

Fontenay-aux-Roses, le 1^{er} juillet 2022

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

AVIS IRSN N° 2022-00136

Objet : EDF – REP – Réacteurs de 900 MWe – Palier CPY – 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-2016-009917 du 22 avril 2016.

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 de 900 MWe du palier CPY 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 des iodes et limiter ainsi la quantité d'iode 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 ISBP²/EAS » 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.

en situation d'APRP³ en cas de :

- perte des deux pompes ISBP : dans ce cas, une pompe EAS permet de secourir la fonction d'injection de sécurité en injectant dans le circuit primaire via l'installation d'une liaison mobile ;
- perte des deux motopompes EAS ou défaillance d'un échangeur d'une file et de la pompe EAS de l'autre file : dans ce cas, la pompe mobile H4 aspire dans la file EAS où l'échangeur est disponible et injecte dans le circuit primaire via une file ISBP à l'arrêt.

Enfin, du fait de la particularité du site de Cruas qui possède une galerie sous le radier du bâtiment réacteur (BR), dans laquelle se trouvent des appuis parasismiques, un système autonome mobile de site a été ajouté afin d'injecter de la soude dans ce volume pour limiter les rejets de produits radioactifs dans l'environnement en cas d'accident grave et de percement du radier par le corium issu de la fusion du cœur. Cette injection de soude est réalisée dans le cadre de l'application de la procédure U4. Ce système autonome est constitué notamment d'une pompe classée de sûreté.

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 réduction du nombre des alarmes d'entrée en conduite incidentelle et accidentelle lors de la réalisation d'essais, la prise en compte du retour d'expérience (REX) et l'intégration des incertitudes de mesure dans les critères RGE de groupe A⁴.

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, ainsi que du maintien des critères RGE associés à la vérification du fonctionnement de la pompe de brassage du circuit de soude.

Toutefois, parmi les évolutions proposées dans le PEP du système EAS, celles concernant les matériels H4/U3 et la procédure U4 spécifique au site de Cruas appellent les remarques développées ci-après de la part de l'IRSN.

1. MATÉRIELS H4/U3

Les matériels requis pour pouvoir appliquer la procédure H4 sur le palier CPY sont classés de sûreté et font l'objet d'EP au titre du chapitre IX des RGE. La RE du système EAS du palier CPY prescrit notamment un essai, de périodicité dix ans, de mise en place des matériels H4 (présentation, montage, disponibilité de l'alimentation électrique de la pompe mobile), sans remplissage des circuits, afin de vérifier :

- la disponibilité intrinsèque des matériels ;
- la disponibilité 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

³ APRP : accident de perte de réfrigérant primaire.

⁴ Sont classés en groupe A les critères d'essais dont le non-respect met en cause directement un ou plusieurs objectifs de sûreté.

qu'à des essais périodiques du chapitre IX proprement dits. Un critère de groupe B⁵ 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 sur les matériels H4 conduira nécessairement à l'indisponibilité de la fonction de sûreté associée, dont l'indisponibilité est traitée dans les spécifications techniques d'exploitation, l'IRSN estime que la vérification, tous les dix ans, de la mise en place des matériels H4 doit être associée à un critère de groupe A. **Ce point fait l'objet de la recommandation N° 1 en Annexe 1.**

2. PROCÉDURE U4 SPÉCIFIQUE AU SITE DE CRUAS

Du fait de la particularité du site de Cruas liée au système d'isolation parasismique, des dispositions permettant d'injecter de la soude dans l'espace du système d'isolation parasismique pour limiter les rejets dans l'environnement après un accident grave pouvant conduire à un percement du radier. Cette injection de soude est réalisée dans le cadre de l'application d'une procédure ultime, notée U4. Les matériels requis dans cette procédure sont classés de sûreté et doivent donc faire l'objet d'EP au titre du chapitre IX des RGE. Cependant, ces matériels étant spécifiques au site de Cruas, la RE du système EAS du palier CPY renvoie, pour ces essais, vers une note spécifique au site de Cruas qui n'est pas soumise à autorisation de l'ASN. Dans le cadre de cette expertise, EDF a précisé que les EP des matériels utilisés en application de cette procédure ultime sont intégrés au référentiel de gestion des matériels locaux de crise, mais EDF s'est engagé à intégrer ces essais au chapitre IX des RGE dans la nouvelle RE EAS ou dans le lot A du dossier d'amendement (DA) de la VD4 spécifique au site de Cruas.

L'IRSN considère que cet engagement n'est pas satisfaisant. En effet, EDF mentionne l'intégration des essais fonctionnels, mais ne précise pas si les autres essais des matériels U4 de Cruas réalisés dans d'autres cadres seront également intégrés aux RGE IX, notamment les EP du contrôle-commande. De plus, l'intégration envisagée par EDF au dossier d'amendement du lot A de la VD4⁶ des essais des matériels U4 aurait lieu en 2027 pour le réacteur N° 2, alors que ces essais n'ont aucun lien avec le quatrième réexamen de sûreté du site de Cruas. Pour l'IRSN, cette modification intellectuelle aurait dû être intégrée depuis des années. Ainsi la repousser à une échéance aussi lointaine que celle proposée par EDF n'est pas acceptable. **Ces éléments font l'objet de la recommandation N° 2 en Annexe 1.**

⁵ 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.

⁶ VD4 : quatrième visite décennale.

En conclusion, sous réserve de la prise en compte des recommandations formulées 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 de 900 MWe du palier CPY, telle que déposée par EDF.

IRSN

Le Directeur général

Par délégation

Hervé BODINEAU

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

ANNEXE 1 À L'AVIS IRSN N° 2022-00136 DU 1^{ER} JUILLET 2022

Recommandations de l'IRSN

Recommandation N° 1

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.

Recommandation N° 2

L'IRSN recommande que les essais périodiques réalisés sur les matériels U4 spécifiques au site de Cruas soient explicitement définis dans la règle d'essais du système EAS (périodicité, critères RGE associés, etc.) et soient intégrés dès la prescription de cette règle d'essais aux sites du palier CPY.

ANNEXE 2 À L'AVIS IRSN N° 2022-00136 DU 1^{ER} JUILLET 2022

Engagements principaux d'EDF

Engagement N° 1

EDF s'engage à mentionner, dans la règle d'essais du système EAS du palier CPY, que l'essai périodique des alarmes EAS 025 et 026 AA, représentatives d'une aspersion intempestive, provoque l'apparition de l'alarme DOS LHA (LHB) 003 AA.

Engagement N° 2

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 CPY.

Engagement N° 3

EDF s'engage à corriger la prise en compte des incertitudes dans les contrôles de temps de manœuvre des robinets EAS.

Engagement N° 4

EDF s'engage à maintenir, dans la nouvelle règle d'essais du système EAS du palier CPY, les critères RGE relatifs à la vérification du fonctionnement de la pompe de brassage de la soude (débit et temporisation).

Engagement N° 5

EDF s'engage à mettre en cohérence les essais relatifs aux performances des pompes EAS, lors de la prescription de la nouvelle règle d'essais du système EAS du palier CPY, avec ceux prescrits dans la cadre du dossier d'amendement VD4 CPY.