

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN n° 2019-00270

Objet	EDF/Site de Creys-Malville Perte totale des alimentations électriques externes accompagnée d'un fonctionnement défectueux des systèmes de secours du site.
Réf(s)	Lettre ASN-CODEP-LYO-2019-017622 du 15 mai 2019.
Nbre de page(s) ...	6

Par lettre citée en référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) demande l'avis de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur le compte rendu de l'évènement significatif (CRES) transmis en avril 2019 par le Directeur du site EDF de Creys-Malville. Cet évènement, survenu dans la nuit du 14 au 15 décembre 2018, fait suite à une perte de l'alimentation électrique externe de ce site, cumulée à un fonctionnement défectueux des systèmes de secours. L'ASN demande à l'IRSN d'examiner en particulier :

- l'analyse menée par EDF pour identifier les causes profondes de l'évènement ;
- le caractère adapté des actions correctives et préventives retenues à la suite de cet évènement, et leur pertinence pour prévenir son renouvellement,
- si ce type de situation mériterait d'être pris en compte dans le plan d'urgence interne du site (PUI) et si des enseignements sont à tirer à l'échelle nationale.

De l'examen du compte rendu de l'évènement significatif (CRES) et des informations apportées par EDF au cours de l'expertise, l'IRSN retient les points suivants.

1 CONTEXTE

Le site EDF de Creys-Malville comprend l'INB n°91 (réacteur Superphénix, en cours de démantèlement) et l'INB n°141. Le caractère adapté et proportionné des actions correctives mises en œuvre par EDF à la suite de cet évènement en regard des opérations de démantèlement du bloc réacteur de l'INB n°91 a fait l'objet d'une expertise de l'IRSN en

Adresse Courrier
BP 17
92262 Fontenay-aux-Roses
Cedex France

Siège social
31, av. de la Division Leclerc
92260 Fontenay-aux-Roses
Standard +33 (0)1 58 35 88 88
RCS Nanterre B 440 546 018

2019. Dans son avis, l'IRSN a conclu que la situation rencontrée, bien que dégradée, correspond à une position de repli acceptable pour la sûreté des opérations de démantèlement du bloc réacteur.

S'agissant de l'INB n° 141, cette installation comprend, d'une part l'atelier pour l'entreposage du combustible (APEC) dans lequel sont actuellement entreposées des substances radioactives (assemblages combustibles irradiés dans le réacteur Superphénix, assemblages combustibles non irradiés correspondant à un cœur nucléaire neuf pour ce réacteur, déchets actifs issus du démantèlement en cours de l'INB n° 91 et blocs de béton issus du traitement du sodium de l'INB n° 91), d'autre part la station de traitement des effluents (STE) du site de Creys-Malville. Les fonctions de sûreté de l'APEC sont principalement le confinement des substances radioactives et l'évacuation de la puissance résiduelle des assemblages entreposés en piscine. À cet égard, le système de refroidissement de la piscine est composé de trois circuits : primaire, secondaire et tertiaire. Ce circuit tertiaire, composé par des échangeurs tubulaires, des ventilateurs et des bassins de réfrigération, constitue la source froide de la piscine. Il assure également le refroidissement des deux groupes électrogènes (GE) de secours du site.

Pour les autres bâtiments de l'installation, le confinement des substances radioactives est assuré principalement par les colis ou les objets qui y sont entreposés pour les risques de dissémination par voie atmosphérique et par les bâches et les rétentions pour les risques de dissémination par voie liquide.

2 PRESENTATION DE L'EVENEMENT

Le site EDF de Creys-Malville est alimenté par une ligne 20 kV enterrée. Dans la nuit du 14 au 15 décembre 2018, une explosion suivie d'un départ de feu dans un poste électrique de RTE situé à Saint Victor de Morestel a entraîné la perte d'alimentation de cette ligne électrique.

Contrairement aux dispositions définies par EDF en cas de survenue d'un tel événement, l'alimentation électrique de secours par les deux GE n'a pas fonctionné. Précisément, sur détection de perte de l'alimentation électrique normale, les GE ont démarré mais n'ont pas réalimenté l'ensemble des tableaux électriques secours, en particulier ceux dédiés à leur système de refroidissement. Aussi, les GE, qui n'étaient dès lors pas refroidis, se sont mis en position de sécurité quelques minutes après leur démarrage, conduisant de ce fait à leur arrêt. L'ensemble des voies d'alimentation en électricité (normal et secours) a donc été perdu, ce qui a conduit notamment à la perte des systèmes de refroidissement de la piscine de l'APEC, de la ventilation des bâtiments des INB et d'une partie des systèmes de surveillance radiologique de l'installation. EDF a déclenché son plan d'action mobilisation (PAM) « protection du site ».

Puis, EDF a remis en service les deux GE :

- en rétablissant leur refroidissement au moyen d'une pompe autonome de secours, connectée au réseau d'extinction incendie, et d'une manchette raccordant ce réseau au bassin de réfrigération des aéroréfrigérants ;

- en installant des boîtes à boutons au niveau des armoires de contrôle-commande des GE pour démarrer manuellement le système de refroidissement des GE et de la piscine.

L'alimentation électrique externe du site a été rétablie progressivement en milieu de nuit.

3 ANALYSE DES CAUSES PROFONDES

Dans le cadre de son analyse, EDF a mis en évidence que, suite à la perte de l'alimentation électrique externe du site, l'absence de refroidissement des deux GE, conduisant à leur arrêt quasi-immédiat, avait été provoqué par un dysfonctionnement de mode commun sur les deux automates du contrôle-commande qui étaient considérés jusqu'alors comme redondants. EDF estime que ce dysfonctionnement des automates serait dû au vieillissement des condensateurs électrochimiques de filtrage présents dans leurs racks d'alimentation. EDF devait expertiser, pour fin 2019, les racks d'alimentation déposés. **Pour l'IRSN, cette conclusion est plausible, compte tenu des phénomènes connus de dégradation provoquée par le vieillissement de ce type de composants (les condensateurs en place au moment de l'évènement avaient plus de trente ans).**

En tout état de cause, les résultats de l'expertise des racks d'alimentation des automates du contrôle-commande devraient permettre à EDF de consolider cette conclusion et d'en tirer des conclusions concernant son programme de maintenance préventive. Ces éléments devront faire l'objet d'une attention particulière de l'ASN.

4 ACTIONS CORRECTIVES RETENUES

4.1 Dispositions organisationnelles

La démonstration de sûreté de l'INB n°141 valorise les redondances des systèmes d'alimentation électrique de secours (au moins un groupe électrogène disponible) et du contrôle-commande pour exclure une perte totale de l'alimentation électrique externe et interne du site. L'évènement du 14 et 15 décembre 2018 montre qu'une situation de perte totale des alimentations électriques est possible. Aussi, EDF devrait intégrer ce scénario dans la démonstration de sûreté. **Ceci fait l'objet de l'observation n°1 formulée en annexe.**

Par ailleurs, la règle de conduite en cas de « perte de la source d'alimentation électrique externe ou d'au moins un tableau 6.6 kV » référencée dans les règles générales d'exploitation (RGE) de l'installation n'a pu être « déroulée » correctement le jour de l'évènement. En particulier, l'indisponibilité des deux groupes électrogènes et l'absence de remontées d'informations fiables au poste de commande, consécutifs à la défaillance du contrôle-commande, ont conduit EDF à mettre en œuvre des dispositions compensatoires non prévues, à savoir l'utilisation des boîtes à boutons et la réinitialisation du contrôle-commande des GE.

Dans l'attente du remplacement des groupes électrogènes et de leur contrôle-commande qu'EDF annonce sur la période 2020-2023, l'IRSN estime que la règle de conduite en cas de perte de la source d'alimentation électrique devrait être complétée par les actions à mener en cas de perte totale des alimentations électriques du site. Ceci fait l'objet de l'observation n°2 formulée en annexe.

4.2 Dispositions matérielles

Depuis l'évènement, EDF a notamment procédé au remplacement à l'identique des racks d'alimentation du contrôle-commande. Dans son plan d'actions, EDF prévoit également de mettre en œuvre une réalimentation du site, d'ici fin 2020, par une autre source externe en cas de défaillance de la ligne actuelle. L'action présentée par EDF est de nature à renforcer la robustesse de l'alimentation électrique externe. Toutefois, dans le principe, cette modification ne doit pas réduire les exigences de disponibilité des groupes électrogènes du site.

5 RETOUR D'EXPERIENCE

EDF ne prévoit pas de modifier le PUI du site pour prendre en compte un évènement tel que celui survenu les 14 et 15 décembre 2018. Pour rappel, le scénario de perte totale de refroidissement de la piscine est actuellement identifié dans le rapport de sûreté de l'installation n°141 comme étant un accident hors dimensionnement n'entraînant aucun rejet radioactif, compte tenu des possibilités d'appoint d'eau sur le site et du délai disponible avant d'atteindre les températures limites définies pour l'eau de la piscine ou un niveau d'eau dans la piscine conduisant à une augmentation du débit de dose dans le hall piscine. Par ailleurs, la perte de la ventilation des bâtiments du site de Creys-Malville est prise en compte dans le référentiel de sûreté des deux INB.

Aussi, l'IRSN considère acceptable qu'EDF ne modifie pas le PUI du site pour prendre en compte cet évènement.

En tout état de cause, il convient de rappeler qu'EDF a déclenché son plan d'actions mobilisation (PAM) « protection du site » lors de l'évènement, afin de gréer les effectifs nécessaires pour faire face à la situation. Plusieurs types de PAM sont prévus selon la situation à couvrir. Au cours de l'expertise, EDF a indiqué ne pas disposer pour ce site d'un PAM « Grément pour Assistance Technique » (PAM GAT), alors que ce type de PAM est défini sur les autres sites EDF pour les situations « *pour lesquelles la sûreté de l'installation peut être à terme affectée et/ou situations non ou mal maîtrisées alors qu'aucun critère de déclenchement du PUI radiologique n'est atteint* ».

L'IRSN estime qu'EDF devrait envisager de compléter le plan d'appui et de mobilisation du site de Creys-Malville par un « Grément pour Assistance Technique » afin de disposer d'une organisation adaptée lui permettant de gérer un aléa technique ne nécessitant pas le déclenchement du PUI. Ceci fait l'objet de l'observation n°3 formulée en annexe.

Par ailleurs, le problème du vieillissement des condensateurs électrochimiques présents dans les alimentations de systèmes de contrôle-commande est un problème connu. La durée de vie de ce type de composant est typiquement de 10 à 15 ans. Sur son parc électronucléaire en exploitation, EDF a établi une doctrine « condensateurs électrochimiques » qui le conduit à remplacer ces condensateurs de manière préventive par des modèles « longue durée de vie ». En tout état de cause, cette doctrine n'a pas été déclinée sur le site de Creys-Malville.

D'une manière générale, le retour d'expérience de cet événement montre que la stratégie de maintenance préventive de ces équipements n'est pas suffisante dans l'APEC. Or, EDF n'indique pas dans le CRES s'il prévoit de s'assurer du caractère suffisant de sa stratégie de maintenance pour d'autres équipements qui pourraient présenter un vieillissement de même nature.

L'IRSN estime qu'EDF devrait vérifier la complétude de sa stratégie de maintenance préventive des équipements du site de Creys-Malville, en s'appuyant notamment sur celle déployée sur son parc électronucléaire en exploitation. Ceci fait l'objet de l'observation n° 4 formulée en annexe.

6 CONCLUSION

Sur la base des documents examinés, l'IRSN considère que l'analyse menée par EDF pour identifier les causes profondes de l'événement est satisfaisante et que les actions correctives retenues suite à cet événement apparaissent adaptées. Cette analyse devra toutefois être consolidée à l'issue de l'expertise des racks d'alimentation défailants du contrôle-commande. En outre, EDF devrait intégrer le scénario de perte totale des alimentations électriques dans le référentiel de sûreté de l'INB n° 141.

Pour ailleurs, EDF devrait vérifier la doctrine de maintenance préventive du site de Creys-Malville, en s'appuyant sur celle déployée pour le parc électronucléaire en exploitation.

Enfin, compte tenu de la faible puissance thermique des combustibles entreposés dans la piscine de l'APEC, l'IRSN considère acceptable de ne pas modifier le PUI du site pour prendre en compte ce type d'évènement.

Pour le Directeur général et par délégation,

Anne-Cécile JOUVE

Adjointe au Directeur de l'Expertise de
Sûreté

Observations

Observation n° 1

EDF devrait intégrer le scénario de perte totale des alimentations électriques à la démonstration de sûreté de l'APEC.

Observation n° 2

Dans l'attente du remplacement des groupes électrogènes et de leur contrôle-commande, la règle de conduite de perte de la source d'alimentation électrique devrait être complétée par les actions à mener en cas de perte totale des alimentations électriques du site.

Observation n° 3

EDF devrait envisager de compléter le Plan d'Appui et de Mobilisation du site de Creys-Malville par un PAM « Gréement pour Assistance Technique » afin de disposer d'une organisation adaptée lui permettant de gérer un aléa technique ne nécessitant pas le déclenchement du PUI.

Observation n° 4

EDF devrait vérifier sa stratégie de maintenance préventive des équipements du site de Creys-Malville, en s'appuyant notamment sur celle déployée sur son parc électronucléaire en exploitation.