

Fontenay-aux-Roses, le 11 septembre 2017

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2017-00284

Objet : EDF - REP - Paliers CP0, CPY, 1300 MWe et N4  
Modification du chapitre IX des règles générales d'exploitation - Programme des essais périodiques du système d'instrumentation sismique de l'enceinte de confinement.

Réf. [1] Courrier ASN - CODEP-DCN-2013-066599 du 20 décembre 2013.  
[2] Courrier ASN - CODEP-DCN-2016-010000 du 31 mars 2016.  
[3] Courrier ASN - CODEP-DCN-2016-010012 du 31 mars 2016.  
[4] Courrier ASN - CODEP-DCN-2016-010015 du 1<sup>er</sup> avril 2016.  
[5] Courrier ASN - CODEP-DCN-2016-010016 du 31 mars 2016.  
[6] Courrier ASN - CODEP-DCN-2016-010017 du 31 mars 2016.

En 2013, Électricité de France (EDF) a déclaré une modification matérielle consistant à remettre en conformité le système d'instrumentation sismique de l'enceinte de confinement (système EAU sur les réacteurs du parc en exploitation hors Bugey et KIS sur la centrale nucléaire de Bugey) sur l'ensemble des réacteurs du parc en fonctionnement. À la demande de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) [1], EDF a déclaré, au titre de l'article 26 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007, cinq nouveaux programmes d'essais périodiques (PEP) des systèmes EAU et KIS sur les paliers CP0, CPY, 1300 MWe et N4. Chaque PEP est composé d'une note d'analyse d'exhaustivité des essais périodiques (NAE) et d'une règle d'essais (RE). Conformément aux demandes ([2] à [6]) de l'ASN, l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a évalué l'impact sur la sûreté des modifications apportées au chapitre IX des règles générales d'exploitation (RGE) des réacteurs nucléaires des paliers CP0, CPY, 1300 MWe et N4.

Le système d'instrumentation sismique de l'enceinte de confinement du réacteur (EAU ou KIS sur le site de Bugey) permet :

- de mesurer les déformations, les déplacements et les tassements de l'enceinte au cours du temps ;
- de relever, en cas de séisme, le niveau de sollicitation des ouvrages du site et de comparer le séisme ressenti à celui retenu dans les hypothèses de conception ;

Adresse Courrier  
BP 17  
92262 Fontenay-aux-Roses  
Cedex France

Siège social  
31, av. de la Division Leclerc  
92260 Fontenay-aux-Roses  
Standard +33 (0)1 58 35 88 88  
RCS Nanterre 8 440 546 018

- de détecter un ébranlement du bâtiment réacteur (BR) et de protéger le réacteur en cas d'agression externe par déclenchement d'un arrêt automatique du réacteur (AAR).

Au cours de l'instruction, EDF a pris différents engagements relatifs aux PEP des systèmes EAU et KIS des paliers CP0, CPY, 1300 MWe et N4 rappelés en annexe 2 dans les observations n° 1 à 4. Il s'agit par exemple de l'ajout du contrôle de l'apparition des alarmes RPR<sup>1</sup>, repérées DOS<sup>2</sup>, générées lors de la détection d'un ébranlement du BR et de l'ajout de la précision de la pose d'un DMP<sup>3</sup> en préalable de l'essai périodique (EP) de test d'ouverture des disjoncteurs d'AAR sur les paliers CP0 et 1300 MWe. En complément, l'IRSN ayant relevé des erreurs et incohérences dans les documents examinés, EDF effectuera un contrôle avant la prescription sur site de ces nouveaux essais, ce qui fait l'objet de l'observation n° 5.

Par ailleurs, les évolutions proposées dans les PEP des systèmes EAU et KIS appellent les remarques suivantes de la part de l'IRSN.

#### **Dispositif d'auscultation optimal (DAO)**

Les appareils de mesure constituant le DAO du système EAU (ou KIS sur le site de Bugey) constituent la part du système élémentaire EAU mis en œuvre à la construction qui doit être pérennisé pendant toute la période d'exploitation, de manière à surveiller l'évolution de l'ouvrage. Ce dispositif, utilisé pendant le fonctionnement normal, permet de mesurer les déformations, les déplacements et les tassements de l'enceinte au cours du temps. L'IRSN estime donc que l'instrumentation d'auscultation de l'enceinte est nécessaire pour apporter la garantie de la conformité de l'enceinte de confinement à ses exigences de sûreté. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 1 en annexe 1.**

De plus, le coefficient de provision pour vieillissement entre deux épreuves utilisé pour définir la valeur du critère RGE de l'essai global d'étanchéité, de périodicité décennale, suppose une évolution lente et monotone des propriétés de la troisième barrière de confinement. À ce titre, les informations de surveillance de l'enceinte interne apportées par le système EAU (ou KIS), via les relevés réalisés périodiquement par EDF, sont nécessaires pour s'assurer qu'il n'y a pas d'évolution soudaine des propriétés de l'enceinte interne entre deux épreuves. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 2 en annexe 1.**

#### **Contrôle de calibration des capteurs « ébranlement BR »**

Les capteurs sismiques du système EAU (KIS sur Bugey) qui permettent de détecter un ébranlement du BR en cas d'agression externe sont calibrés tous les trois ans au titre du chapitre IX des RGE. Ce contrôle est affecté d'un critère de groupe B<sup>4</sup>. Les chaînes de mesure associées à ces capteurs élaborent des signaux de protection du réacteur provoquant l'AAR et la génération d'une alarme DOS associée au système RPR avec une logique 2 sur 4. En regard de la fonction de sûreté portée, l'IRSN estime que le contrôle de calibration de ces capteurs doit faire l'objet d'un critère de groupe A<sup>5</sup> au titre du chapitre IX des RGE. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 3 en annexe 1.**

---

<sup>1</sup> RPR : système de protection du réacteur.

<sup>2</sup> DOS : document d'orientation et de stabilisation.

<sup>3</sup> DMP : disposition et moyen particulier. La mise en place d'un DMP modifie temporairement l'état fonctionnel de l'installation.

<sup>4</sup> Sont classés en groupe B les critères d'essais dont l'évolution est caractéristique de la dégradation d'un équipement ou d'une fonction sans que pour cela ses performances ou sa disponibilité soient, après analyse, systématiquement remises en cause pendant la durée de la mission.

<sup>5</sup> Sont classés en groupe A les critères d'essais (ou actions) dont le non-respect compromet un ou plusieurs objectifs de sûreté : parmi les critères de ce groupe figurent ceux qui sont issus des études de sûreté et ceux qui conduisent à l'indisponibilité des matériels (performance et fiabilité pendant la durée de la mission).

EDF indique que la réalisation de l'EP de calibration des capteurs « ébranlement BR » rendra indisponible la fonction « détection d'un ébranlement du BR » sur le réacteur concerné. Les RE des systèmes EAU du site de Fessenheim, des paliers CPY et 1300 MWe prescrivent de réaliser le contrôle de calibration des capteurs de détection d'un ébranlement du BR uniquement dans les domaines d'exploitation « arrêt pour intervention primaire suffisamment ouvert (API SO) », « arrêt pour rechargement (APR) » et « réacteur complètement déchargé (RCD) ». Sur le site de Bugey, l'essai de calibration de ces capteurs peut être réalisé quel que soit le domaine d'exploitation. Au cours de l'instruction, EDF a indiqué qu'il prévoyait d'étendre à tous les domaines d'exploitation la possibilité de réaliser l'EP de calibration des capteurs d'ébranlement BR sur l'ensemble des paliers compte tenu de l'absence d'impact sur le référentiel de sûreté actuel. A contrario, l'IRSN estime que la fonction d'AAR par détection d'un ébranlement du BR fait partie intégrante de la démonstration de sûreté et devrait, à ce titre, être requise par les spécifications techniques d'exploitation (STE) dans les états non suffisamment ouverts du réacteur. **L'IRSN formule donc la recommandation n° 4 présentée en annexe 1.**

#### **Contrôle des chaînes de protection « ébranlement BR »**

Dans les PEP des systèmes EAU et KIS, le test de la chaîne logique de protection « ébranlement BR » depuis les capteurs sismiques jusqu'à l'ouverture des disjoncteurs d'AAR est réalisé tous les rechargements et est affecté d'un critère de groupe B. Ce test permettant de vérifier le bon fonctionnement d'un automatisme d'AAR requis au titre des actions de sauvegarde et de protection contre une agression externe, l'IRSN considère qu'il doit être affecté d'un critère de groupe A. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 5 en annexe 1.**

**En conclusion, sous réserve de la prise en compte des engagements d'EDF et des recommandations formulées en annexes, l'IRSN estime acceptable, du point de vue de la sûreté, les modifications des programmes d'essais périodiques des systèmes EAU et KIS applicables aux réacteurs nucléaires des paliers CP0, CPY, 1300 MWe et N4 telles que proposées par EDF.**

Pour le Directeur général et par délégation,

Franck BIGOT

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

Annexe 1 à l'Avis IRSN/2017-00284 du 11 septembre 2017

Recommandations

**Recommandation n° 1 :**

L'IRSN recommande que le dispositif d'auscultation optimal (DAO) de l'ensemble des réacteurs du parc en fonctionnement fasse l'objet d'un classement fonctionnel de sûreté.

**Recommandation n° 2 :**

L'IRSN recommande qu'EDF intègre les contrôles d'absence d'évolution soudaine des propriétés de l'enceinte interne de confinement (planifiés entre deux épreuves enceinte décennale) dans le chapitre IX des RGE. Une évolution anormale des propriétés de l'enceinte interne lors de ces contrôles devra être considérée comme un non-respect de critère de groupe B. Cette évolution devra faire l'objet d'une analyse afin notamment de statuer sur la nécessité d'effectuer une épreuve de l'enceinte complémentaire.

**Recommandation n° 3 :**

L'IRSN recommande que le contrôle de calibration des capteurs « ébranlement BR » soit affecté d'un critère RGE de groupe A.

**Recommandation n° 4**

L'IRSN recommande que le contrôle de calibration des capteurs « ébranlement BR » soit réalisé dans les états suffisamment ouvert du réacteur (API SO, APR ou RCD).

**Recommandation n° 5 :**

L'IRSN recommande que le contrôle de l'automatisme d'ouverture des disjoncteurs d'AAR sur détection d'un ébranlement du BR soit affecté d'un critère de groupe A.

Annexe 2 à l'Avis IRSN/2017-00284 du 11 septembre 2017

Observations

Observation n° 1 :

EDF s'engage à compléter les règles d'essais périodiques des systèmes EAU et KIS de tous les paliers pour préciser que l'apparition de l'alarme « détection sismique » doit être vérifiée dans toutes les salles de commande du site afin de valider le critère de sûreté associé.

Observation n° 2 :

EDF s'engage à compléter les règles d'essais périodiques des systèmes EAU et KIS de tous les paliers pour préciser que la fonction « ébranlement du BR » doit être mise hors service avant de réaliser l'essai de calibration des capteurs associés.

Observation n° 3 :

EDF s'engage à compléter les règles d'essais périodiques des systèmes EAU et KIS des paliers CP0 et 1300 MWe pour préciser, dans le paragraphe « État initial et préalable » de l'EP de test d'ouverture des disjoncteurs d'AAR, que des DMP doivent être posés pour inhiber les autres ordres d'AAR avant la réalisation de l'EP.

Observation n° 4 :

EDF s'engage à contrôler, au titre du chapitre IX des RGE, l'apparition des alarmes RPR (alarmes DOS) générées lors de la détection d'un ébranlement du BR. Ces contrôles seront réalisés lors de l'EP de test d'ouverture des disjoncteurs d'AAR tous les rechargements et seront affectés d'un critère de groupe A.

Observation n° 5 :

EDF s'engage à réaliser un contrôle exhaustif des notes d'analyse d'exhaustivité et des règles d'essais périodiques du chapitre IX des RGE des systèmes EAU et KIS de tous les paliers et à corriger les écarts relevés.