

Fontenay-aux-Roses, le 28 janvier 2019

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2019-00014

Objet : EDF - REP - Centrale nucléaire de Belleville - INB n° 127 et 128  
Dossier d'amendement relatif aux modifications spécifiques issues du réexamen de sûreté VD3 1300 - Lot A.

Réf. [1] Saisine ASN - Dép-DCN-264-2009 du 5 juin 2009.  
[2] Avis IRSN - 2015-00355 du 10 novembre 2015.  
[3] Décision ASN - 2014-DC-0420 du 13 février 2014.  
[4] Avis IRSN - 2017-00355 du 20 novembre 2017.  
[5] Courrier ASN - CODEP-DCN-2017-048263 du 20 décembre 2017.

Conformément à la saisine de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) [1], l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a analysé les aspects sûreté du dossier d'amendement (DA) relatif aux modifications spécifiques aux réacteurs n° 1 et 2 de la centrale nucléaire de Belleville d'Électricité de France (EDF), soumises à autorisation, au titre de l'article 26 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 modifié.

Ce dossier comprend la modification matérielle du traçage électrique<sup>1</sup> de la tuyauterie d'alimentation gravitaire en eau de la bache ASG<sup>2</sup> par le système SER<sup>3</sup> ainsi que des évolutions du chapitre IX des règles générales d'exploitation (RGE) consécutives à l'intégration de la modification matérielle susmentionnée et de plusieurs évolutions intellectuelles. Ces modifications complètent l'ensemble des modifications appartenant au « Lot A - VD3 » du train P'4 qui ont fait l'objet d'une instruction de l'IRSN dans le cadre du bilan du réexamen VD3 1300 [2].

L'IRSN a notamment évalué la pertinence du classement de la modification matérielle proposé par EDF, conformément aux modalités de déclinaison de l'article 26 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 modifié et en application de la décision citée en référence [3], entrée en

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

<sup>1</sup> Le traçage électrique maintient un matériel hors gel, en chauffant ce matériel par des résistances chauffantes.

<sup>2</sup> ASG : système d'alimentation de secours des générateurs de vapeur.

<sup>3</sup> SER : système de distribution d'eau déminéralisée.

vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 2015. Ces modalités prévoient notamment de classer les modifications matérielles selon deux « classes ».

Les modifications de classe 1 sont les modifications répondant à l'un ou l'autre des critères suivants :

- modification qui relève de l'article 31 du décret du 2 novembre 2007 ;
- modification qui nécessite la mise à jour d'une ou plusieurs prescriptions de l'ASN ;
- modification de nature à créer des risques ou inconvénients nouveaux ou significativement accrus pour les intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement ;
- modification pour laquelle l'évaluation des conséquences de la modification matérielle sur les intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement et les justifications des mesures de prévention et de réduction des effets possibles font appel à des méthodes d'évaluation modifiées ou nouvelles ;
- modification pour laquelle la méthode de qualification associée à au moins un EIP modifié est différente de la méthode de qualification d'origine ;
- modification d'une partie de l'installation pour laquelle il n'est pas possible de vérifier, par un essai dédié (généralement appelé « essai de requalification »), que cette partie présente, après mise en œuvre de la modification matérielle, des performances, du point de vue de la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement, au moins égales à celles qu'elle avait avant cette intervention.

Les modifications qui ne sont pas classées en classe 1 sont dites de classe 2.

**L'IRSN considère que le classement proposé par EDF (classe 2) pour la modification matérielle examinée dans le présent avis est acceptable.**

L'IRSN a également analysé les évolutions intellectuelles du chapitre IX des RGE<sup>4</sup> qui sont principalement dues à la prise en compte des exigences de sûreté associées aux « équipements de disposition agression » (EDA) retenus au titre des agressions « inondations », « grands froids » et « grands chauds »<sup>5</sup> pour le site de Belleville. Dans ce cadre, l'IRSN a identifié les points suivants nécessitant des modifications de la part d'EDF.

#### **Création du programme d'essais périodiques (PEP) du système STE<sup>6</sup>**

En conduite accidentelle, le système ASG permet d'évacuer la puissance résiduelle par les générateurs de vapeur. Pour rappel, ce système est constitué de deux voies redondantes, chacune constituée d'une motopompe, secourue électriquement, et d'une turbopompe. Ces quatre pompes aspirent dans une bêche ASG commune. Le niveau de cette bêche fait l'objet d'une surveillance et sa réalimentation, en gravitaire par la bêche SER, est demandée lorsque le seuil « niveau bas » est franchi.

Dans le cadre des études associées au référentiel « grands froids », EDF prévoit de protéger les tuyauteries SER qui permettent la réalimentation gravitaire des bêches ASG par la mise en place, sous le calorifuge des tuyauteries circulant à l'intérieur des bâtiments des auxiliaires généraux et de la salle des machines du réacteur n° 1, d'un traçage électrique (STE) (rubans chauffants autour des tuyauteries de réalimentation gravitaire de la bêche du système ASG par le système SER).

<sup>4</sup> Ces évolutions sont présentées sous la forme de fiches d'impact systèmes (FIS) regroupées dans un DA RGE IX VD3 1300 BEL ou de création de notes d'analyse (NA) et de règles des essais périodiques (RE) spécifiques VD3.

<sup>5</sup> Dans le cadre du DA VD3 1300 lot A, les EDA font désormais l'objet d'un requis de disponibilité au sens des STE. Une conduite à tenir générique en cas d'indisponibilité prescrit de retrouver leur disponibilité au plus tard sous un mois.

<sup>6</sup> STE : système de traçage électrique.

Dans la nouvelle règle d'essais (RE) du système STE, l'étalonnage des thermostats intervenant dans l'automatisme de la mise en service de ce traçage électrique est affecté d'un critère de groupe B<sup>7</sup>. En effet, EDF estime qu'un dérèglement éventuel de ces thermostats ne remet pas en cause l'exigence de sûreté relative au maintien hors gel des tuyauteries SER. Pour sa part, l'IRSN considère que, dans la mesure où un mauvais réglage des thermostats pourrait conduire à un retard de l'enclenchement du traçage électrique, l'étalonnage de ces derniers contribue à la disponibilité du traçage électrique requis dans les études « grands froids ». De ce fait, le critère de cet essai doit être classé en groupe A<sup>8</sup>.

Ce point fait l'objet de la recommandation n° 3 de l'avis en référence [4] qui concerne les réacteurs de Flamanville, mais qui précise également que son applicabilité est étendue à l'ensemble du palier 1300 MWe. Pour rappel, cette recommandation a été suivie d'une demande de l'ASN [5] pour les réacteurs de Flamanville. **Cette recommandation, rappelée en annexe 3, est donc applicable aux réacteurs n° 1 et 2 de Belleville.**

Par ailleurs, l'IRSN ayant constaté que la non-réalisation d'EP pour les sondes de température n'était pas justifiée dans la note d'analyse (NA) et la RE du système STE, EDF s'est engagé à compléter ces deux documents pour faire apparaître les justifications nécessaires. De même, EDF complètera les essais pour vérifier que tous les défauts des coffrets électriques, qui commandent le traçage électrique, conduisent effectivement à l'apparition d'une alarme regroupée en salle de commande. **Ces deux engagements d'EDF font l'objet des observations n° 1 et 2 en annexe 2 qui n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN.**

#### Modification du chapitre IX - Systèmes SEC<sup>9</sup> et SFI<sup>10</sup>

##### Prise en compte du référentiel « grands chauds »

EDF propose de modifier l'essai de surveillance de la capacité d'échange des échangeurs RRI<sup>11</sup>/SEC pour intégrer les évolutions liées au référentiel « grands chauds ». Une température maximale du circuit RRI est définie selon les domaines d'exploitation du réacteur. Toutefois, les incertitudes des mesures des capteurs de température RRI n'étant pas mentionnées, EDF s'est engagé à les préciser dans la FIS. **Cet engagement d'EDF fait l'objet de l'observation n° 3 en annexe 2 qui n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN.**

##### Pris en compte des agressions de la source froide

La FIS du système SEC liste les EDA retenus vis-à-vis du risque d'inondation interne et de l'agression de la source froide ainsi que les EDA du système SFI retenus vis-à-vis des agressions « grands froids » et de la source froide.

À chaque cycle, EDF propose de vérifier le fonctionnement des clapets situés au refoulement des pompes SEC et de tester leur fermeture. Toutefois, le critère « réalisé » du contrôle de la manœuvrabilité à la fermeture de ces clapets ne signifiant pas nécessairement que le résultat est satisfaisant, EDF s'est engagé à le remplacer par un critère « bon fonctionnement ». De même, EDF s'est engagé à vérifier l'étanchéité du clapet situé au refoulement de la pompe SEC à l'arrêt par un contrôle visuel du non-dévirage<sup>12</sup> de celle-ci (actuellement, seule la présence d'un

<sup>7</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>8</sup> Sont classés en groupe A les critères d'essais dont le non-respect compromet un ou plusieurs objectifs de sûreté.

<sup>9</sup> SEC : système d'eau brute secourue. Ce circuit assure, en fonctionnement normal et accidentel du réacteur, le refroidissement des auxiliaires nucléaires, notamment de sauvegarde, au travers du circuit de réfrigération intermédiaire (RRI).

<sup>10</sup> SFI : système de filtration de l'eau brute. Ce circuit assure, en fonctionnement normal et accidentel du réacteur, la filtration de l'eau brute utilisée.

<sup>11</sup> RRI : système de réfrigération intermédiaire.

<sup>12</sup> Dévirage d'une pompe, rotation en sens inverse du sens normal.

bruit lors de la fermeture du clapet est vérifiée). **Ces deux engagements d'EDF font l'objet des observations n° 4 et 5 en annexe 2 qui n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN.**

Concernant la surveillance de l'encrassement des échangeurs RRI/SEC, EDF s'est engagé, au titre du classement EDA des capteurs de température en entrée des échangeurs RRI/SEC, à réaliser une validation fonctionnelle de ces derniers, au titre du chapitre IX des RGE, tous les cinq cycles. Toutefois, EDF ne précise pas si un critère de groupe A sera associé à cet essai.

Or ces capteurs étant utilisés dans le calcul de la marge à l'encrassement des échangeurs RRI/SEC, qui sont nécessaires au refroidissement des systèmes de sauvegarde du réacteur, l'IRSN estime qu'un critère RGE de groupe A doit être associé à leur validation fonctionnelle. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 1 en annexe 1.**

### **Modification du chapitre IX - Systèmes SEK, SEH et création du PEP du système SEO<sup>13</sup>**

Des capteurs de niveau SEO des puisards présents dans la station de pompage participent à la protection des locaux des pompes SEC contre une inondation. Concernant le contrôle du basculement des capteurs de niveau SEO, la RE ne précise pas si celui-ci est réalisé via une montée réelle du niveau d'eau dans les puisards ou manuellement. Or l'IRSN estime qu'une vérification manuelle pourrait masquer un point dur du capteur. **Ce point fait l'objet de l'observation n° 6 en annexe 2.**

Concernant les capteurs de niveau installés dans les puisards SEK et SEH, ceux-ci permettent de détecter rapidement une rupture d'une tuyauterie du circuit d'eau de refroidissement au condenseur (CRF) présente dans la salle des machines afin d'éviter un risque d'inondation sur la plateforme du site (aléa RCE<sup>14</sup>). À ce titre, ces capteurs font l'objet d'essais périodiques.

Toutefois, dans le cadre de ce DA, EDF estime qu'il n'est plus nécessaire de réaliser d'essais périodiques sur ces capteurs ni d'en créer sur le capteur SEO, qui est également installé dans les puisards des salles des machines. En effet, selon EDF, le volume d'eau déversé lors de la rupture d'une tuyauterie CRF serait contenu dans les deux salles des machines et les galeries techniques connectées. De plus, il n'y a aucun risque en termes de lame d'eau induite sur le site et de tenue mécanique des galeries SEC, qui sont situées en dessous des galeries techniques et immergées dans ce scénario.

L'IRSN souligne qu'EDF postule plusieurs hypothèses dans son analyse, comme par exemple la position ouverte ou fermée de portes situées dans les galeries techniques. Or un écart de position sur celles-ci pourrait modifier l'étalement de l'eau et donc les conclusions des études d'EDF. Par ailleurs, l'IRSN estime qu'au titre de la défense en profondeur l'ensemble des dispositions doivent être prises pour limiter, autant que possible, les volumes d'eau déversés en cas d'aléa RCE, surtout lorsque ces dispositions sont simples à mettre en œuvre. Compte tenu de ces éléments, l'IRSN considère que les essais périodiques des capteurs de niveau SEK et SEH des puisards des salles des machines doivent être maintenus et que des essais périodiques doivent être créés sur le capteur SEO de niveau très haut du puisard SEO de la salle des machines, et son alarme associée. **Ces éléments conduisent l'IRSN à formuler la recommandation n° 2 en annexe 1.**

---

<sup>13</sup> SEO : système d'égouts et eaux perdues.

<sup>14</sup> RCE : rupture de circuits et/ou d'équipements susceptible d'entraîner une inondation interne dans les bâtiments classés de sûreté.

### Modification du chapitre IX - Système DVP

Le système de ventilation et de chauffage de la station de pompage (DVP) maintient des conditions de température ambiante compatibles avec le bon fonctionnement des équipements s'y trouvant, et notamment les pompes SEC. Dans ce cadre, EDF complète (FIS du système DVP) les essais périodiques sur les matériels valorisés EDA au titre des agressions « grands froids » et « grands chauds ». Il s'agit, par exemple, de la réalisation d'essais, avec une périodicité de quatre cycles, du contrôle-commande des aérothermes DVP des locaux des pompes SEC, des ventilateurs d'extraction du local électrique et des thermostats de commande de ces matériels.

Au cours de l'instruction, EDF s'est engagé à contrôler l'étalonnage des thermostats de commande des ventilateurs d'extraction du local électrique de la station de pompage afin de vérifier que ceux-ci basculent à la température attendue ainsi que l'action de chauffe des aérothermes lors de leur mise en service. **Ces deux engagements d'EDF font l'objet des observations n° 7 et 8 en annexe 2 qui n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN.** À cet égard, l'IRSN rappelle que, dans le cadre de l'instruction du DA relatif aux quatrièmes visites décennales des réacteurs de 900 MWe du palier CPY, EDF s'est engagé à compléter un critère de type « vérifié (cf. PBMP<sup>15</sup>) » pour indiquer que ce contrôle doit également être conforme. **Cet engagement d'EDF est générique et est applicable au présent DA VD3 lot A de Belleville.**

**En conclusion, sous réserve du respect des engagements d'EDF et de la prise en compte des recommandations formulées en annexes, l'IRSN estime acceptables, du point de vue de la sûreté, les modifications spécifiques aux réacteurs n° 1 et 2 de la centrale nucléaire de Belleville issues du lot A du réexamen de sûreté VD3 1300, telles que déclarées par EDF.**

Pour le Directeur général et par délégation,

Frédérique PICHEREAU

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

---

<sup>15</sup> PBMP : programme de base de maintenance préventive.

Annexe 1 à l'Avis IRSN/2019-00014 du 28 janvier 2019  
Recommandations

Recommandation n° 1

L'IRSN recommande qu'un critère de groupe A soit affecté à la validation fonctionnelle, de périodicité cinq cycles, des capteurs de température à l'entrée des échangeurs RRI/SEC.

Recommandation n° 2

L'IRSN recommande qu'EDF maintienne les essais périodiques réalisés sur les capteurs de niveau des puisards SEH et SEK de la salle des machines et les alarmes associées, et définisse des essais périodiques sur le capteur de niveau très haut du puisard SEO de la salle des machines et son alarme associée, à l'instar de ce qui est déjà réalisé sur les capteurs de niveau SEK et SEH.

Annexe 2 à l'Avis IRSN/2019-00014 du 28 janvier 2019

Observations

Observation n° 1

EDF s'engage, en cohérence avec la section 1 des RGE IX, à apporter, dans la note d'analyse et la règle des essais périodiques du système STE, les éléments nécessaires à la justification de l'absence d'essai périodique sur les matériels EIPS concernés dans le cadre de ce dossier d'amendement.

Observation n° 2

EDF s'engage à compléter la règle des essais périodiques du système STE du site de Belleville pour préciser que l'apparition de l'alarme en salle de commande représentative d'un défaut sur l'armoire ou les coffrets de traçage STE doit être vérifiée pour l'ensemble des défauts conduisant à son apparition.

Observation n° 3

EDF s'engage à intégrer dans la fiche d'impact système (FIS) du système SEC, dans la partie de la règle des essais périodiques, le calcul d'incertitude du critère de la température RRI.

Observation n° 4

EDF s'engage à mettre à jour la FIS du système SEC pour indiquer que le critère attendu lors de l'essai de manoeuvrabilité à la fermeture des robinets-clapets situés au refoulement des pompes SEC est « bon fonctionnement » (en lieu et place de « réalisé »).

Observation n° 5

EDF s'engage à remplacer, dans la règle des essais périodiques du système SEC, la vérification de la présence du bruit de fermeture du clapet par la vérification visuelle du non-dévirage de la pompe SEC à l'arrêt.

Observation n° 6

L'IRSN considère que le basculement en réel des capteurs SEO de niveau haut des puisards des locaux des pompes SEN devrait être privilégié.

Observation n° 7

EDF s'engage à remplacer le contrôle de basculement des thermostats d'enclenchement des ventilateurs d'extraction du local électrique de la station de pompage des réacteurs de Belleville par un contrôle d'étalonnage.

Observation n° 8

EDF s'engage à compléter la FIS du système DVP du site de Belleville pour indiquer que le critère de « bon fonctionnement » de l'automatisme d'enclenchement des aérothermes est vérifié par un constat de chauffe de ceux-ci.

**Annexe 3 à l'Avis IRSN/2019-00014 du 28 janvier 2019**  
**Rappel d'une recommandation issue d'un avis IRSN antérieur**

**Rappel de la recommandation n° 3 de l'avis IRSN/2017-00355 du 20 novembre 2017**

L'IRSN recommande que l'étalonnage des thermostats pilotant la mise en service du traçage électrique des tuyauteries SER de la bache ASG soit affecté d'un critère de groupe A dans la règle des essais périodiques du système STE. Cette recommandation est applicable à l'ensemble des réacteurs du palier 1300 MWe à l'état technique « VD3 ».