

Fontenay-aux-Roses, le 29 juin 2018

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2018-00178

- Objet : Réacteurs électronucléaire d'EDF  
Examen des dispositions de formation et de préparation aux situations extrêmes stressantes mises en œuvre par EDF - Le cas de la FARN
- Réf. 1. Lettre ASN n° CODEP-DCN-2015-030762 du 30 juillet 2015 - Examen de la formation et de la préparation des personnels en cas de situation extrême, ainsi que des moyens envisagés par-EDF pour la prise en charge sociale et psychologique des personnels  
2. Décisions ASN n° 2012-DC 0274 à 0292 du 26 juin 2012 suite aux ECS  
3. Décisions ASN n° 2014-DC-0394 à 0412 du 21 janvier 2014 suite au GPR sur le noyau dur (ECS-1)

Par la lettre citée en référence [1], l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) sollicite l'avis et les observations de l'Institut de radioprotection de sûreté nucléaire (IRSN) sur les moyens mis en œuvre par Électricité de France (EDF) pour former et préparer son personnel à intervenir au cours d'une situation accidentelle particulièrement stressante, au regard des compétences identifiées par EDF comme nécessaires.

Cette demande s'inscrit dans le traitement des réponses apportées par EDF aux prescriptions techniques de l'ASN [2][3] prises à la suite des évaluations complémentaires de sûreté (ECS) après l'accident de Fukushima, en particulier la prescription technique ECS n° 35 alinéa III.

Le présent avis expose les conclusions de l'analyse de l'IRSN.

#### Contexte et périmètre de l'instruction

Au cours de l'accident ayant débuté le 11 mars 2011 à la centrale nucléaire de Fukushima Dai-ichi, les équipes de conduite et de crise ont été confrontées à un enchaînement de situations imprévues avec un cumul de facteurs aggravants auxquelles elles ont dû faire face et s'adapter au fil de l'eau sous forte contrainte temporelle. Ce type de situation extrême (SE) se caractérise par un haut degré d'incertitude, un bouleversement des organisations, des pertes de repères, des conditions d'interventions dégradées du fait des conséquences matérielles des agressions externes. Ces situations peuvent se révéler particulièrement stressantes pour les intervenants et dégrader ainsi les dispositions de maîtrise des risques.

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 8 440 546 018

Par conséquent, l'ASN a prescrit [2] à EDF de prendre toutes les dispositions nécessaires pour assurer le caractère opérationnel de l'organisation et des moyens de crise en cas d'accident affectant tout ou partie des installations d'un même site. Dans le cadre de la prescription technique ECS n°35 alinéa III, l'ASN a demandé à EDF d'assurer d'ici le 30 septembre 2013 une formation et une préparation au personnel concerné visant à les mobiliser et à les faire intervenir au cours d'une situation accidentelle particulièrement stressante.

La maîtrise d'une SE est assurée par trois entités de l'organisation d'EDF :

- une « équipe situation extrême » : elle est composée essentiellement de l'équipe de conduite en quart présente en permanence sur site 24h/24h et 7j/7j ; en SE, EDF postule que le site peut être isolé pendant 24 heures ; l'équipe SE sera néanmoins en relation téléphonique avec les experts nationaux de l'organisation de crise d'EDF ;
- une organisation nationale et locale de crise : EDF postule qu'en SE, les équipiers de crise d'astreinte 24h/24h et 7j/7j pourront rencontrer des difficultés pour rejoindre le site concerné du fait de l'agression extrême tels que tempête, séisme, inondation et que l'organisation nationale de crise supplée l'organisation locale de crise, le temps que celle-ci se reconstitue progressivement ;
- une force d'action rapide du nucléaire (FARN) : après Fukushima, une action stratégique d'EDF a été de créer en 2012 la FARN. L'objectif est de mettre à la disposition d'une installation se trouvant dans une SE, dans un délai de 24 heures, des moyens complémentaires « *pour limiter la dégradation de la situation : rétablir ou pérenniser le refroidissement du réacteur, éviter le relâchement conséquent de substances radioactives dans l'environnement et, si possible, éviter la fusion du cœur* ».

A ce stade, seul les équipes de la FARN ont commencé à être formées et préparées dès la fin 2012 spécifiquement pour des interventions en SE. EDF a indiqué qu'il exploiterait le retour d'expérience acquis auprès de la FARN en 2013 avant de le transposer et l'adapter aux équipiers de crise et équipes de conduite. Par conséquent, le présent avis de l'IRSN se centre sur les dispositions de formation et de préparation des équipiers de la FARN et examine le cas échéant l'opportunité d'étendre les conclusions de cet avis aux équipiers de crise et équipes de conduite.

#### Démarche d'analyse

Pour instruire le dossier d'EDF, l'IRSN examine, pour les équipiers de la FARN, les dispositions de formation et de préparation à la gestion de situations extrêmes stressantes. A cette fin, l'IRSN a évalué la pertinence :

- de l'identification par EDF des connaissances et compétences individuelles et collectives requises pour la gestion des situations extrêmes stressantes ;
- des dispositifs de formation et de préparation de la FARN ;
- des dispositions pour l'utilisation et la formalisation du retour et partage d'expérience ;
- des dispositions d'évaluation de l'efficacité des dispositifs de formation et préparation.

#### La période de 2012 à 2015 consacrée aux fondations de la FARN

La FARN est implantée en local sur quatre sites et au niveau national en région parisienne. En cas de SE, la FARN peut déployer une équipe de reconnaissance et trois colonnes de quatorze équipiers qui ont pour

mission d'apporter des moyens matériels pour rétablir les alimentations en eau, électricité, air et fuel et moyens humains pour mettre en œuvre ces matériels et appuyer les équipes SE et de crise.

Dans la période 2012 à 2015, en s'inspirant d'exemples éprouvés de dispositifs de formation et de préparation mis en œuvre au sein de la sécurité civile et de l'Armée et en s'entourant d'experts du domaine, EDF a conçu et mis en place une formation d'une soixantaine de sessions d'environ trois mois par équipier FARN sur des compétences nouvelles et multiples : technique, gestion opérationnelle de crise, intervention en milieu déstructuré et gestion du stress, permis de conduire de poids lourds, bateaux. L'objectif de cette formation est de garantir l'opérationnalité des équipiers et de leur permettre d'être en capacité de prendre l'astreinte. Le caractère opérationnel est vérifié lors d'une semaine d'exercices servant d'évaluation des compétences individuelles et de la capacité de la colonne nouvellement recrutée. Cet exercice de validation aboutit à une qualification de l'équipier et de la colonne FARN. Cette formation est complétée par une préparation qui se décline en entraînements individuels ou en équipe constituée et en exercices de plus grande ampleur.

Pour l'IRSN, ce dispositif a permis d'assurer les fondations requises pour former et préparer une première génération d'environ 300 équipiers de la FARN. Au regard du retour d'expérience accumulé par la FARN sur cette période, EDF a établi un plan d'action stratégique pour la période 2016-2020 qui prévoit plusieurs évolutions et renforcements des dispositions de formation et de préparation. Cependant, l'IRSN relève à l'issue de son examen que certaines dispositions doivent être complétées et renforcées pour accompagner la montée en compétences de la FARN. Ces compléments et renforcements sont détaillés ci-après.

#### L'identification par EDF des connaissances et compétences individuelles et collectives requises pour la gestion des situations extrêmes stressantes

Pour l'IRSN, les compétences identifiées par EDF sont pertinentes. En l'occurrence, l'IRSN partage notamment avec EDF l'intérêt de la notion de « stresseurs métiers » qui permet d'associer un profil métier, à une situation ou des facteurs de stress particuliers (acheminement d'un câble électrique en hauteur en conditions extrême). En effet, ces « stresseurs métiers » peuvent induire des modalités différentes de gestion du stress et conduire de ce fait à des dispositifs de formation et de préparation adaptés aux métiers concernés. Toutefois, EDF n'a pas mobilisé jusqu'à présent la notion de « stresseurs métiers » pour la conception des dispositions de formation et de préparation. En conséquence, l'IRSN considère qu'EDF doit prendre en compte cette notion dans les évolutions des dispositifs de formation et de préparation pour la FARN ainsi que pour ceux qui concernent les équipes de conduite et les équipiers de crise. Ce point fait l'objet de la **recommandation n° 1** en annexe.

EDF a prévu de formaliser une cartographie des compétences des équipiers de la FARN. L'IRSN estime que cette disposition est satisfaisante.

#### La maîtrise des compétences techniques et d'encadrement en conditions d'intervention dégradées

Pour l'IRSN, la maîtrise des savoir-faire techniques en conditions d'intervention dégradées est une priorité. Elle est un pilier des performances en SE et un facteur de réduction et de tolérance au stress. Cette priorité a été l'objet principal des entraînements et des exercices de la FARN de 2012 à fin 2015. Le volet stratégique de la FARN pour 2016-2020 évoque le recours à des entraînements et des exercices les plus représentatifs possible d'une SE. Pour l'IRSN, cette évolution est satisfaisante.

Dans le cadre de la prise en compte des spécificités des différents métiers ou niveaux de responsabilité, l'IRSN note qu'EDF a complété sa structure hiérarchique par des « responsables d'activités » qui sont nommés

en adéquation avec les situations rencontrées. Ils sont choisis par le chef de colonne parmi les équipiers de la FARN au regard de leurs compétences techniques. L'IRSN estime que cette disposition est favorable à l'adaptation de l'organisation aux SE susceptibles d'être rencontrées mais considère qu'il est indispensable que les exigences en termes de parcours de professionnalisation des responsables d'activités soient clairement prédéfinies et formalisées dans ce sens. Ce point fait l'objet de la **recommandation n°2** en annexe.

#### Les compétences en sécurité et radioprotection avec la dimension éthique

Les dispositions de formation de la FARN associées à l'acquisition de compétences en sécurité du travail et en radioprotection n'amènent pas de remarque de fond de la part de l'IRSN. Cependant, l'accident de Fukushima a rappelé la possibilité de prises de décision et de choix soulevant des enjeux éthiques, notamment en matière de situations auxquels les intervenants sont confrontés en situation extrême.

Selon l'IRSN, EDF doit poursuivre une réflexion de fond et doit fournir aux intervenants des repères pour aider à prendre des décisions lors de situations soulevant des enjeux éthiques en lien avec la sécurité du personnel en situation extrême. Ce point fait l'objet de la **recommandation n°3** en annexe.

#### Formation et préparation aux dimensions collective et organisationnelle de l'intervention

L'IRSN note la volonté d'EDF d'afficher la dimension collective, notamment la cohésion, comme un des piliers majeurs de la gestion du stress.

Par ailleurs, l'IRSN estime qu'EDF a assigné aux entraînements et exercices des équipiers de la FARN des objectifs, en termes d'acquisition et de maintien de compétences sur les dimensions collectives et organisationnelles, qui sont satisfaisants. De plus, EDF prévoit pour la période 2016-2020 d'organiser des exercices de plus grande ampleur en intégrant d'autres entités, internes et externes. Cette évolution est satisfaisante pour l'IRSN.

#### Un renforcement des capacités physiques

Pour l'IRSN, la capacité physique est une condition nécessaire à la performance individuelle et collective ainsi qu'un facteur de résistance à la fatigue, de sécurité du travail, et de tolérance au stress.

Lors du recrutement du personnel de la FARN, le médecin du travail peut prononcer une inaptitude physique. Par ailleurs, EDF a mentionné la nécessité d'être en « bonne condition physique » mais l'IRSN estime que des critères doivent être établis par EDF. A ce titre, l'IRSN considère que des exigences concernant les capacités physiques requises pour intervenir en situation extrême doivent être définies par EDF en rapport avec les missions à mener et doivent être appréciées à l'occasion de l'habilitation. En outre, l'IRSN estime que les progrès accomplis en termes de capacités physiques devront être suivis dans le cadre de la préparation. Enfin, l'IRSN estime que dans le cadre de la formation des équipiers FARN, une sensibilisation à la gestion de l'endurance et de la fatigue doit être effectuée. Ce point fait l'objet de la **recommandation n°4** en annexe.

#### Formation et préparation au commandement

Dans le volet stratégique de la FARN pour la période 2016-2020, EDF prévoit de renforcer la capacité de commandement en développant dès 2017 des formations dédiées au « leadership » et des exercices pour le poste de commandement, des « journées état-major » en 2018 et des échanges de bonnes pratiques au sein du réseau des managers. L'IRSN partage l'objectif et les orientations retenues par EDF. Cependant, sur la base des nouvelles exigences attendues en matière de compétences tactiques, l'IRSN considère qu'EDF doit

vérifier l'adéquation de la fréquence des entraînements et des exercices auxquels la chaîne de commandement participe. Ce point fait l'objet de la **recommandation n° 5** en annexe.

Par ailleurs, EDF prévoit de compléter le programme des entraînements : en 2019 en diversifiant les scénarios des exercices et en accentuant la complexité des entraînements, et en 2020, dans le domaine de la résilience en intervention, en introduisant des aléas importants. Pour l'IRSN, l'orientation retenue par EDF pour le renforcement des capacités de résilience aux aléas est satisfaisante.

#### Renforcement des capacités de gestion du stress

La rareté des interventions de la FARN et le choc des interventions en SE stressantes sont de nature à provoquer un stress intense chez les équipiers de la FARN. L'IRSN note qu'EDF s'est donné pour objectif de développer d'ici l'année 2020 la capacité des équipes à résister au stress en intervention. Pour cela, EDF prévoit d'étendre à l'ensemble des équipiers de la FARN des formations à des outils de gestion du stress, comme les techniques d'optimisation du potentiel (TOP). En outre, EDF compte s'appuyer en interne sur des référents pour la mise en œuvre de ces outils lors des entraînements. Pour l'IRSN, ces actions sont de nature à renforcer progressivement l'acquisition et le déploiement de ces compétences spécifiques.

#### Pratiques de retour et de partage d'expérience pour renforcer les compétences

La FARN met en œuvre des dispositions de retour d'expérience après les exercices et les équipiers réalisent des débriefings à l'issue des entraînements. L'IRSN relève que ces pratiques ne font pas l'objet d'une formation particulière ni d'outils spécifiques, et ne mobilisent pas de compétences reconnues en la matière. Or, pour l'IRSN, ces pratiques de débriefing, voire de defusing<sup>1</sup> et de débriefing psychologique, de partage d'expérience dans des espaces de discussion et de retour d'expérience portant sur les facteurs d'influence de la maîtrise des situations extrêmes stressantes sont essentielles en tant qu'outil d'apprentissage individuel et collectif, de consolidation de la cohésion et du renforcement des performances individuelles et collectives lors de SE stressantes.

Selon l'IRSN, elles nécessitent de la part d'EDF, un développement d'outils, de méthodes, une acquisition de nouvelles compétences pour certains acteurs de la FARN, d'une part en matière de retour d'expérience pour tirer des enseignements sur le plan des facteurs d'influence de la maîtrise des situations extrêmes stressantes et d'autre part, pour la gestion a posteriori et des conséquences émotionnelles des mises en situations stressantes (defusing, débriefing psychologique). Ces points sont intégrés à la **recommandation n° 6** en annexe.

#### Une montée en compétences sur un horizon pluriannuel

EDF indique avoir initié une démarche « de développement de l'opérabilité » basée sur une planification pluriannuelle de 2016 à 2020 définissant les niveaux de compétences à atteindre, les enchaînements de formations et d'entraînements à mettre en œuvre et les exercices qui viendront valider les progrès acquis. Dans le cadre de cette démarche, EDF a prévu de rendre les entraînements plus complexes, plus réalistes et stressants.

L'IRSN estime que ces orientations stratégiques de renforcement de l'opérabilité en situation extrême qui se matérialisent par un plan pluriannuel de développement d'exercices et d'entraînements cumulant les difficultés sont satisfaisantes.

---

<sup>1</sup> Defusing et débriefing psychologique sont des pratiques qui visent à faire verbaliser sur le « vécu de la crise » notamment les émotions ressenties par les acteurs après un événement potentiellement traumatogène ; elles sont notamment conduites par des psychologues ou le chef qui cherche à restaurer les repères fondamentaux et à détecter d'éventuelles fragilités au sein du groupe.

## Evaluation des compétences acquises et vérification de l'efficacité des dispositifs de formation et de préparation

Les entrainements de la FARN sont réalisés essentiellement au sein des services régionaux et font l'objet de dispositifs d'observation des compétences mobilisées par les pairs et la hiérarchie. Les exercices annuels multi-colonnes font l'objet de dispositions d'observation plus importantes, notamment avec la participation de pairs d'autres services régionaux et de membres de la direction de la FARN. Pour l'IRSN, ces dispositions sont satisfaisantes, car elles permettent à la FARN d'évaluer et de suivre les progrès des équipes, notamment en lien avec la planification pluriannuelle de la montée en compétence des équipiers. En sus, elles doivent permettre de ré-interroger l'efficacité des dispositifs de formation et de préparation.

S'agissant de compétences particulières et professionnalisées à mobiliser lors des observations de certains exercices, l'IRSN relève qu'EDF mobilise d'ores et déjà des professionnels de la sécurité civile pour évaluer les compétences tactiques. Ceci constitue un point satisfaisant qu'il convient de pérenniser. Cependant, selon l'IRSN, certaines observations nécessitent d'autres compétences particulières, notamment de professionnels à mobiliser lors des observations de certains exercices pour apprécier : les dimensions collectives, organisationnelles et cognitives, les capacités physiques, la gestion psychosociale du stress. Ce point est intégré à la **recommandation n° 6** en annexe.

## Pérennité des compétences

Après l'accident de Fukushima en 2011, EDF a créé en 2012 la FARN et a recruté, formé et préparé une première génération d'équipiers. L'IRSN relève en premier lieu que les gains acquis ces dernières années sont à consolider et à pérenniser en prévision du départ de la première génération d'équipiers FARN et du recrutement d'une seconde génération d'équipiers FARN. De plus, l'extension du périmètre d'intervention de la FARN qui peut désormais être mobilisée pour des situations d'accident grave est de nature à ré-interroger l'organisation de la FARN et les dispositifs de formation et de préparation. Ces points de vigilance font l'objet de dispositions de la part d'EDF, ce qui est satisfaisant.

## Conclusion

En conclusion, les dispositions mises en place par EDF ont permis d'assurer les fondations requises pour former et préparer une première génération d'environ 300 équipiers de la FARN.

Au regard du retour d'expérience accumulé par la FARN depuis 2012, EDF a établi un plan d'action stratégique pour la période 2016-2020 qui prévoit plusieurs renforcements des dispositions de formation et de préparation pour poursuivre la montée en compétences des équipiers de la FARN.

A l'issue de son examen et sous réserve de la prise en compte des recommandations en annexe, l'IRSN estime qu'EDF met en œuvre les moyens nécessaires pour former et préparer le personnel de la FARN à intervenir au cours d'une situation accidentelle particulièrement stressante.

Pour le Directeur général et par délégation,

Franck BIGOT

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

Annexe à l'Avis IRSN/2018-00178 du 29 juin 2018

Recommandations

Recommandation n° 1 :

L'IRSN recommande qu'EDF prenne en compte la notion de « stresseurs métiers » dans les évolutions des dispositions de formation et de préparation des équipiers de la FARN, des équipes de conduite et des équipiers de crise.

Recommandation n° 2 :

L'IRSN recommande qu'EDF définisse les exigences requises en termes de parcours de professionnalisation (formation et entraînement) pour l'exercice en situation extrême de la fonction du responsable d'activité.

Recommandation n° 3 :

L'IRSN recommande qu'EDF définisse des repères pour aider les équipiers de la FARN, les équipes de conduite et les équipiers de crise à prendre des décisions lors de situations soulevant des enjeux éthiques en lien avec la sécurité du personnel en situation extrême.

Recommandation n° 4 :

L'IRSN recommande qu'EDF définisse les capacités physiques nécessaires pour l'habilitation des équipiers de la FARN en rapport avec les missions qui leur sont confiées. Par ailleurs, l'IRSN recommande qu'EDF sensibilise les équipiers FARN à la gestion de la fatigue et de l'endurance en situation extrême.

Recommandation n° 5 :

L'IRSN recommande qu'EDF vérifie l'adéquation de la fréquence des entraînements et des exercices auxquels participe la chaîne de commandement avec les objectifs attendus de maîtrise des outils de gestion opérationnelle de crise.

Recommandation n° 6 :

L'IRSN recommande qu'EDF mobilise autant que nécessaire des observateurs spécialisés disposant de compétences permettant d'apprécier les dimensions collective, cognitive, physique et en gestion du stress pour vérifier l'acquisition des compétences et s'assurer de l'efficacité de l'ensemble du dispositif de formation et de préparation.