

Fontenay-aux-Roses, le 13 novembre 2017

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2017-00348

Objet : EDF - REP - Centrale nucléaire de Gravelines - Réacteur n° 2 - INB 96  
Modification temporaire des spécifications techniques d'exploitation dans le cadre de la réalisation de travaux sur la file n° 1 du circuit de filtration d'eau de mer.

Réf. Saisine ASN - CODEP-LIL-2017-044993 du 6 novembre 2017

En réponse à la saisine de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) en référence, l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a examiné l'impact sur la sûreté de la demande d'autorisation de modification temporaire (MT) des spécifications techniques d'exploitation (STE) formulée par EDF pour rendre volontairement indisponibles deux pompes du circuit secours d'eau brute (SEC) du réacteur n° 2 de la centrale nucléaire de Gravelines dans les domaines d'exploitation « arrêt normal sur les générateurs de vapeur » (AN/GV) à « réacteur complètement déchargé » (RCD). À la suite de demandes de précisions et de compléments de la part de l'IRSN, EDF a mis à jour sa demande d'autorisation de MT des STE. La présente analyse de l'IRSN se base sur cette nouvelle demande.

La station de pompage de chacun des six réacteurs de la centrale nucléaire de Gravelines est notamment constituée de deux files de filtration d'eau de mer (files CFI n° 1 et 2) alimentant les pompes des systèmes SEC et CRF<sup>1</sup>. La filtration est réalisée par des tambours filtrant (CFI 001 et 002 TF). À Gravelines, les files CFI n° 1 et 2 et les voies A (pompes SEC 001 et 003 PO) et B (SEC 002 et 004 PO) du système SEC ont la particularité d'être croisées. Ainsi, une file CFI est associée à une pompe SEC de la voie A et une pompe SEC de la voie B (cf. Figure en annexe).

Des travaux de maintenance sont prévus en novembre 2017 sur les pompes SEC 001 et 002 PO, le tambour filtrant CFI 001 TF et la pompe CRF de la file n° 1 CFI du réacteur n° 2. La nature des travaux prévus rend nécessaires la consignation, le batardage et la vidange de la file n° 1 CFI. L'intervention prévue par EDF inclut de la maintenance préventive et de la maintenance curative.

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> Circuit de circulation d'eau brute. Les pompes du système CRF ne sont pas classées de sûreté.

### Référentiel applicable et écart aux STE

Dans les domaines d'exploitation AN/GV à APR<sup>2</sup>, les STE requièrent la disponibilité des deux pompes SEC sur chacune des deux voies électriques redondantes.

En cas d'indisponibilité de deux pompes SEC de voies électriques différentes en AN/GV, AN/RRA<sup>3</sup>, APR et API<sup>4</sup>, les STE requièrent de réparer sous sept jours. En outre, il n'est pas autorisé, au titre des STE (§ VII.3.2 du chapitre *Généralités*), de rendre volontairement indisponibles de manière simultanée des matériels redondants d'un même système alimenté par des voies électriques différentes pour réaliser des activités de maintenance préventive. En revanche, la section 2 des STE du réacteur n° 2 de Gravelines indique (nota au § VII.3.2 du chapitre *Généralités*) que cette règle ne s'applique pas au cas particulier de la maintenance préventive rendant indisponible une file d'eau brute, donc deux pompes SEC de voies électriques différentes, pour les domaines d'exploitation AN/GV à APR. Ainsi, pour ce cas particulier, l'exploitant de Gravelines est autorisé à rendre indisponibles deux pompes SEC de voies électriques différentes à condition toutefois de respecter les délais de réparation, les mesures palliatives et les règles de cumul des indisponibilités des STE. Ce nota ne s'applique pas dans le cas présent, car les travaux incluent de la maintenance curative.

Dans le domaine d'exploitation RCD, une seule voie électrique est requise et les deux pompes SEC de cette voie sont requises. En cas d'indisponibilité d'une pompe SEC, dans ce domaine d'exploitation, les STE requièrent de s'assurer de la disponibilité d'une voie SEC/RRI<sup>5</sup> du réacteur apparié et de réparer sous sept jours.

La durée de l'intervention (environ dix jours) étant supérieure au délai de réparation prescrit par les STE (7 jours), la conduite à tenir ne peut donc pas être respectée. Cet écart aux STE fait donc l'objet de la demande de MT des STE présentée par EDF. Le délai de restitution est évalué à 82,5 heures.

### Prise en compte d'un aléa probable

Lors de l'arrêt programmé du réacteur n° 4 en mai 2017, des travaux de maintenance curative et préventive d'une durée supérieure à sept jours ont été réalisés sur la file n° 2 CFI, sous couvert d'une MT des STE.

La capacité d'échange des échangeurs entre les systèmes RRI et SEC (échangeurs RRI/SEC) est vérifiée périodiquement dans le cadre du chapitre IX des règles générales d'exploitation (RGE). Lorsque la puissance résiduelle du réacteur est faible, cet essai consiste notamment à contrôler le débit du système SEC traversant les échangeurs RRI/SEC. En dessous d'un critère RGE de groupe A<sup>6</sup> correspondant à 70 % du débit nominal du système SEC, la capacité d'échange n'est plus conforme et un nettoyage des échangeurs de la voie concernée doit être réalisé.

Quelques jours après le début des travaux sur la file n° 2 CFI du réacteur n° 4, le débit du système SEC dans les échangeurs RRI/SEC de la voie A a diminué jusqu'à environ 70 % de son débit nominal. Un nettoyage de la voie A a donc été réalisé<sup>7</sup>.

---

<sup>2</sup> Arrêt pour rechargement.

<sup>3</sup> Arrêt normal (AN) sur le système de refroidissement du réacteur à l'arrêt (RRA).

<sup>4</sup> Arrêt pour intervention.

<sup>5</sup> Système de réfrigération intermédiaire.

<sup>6</sup> Sont classés en groupe A les critères d'essais dont le non-respect compromet un ou plusieurs objectifs de sûreté.

<sup>7</sup> Le précédent nettoyage de cette voie avait été réalisé 15 jours auparavant.

Ceci a conduit à rendre indisponible la pompe SEC 001 PO de la file n° 1 CFI. Or la disponibilité des deux pompes de la file n° 1 CFI était requise dans les mesures compensatoires de la MT des STE. L'exploitant a donc engagé la restitution de la file n° 2 CFI en parallèle du nettoyage de la voie A. À l'issue du nettoyage, d'une durée d'environ vingt heures, un délai de remise en configuration du chantier (d'une vingtaine d'heures également) a été nécessaire afin de reprendre les travaux sur la file n° 2 CFI. Ces délais de restitution et de reprise du chantier ont conduit EDF à dépasser d'environ 40 heures la durée initialement autorisée pour la MT STE.

Étant donné qu'EDF considère que le nettoyage d'une voie RRI/SEC est un aléa probable et pour éviter le renouvellement de cette situation, EDF souhaite tenir compte de la possible survenue de ce type d'aléa lors des travaux sur la file n° 1 CFI du réacteur n° 2 de Gravelines. La durée totale pour laquelle EDF souhaite pouvoir rendre indisponibles les pompes SEC 001 et 002 PO est donc de 15 jours, à savoir dix jours pour les travaux de maintenance curative et préventive et cinq jours supplémentaires (correspondant au délai de restitution des pompes SEC et au délai nécessaire à la reprise des travaux) dans le cas où un nettoyage d'une voie SEC serait nécessaire.

#### Mesures compensatoires prévues par EDF dans le cadre de la MT STE du réacteur n° 2

Préalablement à l'intervention, aucune activité de nature à défiabiliser la source froide et ses fonctions supports n'est engagée. Une surveillance renforcée de l'encrassement du tambour filtrant de la file n° 2 CFI sera réalisée. De plus, aucune activité programmée de nature à rendre indisponibles une des pompes SEC de la file n° 2 CFI, le système de filtration de la file n° 2 CFI et leurs fonctions supports ne sera réalisée durant l'intervention.

EDF vérifiera, juste avant le début des travaux, la capacité d'échange des échangeurs RRI/SEC de la voie A, récemment nettoyés dans le cadre de la maintenance préventive. Un nettoyage préventif des échangeurs RRI/SEC de la voie B (pour lesquels le dernier nettoyage préventif est plus ancien que ceux de la voie A) sera réalisé au cours de la semaine précédant le début des travaux sur la file n° 1 CFI.

#### Analyse de l'IRSN

**Les mesures compensatoires prévues pour la réalisation des travaux d'une durée de dix jours sur la file n° 1 du circuit d'eau brute, en dehors de la prise en compte d'un aléa d'encrassement ou de colmatage des échangeurs RRI/SEC, n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN.**

Concernant la prise en compte d'un aléa, l'IRSN considère que l'incrément d'indisponibilité induit par l'aléa considéré par EDF est élevé (50 %) en regard de la durée d'indisponibilité due à l'intervention. Pour l'IRSN, dans le cas où un fortuit d'une durée significative en regard de la durée initiale des travaux de la MT des STE survient et que celui-ci remet en cause des mesures compensatoires de la MT, une nouvelle demande de MT des STE doit être formulée, de manière à prendre en compte la durée des travaux restante et analyser les éventuelles modifications des mesures compensatoires et des délais de restitution qui seraient nécessaires.

De plus, EDF avait indiqué, dans une demande de MT STE en 2013, qu'une température d'eau de mer élevée entraîne une prolifération des organismes marins (algues et coquillages) conduisant à des nettoyages plus fréquents. Compte tenu du fait que les travaux sont programmés au plus tôt mi-novembre 2017 (avec une température de l'eau de mer faible), qu'un nettoyage préventif de la voie B sera réalisé et que les paramètres associés aux échangeurs de la voie A seront vérifiés juste avant le début des travaux, l'IRSN estime que la probabilité d'un encrassement ou d'un colmatage des échangeurs RRI/SEC pendant les travaux sur la file n° 1 CFI du réacteur n° 2 est moins élevée qu'elle ne l'était pendant les travaux réalisés dans le cadre de la MT des STE du réacteur n° 4.

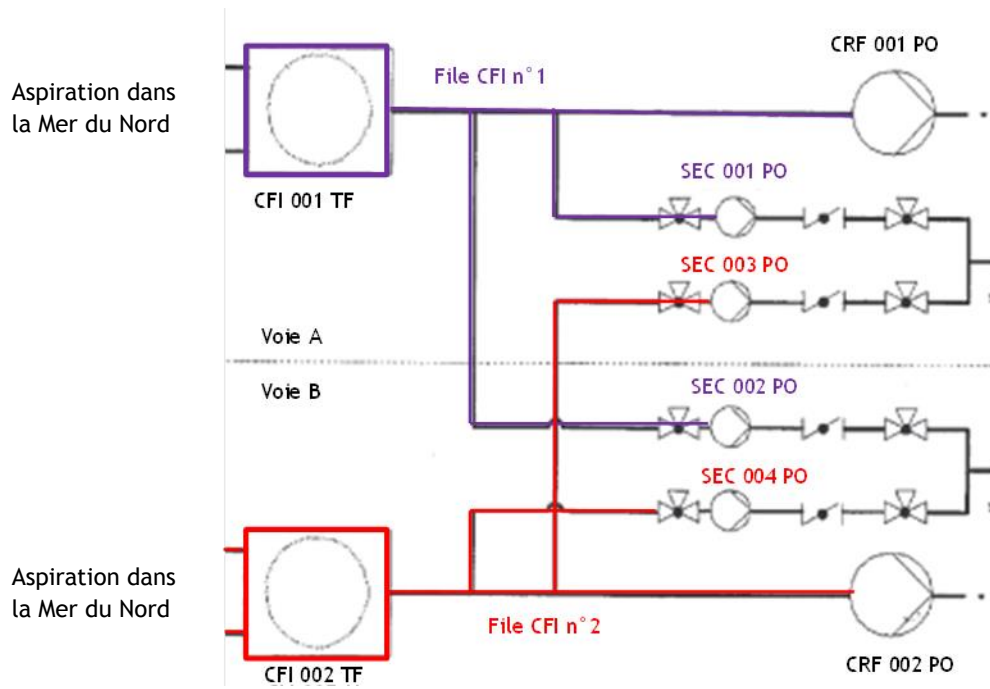
En conclusion, l'IRSN n'estime pas acceptable, d'un point de vue de la sûreté, la modification temporaire des STE formulée par EDF pour rendre volontairement indisponibles pendant 15 jours deux pompes du circuit SEC du réacteur n° 2.

Pour le Directeur général et par délégation,

Frédérique PICHEREAU

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

Annexe



Représentation schématique de la source froide du réacteur n° 2 de Gravelines