regulatory Surveillance of Safety Related Maintenance at Nuclear Power Plants*, Vienne, août 1997.
7. AIEA TECDOC-1383, *Guidance for Optimizing Nuclear Power Plant Maintenance Programmes*, Vienne, décembre 2003.
8. Norme de sûreté de l'AIEA, NS-G-2.6, *Maintenance, Surveillance and in-service Inspection in Nuclear Power Plants*, Vienne, octobre 2002.
9. Norme de sûreté de l'AIEA, NS-R-2, *Safety of Nuclear Power Plants : Operations*, Vienne, septembre 2000.
10. Norme de sûreté de l'AIEA, 50-SG-07, *Maintenance of Nuclear Power Plants*, Vienne, janvier 1990.
11. Norme de sûreté de l'AIEA, 42-SG-07, *Safety Culture in the Maintenance of Nuclear Power Plants*, Vienne, janvier 2005.
12. Norme de sûreté de l'AIEA 110, *The Safety of Nuclear Installations*, Vienne, 1993.  
CAN/CSA-N286.05, *Management System Requirements for Nuclear Power Plants*, février 2005.

