



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité

IRSN
INSTITUT DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Fontenay-aux-Roses, le 2 mars 2023

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

AVIS IRSN N° 2023-00033

Objet : REP - EDF – Tous paliers - Prise en compte du retour d'expérience (REX) – Perte des sources électriques externes sur le réacteur n° 3 de la centrale nucléaire de Cattenom dans le domaine d'exploitation RCD en juin 2021.

Réf. : Saisine cadre ASN - CODEP-DCN-2012-040076 du 11 mars 2013.

Dans le cadre de la saisine citée en référence, l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a analysé l'événement significatif pour la sûreté (ESS) survenu en juin 2021 sur le réacteur n° 3 de la centrale nucléaire de Cattenom, afin d'évaluer la pertinence des actions correctives décidées par EDF. L'événement est consécutif à la perte des sources électriques externes dans le domaine d'exploitation RCD¹.

En juin 2021, alors que le réacteur n° 3 de la centrale nucléaire de Cattenom était dans le domaine d'exploitation RCD, une alarme, signalant la perte du TA², est apparue en salle de commande. Cette situation³ a conduit au démarrage automatique des diesels⁴. La réalimentation des matériels nécessaires au refroidissement de la piscine du bâtiment combustible (BK) s'est déroulée sans aléa particulier.

Lors de la perte du TA, des manutentions de combustible étaient en cours dans le BK. À cet égard, le document justificatif des spécifications techniques d'exploitation (STE)⁵ demande d'arrêter les manutentions de combustible sous une heure. Ce délai correspond au temps nécessaire pour placer l'assemblage de combustible

¹ RCD : réacteur complètement déchargé.

² L'alimentation électrique des équipements nécessaires à l'exploitation d'un réacteur de 1300 MWe est normalement assurée par le transformateur de soutirage (TS) connecté à la ligne principale d'évacuation d'énergie 400 kV de ce même réacteur. En cas d'indisponibilité du TS, l'alimentation électrique du réacteur est réalisée par le transformateur auxiliaire (TA) qui est connecté à la ligne 400 kV du réacteur apparié.

³ Dans le domaine d'exploitation RCD, les spécifications techniques d'exploitation requièrent la disponibilité d'une source d'alimentation électrique externe et d'une source interne. Pour respecter cette prescription, le TA et le diesel de la voie B (LHQ) étaient disponibles. La perte du TA conduit à une situation de perte des sources externes.

⁴ Chaque réacteur du parc nucléaire en exploitation est alimenté par deux sources électriques externes. En cas de perte des deux sources externes, les deux voies électriques secourues redondantes (A et B) sont alimentées par des groupes électrogènes à moteur Diesel, appelés diesels (LHP pour la voie A et LHQ pour la voie B).

⁵ Les STE (ou chapitre III des règles générales d'exploitation (RGE)) constituent l'ensemble des prescriptions à suivre afin d'assurer la conduite du réacteur dans son domaine normal d'exploitation, dont les limites sont définies dans le rapport de sûreté. Les limites du fonctionnement normal, la disponibilité des fonctions de sûreté ainsi que la conduite à tenir en cas d'écart y sont prescrites.

MEMBRE DE
ETSON

(AC) en cours de manutention dans une position sûre⁶ lorsque les moyens normaux de manutention sont disponibles. Toutefois, les moyens normaux de manutentions dans le BK ne pouvant être alimentés que par les sources externes, la mise en position sûre de l'AC en cours de manutention n'était pas possible⁷.

Environ une heure plus tard, l'exploitant a identifié que le TA s'est retrouvé hors service de manière intempestive en raison d'une erreur dans une procédure d'essai relative au système KCO⁸. L'exploitant a alors engagé la réalimentation du TA et a mis l'AC en position sûre 1 h 30 environ après la perte du TA. Le délai d'une heure pour réaliser cette action n'ayant pas été respecté, cet événement a été déclaré à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) en tant qu'ESS.

Concernant les conséquences pour la sûreté, l'absence de mise en position sûre de l'AC en cours de manutention lors de la perte des sources externes pourrait conduire au découvrement de l'AC et à sa fusion. À cet égard, à la suite de la perte des sources externes, une défaillance de la source interne requise conduirait à la perte de refroidissement de la piscine du bâtiment combustible ainsi qu'à son échauffement. Dès lors, en cas d'échec de la mise en œuvre d'un moyen d'appoint à la piscine, le niveau d'eau dans la piscine diminuerait, conduisant en premier lieu au découvrement de l'AC non mis en position sûre et à sa fusion. De surcroît, l'AC doit être mis en position sûre rapidement. En effet, par la suite, cette action ne serait plus possible étant donné que l'augmentation de la température dans la piscine entraînerait en quelques heures son ébullition et la dégradation de l'ambiance dans le BK. Aussi, aucune intervention en local ne serait possible.

Afin d'éviter le renouvellement de la perte intempestive d'un matériel requis par les STE, EDF a clarifié les procédures d'essai du système KCO sur ce point. **L'IRSN estime que cette action est satisfaisante.**

Par ailleurs, la conduite à tenir de plusieurs événements des STE demande d'arrêter les manutentions de combustible. Or la nécessité de mettre en position sûre l'AC en cours de manutention n'est pas mentionnée explicitement dans les STE (elle figure dans le document justificatif des STE qui n'a pas de caractère réglementaire). Aussi, au cours de l'expertise, EDF s'est engagé à préciser dans le chapitre « définitions » des STE que l'arrêt des manutentions de combustible implique nécessairement la mise en position sûre avec les moyens utilisés en conduite normale. **L'IRSN estime satisfaisant que le document prescriptif des STE mentionne le fait que la mise en position sûre soit systématiquement associée à l'arrêt des manutentions de combustible. Toutefois, les moyens normaux ne permettent pas toujours la mise en position sûre.**

En outre, bien que, en cas de perte des sources externes dans le domaine d'exploitation RCD, le délai d'une heure pour la mise en position sûre de l'éventuel AC en cours de manutention ne puisse pas être respecté, il convient toutefois d'engager cette action dans les meilleurs délais. À cet effet, pour les STE de l'ensemble des paliers, EDF s'est engagé à faire évoluer la conduite à tenir des événements associés à la perte des sources externes dans le domaine d'exploitation RCD afin de préciser que l'arrêt des manutentions de combustible est à réaliser dans les meilleurs délais. **L'IRSN estime que cet engagement est satisfaisant dans son principe.**

⁶ Dans le domaine d'exploitation RCD, l'ensemble des AC sont disposés dans des alvéoles au fond de la piscine du BK. Pour la réalisation d'activités de contrôles, un AC est extrait de son alvéole et rapproché de la surface de la piscine à l'aide de moyens de manutention. Une hauteur d'eau minimale au-dessus de l'AC en cours de manutention garantit la protection radiologique des intervenants. La mise en position sûre, demandée dans certaines situations par le document justificatif des STE, consiste à remettre l'AC dans son alvéole.

⁷ Dans le cadre des évaluations complémentaires de sûreté réalisées à la suite de l'accident survenu sur la centrale de Fukushima-Daiichi, des moyens (notamment des éclairages et outillages) ont été mis à disposition sur tous les réacteurs afin de mettre en position sûre un éventuel assemblage de combustible en cours de manutention en cas de perte totale des alimentations électriques. L'exploitant de Cattenom n'a pas envisagé l'utilisation de ces moyens dans le cadre du présent événement.

⁸ Dans le cadre de cette procédure d'essai, relative au système KCO (système de contrôle-commande controbloc du réacteur) et mise en œuvre à la suite d'une modification matérielle, un défaut sur le TA a été simulé par erreur, conduisant à son déclenchement par activation de ses protections. La procédure comportait une erreur de repère fonctionnel.

Enfin, l'IRSN relève que ni les STE ni les documents opératoires n'indiquent les moyens à utiliser pour mettre en position sûre un éventuel AC en cours de manutention en cas de perte des sources externes dans le domaine d'exploitation RCD. De même, dans les domaines d'exploitation autres que RCD, la perte des sources externes conduit à l'application de consignes⁹ de conduite incidentelle qui ne mentionnent pas les moyens à utiliser pour mettre en position sûre l'éventuel AC en cours de manutention. Or l'IRSN considère que la mise en position sûre doit être réalisée rapidement pour éviter tout risque de dégradation des AC en cours de manutention, en particulier dans les domaines d'exploitation APR¹⁰ et RCD dans lesquels la puissance résiduelle dans la piscine du BK est la plus élevée. À cet effet, les moyens installés dans le cadre des actions mises en œuvre à la suite de l'accident de Fukushima-Daiichi permettraient la mise en position sûre des AC en cours de manutention dans un délai court. **Ce point fait l'objet de la recommandation présentée en annexe.**

IRSN

Le Directeur général

Par délégation

Frédérique PICHEREAU

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

⁹ La perte des alimentations électriques externes qui surviendrait dans le domaine d'exploitation RCD ne conduit pas à l'application du chapitre VI des RGE. Les actions à réaliser sont décrites dans des documents opératoires. A contrario, dans les domaines d'exploitation autres que RCD, la perte des alimentations électriques externes conduit à l'application de consignes de conduite accidentelle du chapitre VI des RGE.

¹⁰ APR : arrêt pour rechargement.

ANNEXE À L'AVIS IRSN N°2023-00033 DU 2 MARS 2023

Recommandation de l'IRSN

Pour l'ensemble des réacteurs du parc en exploitation, l'IRSN recommande qu'EDF mentionne, dans les documents applicables dans les domaines d'exploitation APR et RCD en cas de perte des deux sources externes d'alimentation électrique (à savoir, selon la situation, le chapitre III ou VI des RGE, les consignes ou règles particulières de conduite liées à un événement affectant la piscine du bâtiment combustible) que la mise en position sûre d'un éventuel assemblage de combustible en cours de manutention doit s'effectuer via l'utilisation de moyens installés dans le cadre des actions post-Fukushima.