



Fontenay-aux-Roses, le 13 avril 2023

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

AVIS IRSN N° 2023-00054

Objet : EDF – REP – Réacteurs du palier N4 - Modification du chapitre IX des règles générales d'exploitation – Fiche d'amendement au programme d'essais périodiques du système de pressurisation des pénétrations de l'enceinte et de contrôle des fuites et des sas (EPP) – FA EPP 056.

Réf. : [1] Lettre ASN – CODEP-DCN-2023-008191 du 10 février 2023.
[2] Avis IRSN – 2015-00172 du 22 mai 2015.
[3] Lettre ASN – CODEP-DCN-2017-001362 du 27 mars 2017.
[4] Avis IRSN – 2019-00293 du 20 décembre 2019.

Conformément à la demande de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) [1], l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a expertisé l'impact sur la sûreté de l'évolution du programme d'essais périodiques du système de pressurisation des pénétrations de l'enceinte et de contrôle des fuites et des sas (EPP) des réacteurs du palier N4, soumise à l'autorisation de l'ASN au titre de l'article R593-56 du code de l'environnement. Cette évolution est décrite dans la fiche d'amendement (FA) EPP 056 du chapitre IX des règles générales d'exploitation (RGE).

Le bâtiment réacteur (BR) assure, notamment dans le cadre d'un accident de perte de réfrigérant primaire, le confinement des produits radioactifs libérés. Cette fonction est assurée par l'enceinte de confinement. L'enceinte du BR des réacteurs du palier N4 est composée de deux parois, une paroi ou enceinte interne en béton précontraint et une paroi ou enceinte externe en béton armé, séparées par un espace entre enceintes. L'enceinte interne assure le confinement statique des produits radioactifs libérés en cas d'accident et un système de ventilation équipé de filtres de l'espace entre enceintes permet de le compléter par un confinement dynamique.

L'enceinte de confinement comporte plusieurs ouvertures, appelées « traversées », permettant l'accès du personnel et des matériels, le passage de tuyauteries véhiculant différents fluides et le passage des câbles électriques.

On distingue conventionnellement deux types de traversées :

- les traversées de « type B » ou traversées à fond plein dont les principales sont :
 - le tampon d'accès des matériels utilisé pour introduire dans le BR les équipements lourds nécessaires aux interventions lors des arrêts pour renouvellement du combustible,
 - les deux sas permettant au personnel d'accéder à l'intérieur du BR depuis le bâtiment des auxiliaires nucléaires,

- le tube de transfert permettant le passage des assemblages de combustible entre la piscine du BR et la piscine du bâtiment d'entreposage du combustible pour permettre le déchargement et le rechargement des assemblages du cœur du réacteur ;
- les traversées de « type C » qui regroupent les passages des tuyauteries véhiculant un fluide munie d'organes d'isolement (en général, un organe, vanne ou clapet, de part et d'autre de l'enceinte de confinement).

Le système EPP a pour rôle de maintenir l'intégrité globale de l'enceinte de confinement et de contrôler les fuites de celle-ci et de tous ses composants de façon à garantir le confinement des matières radioactives à l'intérieur du BR, notamment en situation accidentelle. Aussi, l'étanchéité des traversées de types B et C est testée au titre du chapitre IX des RGE avec une périodicité de un rechargement sur le palier N4. L'étanchéité de certains fourreaux associés aux traversées relatives à la recirculation des circuits RIS et EAS¹ en situation accidentelle, appelés « doubles enveloppes », fait par ailleurs l'objet d'essais périodiques (EP) du fait de leur importance particulière pour la sûreté.

Les modifications des EP du système EPP proposées par EDF dans la FA EPP 056 concernent la relaxation de la périodicité de un à quatre rechargements des tests d'étanchéité :

- de sept traversées de type C², identifiées comme « fiables » au regard du retour d'expérience sur le palier N4 ;
- des doubles enveloppes des traversées RIS.

Par ailleurs, au cours de l'expertise, EDF a également pris un engagement pour supprimer de la règle d'essais du système EPP du palier N4 la méthode de test d'étanchéité des traversées enceinte de type C par « décroissance de pression » qui n'est plus utilisée par les exploitants. Cet engagement, rappelé en annexe, n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN.

1. TRAVERSÉES DE TYPE C DITES « FIABLES »

Dans la FA EPP 056, EDF identifie les traversées RIS BP, RIS MP ainsi que la traversée d'appoint du circuit RRA³ par le système PTR⁴ comme « fiables⁵ », compte tenu de l'absence de dépassement de critère de réparation pour celles-ci sur la période 2009 à 2021 sur l'ensemble des réacteurs du palier N4, et propose de relaxer la périodicité de un à quatre rechargements des tests d'étanchéité de ces traversées de type C, pour lesquelles la redondance d'organes d'isolement a été vérifiée.

Cette évolution n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN. Toutefois, EDF devrait poursuivre l'examen du retour d'expérience concernant ces organes d'isolement des traversées enceinte pour réévaluer éventuellement la périodicité du contrôle d'étanchéité de ces traversées.

¹ Système d'aspersion de l'enceinte de confinement.

² Sont concernées les traversées du circuit d'injection de sécurité (RIS) basse (BP) et moyenne pression (MP), et celle relative à l'appoint du système PTR vers le système RRA.

³ Système de refroidissement du réacteur à l'arrêt.

⁴ Système de traitement et refroidissement d'eau des piscines.

⁵ Sur une durée donnée, en considérant l'ensemble des cycles du palier N4, une traversée est dite fiable si aucun de ces organes n'a fait l'objet d'une intervention pour cinq campagnes de test sur l'un de ses organes d'isolement, intervention motivée par une fuite mesurée supérieure au critère de réparation.

2. TRAVERSÉES DOUBLES ENVELOPPES DES CIRCUITS RIS-EAS

Le tronçon des tuyauteries du circuit RIS situé à l'aspiration dans les puisards du BR alimentant les pompes RIS et EAS situées à l'extérieur du BR, en amont de la première vanne d'isolement, constitue un point singulier relatif au risque de bipasse du confinement, **dans la mesure où une fuite sur ce tronçon n'est pas isolable** (cf. Figure 1). Ces tronçons sont constitués d'une tuyauterie « double-enveloppe » en inox pour la première et en acier noir pour la seconde, depuis le puisard du BR jusqu'à la vanne d'isolement située à l'extérieur de l'enceinte. **En cas d'accident conduisant à des rejets dans le BR, une fuite non isolable sur ces tronçons conduirait à un bipasse du confinement de l'enceinte et à des rejets radioactifs massifs [4] dans l'environnement.**

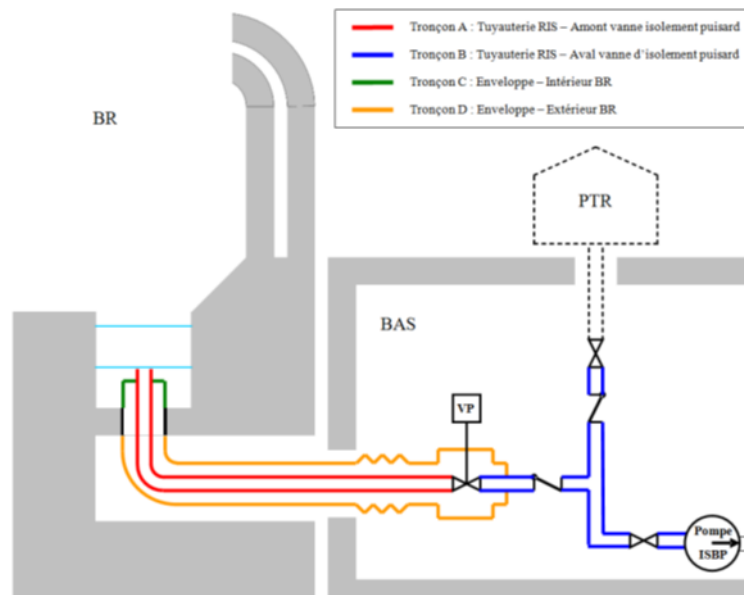


Figure 1 Identification des différents tronçons des traversées à double enveloppe RIS et EAS

Le retour d'expérience du parc en exploitation montre que de l'eau est présente à l'intérieur de la double enveloppe de certains réacteurs, d'autant plus que certaines portions ne sont pas vidangeables. Cette eau, potentiellement borée, est susceptible de conduire à terme à la corrosion de la double enveloppe en acier noir. Par ailleurs, compte tenu que la double enveloppe, dont certains tronçons sont noyés dans le béton, n'est actuellement pas entièrement contrôlable, cette présence d'eau est de nature à remettre en cause l'intégrité de la double enveloppe et, par conséquent, la fonction de sûreté « confinement ».

Dans le cadre du groupe permanent consacré au confinement des réacteurs à enceinte à double paroi, l'IRSN avait estimé que la surveillance effectuée en exploitation de ces traversées à double enveloppe n'était pas suffisante pour en garantir l'intégrité dans le temps et que l'étanchéité des doubles enveloppes devait donc être contrôlée tous les rechargements dans le cadre du chapitre IX des RGE. En réponse, EDF s'était engagé à renforcer la fréquence des tests d'étanchéité à quatre rechargements pour les réacteurs de 900 MWe (du palier CPY) et de 1300 MWe, initialement réalisés tous les dix ans. Pour le site du Bugey, EDF maintenait une périodicité d'un rechargement pour ces tests. **Pour le palier N4, EDF envisageait de relaxer la périodicité de cet essai de un à quatre rechargements, par cohérence avec la nouvelle périodicité du palier 1300 MWe.**

Toutefois, dans le cadre de l'expertise du programme d'EP du système EPP des réacteurs de 900 MWe (du palier CPY) et de 1300 MWe, l'IRSN a estimé [2] que la périodicité de l'essai d'étanchéité des doubles enveloppes à quatre rechargements n'était pas adaptée au regard du retour d'expérience des défauts constatés et recommandait de réaliser ces tests avec une périodicité d'un rechargement. Ceci fait l'objet d'une demande de l'ASN dans son courrier en référence [3]. De même, l'IRSN n'était pas favorable à la relaxation à quatre rechargements de la périodicité de cet EP sur le palier N4.

Lors de l'expertise relative au confinement des réacteurs de 900 MWe et 1450 MWe associés respectivement à leur quatrième et deuxième réexamen périodique, l'IRSN a réaffirmé [4] que la mise en œuvre d'une disposition permettant la surveillance continue de l'étanchéité des doubles enveloppes des réacteurs du parc en fonctionnement était nécessaire et que, dans l'attente, **EDF devait prescrire une périodicité de ces contrôles à un rechargement.**

Au cours de l'expertise, EDF a précisé qu'une surveillance continue de l'étanchéité de la double enveloppe des tuyauteries des systèmes RIS sur les réacteurs du palier N4 n'était pas prévue. EDF s'est donc engagé à modifier la FA EPP 056 pour, finalement, ne pas intégrer de relaxation de la périodicité des tests d'étanchéité de la double enveloppe des tuyauteries RIS en la maintenant à un rechargement sur les réacteurs du palier N4. **Cet engagement, rappelé en annexe, n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN.**

À cet égard, concernant les réacteurs de 900 MWe du palier CPY et de 1300 MWe, pour les mêmes raisons que celles développées supra pour le palier N4, l'IRSN estime nécessaire que le contrôle d'étanchéité de la double enveloppe des tuyauteries RIS/EAS soit réalisé à chaque rechargement.

En conclusion, sous réserve du respect des engagements pris par EDF rappelés en annexe, l'IRSN estime acceptable, du point de vue de la sûreté, la modification du programme d'essais périodiques du système EPP applicable aux réacteurs du palier N4, telle que déposée par EDF.

IRSN

Le Directeur général

Par délégation

Hervé BODINEAU

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

ANNEXE À L'AVIS IRSN N° 2023-00054 DU 14 AVRIL 2023

Engagements de l'exploitant

Engagement n° 1

EDF s'engage à supprimer, lors de la prescription de la FA EPP 056, la méthode de test d'étanchéité des traversées de type C par « décroissance de pression » de la RE du système EPP du palier N4.

Engagement n° 2

EDF s'engage à modifier la FA EPP 056 afin de supprimer la relaxation de la périodicité des tests d'étanchéité de la double enveloppe des tuyauteries RIS sur les réacteurs du palier N4, pour conserver une périodicité d'un rechargement pour ces contrôles.