ASNR Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Fontenay-aux-Roses, le 20 janvier 2025

Monsieur le Directeur de la direction des centrales nucléaires

AVIS D'EXPERTISE N° 2025-00005

Objet	:	**EDF – REP – Tous paliers (hors EPR) – Prise en compte du retour d'expérience d'exploitation – Maintenance des tuyauteries d'évacuation non classées de sûreté.**
Réf.	:	[1] Saisine cadre ASN – CODEP-DCN-2012-040076 du 11 mars 2013. [2] Avis IRSN – 2018-00148 du 1er juin 2018. [3] Courrier ASN – CODEP-DCN-2019-036712 du 17 septembre 2019.

Par lettre citée en référence [1], l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) a sollicité l'avis de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) à propos des événements significatifs déclarés par EDF. Dans ce cadre, l'IRSN a en particulier analysé plusieurs événements significatifs pour la sûreté concernant des dégradations de tuyauteries appartenant aux réseaux d'égout ou d'eaux perdues (SEO). Le système SEO est constitué notamment de tuyauteries cheminant dans les bâtiments industriels, y compris dans des locaux accueillant des matériels importants pour la sûreté. Par ailleurs, pour les réacteurs de 1300 MWe et de 1450 MWe, le système SEO est utilisé pour la collecte des eaux des siphons de sol dans le bâtiment électrique (BL) et participe donc à la limitation des conséquences d'une inondation d'origine interne.

Au 1er janvier 2025, l'ASN et l'IRSN sont devenus l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR). Le présent avis de la Direction de l'expertise en sûreté (DES) de l'ASNR vient en réponse à la lettre citée en référence [1].

1. LE RETOUR D'EXPÉRIENCE D'EXPLOITATION

L'analyse du retour d'expérience d'exploitation a permis d'identifier plusieurs événements significatifs pour la sûreté dont une des causes communes est le vieillissement de tuyauteries du système SEO.

En 2017, de l'eau circulant dans des tuyauteries SEO s'est déversée sur la cellule électrique de la pompe d'injection de sécurité basse pression de la voie A du réacteur n° 1 de Cattenom, provoquant l'indisponibilité de celle-ci. L'analyse des causes a montré que la tuyauterie était corrodée et percée. De plus, lors d'une inspection réalisée par l'ASN à la centrale nucléaire de Cattenom en janvier 2018, la corrosion avancée de nombreuses tuyauteries en acier du système SEO a également été constatée.

Par ailleurs, plusieurs événements significatifs sont survenus, en 2022, lors de travaux de maintenance curative de tuyauteries du système SEO.

Adresse du siège social : 15 rue Louis Lejeune - 92120 Montrouge – Adresse postale : BP 17 - 92262 Fontenay-aux-Roses cedex
Tél. : +33 (0)1 58 35 88 88 - Courriel : asnr-courrier@asnr.fr

En février 2022, après la détection de la fuite d'une tuyauterie SEO du réacteur n° 1 de Chooz B, sa réparation a été engagée. Au cours des travaux, de l'eau s'est déversée sur un onduleur, conduisant à l'indisponibilité d'un tableau électrique et des matériels qu'il alimentait (notamment des chaînes de mesure d'activité et des matériels de ventilation). L'eau s'est déversée du fait de la manœuvre d'un robinet attenant à la tuyauterie, qui n'avait par erreur pas été fermé. Les moyens de collecte mis en place pour sécuriser le chantier n'ont pas suffi à contenir l'arrivée d'eau occasionnée.

Deux autres événements sont également survenus en 2022 sur le réacteur n° 1 du Blayais et le réacteur n° 1 de Gravelines dus à l'insuffisance des dispositifs de collecte mis en place dans le cadre de travaux de remplacement de tuyauteries SEO. Dans ces deux cas, l'arrivée d'eau était due à de fortes précipitations. Les tuyauteries du réacteur n° 1 du Blayais étaient en cours de remplacement après qu'il eut été constaté qu'elles étaient corrodées dans le cadre de contrôles demandés par l'ASN (*cf.* § 2). Au cours des travaux, un écoulement d'eau sur l'excitatrice d'un groupe électrogène de secours à moteur Diesel avait conduit à son indisponibilité. Dans le cas de Gravelines, de l'eau avait été vue sur des chaînes de mesure d'activité provenant d'une fuite d'une tuyauterie SEO. Lors des travaux de remplacement de la tuyauterie, de l'eau pluviale s'était écoulée sur ces chaînes, les rendant indisponibles. Ces travaux de maintenance curative réalisés sur le réacteur n° 1 du Blayais et le réacteur n° 1 de Gravelines ont été mis en œuvre alors que les réacteurs étaient en production. En effet, au vu de l'état de dégradation avancé des tuyauteries, l'exploitant a choisi de ne pas attendre que le réacteur soit à l'arrêt pour mener ces travaux.

2. HISTORIQUE DE L'INSTRUCTION

Le système SEO ne faisant ni l'objet d'un classement de sûreté ni d'un programme de maintenance préventive, l'IRSN a considéré que l'événement survenu à Cattenom en 2017 pouvait présenter un caractère générique. L'IRSN avait donc émis un avis [2] à ce propos. Eu égard au risque pour la sûreté d'une fuite du système SEO, EDF s'était engagé en 2018 à réaliser un examen visuel externe des descentes d'eau pluviale et des tuyauteries non classées d'évacuation des locaux du BL, du bâtiment d'exploitation (BW), du bâtiment des auxiliaires de sauvegarde (BAS) et du bâtiment des auxiliaires nucléaires (BAN), et ce pour l'ensemble des réacteurs du parc en exploitation.

Par ailleurs, EDF a indiqué que le mode de dégradation préférentiel de ces tuyauteries est la corrosion interne, qui ne peut être détectée de manière précoce par un simple examen visuel externe. Ainsi, des tuyauteries ne présentant aucune dégradation externe lors d'un premier contrôle pourraient être trouvées dégradées lors d'un contrôle réalisé quelques années plus tard. Les tuyauteries non classées de sûreté véhiculant des liquides et transitant dans le BL ne font l'objet d'aucun programme de surveillance. Aussi, EDF s'était engagé en 2018 à proposer une stratégie de surveillance des descentes d'eau pluviale et des tuyauteries non classées d'évacuation et de distribution des eaux dans les locaux mentionnés supra.

En complément à l'engagement d'EDF pris dans le cadre de l'expertise de l'IRSN menée en 2018 [2], l'ASN a demandé [3] à EDF de ne pas limiter le programme de contrôle visuel des tuyauteries d'évacuation non classées à certains locaux, mais de l'étendre à l'ensemble des bâtiments de l'îlot nucléaire[1] et de la station de pompage. La réalisation de ces contrôles s'est achevée en 2022. Le bilan des examens visuels ne fait pas apparaître de situations préoccupantes selon EDF.

[1] L'îlot nucléaire comprend principalement le bâtiment réacteur (BR), le bâtiment combustible (BK), le bâtiment des auxiliaires de sauvegarde (BAS), le bâtiment électrique (BL), le bâtiment des auxiliaires nucléaires (BAN), les bâtiments diesel et le bâtiment d'exploitation (BW).

3. ANALYSE DU PLAN D'ACTIONS D'EDF

Pour la Direction de l'expertise en sûreté, le retour d'expérience du parc en exploitation met en évidence que les conséquences des dégradations des tuyauteries SEO sont significatives pour la sûreté, vu qu'à plusieurs reprises elles ont conduit à l'indisponibilité d'équipements importants pour la sûreté.

Le retour d'expérience de Cattenom en 2017 et l'expertise réalisée par l'IRSN en 2018 [2] ont conduit EDF à réaliser des contrôles visuels de l'ensemble des tuyauteries non classées d'évacuation. Cependant, **la nature externe des contrôles réalisés n'est pas adaptée au mécanisme de dégradation de ces tuyauteries** (corrosion interne) et leur caractère ponctuel ne permet en aucun cas d'anticiper une dégradation ultérieure pouvant mener jusqu'à des percements.

Dans le cadre de la présente expertise, EDF a indiqué compléter son programme de maintenance préventive pour le palier CPY en ajoutant un contrôle visuel externe des tuyauteries d'évacuation SEO classées et non classées de sûreté présentes sur l'îlot nucléaire et en station de pompage. À cet égard, une fiche d'amendement (FA) au PBMP[2] a été pré-diffusé aux centrales nucléaires de production d'électricité (CNPE) du palier 900 MWe en octobre 2024 pour une mise en application au deuxième semestre de 2025. Une FA au PBMP sera également transmise aux CNPE des paliers 1300 MWe et 1450 MWe au premier semestre 2025, cette FA tiendra compte du retour d'expérience des CNPE du palier 900 MWe. La mise en application du PBMP pour ces paliers est prévue pour fin 2025, voire début 2026.

Comme indiqué ci-dessus, la Direction de l'expertise en sûreté considère qu'un contrôle visuel externe n'est pas adapté pour détecter précocement des dégradations de tuyauterie par corrosion interne. À cet égard, le CNPE du Bugey a déclaré un événement significatif pour la sûreté le 27 avril 2024 après avoir détecté la dégradation par corrosion de la surface interne d'une tuyauterie véhiculant de l'eau brute. Cette tuyauterie faisait pourtant bien l'objet d'un programme de surveillance qui se limitait à un contrôle visuel externe.

La Direction de l'expertise en sûreté estime qu'une surveillance périodique soit de l'épaisseur de ces tuyauteries, soit de leur état de corrosion interne, permettrait de détecter des dégradations avant que celles-ci ne conduisent à des fuites. Ainsi, des mesures d'épaisseur des tuyauteries ou des contrôles visuels internes réalisés dans le cadre de la maintenance périodique et associés à un critère de remplacement permettraient de mieux suivre les dégradations et d'anticiper les remises en conformité nécessaires dans un état de réacteur permettant de minimiser les risques pour la sûreté de l'installation, au lieu de devoir réaliser ces travaux en urgence lorsqu'une fuite est déjà présente. À cet égard, la Direction de l'expertise en sûreté relève que les tuyauteries du système SEO du CNPE du Blayais font déjà l'objet d'un programme de surveillance local qui inclut des contrôles visuels internes par fibroscopie notamment. Ce type de programme de surveillance est de nature à améliorer la détection des amorces de dégradation interne des tuyauteries.

La Direction de l'expertise en sûreté estime qu'un contrôle visuel externe n'est pas adapté pour détecter une dégradation interne des tuyauteries et que, par conséquent, le plan d'actions, tel que présenté par EDF, doit être complété par des contrôles internes ou des mesures d'épaisseur. Ce point fait l'objet de la recommandation formulée en annexe.

Par ailleurs, le PBMP évoqué supra va être mis en application sur l'ensemble du parc durant l'année 2025 avec une périodicité de contrôle de 10 ans. En conséquence, les premiers contrôles pourraient avoir lieu en 2035 voire plus tard si l'on considère la tolérance du PBMP. Compte tenu des conséquences pour la sûreté des événements déjà survenus sur le parc et rappelés dans le présent avis, de la périodicité de la surveillance demandée au titre du PBMP (10 ans) et des premiers contrôles réalisés par EDF entre 2018 et 2022 selon les locaux (*cf.* § 2), la

[2] PBMP : programme de base de maintenance préventive.

Direction de l'expertise en sûreté estime que les contrôles devraient être anticipés et réalisés en 2030 au plus tard sur l'ensemble du parc.

En conclusion de son expertise, la Direction de l'expertise en sûreté estime que le programme de base de maintenance préventive des tuyauteries d'évacuation du système SEO doit être adapté de manière à maîtriser l'évolution du phénomène de corrosion interne affectant ces tuyauteries, afin d'anticiper les remises en conformité nécessaires, avant que des fuites préjudiciables à la sûreté de l'installation ne surviennent.

De plus, le programme de maintenance préventive devrait être appliqué de manière anticipée en prenant en compte la périodicité des contrôles prescrits, les résultats des contrôles antérieurs demandés par l'ASN, et enfin décliné en cohérence avec les enjeux de sûreté associés aux matériels interférant avec les tuyauteries SEO.

Pour le Directeur de l'expertise en sûreté

Hervé BODINEAU

Adjoint au Directeur de l'expertise en sûreté

Hervé
BODINEAU
2025.01.20
18:05:48 +01'00'

ANNEXE À L'AVIS D'EXPERTISE N° 2025-00005 DU 20 JANVIER 2025

Recommandation de la direction de l'expertise en sûreté

La Direction de l'expertise en sûreté recommande qu'EDF complète son programme de base de maintenance préventive des tuyauteries classées et non classées appartenant aux réseaux d'égout ou d'eaux perdues (SEO) en y ajoutant un contrôle permettant de maîtriser l'évolution du phénomène de corrosion interne affectant ces tuyauteries, afin d'anticiper les remises en conformité nécessaires, avant que des fuites préjudiciables à la sûreté de l'installation ne surviennent.