



DIRECTION DES CENTRALES NUCLEAIRES

Paris, le 12 décembre 2012

**Réf. : CODEP-DCN-2012-062485****Monsieur le Directeur  
Division Ingénierie Nucléaire  
EDF  
Site Cap Ampère – 1 place Pleyel  
93 282 SAINT-DENIS CEDEX**

**Objet : Réacteurs électronucléaires - EDF  
Projet EPR - Flamanville 3 - Instruction anticipée  
Principes de conduite en accident grave  
Operating strategies for severe accident (OSSAs)**

**Réf. :** [1] Décret n° 2007-1557 du 02/11/2007 modifié relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives  
[2] Lettre EDF ECEP091920 du 21 juillet 2009  
[3] Note EDF NEPS-F DC 457 révision A du 30 juin 2009  
[4] Lettre ASN CODEP-DCN-2012-020754 du 26 juin 2012

Monsieur le Directeur,

En vue de préparer l'instruction de la demande d'autorisation de mise en service du réacteur EPR de Flamanville 3, prévue dans les conditions de l'article 20 du décret en référence [1], certains sujets relevant des documents réglementaires listés à l'article précité sont instruits de manière anticipée.

Par lettre citée en référence [2], vous avez transmis à l'ASN la note en référence [3] portant sur les stratégies de conduite en accident grave (OSSAs) applicables à l'EPR de Flamanville 3. L'objectif des OSSAs de Flamanville 3 est de fournir à l'équipe de crise en charge de la gestion d'un accident grave (accident de fusion du cœur) les préconisations de conduite destinées à assurer le confinement des produits radioactifs en s'attachant à minimiser les rejets à l'extérieur de l'enceinte de confinement et à aller vers un état stabilisé de l'installation.

**A l'issue de l'examen de votre dossier par l'ASN et son appui technique, l'ASN considère que les principes de conduite en accident grave du réacteur EPR de Flamanville 3 sont pertinents sous réserve de la prise en compte, dans le dossier de demande de mise en service de Flamanville 3, des demandes figurant en annexe.**

Enfin, les évaluations complémentaires de sûreté engagées après l'accident de Fukushima devraient conduire à compléter ou faire évoluer les stratégies de gestion des situations d'accident grave. Comme précisé dans la lettre en référence [4], l'ASN considère que la prochaine version des OSSAs de Flamanville 3 devra tenir compte des enseignements des évaluations complémentaires de sûreté engagées à la suite de l'accident de Fukushima.

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

La directrice générale adjointe,

**Signé par : Sophie MOURLON**

## Demandes de l'ASN

### A. Domaine de couverture : bâtiment combustible

L'ASN note que la version actuelle des OSSAs de Flamanville 3 ne traite pas de la gestion d'un accident grave dans la piscine du bâtiment d'entreposage du combustible usé.

**L'ASN vous demande de définir une stratégie de limitation des conséquences d'un accident grave dans la piscine du bâtiment d'entreposage du combustible usé, notamment lorsque le cœur est complètement déchargé du réacteur. Il conviendra de définir les conditions d'entrée dans les OSSAs correspondant à cet accident, ainsi que la stratégie de conduite appropriée.**

### B. Stratégies de conduite alternatives

La conduite en accident grave, lorsque les systèmes fonctionnent comme prévu à la conception, permet de suivre ce qu'EDF nomme le « chemin de mitigation ». Afin de traiter les situations s'écartant de ce chemin, les OSSAs de Flamanville 3 proposent des « stratégies de conduite alternatives » ayant pour but de rejoindre le chemin de mitigation.

**L'ASN vous demande de présenter dans les OSSAs, outre les stratégies actuellement retenues, l'ensemble des stratégies alternatives de conduite en accident grave, en précisant en particulier leur priorité lorsqu'il y en a plusieurs, leur efficacité, leurs éventuelles interactions, leurs avantages et inconvénients ainsi que les conditions d'utilisation des instrumentations associées.**

### C. Actions immédiates en accident grave

La hiérarchisation des actions immédiates à réaliser lors de l'entrée en accident grave doit tenir compte du délai de réalisation de l'action et de l'importance de sa réalisation. Le délai de réalisation de ces actions n'a pas été estimé à ce jour.

**Afin de confirmer la hiérarchisation des actions immédiates, l'ASN vous demande d'évaluer, pour chacune des actions nécessitant une intervention en local, son délai de réalisation sur la base des moyens humains et matériels mis en œuvre.**

**L'ASN vous demande également de préciser les éventuelles actions immédiates relevant de la conduite en accident grave qui pourraient être effectuées de manière anticipée lors de la conduite en situation d'incident et d'accident (CIA), sans qu'elles conduisent à une régression sur la CIA.**

La réalisation des actions en local nécessite de s'assurer que les conditions d'ambiance (température, pression, activité, éclairage, etc.) en situation d'accident grave n'entravent pas leur réalisation.

**L'ASN vous demande, pour chacune des actions nécessitant une intervention en local, de vérifier que les conditions d'ambiance permettent sa réalisation en situation d'accident grave.**

Certaines actions immédiates des OSSAs (à titre d'exemple l'isolement des générateurs de vapeur) ne comportent pas d'action de substitution. Ceci peut être supportable dans le cas où l'action relève déjà d'une confirmation d'une action de la CIA ou n'est pas nécessaire à la mitigation des accidents graves ; toutefois, vous n'avez pas transmis de justification adéquate sur ces aspects.

**L'ASN vous demande de justifier, cas par cas, l'absence d'action de substitution pour les actions immédiates qui n'en disposent pas et, lorsque c'est pertinent, d'étudier la possibilité de définir une action de substitution.**

#### **D. Gestion des autres réacteurs du site**

L'ASN considère que la gestion des deux autres réacteurs du site de Flamanville en cas d'accident grave sur le réacteur de Flamanville 3 doit être formalisée et mise à disposition des équipes de crise.

**L'ASN vous demande de mettre à disposition des équipes de crise du site la stratégie de gestion des réacteurs de Flamanville 1 et 2 non accidentés en cas d'accident grave survenant sur le réacteur EPR de Flamanville 3.**

#### **E. Habitabilité de la salle de commande**

La conduite prévue par les OSSAs nécessite de garantir l'habitabilité permanente de la salle de commande.

**L'ASN vous demande de compléter les stratégies de conduite en accident grave par l'ensemble des actions, mesures et équipements nécessaires au maintien de l'habitabilité permanente de la salle de commande en accident grave.**

#### **F. Entrée en accident grave**

Pour le réacteur EPR de Flamanville 3, la grandeur retenue pour décider l'entrée dans la conduite en accident grave est la température de sortie cœur, lorsque celle-ci est disponible. Lorsqu'elle n'est pas disponible, le débit de dose dans l'enceinte est utilisé.

Sur les réacteurs en exploitation, le débit de dose est également retenu en complément de la température de sortie cœur, même lorsque que cette dernière est disponible. A ce stade, il n'a pas pu être identifié de différence qui rendrait non-pertinente la mesure du débit de dose dans l'enceinte sur l'EPR pour décider l'entrée en accident grave, même lorsque la température cœur est disponible.

**L'ASN vous demande d'intégrer dans la prochaine version des OSSAs de Flamanville 3, sauf éléments justificatifs nouveaux, le débit de dose dans l'enceinte en tant que grandeur d'entrée en accident grave en complément de la température de sortie cœur dans les états en puissance et d'arrêt intermédiaire (états A à C) en justifiant les valeurs retenues.**

La valeur de la température de sortie cœur pour l'entrée en conduite accident grave actuellement retenue sur le réacteur EPR de Flamanville 3 est de 650°C. Au cours de l'instruction, il a été mis en évidence que certains scénarios accidentels fugaces peuvent conduire à un dépassement temporaire de la valeur de 650°C sans que la situation accidentelle ne relève d'un accident grave. D'autre part, les OSSAs préconisent de ne plus injecter d'eau en cuve ce qui prive, compte tenu de la valeur de la température de sortie cœur actuellement retenue pour l'entrée en conduite accident grave, de la possibilité de récupérer certaines situations de dénoyage du cœur.

**L'ASN vous demande de justifier la valeur de 650°C en température de sortie cœur retenue pour l'entrée en situation d'accident grave, en examinant l'éventualité de scénarios fugaces et en tenant compte de la stratégie d'injection d'eau en cuve telle qu'elle sera finalement retenue.**

**Enfin, l'ASN vous demande d'étudier l'impact sur la gestion des accidents graves du délai entre l'atteinte des critères d'entrée en accident grave et l'entrée effective dans la conduite « accident grave » donnée par les OSSAs.**

## **G. Instrumentation utilisée dans les OSSAs**

### ***G.1. Conditions d'utilisation***

La connaissance par les équipes de crise des conditions d'utilisation de l'instrumentation utilisée en situation d'accident grave, en particulier son domaine de validité, ses incertitudes et les précautions d'emploi associées, peut apporter des informations utiles à la gestion de ces situations.

**L'ASN vous demande de tenir à disposition des équipes de crise les informations sur les conditions d'utilisation des instrumentations (domaine de validité, incertitudes, précautions d'emploi) utilisées dans les stratégies de gestion des accidents graves, que celles-ci soient qualifiées ou vérifiées aux conditions d'un accident grave.**

### ***G.2. Mesure de niveau dans la bache à soude***

La mesure de niveau dans la bache à soude est qualifiée aux conditions d'accidents graves avec une durée de mission de 24 heures. Or, dans certaines situations accidentelles, le démarrage du système d'évacuation ultime de la chaleur du bâtiment réacteur (EVU) intervient plus de 24 heures après l'entrée en accident grave, alors que l'injection de soude nécessite la connaissance préalable du niveau de la bache à soude.

**L'ASN vous demande de redéfinir la durée de mission de la mesure de niveau dans la bache à soude en prenant en compte la possibilité d'une mise en service tardive, au-delà de 24 heures, du système EVU.**

### ***G.3. Mesure de niveau dans l'IRWST***

La détection d'un niveau bas dans l'IRWST (*in-containment refueling water storage tank*) entraîne l'arrêt des pompes EVU pour éviter leur cavitation. Cette mesure de niveau doit donc être intégrée dans les moyens de gestion des accidents graves.

**L'ASN vous demande d'intégrer la mesure de niveau de l'IRWST dans la liste des mesures dédiées à la gestion des accidents graves et de proposer le classement de l'instrumentation nécessaire à cette mesure.**

#### ***G.4. Mesure de débit à la cheminée***

Les mesures du débit et de l'activité à la cheminée du bâtiment des auxiliaires nucléaires (BAN) sont indissociables pour apporter des informations utiles sur la progression de l'accident grave et la prédiction de ses conséquences radiologiques. Or, si la mesure de l'activité a été retenue par EDF en tant qu'information utile à la gestion d'un accident grave, ce n'est pas le cas de la mesure de débit.

**L'ASN vous demande d'intégrer la mesure de débit à la cheminée du BAN en tant qu'information utile à la gestion d'un accident grave.**

#### **H. Risque d'échauffement direct de l'enceinte**

La dépressurisation du circuit primaire par les lignes de décharge du pressuriseur dédiées doit permettre d'éviter une fusion du cœur en pression et le risque de DCH (*Direct containment heating*). Or, les lignes de décharge du pressuriseur débitent dans le réservoir de décharge du pressuriseur (RDP) qui dispose de disques de rupture pour une pression différentielle de 19 bar. Avec une telle conception, pour d'éventuels scénarios de DCH sous une pression sensiblement inférieure à 20 bar, l'ouverture des lignes de décharge ne permettrait pas de dépressuriser le circuit primaire bien en dessous de 20 bar.

**L'ASN vous demande de justifier la pression d'éclatement choisie pour les disques de rupture du RDP vis-à-vis du risque d'échauffement direct de l'enceinte.**

#### **I. Stratégie d'isolement de la ligne de décolmatage de l'EVU**

La prolongation de la fonction de décolmatage de l'EVU après l'entrée en accident grave demande la réouverture de la ligne de décolmatage/recirculation de l'EVU, ce qui s'oppose à la stratégie de confinement de l'enceinte mais peut présenter l'intérêt d'éviter une défiabilisation de la fonction décolmatage utile à la mitigation des accidents graves.

**Afin d'évaluer les avantages et inconvénients de l'isolement de la fonction décolmatage, l'ASN vous demande d'étudier la fiabilité d'une remise en service du système EVU dans la séquence suivante : décolmatage du système EVU en service, suivi de l'isolement de la ligne de décolmatage en cours de fonctionnement (décolmatage non finalisé) lors de l'entrée en accident grave, puis remise en service du système EVU pour poursuivre le décolmatage.**

#### **J. Isolement enceinte en cas de perte totale des alimentations électriques (PTAE)**

L'ASN note que l'alimentation électrique des vannes intérieures motorisées d'isolement de l'enceinte est secourue par des batteries « 2 heures » à la suite d'un accident de type PTAE.

**L'ASN vous demande de quantifier le délai disponible entre l'application effective par les opérateurs des consignes adaptées à une situation de PTAE et l'épuisement des batteries 2 heures et de justifier que ce délai est suffisant pour effectuer les actions suivantes : lancer la commande d'isolement de l'enceinte phase 2 et fermer manuellement les vannes intérieures d'isolement de l'enceinte non isolées par ce signal.**

## **K. Isolement des générateurs de vapeur (GV)**

La stratégie proposée sur l'EPR de Flamanville 3 pour la gestion et l'isolement des GV diffère de celle adoptée sur le parc en exploitation. Les GV, même disponibles, ne sont pas utilisés en accident grave sur l'EPR ; ils sont donc isolés à l'entrée en accident grave. EDF a exposé des arguments qualitatifs ayant conduit à la stratégie retenue sur l'EPR visant à garantir un confinement optimum.

**L'ASN vous demande de présenter les avantages et inconvénients des deux stratégies (parc et EPR) de gestion des GV en accident grave sur la base d'une étude déterministe accompagnée d'un éclairage probabiliste.**

Pour la situation de rupture de tube de générateur de vapeur (RTGV) cumulée à une rupture de tuyauterie vapeur (RTV), les OSSAs préconisent le remplissage des GV et indiquent qu'un tel remplissage peut conduire à la rétro-vidange de l'eau du circuit secondaire vers le circuit primaire dans le cas où ce dernier est dépressurisé.

**L'ASN vous demande de réaliser, en support à la définition des actions immédiates de dépressurisation du circuit primaire et de gestion des générateurs de vapeur, une étude du risque de rétro-vidange en cas de RTGV+RTV.**

## **L. Noyage du corium par le système EVU**

Le réacteur EPR de Flamanville 3 disposera d'un dispositif permettant la récupération et le refroidissement sur le long terme du corium. Ce refroidissement est assuré par l'ouverture de vannes de noyage passif et complété par un système de noyage actif.

La conception proposée, tout en satisfaisant les règles de conception prévues par les directives techniques et les règles d'études pour les accidents graves, présente l'inconvénient de perdre le recours au noyage actif en cas de non-ouverture des vannes de noyage passif.

Des solutions alternatives de conception, par exemple en positionnant le piquage de la ligne de noyage actif en aval de la vanne de noyage passif, conformes aux règles de conception et d'études, peuvent présenter d'autres avantages et inconvénients.

**L'ASN vous demande de présenter un bilan des avantages et des inconvénients de la conception retenue et de solutions alternatives de conception pour le noyage actif du corium, ainsi que les parades pour pallier les éventuels inconvénients de la conception retenue.**