



DIRECTION DES CENTRALES NUCLEAIRES

Montrouge, le 7 avril 2017

Réf. : CODEP-DCN-2017-012467

**Monsieur le directeur de la division
Production nucléaire****Objet : Examen de la méthode de dimensionnement des effectifs déclinée par EDF pour gérer les situations extrêmes – Suite des évaluations complémentaires de sûreté**

Monsieur le Directeur,

À la suite de l'accident survenu en mars 2011 à la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi, l'Autorité de sûreté nucléaire a prescrit aux exploitants de procéder à une évaluation complémentaire de la sûreté (ECS) de leurs installations nucléaires de base (INB). Après la publication le 3 janvier 2012 des conclusions des ECS conduites en 2011, l'ASN a pris, le 26 juin 2012, des décisions demandant 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 (voir [1], en particulier les prescriptions ECS-1, ECS-32, ECS-35, ECS-36). De plus, l'ASN a prescrit à EDF de mettre en œuvre un noyau dur de dispositions matérielles et organisationnelles robustes, pour les situations extrêmes étudiées dans le cadre des ECS.

Vous avez répondu aux prescriptions techniques de l'ASN en présentant les solutions choisies pour la mise en œuvre d'une organisation de crise en cas d'accident affectant tout ou partie des installations d'un site. En particulier, vous avez présenté les dispositions prises pour assurer le caractère opérationnel de l'organisation et des moyens de crise [2], les actions humaines requises pour la gestion des situations extrêmes étudiées dans les évaluations complémentaires de sûreté (voir par exemple [3 à 10]), ainsi que les mesures prévues afin de disposer d'équipes spécialisées capables d'intervenir sur les sites (voir par exemple [11 à 17]). Ainsi, sur le plan organisationnel, la maîtrise d'une situation extrême (SE)¹ est assurée par une « équipe situation extrême » (équipe SE) sur le site, une force d'action rapide nucléaire (la FARN) opérationnelle en 24 heures et une organisation nationale de crise. L'équipe SE est composée essentiellement de l'équipe de conduite en quart qui est présente en permanence sur site, 24h/24h et 7j/7j. À partir de 2020, cette équipe sera renforcée par un « opérateur pilote de tranche », qui assurera le rôle de superviseur en situation extrême. En situation extrême, vous postulez que l'équipe SE peut être isolée pendant 24 heures sur le site et que l'organisation nationale de crise supplée l'organisation locale de crise.

¹ Les situations extrêmes se caractérisent par un haut degré d'incertitude, un bouleversement des organisations, des pertes de repères et des conditions d'interventions dégradées du fait des conséquences matérielles des agressions externes.

Concernant particulièrement la prescription technique 35 (ECS-35), l'ASN vous a demandé de définir, au plus tard le 31 décembre 2012, les actions humaines requises pour la gestion des situations extrêmes étudiées dans les ECS et de vérifier que ces actions sont effectivement réalisables compte tenu des conditions d'interventions susceptibles d'être rencontrées. L'ASN vous a aussi demandé de prendre notamment en compte la relève des équipes de crise et la logistique nécessaire aux interventions et de préciser les adaptations envisagées sur le plan matériel ou organisationnel. Enfin, l'ASN vous a demandé de lui transmettre la liste des compétences nécessaires à la gestion de crise en précisant si ces compétences sont susceptibles d'être portées par des entreprises prestataires. Vous devez aussi justifier que votre organisation assure la disponibilité des compétences nécessaires en cas de crise, y compris en cas de recours à des entreprises sous-traitantes.

Dans le cadre de vos réponses aux prescriptions techniques de l'ASN, vous avez exposé à l'ASN une méthodologie de dimensionnement des effectifs présents en permanence sur un site nucléaire pour faire face à une situation extrême [5]. Pour dimensionner cet effectif minimum dans les situations extrêmes de référence définies dans les ECS (H1², H3³), vous avez mis en œuvre une démarche qui s'appuie sur les stratégies de conduite incidentelle et accidentelle (CIA) existantes, sur des essais conduits sur des simulateurs d'étude ainsi que sur des mesures de temps d'intervention des équipes « en local » dans des conditions d'intervention dégradées. Pour apprécier la capacité de l'équipe SE à faire face à de multiples types de situations extrêmes, vous menez depuis 2014 des essais de mises en situation d'équipe de conduite sur simulateur pleine échelle de salle de commande, notamment dans des situations de dégradation progressive de l'installation et qui comportent des imprévus. Au regard des premiers résultats obtenus, vous considérez que l'équipe SE telle que dimensionnée aujourd'hui est en capacité de remplir les missions qui lui sont confiées en situation extrême.

L'ASN a décidé d'examiner, avec l'appui de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), les dispositions prises par EDF pour assurer le caractère efficace et robuste de l'organisation et des moyens de crise en cas d'accident affectant tout ou partie des installations d'un même site en situation extrême. Compte-tenu du déploiement par EDF des modifications post-Fukushima, notamment celles relevant du noyau dur, en trois phases et des autres instructions effectuées dans le cadre des ECS, cet examen débute par l'étude de l'acceptabilité, aux plans de la sûreté et de la radioprotection, de la méthodologie de dimensionnement des effectifs déclinée par EDF pour gérer les situations extrêmes [18, 19] et en particulier :

- la prise en compte de facteurs aggravants se cumulant lors de la gestion d'une crise en tenant compte des connaissances disponibles sur l'implantation des dispositions matérielles et organisationnelles du noyau dur,
- la faisabilité des interventions humaines prévues, ceci au regard des compétences identifiées par EDF comme nécessaires.

Pour dimensionner les effectifs de l'équipe SE, vous avez mis en place une démarche itérative, qui comporte notamment des études et des essais sur le terrain ainsi que des mises en situation d'équipes SE. L'ASN considère que l'approche retenue par EDF est satisfaisante dans le principe car elle prend à la fois en compte des situations qui peuvent être anticipées (situations H1 et H3) et des situations qui comporteraient des événements imprévus à travers des scénarios testant la résilience de l'organisation. Cette démarche d'ensemble vous a permis de disposer de premiers repères et d'ordres de grandeur sur

² H1 : perte totale de la source froide.

³ H3 : perte totale des sources électriques.

les marges temporelles disponibles, notamment pour les actions locales. **Toutefois, l'ASN considère que la robustesse du dimensionnement ne pourra être établie que lorsque l'ensemble des éléments qui conditionnent l'opérabilité des actions humaines (dispositions mises en œuvre en phases 2 et 3 de déploiement du noyau dur, procédures de conduite,...) seront disponibles, ce qui n'est pas encore le cas aujourd'hui.**

Les études menées par EDF n'ont pas permis de justifier pleinement l'opérabilité des stratégies de gestion des situations extrêmes, notamment concernant les actions humaines dans des situations dégradées dont l'absence ou le retard de réalisation conduirait à un effet falaise (pertes de système, dégradation irréversible). Vous devez notamment vous assurer de la capacité de l'équipe SE à être résiliente pour faire face aux situations extrêmes autres que les situations de références retenues dans les évaluations complémentaires de sûreté. Sur ce point, **vous vous êtes s'est engagés à effectuer, dans le cadre d'une étude paramétrique, des essais supplémentaires qui prendront en compte les états techniques des réacteurs en phase 2 et en phase 3 du déploiement du noyau dur et qui simuleront une mobilisation totale ou partielle de l'organisation de crise.** Vous avez confirmé cette action par lettre en référence [20]. Ce point fait l'objet d'une observation de l'ASN (voir observation A en annexe).

La démarche développée par EDF pour dimensionner l'effectif de l'équipe SE a permis de démontrer qu'il s'avère nécessaire de guider les acteurs de la salle de commande afin qu'ils définissent en temps réel les actions locales à réaliser en priorité. Une doctrine de priorisation sera appliquée dans le cadre des nouvelles consignes de conduite pour la mise en œuvre des équipements noyau dur en situation extrême. Les équipes étant susceptibles d'utiliser les consignes « APE »⁴ conçues pour la conduite des situations incidentelles et accidentelles, **l'ASN estime nécessaire que vous confortiez votre doctrine de priorisation en examinant l'extension de son périmètre à l'ensemble des actions locales qui pourraient être appelées dans les procédures de conduite APE utilisées en conduite dite « progressive » (voir demande B1 en annexe).**

Les dispositions permettant la collecte des données relatives à l'état du réacteur et du site et leur partage avec les instances nationales ne sont pas protégées contre les agressions externes à l'origine des situations extrêmes. Ainsi, en cas d'indisponibilité de ces moyens, les informations nécessaires à la conduite du « noyau dur » seront relevées manuellement en salle de commande et transmises par téléphone aux instances nationales, ce qui apparaît comme incompatible avec la charge de travail des équipes de conduite et leur mission première de conduite de l'installation accidentée. **Une remontée automatique des informations nécessaires vers le niveau national d'EDF et vers l'IRSN, respectant les exigences du noyau dur, est donc indispensable (voir demande B2 en annexe).**

Le dimensionnement de l'effectif de l'équipe SE en charge de réaliser des actions de terrain doit tenir compte des facteurs d'influence associés aux différentes agressions directes (séisme, inondation, etc.), de l'opérabilité de chacune des actions locales et de la charge de travail résultant de l'ensemble des actions à réaliser. À l'issue des études, vous concluez que, sous condition d'une priorisation volontariste des actions, les charges de travail estimées laissent suffisamment de marges pour prendre en compte les différents facteurs d'influence susceptibles de se manifester (stress, difficultés d'accès, etc.). Néanmoins, vous n'avez pas pris en compte, dans les études, les effets de la concomitance des différents facteurs d'influence. Il est pourtant primordial d'examiner à la fois les effets isolés et les effets combinés des facteurs d'influence. **Votre démarche doit donc être complétée par des dispositions permettant d'assurer la faisabilité des actions prioritaires, en tenant compte des facteurs d'influence (indisponibilité de certains membres de l'équipe « terrain », conditions d'intervention**

⁴ Consigne APE : conduite selon l'approche par état.

dégradées qui influent sur le temps de déplacement, etc.) et de leur concomitance (voir demande B3 en annexe).

La démarche d'ensemble adoptée par EDF comporte, d'une part, une vérification des actions locales dans une logique de démonstration de la faisabilité de ces actions, d'autre part, des essais sur simulateurs pleine échelle qui s'intéressent aux actions en salle de commande dans une logique de vérification de la résilience de l'organisation. Vous indiquez qu'en sus de ces deux approches, vous vous appuyez sur des essais en « vraie grandeur », intégrant l'organisation de crise, pour vous donner une raisonnable assurance de la capacité de l'équipe SE à faire face à une situation extrême. **La réalisation de tels essais est satisfaisante dans son principe. Les essais devront intégrer des scénarios de référence, dits « codifiés » (situations H1, H3, H1+H3 cumulées à des agressions naturelles hors dimensionnement) et des scénarios non codifiés (situations plus contraignantes du point de vue des actions humaines à réaliser, notamment en conduite dite « progressive »), ainsi qu'un certain nombre de caractéristiques manquantes dans les essais antérieurs, telles que différentes conditions d'organisation ou le cumul de facteurs d'influence qui participent à la dégradation des conditions de réalisation des actions humaines (voir demande C1 en annexe).**

Vous trouverez, en annexe au présent courrier, les demandes de justifications complémentaires que l'ASN considère nécessaires à l'amélioration de la démarche globale que vous avez mise en œuvre afin de vérifier le bon dimensionnement des effectifs pour gérer les situations extrêmes. Enfin, l'ASN souligne que la réalisation des engagements que vous avez pris est essentielle afin de justifier de votre capacité à maîtriser les situations extrêmes [20].

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de ma considération distinguée.

La directrice des centrales nucléaires

Signée par : Anne-Cécile RIGAIL

Références

- [1] Décisions ASN n° 2012-DC 0274 à 0292 du 26 juin 2012
- [2] Fiche question/réponse d'EDF D4550.34-12/5763 concernant la prescription ASN ECS32
- [3] Lettre EDF D4008.10.11.12.0675 en réponse à la prescription ASN ECS35
- [4] Note technique D4550.34.12/5321 « Liste des actions locales à réaliser dans des situations extrêmes - palier 1300MWe »
- [5] Note technique D4550.34-12/5322 « Méthode de dimensionnement de l'effectif présent en permanence sur un site nucléaire »
- [6] Note technique D4550.34-12/5323 « Vérification de l'applicabilité des actions locales – situation « H3 » en puissance – palier 1300MWe »
- [7] Note technique D4550.34-12/5852 « Liste des actions locales à réaliser dans des situations extrêmes - palier CPY »
- [8] Note technique D4550.34-12/5854 « Vérification de l'applicabilité des actions locales – situation « H3 » en puissance – palier CPY »
- [9] Fiche question/réponse d'EDF D4550.34-12/5811 concernant la prescription ASN ECS35
- [10] Fiche question/réponse d'EDF D4550.34-12/5918 concernant une question de l'IRSN sur la mise en œuvre par EDF de la démarche SOH
- [11] Lettre EDF D4008.10.11.12.0687 en réponse à la prescription ASN ECS36
- [12] Lettre EDF D4008.10.11.14.0312 en réponse au courrier ASN CODEP-DEU-2014-02946 sur la Force d'Action Rapide Nucléaire (FARN)
- [13] Fiche question/réponse d'EDF D4008/11/12 0698 concernant la prescription ASN ECS36
- [14] Note technique D4550.34-12/5472 « Guide d'activation de la FARN »
- [15] Note technique D4550.34-12/5909 « Cadre d'intervention de la FARN – année 2014
- [16] Note d'organisation D4008 10/11/12 0609 « Note d'organisation – organisation de la FARN en 2013 »
- [17] Note d'organisation D4008.10.11.13 0919 « Note d'organisation – organisation de la FARN en 2014 »
- [18] Lettre ASN CODEP-DCN-2015-015837 du 30 juillet 2015
- [19] Avis IRSN 2016-00393 du 16 décembre 2016
- [20] Courrier EDF D455016068436 du 25 novembre 2016

Demandes et observations de l'Autorité de sûreté nucléaire

A. Observation relative aux situations extrêmes considérées dans la méthode de dimensionnement de l'effectif de l'équipe « situation extrême »

Vous avez mené des études portant sur quelques états du réacteur en phase 1 de déploiement du noyau dur (en puissance et dans certaines situations d'arrêt) pour des situations H3 et H1. Ces études ont été menées en ne tenant compte que de manière partielle des effets induits⁵ par les agressions externes. De plus, ces études ne prennent pas en compte certains états d'arrêt du réacteur. Elles ne simulent pas non plus des situations affectant plusieurs installations (réacteurs et piscines d'entreposage du combustible) d'un site, avec en particulier un réacteur en situation d'accident grave (fusion du combustible).

L'ASN estime que ceci ne permet pas de justifier pleinement l'opérabilité des stratégies de gestion des situations extrêmes, notamment la réalisation des actions humaines dans des situations dégradées dont l'absence ou le retard de réalisation conduirait à un effet falaise (pertes de système, dégradation irréversible). L'ASN considère donc qu'EDF doit apporter des éléments de justification de nature à compléter son dossier. Ces éléments doivent tenir compte des agressions et de leurs effets induits sur l'état de dégradation de l'installation et sur les délais de réalisation des actions humaines de conduite, que ce soit en salle de commande ou localement. Dans ce cadre, vous devrez justifier que la situation H3, actuellement retenue comme situation la plus pénalisante pour cette démonstration, le demeure. De plus, l'ASN estime que vous devez vous assurer de la capacité de l'équipe SE à être résiliente pour faire face aux situations extrêmes autres que les situations de références retenues dans les évaluations complémentaires de sûreté. Vous devrez notamment tenir compte de situations pouvant être plus contraignantes du point de vue des actions humaines à réaliser, notamment du fait de pertes progressives et partielles de systèmes.

L'ASN note que vous vous êtes engagés à définir les principes et les modalités d'une étude paramétrique menée sur la base d'essais « en vraie grandeur » en 2017 et 2018, prenant en compte les états techniques de l'installation en phase 2 et en phase 3 de déploiement du noyau dur, et qui simulent une mobilisation totale ou partielle de l'organisation de crise.

B. Demandes et observations relatives à la méthode de dimensionnement des ressources et faisabilité des actions humaines

B.1 La définition de la priorité à donner aux actions locales

Vous considérez que la mission de définition de la priorité à donner aux actions à réaliser localement est essentielle pour que les actions de repli du réacteur puissent être menées dans les délais requis. Vous vous êtes engagés à développer un guide afin d'aider les acteurs de la salle de commande à prioriser en temps réel les actions locales. Ce guide sera développé sur la base des méthodes de raisonnement tactique mises en œuvre par l'armée et les services de la sécurité civile [20]. Vous avez aussi mentionné

⁵ Exemples d'effets induits pour une agression : chute de charge, choc provenant d'autres composants et structures, fouettement direct de tuyauterie à haute énergie, inondation, explosion et incendie.

la nécessité de réviser les procédures de conduite incidentelle et accidentelle (CIA) pour tenir compte des contraintes liées aux SE, notamment l'exclusion des actions visant la préservation de l'outil industriel non prioritaires en SE. De plus, vous indiquez qu'une doctrine de priorisation sera appliquée dans le cadre des nouvelles consignes de conduite pour la mise en œuvre des équipements du noyau dur en situations extrêmes. Enfin, vous menez des réflexions pour concevoir et développer des consignes de conduite pour des situations extrêmes caractérisées par des pertes partielles et progressives de systèmes. D'ores et déjà, des consignes sont envisagées pour permettre une conduite dite « progressive » du réacteur, dont l'ASN comprend que votre intention est, pour certaines situations qui peuvent être anticipées, de permettre l'utilisation de tous les systèmes de sauvegarde disponibles dans un but de prévention et la bonne articulation entre les procédures CIA et les procédures de conduite noyau dur. Pour les autres situations, l'ASN estime nécessaire que vous confortiez votre doctrine de priorisation en examinant l'intérêt et les modalités d'extension de son périmètre à l'ensemble des actions locales qui pourraient être appelées dans les procédures de conduite APE utilisées en conduite dite « progressive ».

Demande B1 : L'ASN vous demande d'examiner l'extension de votre doctrine de priorisation à l'ensemble des actions locales qui pourraient être appelées dans les procédures de conduite APE utilisées en conduite dite « progressive ». Vous transmettez à l'ASN un bilan de votre examen sous un an.

B.2 La transmission automatique des informations au niveau national

Vous prévoyez un renforcement des moyens électroniques et informatiques pour collecter les données relatives à l'état du réacteur et l'état du site, les formaliser, les valider et les transmettre à l'organisation nationale de crise. Cependant, ces dispositions ne sont pas protégées contre les agressions externes qui peuvent être à l'origine des situations extrêmes. En cas d'indisponibilité de ces moyens, les informations nécessaires à la conduite du noyau dur, en nombre limité selon EDF, seront relevées manuellement en salle de commande et transmises, par téléphone, aux instances nationales en charge de la gestion de crise.

L'ASN constate que la retransmission robuste de ces informations en cas de situations extrêmes s'appuie fortement sur les équipes de conduite (saisie manuelle, transmission téléphonique), ce qui n'apparaît pas compatible avec la charge de travail de ces dernières et leur mission première de conduite de l'installation accidentée. Considérant que, dans les premières heures d'une situation extrême, l'organisation de crise nationale doit disposer des informations nécessaires en temps voulu pour analyser la situation, et notamment informer les pouvoirs publics, sans avoir à solliciter excessivement l'équipe SE, une remontée automatique des informations nécessaires vers les instances nationales respectant les exigences du noyau dur apparaît indispensable.

Demande B2 : L'ASN vous demande de proposer sous un an un plan d'actions pour renforcer la robustesse des moyens de retransmission automatique des informations nécessaires concernant l'état du réacteur et l'état du site vers l'organisation nationale de crise d'EDF ainsi que vers l'IRSN. Ces moyens seront considérés comme relevant du noyau dur. Vous préciserez sous un an le programme de déploiement associé, notamment les dispositions qui relèvent de la phase 2 du noyau-dur et celles qui relèvent de la phase 3.

B.3 La prise en compte des facteurs d'influence de la faisabilité des actions humaines à réaliser localement

B.3.1 Identification des actions prioritaires et fiabilisation de leur opérabilité pour éviter les effets falaises

Le dimensionnement de l'effectif de l'équipe SE en charge de réaliser des actions sur le terrain doit tenir compte des facteurs d'influence associés aux différentes agressions directes (séisme, inondation, etc.), de l'opérabilité de chacune des actions locales et de la charge de travail résultant de l'ensemble des actions à réaliser. En effet, les facteurs d'influence associés aux différentes agressions peuvent avoir un impact sur la durée de réalisation des actions locales du fait des conditions mêmes d'intervention (chemins d'accès et conditions d'intervention qui peuvent être fortement dégradés) mais également en raison des conséquences directes sur la performance individuelle et collective des effectifs (stress, fatigue,...). Il s'agit donc d'identifier les actions prioritaires et de fiabiliser l'opérabilité de chacune d'entre elles, pour éviter les effets falaises.

Dans le cadre de vos études, vous avez intégré les facteurs d'influence en appliquant des marges que vous jugez « substantielles » aux durées des actions locales requises et vous avez vérifié la suffisance de ces marges vis-à-vis de la charge de travail de chacun des acteurs. À l'issue de ces études, vous concluez que, sous condition d'une priorisation volontariste de ces actions, les charges de travail estimées laissent suffisamment de marges pour prendre en compte les différents facteurs d'influence susceptibles de se manifester (stress, fatigue, difficultés d'accès, incendie...).

L'ASN estime que l'application de marges globales « substantielles » aux actions à réaliser sur le terrain permet de donner des repères quantitatifs qui sont pertinents dans une première approche. Néanmoins, l'ASN considère que vous devez vous assurer que chaque action locale prioritaire, dont la non réalisation aurait des conséquences graves sur la sûreté et qui conduiraient à un effet falaise, pourra être effectuée en toutes circonstances en SE. À ce titre, l'ASN estime nécessaire que vous identifiiez, notamment grâce à des études effectuées sur le terrain, les fragilités éventuelles des chemins d'accès et de la configuration des locaux qui rendraient ces zones vulnérables à différents types d'agressions et leurs effets induits. **Vous vous êtes engagés à présenter, à l'échéance d'avril 2017, un programme d'étude spécifique aux SE, développé pour le déploiement des dispositions matérielles du noyau dur. Ces études viseront à donner une raisonnable assurance dans votre capacité à réaliser dans les délais requis les actions locales nécessaires à la conduite du noyau dur. Elles examineront, pour un site qui aurait été soumis à une agression naturelle extrême, les aspects de localisation et de délais de réalisation des actions, les cheminements et l'accessibilité des locaux associés, l'adéquation des ressources disponibles avec les actions à réaliser, et éventuellement les dispositions organisationnelles ou matérielles nécessaires.**

B.3.2 Fiabiliser la réalisation d'un ensemble d'actions locales prioritaires

Du fait d'un manque de connaissances scientifiques, vous n'avez pas pris en compte dans vos études les effets de la concomitance des différents facteurs d'influence sur les conditions de réalisation des actions humaines locales. Il est pourtant primordial d'examiner à la fois la problématique des effets isolés (voir partie B.3.1) et des effets combinés des facteurs d'influence sur un ensemble d'actions prioritaires qu'il serait nécessaire de réaliser sur le terrain à la suite d'une agression externe. Ces effets peuvent effectivement avoir un impact sur la durée de réalisation, voire sur la faisabilité même des actions locales du fait des conditions d'intervention. Votre démarche doit donc être complétée par des dispositions permettant d'assurer la faisabilité des actions prioritaires. Vous vous êtes engagés à vérifier, dans le cadre du programme d'études spécifiques aux situations extrêmes menées en 2017 et 2018, l'efficacité de la méthode de raisonnement tactique pour la réalisation des actions de terrain prioritaires. Sans préjuger de l'efficacité de cette méthode, l'ASN considère que la faisabilité des actions locales

prioritaires doit avant tout être justifiée en tenant compte des facteurs d'influence et de leur concomitance.

Demande B3 : Pour justifier la faisabilité des actions de terrain dont l'absence de réalisation conduirait à un effet falaise, l'ASN vous demande d'examiner l'impact sur le dimensionnement de l'équipe SE des facteurs d'influence suivants, considérés de façon concomitante :

- les conditions d'interventions dégradées qui allongent les temps de déplacement entre la salle de commande et le lieu de l'intervention, entre Zone Contrôlée et Zone Non Contrôlée... (contournement, passage par l'extérieur des bâtiments, présence de fumées...);
- les indisponibilités temporaires ou prolongées de certains membres de l'équipe « terrain » (blessures, exigences de coordination, gestion de multiples départs de feu, problèmes de communication, choix éthiques en situations risquées...);
- les exigences portant sur les actions locales, par exemple lorsqu'elles doivent être menées en binôme (gestion du stress, limitation du temps d'exposition à des doses importantes de rayonnements ionisants, déplacement de charge lourde, ...);
- les conditions d'organisation, notamment les missions des acteurs intervenant localement et en salle de commande et les modalités de coordination et de communication (cumul des missions de conduite et de crise, charge de travail, état de fatigue,...);
- des risques d'erreurs qui nécessiteraient des reprises d'actions;
- une variabilité individuelle (condition physique, expérience, connaissance de l'installation, stress, fatigue...) dans la réalisation des actions, qui peut conduire à des temps de réalisation différents;
- le temps d'appropriation des documents relatifs aux actions exécutées localement.

Vous présenterez d'ici la fin 2017 la méthode, le programme d'études et d'essais et le calendrier associé.

B.4 Le dimensionnement des effectifs en salle de commande en interface avec la gestion de crise

Afin de dimensionner l'équipe SE de manière robuste, vous postulez qu'en situation extrême, un site peut être isolé pendant 24 heures. Dans ce contexte, l'organisation locale de crise ne peut être gréée et l'ingénieur sûreté (en astreinte) ne peut rejoindre l'équipe de conduite en quart. Par conséquent, des missions de transmission des informations nécessaires à l'organisation nationale de crise et de surveillance en salle de commande des systèmes et actions de sûreté doivent être réattribuées à des membres de l'équipe SE. Vous proposez de redistribuer ces missions à la « tête d'équipe » SE, composée du chef d'exploitation (CE) et du chef d'exploitation délégué (CED). Cette redistribution amène ces acteurs à devoir cumuler des activités de conduite et de gestion de crise, qui concernent deux installations potentiellement impactées simultanément par la situation extrême.

Au vu de son retour d'expérience sur la gestion de situations ayant requis la mise en œuvre de la CIA, voire du plan d'urgence interne ainsi que des exercices de crise, l'ASN estime que ce cumul des missions de conduite et de crise n'est pas réaliste et peut dégrader simultanément l'efficacité des deux missions. De plus, l'ASN considère que l'organisation nationale de crise ne serait pas en mesure d'assurer ses missions d'information des pouvoirs publics durant les premières heures sur la base de cette organisation minimale. La reconstitution progressive de l'organisation locale de crise, prévue par

EDF, devrait permettre de restaurer à terme la maîtrise de l'ensemble des missions actuellement prévues en situation de crise.

Afin de maîtriser les risques liés au cumul des missions de conduite et de crise au niveau de la tête d'équipe SE en salle de commande et de renforcer l'efficacité de l'appui de l'organisation nationale de crise à l'équipe SE, **l'ASN note que vous avez prévu de développer un guide qui décline les principes des méthodes de raisonnement tactique. Vous vous êtes engagés à vérifier l'efficacité de la mise en œuvre de la méthode de raisonnement tactique par la « tête d'équipe » SE et le niveau national de l'organisation de crise, à l'occasion d'essais « en vraie grandeur ».**

C. Demande relative au processus de vérification du dimensionnement et au réalisme des mises en situation

Après avoir formalisé une méthode de dimensionnement de l'équipe SE et mené des études de vérification de l'applicabilité des actions locales, vous avez réalisé, à partir de 2014, des campagnes d'essais sur des simulateurs « pleine échelle » de salle de commande. Les analyses des résultats de ces essais seront transmises ultérieurement par EDF. Cependant, vous précisez que ces essais ne sont pas utilisés dans une perspective de démonstration de la faisabilité des actions humaines mais sont utilisés pour étudier la résilience de l'équipe SE. Vous indiquez ainsi chercher à observer les capacités d'adaptation de l'équipe SE face aux événements imprévus ainsi que de reconfiguration si la situation se dégrade et requiert un changement d'objectif (éviter la fusion du combustible, puis éviter les rejets radioactifs). L'objectif de renforcer la résilience, que s'est donné EDF, est pertinent. **L'ASN note que vous vous êtes engagés à présenter d'ici juin 2017 un document qui expose les fondements de votre modèle de résilience pour la conduite des réacteurs.**

Toutefois, la démarche d'ensemble adoptée par EDF comporte une discontinuité entre les études de vérification de l'applicabilité des actions locales et les essais sur simulateur pleine échelle. Les notes d'études de vérification portent sur les actions locales dans une logique de démonstration de la faisabilité des actions locales (principes des marges et conclusion sur la robustesse) alors que les essais sur simulateurs pleine échelle portent sur les actions en salle de commande dans une logique de résilience de l'organisation. Pour l'ASN, ces deux approches devraient être complémentaires, et cette discontinuité introduite par EDF ne permet pas de réinterroger rigoureusement les premières hypothèses retenues par EDF pour le dimensionnement de l'équipe SE à la lumière des conclusions issues des essais sur simulateur « pleine échelle ». Vous indiquez que vous vous appuyez sur des essais en « vraie grandeur », pour vous donner une raisonnable assurance de la capacité de l'équipe SE à faire face à une situation extrême. L'ASN considère que ceci est satisfaisant dans le principe mais que les essais en « vraie grandeur » devront être suffisamment globaux, c'est-à-dire mobilisant l'ensemble des acteurs impliqués dans les missions de conduite et de gestion de la crise. Ils devront également être suffisamment représentatifs pour permettre d'évaluer l'effet isolé ou combiné des facteurs d'influence potentiellement rencontrés dans les situations extrêmes (indisponibilités d'agents de terrain, actions nécessitant une intervention en binôme, besoins d'actions complémentaires tels que des déblayages d'accès, des contournements, etc.)

Demande C1 : L'ASN demande que les essais en « vraie grandeur » de vérification de la capacité d'EDF à maîtriser des situations accidentelles complexes intègrent des scénarios de référence dits codifiés (situations H1, H3, H1+H3 cumulées à des agressions naturelles hors dimensionnement) et des scénarios non codifiés (situations plus contraignantes du point de vue des actions humaines à réaliser, notamment en conduite dite « progressive »). Ces essais devront également intégrer des caractéristiques, telles que :

- des scénarios au périmètre étendu aux arrêts de réacteur et des scénarios concernant plusieurs réacteurs d'un site, dont au moins un en situation d'accident grave ;

- des actions locales prioritaires « génériques » simulées de manière réaliste et tenant compte des dispositions de la phase 2 et de la phase 3 du déploiement du noyau dur post-Fukushima ;
- les différentes conditions d'organisation, notamment dans l'allocation des missions et des responsabilités des acteurs en salle de commande (cumul des missions de conduite et de gestion de crise au niveau de la tête d'équipe, notamment pour la priorisation), et leur influence sur la charge de travail des acteurs (notamment le superviseur) ;
- le cumul des facteurs d'influence qui participent à la dégradation des conditions de réalisation des actions humaines au niveau de la salle de commande et des actions locales (aléas sur les effectifs, communications dégradées, fatigue, stress, augmentation des temps de déplacement, actions complémentaires à réaliser ...).

De plus, l'ASN recommande que des essais en « vraie grandeur » soient effectués avec des équipes intégrées (équipes de terrain, salle de commande, niveau national) sur des simulateurs « pleine échelle ».

Vous présenterez d'ici la fin 2017 un programme d'essais qui précisera le contenu et le calendrier des essais globaux et partiels ainsi que des études associées.