

Fontenay-aux-Roses, le 16 octobre 2020

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

## AVIS IRSN N° 2020-00159

**Objet :** REP EDF - Réacteurs tous paliers - Maintenance des soupapes de sûreté du circuit primaire - Facteurs organisationnels et humains

**Réf. :** [1] Saisine ASN CODEP-DEP-2017-054029 du 22 décembre 2017

Des soupapes de sûreté protègent le circuit de refroidissement principal des réacteurs à eau pressurisée exploités par EDF contre le risque de surpression. Elles constituent des équipements essentiels à la sûreté des réacteurs en fonctionnement normal et dans un nombre important de situations accidentelles.

### 1. CONTOUR DE L'EXPERTISE DE L'IRSN

Le suivi de ces soupapes réalisé par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) fait apparaître depuis plusieurs années des signaux faibles consistant en des écarts techniques relatifs à la présence de traces de bore au niveau des joints des soupapes et des armoires de pilotage ainsi qu'en des lacunes dans la gestion des compétences.

Pour y remédier, EDF a mis en place une *task force* ayant pour mission de définir des dispositions humaines, organisationnelles et techniques destinées à éviter les dysfonctionnements ayant un impact sur la qualité des interventions de maintenance réalisées sur ce matériel et d'être à même de détecter, de caractériser et de traiter l'émergence de nouveaux signaux faibles et écarts. Toutefois, malgré la mise en place de ces dispositions, des écarts continuent à être déclarés.

Dans ce contexte, par sa saisine [1], l'ASN souhaite recueillir l'avis et les observations de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur la capacité d'EDF à traiter les signaux faibles relatifs à la stratégie de maintenance de ces soupapes ainsi que sur la gestion des compétences associées.

L'expertise réalisée par l'IRSN a consisté à évaluer les dispositions organisationnelles et humaines mises en œuvre par EDF dans le cadre du pilotage de la maintenance des soupapes de sûreté du circuit primaire, tant sur les centres nucléaires de production d'électricité (CNPE) qu'au sein des services centraux d'EDF.

L'IRSN a réalisé de manière indépendante une trentaine d'entretiens de personnels d'EDF et de personnels prestataires impliqués dans l'exploitation ou la maintenance des soupapes de sûreté du circuit primaire. Ces entretiens se sont déroulés sur deux CNPE et auprès des services centraux d'EDF les plus impliqués dans le pilotage national de la maintenance de ces soupapes, et également auprès de deux entités prestataires dont les intervenants réalisent leur maintenance.

Le présent avis expose les conclusions que l'IRSN a tirées de cette expertise.

## **2. DES PROCESSUS ROBUSTES MAIS DES SITES PARFOIS SOUS-GREES**

### **2.1. DES PROCESSUS VISANT A GARANTIR DES CONDITIONS D'INTERVENTIONS FAVORABLES A LA MAITRISE TECHNIQUE**

La maintenance des soupapes de sûreté du circuit primaire est réalisée par deux entreprises prestataires et par une entité interne d'EDF, l'Unité logistique de maintenance (ULM). La maîtrise technique des intervenants est une condition indispensable à la qualité et à la fiabilité des interventions. De plus, la rigueur dans l'application de l'assurance qualité, l'expérience, la connaissance de ces matériels sensibles et la réactivité face aux imprévus des intervenants sont des paramètres gouvernant la qualité des interventions.

Sur ce point, il revient aux entreprises et entités prestataires d'entretenir la compétence de leurs intervenants. En tant que commanditaire, il revient à EDF d'assurer la surveillance de l'activité, et de garantir des conditions d'intervention compatibles avec l'atteinte des exigences de qualité des interventions. A cet égard, EDF a mis en place des étapes de planification, de préparation et de coordination des interventions de maintenance sur site avec les intervenants. Cette préparation doit permettre une prise en compte préalable des enjeux techniques, de sûreté, de sécurité, de radioprotection et logistiques.

**Pour l'IRSN, l'ensemble des étapes de planification et de préparation prévues par EDF constituent autant de lignes de défense qui réduisent les risques d'indisponibilité du matériel d'intervention et de radioprotection, limitent la pression temporelle sur les intervenants et favorisent la qualité de l'intervention.**

### **2.2. DES SITES INEGAUX FACE AUX CONTRAINTES INDUSTRIELLES**

#### **2.2.1. Des sites manquant parfois de compétences**

L'expertise menée par l'IRSN a mis en évidence des difficultés dans la mise en œuvre des phases de préparation induisant des conditions défavorables aux interventions et susceptibles d'accroître les risques de défauts de maintenance.

Le volume d'activités sur les soupapes de sûreté du circuit primaire, dépendant notamment du programme de maintenance et de la durée des arrêts de réacteurs, influe sur le gréement de certaines compétences et sur les moyens organisationnels et humains alloués à la préparation, à la planification et à la réalisation des chantiers sur ces soupapes.

Sur les sites avec un important volume d'activités sur les soupapes de sûreté du circuit primaire, les ressources disponibles permettent généralement de répartir le travail de préparation sur plusieurs personnes (par exemple un préparateur, un chargé d'affaires et un chargé de surveillance) qui se coordonnent pour contrôler et garantir la qualité, la rigueur et la conformité de la préparation des interventions. Ces sites n'ont pas de difficulté particulière à envoyer leurs agents en formation.

Sur les sites avec un plus faible volume d'activités sur les soupapes de sûreté du circuit primaire, la préparation est généralement réalisée par un seul chargé d'affaire dont le périmètre d'action est alors particulièrement étendu et la disponibilité plus réduite. L'expérience des chargés d'affaires est alors déterminante pour maîtriser la phase de préparation. Pour autant, leur plan de charge ne permet pas facilement de libérer ces ressources sur le temps nécessaire à l'ensemble du parcours de formation concernant les soupapes de sûreté du circuit primaire. Au-delà de la réalisation des formations initiales, il est parfois difficile pour les agents de maintenir dans le temps leurs compétences, surtout lorsqu'ils ont peu fréquemment l'occasion de les appliquer sur le terrain.

Le management des compétences et la gestion prévisionnelle des emplois et des compétences (GPEC) est, selon EDF, du ressort des CNPE. Toutefois, au regard des enjeux de sûreté portés par les soupapes de sûreté du circuit primaire, EDF réalise un suivi des demandes de formation au travers d'un bilan annuel, de façon à identifier les

sites faisant un nombre de demandes de formation inférieur à l'attendu. Cependant, les alertes émises par le niveau national vers les sites identifiés comme sous-dimensionnés en compétences sur ces soupapes peuvent ne pas être suivies par les CNPE, d'autant plus pour les moins bien gréés d'entre eux.

Aussi, pour l'IRSN, les actions nationales menées par EDF ne suffisent pas à ce jour à sécuriser l'acquisition des compétences sur les soupapes de sûreté du circuit primaire, et en particulier, de la compétence de surveillance des interventions. Sur ce point, EDF s'est engagé à examiner les flux de formations dédiées à la surveillance des opérations sur ce matériel et au dossier national de réalisation de travaux (DNRT) en revue annuelle du domaine robinetterie lors du prochain directoire performance technique (DPT) de septembre 2020.

**Pour l'IRSN, l'engagement d'EDF ne suffit pas à sécuriser l'acquisition des compétences requises qui nécessite un accompagnement spécifique de certains sites. Ceci conduit l'IRSN à formuler la recommandation 1 en annexe au présent avis.**

### **3. DES DIFFICULTES DANS LA MISE EN ŒUVRE OPERATIONNELLE DE CERTAINS CHANTIERS**

#### **3.1. DES RETARDS DANS LA LOGISTIQUE A L'ORIGINE DE DEFIABILISATIONS DES INTERVENTIONS**

Les chantiers sur les soupapes de sûreté du circuit primaire n'étant pas sur le chemin critique des arrêts, leur programmation est soumise à de nombreuses variations et reports. Dans ce contexte, les opérations de maintenance sont souvent programmées au dernier moment et concentrées sur un créneau court de réalisation. Par ailleurs, des difficultés d'anticipation, de planification et de préparation impactent de façon récurrente la mise à disposition du matériel de logistique, de sécurité et de radioprotection, voire de certaines pièces de rechange.

Afin d'éviter ces situations, les intervenants sont amenés à accélérer la réalisation de leurs interventions, ou encore à réaliser certaines étapes, dont le contrôle technique, de façon non conforme. Ces pratiques montrent les limites de la capacité des intervenants à faire face à la pression temporelle tout en respectant l'ensemble des exigences associées à de tels chantiers.

**Comme déjà mis en exergue par l'IRSN en 2013 puis 2015, à l'occasion des réunions de groupes permanents d'experts consacrés au management de la sûreté et de la radioprotection des réacteurs d'EDF, les difficultés d'anticipation et les retards induits entraînent une pression temporelle importante pour les intervenants et les équipes projets. Or une telle pression temporelle risque de défiabiliser les interventions et le geste métier des intervenants. Ce risque se traduit par la présence de signaux faibles et de dysfonctionnements pouvant être à l'origine d'écarts et de non qualité de maintenance (NQM) sur les sites.**

#### **3.2. DES MESURES PRISES SUR CERTAINS CHANTIERS DESTINEES A PALLIER DES CONDITIONS DEGRADEES D'INTERVENTION**

Certains sites ont fait des choix organisationnels stratégiques en matière de moyens organisationnels et humains pour pallier les difficultés relevées ci-dessus en assurant notamment une forte présence sur le terrain des agents chargés de la surveillance des interventions. Ces choix impliquent un engagement fort de la direction des sites et une organisation du travail adaptée.

**Pour l'IRSN, ces choix stratégiques mis en œuvre sur certains sites, tels que la présence continue d'un agent EDF au plus près des chantiers, sont de nature à sécuriser la réalisation du chantier et constituent des pratiques favorables à la sûreté des installations.**

Toutefois, les dispositions de surveillance ne s'appliquent pas réglementairement aux interventions réalisées par l'ULM. En tant qu'entité d'EDF, et au même titre que les agents des CNPE, elle est soumise au référentiel qualité et à la mise en œuvre des lignes de défense définies par EDF.

**Pour l'IRSN, les agents de l'ULM sont soumis aux mêmes contraintes et aux mêmes difficultés que les intervenants des sociétés prestataires.**

Les données recueillies sur le terrain par l'IRSN montrent que les interventions de l'ULM ne bénéficient pas systématiquement d'un contrôle interne indépendant, portant notamment sur la bonne réalisation du contrôle technique par les intervenants. Partageant ce constat, certains sites ont fait le choix d'étendre le processus de surveillance aux chantiers attribués à l'ULM. Cette ligne de défense organisationnelle complémentaire semble s'avérer efficace.

**Pour l'IRSN, l'absence de mise en place systématique de certaines lignes de défense et de leur contrôle lors des opérations sensibles risque d'engendrer à terme des NQM susceptibles d'avoir un impact sur la sûreté. Ceci conduit l'IRSN à formuler la recommandation 2 en annexe au présent avis.**

### **3.3. DES BONNES PRATIQUES A PARTAGER**

L'expertise de l'IRSN a permis d'identifier des dispositions favorables à la qualité des interventions sur les soupapes de sûreté du circuit primaire mises en place par certains CNPE, telles que l'encadrement du chantier avec une présence terrain continue, la présence de kits d'outillages spécifiques, la mise en place de formations « Juste à temps » (JAT), de vidéos apprenantes de sensibilisation. A l'inverse, d'autres facteurs organisationnels augmentent la pression temporelle et fragilisent la fiabilité des interventions, à savoir : des difficultés de coordination entre les agents EDF et les prestataires, des retards ou manques dans le matériel nécessaire, des difficultés de mise en place d'un encadrement efficace des chantiers, des difficultés dans l'acquisition des compétences...

Les bonnes pratiques mises en place par certains sites, de même que les difficultés organisationnelles recensées, méritent de faire l'objet d'un partage d'expérience structuré et systématique avec les autres CNPE afin de caractériser l'impact des choix organisationnels et humains sur les lignes de défense organisationnelles. Cependant, les réunions de retour et de partage d'expérience national dédiées aux soupapes de sûreté du circuit primaire sont principalement consacrées à des sujets techniques. Les dimensions organisationnelles et humaines y sont à ce jour insuffisamment abordées.

Ce point a fait l'objet d'un engagement d'EDF de partager des aspects organisationnels lors de la réunion nationale de partage d'expérience prévue en 2021. Pour l'IRSN, cet engagement ne répond que partiellement au besoin dans la mesure où les aspects organisationnels et humains nécessitent d'être abordés fréquemment lors des réunions de maillage, afin de stimuler le partage entre les sites et d'identifier des facteurs de défaillance et des facteurs de réussite des dispositions organisationnelles et humaines mises en œuvre.

**Par conséquent, l'IRSN estime qu'EDF devra renforcer, dans les réunions de retour et de partage d'expérience traitant des sujets en lien avec les soupapes de sûreté du circuit primaire, le volet portant sur les dimensions organisationnelles et humaines afin :**

- **de favoriser l'identification et le partage des facteurs de réussite et des facteurs de défaillance des dispositions organisationnelles et humaines entre les différents acteurs (entre les sites, avec le niveau national, avec les prestataires) ;**
- **d'examiner le caractère reproductible des démarches locales pertinentes en vue d'un déploiement vers les autres sites.**

## 4. CONCLUSION

L'expertise réalisée par l'IRSN montre un bon niveau d'implication d'EDF au niveau national comme sur les sites pour la caractérisation et le traitement des signaux faibles relatifs aux soupapes de sûreté du circuit primaire.

Certaines difficultés persistent toutefois lors des phases de préparation, de planification ou d'encadrement des chantiers. Ces difficultés génèrent des contextes d'intervention défavorables et accroissent les risques de défauts de maintenance susceptibles d'avoir un effet sur la sûreté des installations.

Ces difficultés sont partiellement imputables aux volumes variables suivant les sites des activités sur les soupapes, ce qui influe sur le grément de certaines compétences « critiques » et sur les moyens organisationnels et humains alloués à la planification, à la préparation et à l'encadrement des chantiers.

Au niveau national comme au niveau local, EDF a fait des choix stratégiques de nature à favoriser la robustesse des lignes de défense du processus de maintenance. A cet égard, pour l'IRSN, les dispositions prévues par EDF sur certains sites pour renforcer le suivi des interventions sur les soupapes de sûreté du circuit primaire, *via* par exemple un contrôle technique supplémentaire indépendant, doivent être appliquées à l'ensemble des chantiers, notamment ceux qui sont réalisés par des entités internes.

De plus, l'IRSN estime que les bonnes pratiques des sites, ainsi que les difficultés organisationnelles et humaines rencontrées lors du processus de maintenance de ces matériels, doivent faire l'objet de partages et d'échanges renforcés et réguliers entre les sites, avec les prestataires et avec le niveau national.

Par ailleurs, pour l'IRSN, le fort niveau d'expérience des intervenants sur les soupapes de sûreté du circuit primaire requiert une maîtrise technique suffisante des agents EDF qui assurent la surveillance de façon à limiter la dépendance à l'égard des entreprises prestataires. Les sites doivent donc atteindre un grément suffisant en termes de compétence de surveillance des interventions sur ces matériels. La qualification correspondante qu'EDF prévoit de mettre en place à compter de 2021 doit permettre de mieux répondre à cet enjeu.

Pour le Directeur général et par délégation,  
Olivier DUBOIS  
Directeur adjoint de l'expertise de sûreté

## **ANNEXE A L'AVIS IRSN N° 2020-00159 DU 16 OCTOBRE 2020**

### **Recommandations de l'IRSN**

#### **Recommandation n° 1**

L'IRSN recommande qu'EDF, au niveau national et local, s'assure dans les meilleurs délais que les compétences nécessaires pour surveiller l'ensemble des interventions sur les soupapes de sûreté du circuit primaire sont bien créées, et prenne, si nécessaire, des dispositions d'accompagnement des sites pour y parvenir.

#### **Recommandation n° 2**

L'IRSN recommande que les centres nucléaires de production d'électricité systématisent les dispositions prévues pour s'assurer de la bonne réalisation du contrôle technique relatif aux interventions sur les soupapes de sûreté du circuit primaire, y compris pour les interventions réalisées par l'Unité Logistique Maintenance.