



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité

IRSN
INSTITUT DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Fontenay-aux-Roses, le 26 août 2022

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

AVIS IRSN N° 2022-00179

Objet : EDF – REP – Réacteurs du palier N4 - Modification du chapitre IX des règles générales d'exploitation - Programme d'essais périodiques du système d'aspersion de l'enceinte de confinement (EAS).

Réf. : Lettre ASN - CODEP-DCN-2017-003100 du 25 janvier 2017.

Conformément à la demande de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) en référence, l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a évalué l'impact sur la sûreté de la modification apportée au chapitre IX des règles générales d'exploitation (RGE) des réacteurs du palier N4 déposée par EDF. Cette modification s'inscrit dans le cadre de la révision pluriannuelle du chapitre IX des RGE et concerne le programme d'essais périodiques (PEP) du système d'aspersion de l'enceinte de confinement (EAS), constitué d'une note d'analyse d'exhaustivité des essais périodiques (NA) et de la règle d'essais (RE) associée.

En cas de brèche du circuit primaire ou secondaire dans l'enceinte de confinement, le système EAS, qui est constitué de deux voies redondantes dont les pompes sont secourues électriquement, permet d'évacuer la puissance résiduelle du réacteur afin de réduire puis de maintenir la pression et la température dans l'enceinte dans des gammes qui ne remettent pas en cause sa résistance mécanique. Ce circuit permet également, par injection de soude, d'ajuster le pH de la solution utilisée pour l'aspersion dans l'enceinte afin de favoriser le rabattement de l'iode et limiter ainsi la quantité d'iode radioactif en phase gazeuse potentiellement dispersable dans l'environnement. Le système EAS a également un rôle de barrière de confinement pendant la phase de recirculation¹ à long terme, puisque les pompes de ce circuit sont situées à l'extérieur de l'enceinte de confinement.

Par ailleurs, dans le cadre de la procédure H4 « secours mutuel EAS/ISBP² » valorisée en tant que disposition du domaine complémentaire de la démonstration de sûreté, le système EAS permet un refroidissement à long terme

¹ En début d'accident, le système EAS injecte dans l'enceinte l'eau borée froide en provenance du réservoir de stockage de l'eau des piscines (PTR). Ensuite, lorsque le niveau du réservoir PTR est insuffisant, le système EAS fonctionne en recirculation, par reprise et injection dans l'enceinte de l'eau accumulée dans les puisards de l'enceinte, après transfert de chaleur avec le circuit fermé RRI, lui-même refroidi par le circuit ouvert d'eau brute secourue (SEC).

² Injection de sécurité basse pression.

MEMBRE DE
ETSON

en situation d'APRP³ en cas de perte des deux files de pompage ISBP avec les deux files ISMP⁴ inutilisables, lorsque le circuit RRA⁵ n'est pas en service, ou de perte des deux pompes ISBP lorsque le circuit RRA est en service. En outre, la procédure H4 permet de secourir le système EAS en cas de perte des deux motopompes ou de la défaillance de la pompe d'une file EAS et de l'échangeur de l'autre file.

Les modifications des essais périodiques du système EAS déposées par EDF comprennent d'une part des évolutions de forme (regroupement de la documentation constituant le chapitre IX des RGE), d'autre part des évolutions de fond comme la prise en compte du retour d'expérience et l'intégration des incertitudes de mesure dans les critères RGE de groupe A⁶.

Au cours de l'expertise, EDF a pris différents engagements, rappelés en Annexe 2, qui n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN. Il s'agit, par exemple, de la prise en compte des incertitudes de mesure dans le critère de contrôle de la température des paliers des pompes EAS et du bobinage du stator des moteurs selon les principes du dossier d'amendement « incertitudes »⁷ qui sera prochainement prescrit par EDF, ainsi que de l'ajout d'un contrôle bimestriel d'absence de fuite au niveau des brides de raccordement des pompes EAS.

En complément, l'IRSN ayant relevé des erreurs et incohérences dans les documents examinés, EDF s'est engagé à corriger ces erreurs et à compléter ce nouveau PEP avant sa prescription aux sites (engagement n° 5).

Toutefois, l'évolution du PEP du système EAS n'est pas satisfaisante pour ce qui concerne les matériels requis pour pouvoir appliquer la procédure H4/U3 sur le palier N4. Pour rappel, ces matériels sont classés de sûreté et font l'objet d'EP au titre du chapitre IX des RGE. La RE du système EAS du palier N4 prescrit notamment un essai, de périodicité dix ans, de mise en place des matériels H4/U3 (présentation, montage, disponibilité de l'alimentation électrique de la pompe mobile), sans remplissage des circuits, afin de vérifier :

- la disponibilité intrinsèque des matériels ;
- la capacité de l'installation à recevoir ce matériel : encombrement des locaux, disponibilité des connexions électriques et mécaniques, etc.

Pour EDF, les essais proposés au titre du chapitre IX sont historiques et ne sont pas des essais fonctionnels. Ces contrôles s'apparentent davantage à du contrôle de présence et de possibilité de raccordement à l'installation qu'à des essais périodiques du chapitre IX proprement dits. Un critère de groupe B⁸ a néanmoins été proposé par EDF pour sanctionner cette vérification.

L'IRSN ne considère pas que seuls des essais fonctionnels doivent apparaître dans le chapitre IX. En effet, la section des généralités du chapitre IX des RGE précise que « *les essais périodiques sont constitués d'essais fonctionnels, de contrôles ou examens visuels, constats ou mesures* ». De plus, il est également prescrit que « *sont classés en groupe A, les critères d'essais dont le non-respect compromet un ou plusieurs objectifs de sûreté. Ils sont issus des études de sûreté ou sont représentatifs de l'indisponibilité du ou des matériels requis (disponibilité ou performances compromises pour la durée de la mission)* ». Étant donné que le non-respect du critère RGE associé à l'EP des matériels H4/U3 conduira nécessairement à l'indisponibilité de la fonction de sûreté associée, traitée dans les spécifications techniques d'exploitation, l'IRSN estime que la vérification, tous les dix ans, de la

³ APRP : accident de perte de réfrigérant primaire.

⁴ Injection de sécurité moyenne pression.

⁵ Système de refroidissement du réacteur à l'arrêt.

⁶ Sont classés en groupe A les critères d'essais dont le non-respect met en cause directement un ou plusieurs objectifs de sûreté.

⁷ Les principes de la prise en compte des incertitudes dans les critères vérifiés par des capteurs d'exploitation lors des essais périodiques ont fait l'objet de l'avis IRSN 2021-00209. Ces principes avaient été jugés satisfaisants par l'IRSN.

⁸ 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 pour autant que ses performances ou sa disponibilité soient, après analyse, systématiquement remises en cause pendant la durée de mission.

mise en place des matériels H4/U3 doit être associée à un critère de groupe A. **Ce point fait l'objet de la recommandation en Annexe 1.**

En conclusion, sous réserve de la prise en compte de la recommandation formulée en Annexe 1 et du respect des engagements pris par EDF rappelés en Annexe 2, l'IRSN estime acceptable, du point de vue de la sûreté, la modification du programme d'essais périodiques du système EAS applicable aux réacteurs du palier N4, telle que déposée par EDF.

IRSN

Le Directeur général

Par déléation

Hervé BODINEAU

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

ANNEXE 1 À L'AVIS IRSN N° 2022-00179 DU 26 AOÛT 2022

Recommandation

L'IRSN recommande que l'essai de périodicité dix ans, relatif à la vérification de la mise en place en réel des matériels H4/U3, soit associé à un critère de groupe A des RGE.

ANNEXE 2 À L'AVIS IRSN N° 2022-00179 DU 26 AOÛT 2022

Engagements d'EDF

Engagement N° 1

EDF s'engage à prendre en compte les incertitudes de mesure dans le critère d'alarme de groupe B, relatif au contrôle de la température des paliers des pompes EAS et du bobinage stator des moteurs du palier N4, selon les principes du dossier d'amendement « incertitudes » qui sera prescrit prochainement par EDF.

Engagement N° 2

EDF s'engage à indiquer, dans les précautions particulières, les parades mises en place pour éviter une pollution de la bache PTR par de la soude lors des essais périodiques des pompes du système EAS sur le palier N4.

Engagement N° 3

EDF s'engage à modifier le critère relatif aux fuites des garnitures mécaniques des pompes EAS par « Absence de fuite anormale ».

Engagement N° 4

EDF s'engage à ajouter un contrôle bimestriel d'absence de fuite au niveau des brides de raccordement des pompes EAS sur le palier N4. Cet essai sera associé à un critère de groupe B.

Engagement N° 5

EDF s'engage à modifier la règle d'essais du système EAS du palier N4 pour corriger certaines erreurs présentes ou à compléter pour clarifier certaines configurations d'essais.

Engagement N° 6

EDF s'engage à ajouter, dans la RE du système EAS du palier N4, un contrôle de l'automatisme de fermeture des vannes d'isolement du circuit d'injection de soude sur l'atteinte du niveau bas des baches à soude. Ce contrôle sera associé à un critère de groupe A.

Engagement N° 7

EDF s'engage à ajouter, dans la RE du système EAS du palier N4, un essai périodique pour vérifier la séquence automatique de brassage de la soude. Ce contrôle, de périodicité mensuelle, sera associé à un critère de groupe B.