

Fontenay-aux-Roses, le 9 avril 2015

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis/IRSN N° 2015-00122

Objet : Réacteurs électronucléaires - EDF - Flamanville 3 - Instruction de la demande d'autorisation de mise en service : recevabilité du rapport de sûreté et des règles générales d'exploitation

Réf. Lettre ASN CODEP-DCN-2015-013181 du 2 avril 2015

Par lettre citée en référence, l'ASN demande l'avis de l'IRSN sur la suffisance du rapport de sûreté (RDS) et des règles générales d'exploitation (RGE) de l'EPR de Flamanville 3 transmis par EDF, en mars 2015, dans le cadre de la demande d'autorisation de mise en service de l'installation.

Le RDS doit démontrer que les dispositions prises par l'exploitant sur les plans technique, organisationnel et humain pour prévenir et limiter la probabilité des incidents ou accidents et leurs effets permettent d'assurer un fonctionnement sûr de l'installation.

Les RGE définissent les directives et règles opérationnelles pour garantir un fonctionnement sûr de l'installation, conformément aux réglementations applicables et à la démonstration de sûreté présentée dans le RDS. Les RGE de l'EPR-FA3 sont en forte évolution par rapport aux RGE applicables aux réacteurs du parc en exploitation, avec en particulier l'ajout de nouveaux chapitres tels que le chapitre II relatif à la protection contre les agressions ou encore le chapitre VIII relatif à la maintenance.

1. Contenu du dossier remis par EDF

Le dossier d'EDF comprend le RDS, les RGE de Flamanville 3 ainsi qu'un *addendum*. Le RDS et les RGE ont été établis sur la base de l'état de l'installation visé au démarrage, tel que défini en mars 2014 (« état de référence documentaire »).

Entre mars 2014 et le dépôt de la demande d'autorisation de mise en service, le processus d'ingénierie a mis en évidence de nouvelles évolutions nécessaires à la démonstration de sûreté. L'*addendum* en décrit l'origine ainsi que l'objectif visé et indique leur impact documentaire (RDS, RGE...) sans toutefois le caractériser. L'*addendum* précise que certaines de ces évolutions ont un impact, d'une part sur la démonstration de sûreté, notamment sur les études d'accident et d'agression ainsi que sur la conception des systèmes de sauvegarde et auxiliaires, d'autre part sur les

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

RGE, en particulier sur les prescriptions des chapitres II et III ainsi que sur les règles de conduite incidentelle et accidentelle relevant du chapitre VI.

Après examen, l'IRSN considère que les informations fournies dans l'*addendum* sont insuffisantes pour évaluer l'impact de ces évolutions sur le RDS et les RGE. De ce fait, une description détaillée des évolutions doit être transmise et l'impact de ces évolutions sur la démonstration de sûreté et sa déclinaison opérationnelle dans les RGE doit être dûment caractérisé.

L'IRSN considère que le RDS et les RGE soumis dans le cadre d'une demande d'autorisation de mise en service d'une installation devraient tenir compte de l'ensemble des évolutions de conception résultant des études d'accident et d'agression nécessaires à la démonstration de sûreté de l'installation. Toutefois, l'IRSN est conscient des difficultés de disposer d'une démonstration de sûreté et de RGE à l'échéance de la demande d'autorisation de mise en service reflétant l'état de l'installation au chargement, près de deux ans avant la mise en service effective.

2. Rapport de sûreté

Lors de l'examen du contenu du RDS, l'IRSN s'est essentiellement attaché à vérifier que :

- la description de l'installation est suffisamment détaillée ;
- des objectifs de sûreté sont définis pour la maîtrise des risques et qu'ils sont déclinés en exigences puis en critères dont le respect est vérifié par les études de sûreté ;
- les méthodes et hypothèses retenues pour établir la démonstration de sûreté de l'installation sont suffisamment explicitées et justifiées.

Le RDS doit fournir une description de l'installation suffisamment détaillée pour en comprendre le fonctionnement et en apprécier les risques. Dans le cadre de son examen, l'IRSN a relevé la nécessité de disposer d'informations complémentaires dans le RDS (cf. recommandations n°5, 7, 13 et 17 en annexe 1).

Le RDS doit également définir, pour les différents composants ou systèmes de l'installation, leur rôle dans la démonstration de sûreté, les exigences fonctionnelles et de conception associées ainsi que les critères à vérifier dans le cadre de la démonstration de sûreté déterministe. De façon générale, le niveau de détails fourni dans les chapitres relatifs aux composants et systèmes reste souvent insuffisant. L'IRSN relève que des compléments sont ainsi nécessaires pour ce qui concerne notamment le combustible (cf. recommandation n°3 en annexe 1) ainsi que les systèmes de sauvegarde et de confinement et les systèmes auxiliaires (cf. recommandations n°9, 10 et 12 en annexe 1). Par ailleurs, la démonstration du respect des exigences ou des critères n'est pas toujours apportée (cf. recommandation n°6 et 11, 14 en annexe 1).

La démonstration de sûreté de l'EPR, établie sur la base d'une démarche déterministe complétée par un éclairage probabiliste, s'appuie sur de nombreuses études qui doivent être présentées, de manière synthétique, dans le rapport de sûreté de l'installation. Cette démonstration comprend :

- des études déterministes d'accident ;
- des études déterministes d'agression ;
- des études probabilistes de sûreté (EPS).

Pour ce qui concerne les études déterministes d'accident, les éléments présentés dans le RDS ne permettent pas toujours d'apprécier le caractère probant de la démonstration de sûreté, en particulier :

- la liste des études des conditions de fonctionnement de référence (PCC) n'est pas justifiée ;
- la démarche retenue pour démontrer la maîtrise de la réactivité dans les états d'arrêt du réacteur n'est pas suffisamment explicitée (cf. recommandation n° 8 en annexe 1) ;
- l'impact sur la démonstration de sûreté du phénomène de déformation des assemblages de combustible constaté sur certains réacteurs du parc n'est pas évalué (cf. recommandation n° 4 en annexe 1) ;
- le caractère pénalisant du transitoire présenté dans chaque étude PCC n'est pas toujours justifié (cf. recommandation n° 15 en annexe 1).

De plus, l'IRSN souligne que certaines de ces études ne sont pas réalisées avec des hypothèses cohérentes avec l'état visé de l'installation au démarrage, figé en mars 2014, mais avec un jeu d'hypothèses correspondant à une configuration matérielle antérieure de l'installation. Pour certaines études, EDF a présenté, dans le RDS, des argumentaires visant à montrer que les évolutions ne sont pas de nature à remettre en cause les conclusions de l'étude.

Pour ce qui concerne les études déterministes d'agression (internes et externes), l'IRSN estime que les éléments présentés sont très insuffisants alors que de nombreuses études ont été réalisées. Il estime nécessaire que les démarches de traitement de ces agressions, la déclinaison de ces démarches et les conclusions associées soient présentées dans le RDS (cf. recommandations n° 1 et 2).

Pour ce qui concerne les études probabilistes de sûreté, l'IRSN constate des incohérences dans la liste des séquences fonctionnelles RRC-A (cf. recommandation n° 16 en annexe 1). L'ensemble des études et des justifications probabilistes associées à ces dispositions doit également être transmis et référencé dans le RDS.

En conclusion, l'IRSN estime que le contenu du RDS transmis par EDF n'est pas suffisant pour démontrer la sûreté de l'installation. Ce constat ne préjuge pas de la qualité et de la complétude des études réalisées par EDF en appui de la démonstration de sûreté : en effet, dans le cadre de l'instruction, l'IRSN dispose de nombreux documents transmis par EDF qui explicitent les démarches de conception, les méthodes mises en œuvre et les hypothèses retenues dans les études ainsi que des notes de synthèse d'études ou d'essais qui viennent étayer la démonstration de sûreté de Flamanville 3. L'IRSN estime que certains de ces documents présentent des éléments essentiels à la démonstration de sûreté et qu'ils devraient par conséquent être référencés dans le RDS (cf. recommandation n° 18 en annexe 1). Enfin, l'IRSN considère que les études présentées dans le RDS devront être mises à jour avec un jeu d'hypothèses cohérent avec l'état de l'installation à sa mise en service (état cohérent chargement), en amont de l'autorisation de mise en service.

3. Règles générales d'exploitation

L'examen par l'IRSN des RGE a essentiellement porté sur :

- la déclinaison opérationnelle de la démonstration de sûreté ;
- la cohérence des prescriptions d'exploitation des nouveaux chapitres avec celles des chapitres existants ;

- la suffisance des justifications apportées.

Les RGE définissent les règles d'exploitation permettant une déclinaison opérationnelle de la démonstration de sûreté ; leur élaboration requiert donc la disponibilité d'un certain nombre d'informations, dont la liste des dispositions matérielles et organisationnelles valorisées dans la démonstration de sûreté et les exigences associées. L'examen du RDS met en évidence que les dispositions qui doivent être déclinées dans le chapitre III relatif aux spécifications techniques d'exploitation (STE) ne sont pas clairement identifiées, en particulier pour ce qui concerne les dispositions relatives aux agressions, les dispositions RRC-A, les dispositions RRC-B et les dispositions concourant à l'« élimination pratique » des situations pouvant conduire à des rejets précoces importants (cf. recommandation n°21, 22, 25 et 37 en annexe 1).

Les RGE comportent de nouveaux chapitres par rapport aux RGE des réacteurs du parc en exploitation, en particulier le chapitre II relatif à la protection contre les agressions et le chapitre VIII relatif à la maintenance.

L'IRSN considère que l'introduction de prescriptions complémentaires d'exploitation, tout particulièrement dans les chapitres précités, devrait permettre d'améliorer la conformité des installations aux exigences qui leur sont applicables en renforçant le suivi en exploitation d'un certain nombre d'équipements ou de systèmes qui ne faisaient pas, jusqu'à présent, l'objet de prescriptions au titre des RGE. L'IRSN estime toutefois que les règles d'exploitation spécifiées dans ces chapitres doivent être définies au regard des conséquences potentielles d'un non-respect de celles-ci et, à cet égard, formule les recommandations n°26, 27, 29, 32, 33, 34 et 35 en annexe 1.

De manière générale, les éléments justificatifs des règles d'exploitation proposées sont insuffisants, en particulier pour les chapitres II, III et IX. Il conviendra qu'EDF complète les éléments contenus dans les RGE et dans les documents justificatifs associés. L'IRSN a noté en particulier que :

- les délais d'amorçage et de repli prescrits dans les conduites à tenir en cas d'indisponibilité d'une fonction de sûreté n'étaient pas justifiés (cf. recommandation n°20 en annexe 1) ;
- la méthodologie de déclinaison, dans les STE, des dispositions RRC ou valorisées dans la démarche d'« élimination pratique » de situations pouvant entraîner des rejets précoces importants n'était pas décrite (cf. recommandation n°23 en annexe 1) ;
- la démonstration du caractère acceptable du retrait de l'exploitation d'équipements pour maintenance préventive n'était pas apportée pour certains systèmes (cf. recommandation n°24 en annexe 1) ;
- les critères d'essais à vérifier au titre du chapitre IX des RGE relatif aux essais périodiques ne sont pas toujours identifiés ou peuvent encore évoluer (cf. recommandation n°36 en annexe 1).

De plus, l'IRSN a noté que le chapitre VI des RGE relatif à la conduite incidentelle et accidentelle n'était pas finalisé et que des évolutions sont en cours d'intégration (cf. recommandations n°30 et 31 en annexe 1).

Le chapitre X des RGE relatif aux essais physiques de redémarrage doit également être complété, en particulier par un programme d'essais physiques applicable en cas de déchargement puis de rechargement sans renouvellement du combustible en cours de cycle et par des programmes de

requalification fonctionnelle en cas de remplacement d'une partie de l'instrumentation nucléaire (cf. recommandations n°38 et 40 en annexe 1). Des justifications complémentaires sont également attendues sur ce chapitre afin d'évaluer l'exhaustivité des essais prévus au titre du chapitre X (cf. recommandations n°39 en annexe 1).

Enfin, l'IRSN considère que l'articulation entre les RGE et les documents prescriptifs complémentaires nécessaires à l'exploitation du réacteur devra être précisé dans les RGE (cf. recommandation n°19 en annexe 1). Il est également souhaitable que les règles qui s'appliquent en cas d'apparition d'une alarme en salle de commande soient précisées dans les RGE (cf. recommandation n°28 en annexe 1).

4. Conclusion

Le présent avis expose les conclusions de l'examen, par l'IRSN, de la suffisance du RDS et des RGE de l'EPR Flamanville 3 transmis par EDF en mars 2015 dans le cadre de la demande d'autorisation de mise en service. Il ne préjuge pas des éventuelles demandes de compléments qui pourraient s'avérer nécessaires au cours de l'instruction technique détaillée qui sera réalisée en vue de l'autorisation de mise en service du réacteur. Il ne reprend pas non plus les demandes déjà formulées dans de précédents avis de l'IRSN.

L'IRSN constate qu'à ce jour, le contenu du RDS et des RGE est insuffisant pour se prononcer sur la démonstration la sûreté de l'installation et le caractère acceptable des règles d'exploitation. A cet égard, EDF devra fournir des éléments complémentaires sur les démarches et méthodes mises en œuvre et leur déclinaison ainsi que sur le respect des critères de sûreté retenus pour l'installation.

Par ailleurs, EDF devra préciser la nature des évolutions mentionnées dans l'*addendum* et identifiées comme nécessaires à la démonstration de sûreté et qui n'ont pu être prises en compte lors de l'élaboration du RDS et des RGE.

Enfin, l'ensemble des études déterministes de la démonstration de sûreté, les RGE ainsi que la documentation relative aux essais de démarrage devront être mises à jour en préalable à l'autorisation de mise en service de l'EPR de Flamanville 3 afin de tenir compte de l'ensemble des évolutions résultant des études d'accident et d'agression nécessaires à la démonstration de sûreté et ainsi correspondre à la configuration matérielle de l'installation au chargement (Etat cohérent chargement - ECC).

En outre, dans le cadre de son examen, l'IRSN a soulevé un certain nombre de questions qui ne relèvent pas de la suffisance du dossier, mais plutôt de l'instruction technique ultérieure. Il a ainsi formulé des recommandations qui sont présentées en annexe 2.

Pour le Directeur Général, par ordre
Sylvie CADET-MERCIER

Directrice des systèmes, des nouveaux
réacteurs et des démarches de sûreté

Annexe 1 à l'avis IRSN/2015-00122 du 9 avril 2015

Recommandations relevant de l'examen de suffisance du RDS et des RGE transmis dans le cadre de la demande d'autorisation de mise en service de l'EPR de Flamanville 3

Recommandation n° 1 :

L'IRSN recommande que le RDS présente ou, à défaut, référence, pour chaque agression externe, l'ensemble des éléments méthodologiques et de caractérisation des aléas, les résultats de l'application des méthodologies retenues, la liste des fonctions et systèmes ou parties de systèmes à protéger ainsi que la liste des dispositions de protection.

Recommandation n° 2 :

L'IRSN recommande que le RDS présente ou, à défaut, référence, pour chaque agression interne, l'ensemble des éléments méthodologiques, les résultats de l'application des méthodologies retenues, la liste des fonctions et systèmes ou parties de systèmes à protéger ainsi que la liste des dispositions de protection par agression.

Recommandation n° 3 :

L'IRSN recommande que les critères de conception relatifs aux crayons et à l'assemblage ainsi que les valeurs limites associées soient présentés dans le RDS et que leur respect pour le combustible de référence de Flamanville 3 soit démontré.

Recommandation n° 4 :

L'IRSN recommande que le phénomène de déformation des assemblages de combustible constaté sur certains réacteurs du parc soit traité dans le paragraphe relatif au retour d'expérience d'exploitation du RDS et que son impact sur la démonstration de sûreté soit précisé.

Recommandation n° 5 :

L'IRSN recommande qu'une description détaillée du mode de pilotage de l'EPR soit intégrée dans le RDS et que le caractère pénalisant des hypothèses relatives à ce mode de pilotage retenues dans la démonstration de sûreté soit justifié.

Recommandation n° 6 :

L'IRSN recommande que le respect des exigences de stabilité du cœur associées à la conception neutronique soit démontré dans le RDS.

Recommandation n° 7 :

L'IRSN recommande que l'algorithme de calcul implémenté dans le système de protection soit présenté dans le RDS.

Recommandation n° 8 :

L'IRSN recommande que la démarche mise en œuvre pour démontrer la maîtrise de la réactivité dans les états d'arrêt du réacteur soit explicitée dans le RDS.

Recommandation n° 9 :

L'IRSN recommande que le rôle des systèmes dans la démonstration de sûreté, les transitoires qui les dimensionnent et les critères de sûreté quantitatifs soient explicités dans la section 0 des chapitres « systèmes » du RDS.

Recommandation n° 10 :

L'IRSN recommande que les paramètres clés des systèmes de ventilation (débits requis de sûreté, puissances minimales de chauffage/refroidissement...) soient clairement identifiés et que les valeurs numériques associées soient précisées dans le RDS.

Recommandation n° 11 :

L'IRSN recommande que le respect des exigences de sûreté associées aux systèmes de ventilation soit démontré dans le RDS.

Recommandation n° 12 :

L'IRSN recommande que les exigences fonctionnelles et de conception des systèmes du fait de leur rôle dans l'« élimination pratique » de situations pouvant conduire à des rejets précoces importants soient précisées dans le RDS.

Recommandation n° 13 :

L'IRSN recommande que les systèmes supports (classés ou non classés) à un système servi important pour la sûreté soient présentés de façon détaillée dans le RDS.

Recommandation n° 14 :

L'IRSN recommande que la capacité du système BCMS (Boron concentration measurement system) à détecter des bouchons d'eau claire d'un volume supérieur à 2 m³ soit justifiée dans le RDS.

Recommandation n° 15 :

L'IRSN recommande que le caractère pénalisant du cas retenu dans la démonstration de sûreté pour chaque étude PCC soit justifié dans le RDS.

Recommandation n° 16 :

L'IRSN recommande qu'une liste consolidée des séquences fonctionnelles RRC-A soit présentée dans le RDS.

Recommandation n° 17 :

L'IRSN recommande que le RDS soit complété afin de lister l'ensemble des instrumentations utilisées en accident grave (informations utilisées dans le cadre de la conduite de l'accident grave et celles utilisées pour initier des actions de protection des populations) en précisant la catégorisation « nécessaires/utiles » appliquée à ces deux types d'informations.

Recommandation n° 18 :

L'IRSN recommande que le RDS de l'EPR Flamanville 3 présente ou référence les informations importantes pour la démonstration de sûreté, notamment :

- la note de synthèse des analyses d'exigences fonctionnelles ;
- la note de classement des équipements ;

- les notes identifiant les exigences de qualification des équipements aux conditions accidentelles, y compris aux conditions d'accident grave, dont la liste des fonctions à qualifier, ainsi que les notes relatives à la méthodologie de calcul des doses et aux hypothèses associées ;
- les rapports de conception associés au combustible AFA 3GLE ;
- la note de gestion prévisionnelle du combustible ;
- les notes relatives aux hypothèses couvertes en termes de « suivi de charge et télé réglage » (SCTR) et de « fonctionnement prolongé à puissance réduite » (FPPR) ;
- une note justifiant le caractère pénalisant pour la démonstration de sûreté de l'hypothèse retenue sur l'alternance des séquences du schéma de grappes au cours du cycle, qui est précisée dans la note relative au SCTR ;
- les notes précisant les hypothèses relatives aux régulations utilisées pour le mode T ;
- les éléments de justification des incertitudes et pénalités retenues pour les paramètres caractérisant la distribution de puissance dans le cœur et les modalités de leur cumul ;
- les notes supports présentant les essais, calculs et modèles utilisés pour évaluer les données numériques et les incertitudes associées relatives à la conception thermo-hydraulique ;
- la note de synthèse relative au contrôle de la réactivité ;
- les notes d'études particulières (études thermiques, bilan de puissance des groupes diesels...) concernant les systèmes de conditionnement thermique, de ventilation ainsi que les groupes diesels, en particulier les notes d'études thermiques ayant conduit à la définition des débits requis de sûreté, puissance de chauffage/refroidissement pour les systèmes suivants : DVD, DVP, DVL, DCL, DVE, DWL, DWK ;
- le dossier particulier de justification du classement du boremètre du système d'échantillonnage nucléaire (REN) ;
- les notes de description et de réglage du système de protection et du système de limitation, surveillance et contrôle du réacteur ;
- les éléments caractérisant l'impact du réflecteur lourd sur le déséquilibre azimuthal de puissance ;
- la note de synthèse relative aux chaînes de protection anti-dilution ;
- les études et les justifications probabilistes associées aux dispositions RRC-A ;
- les 27 notes de synthèse des études d'accident PCC transmises en support au RDS ;
- la note qui évalue les conséquences des cas d'éjection de grappe présentant des insertions de réactivité ne sollicitant pas la protection neutronique spécifique par « variation élevée du flux neutronique » ;
- les éléments descriptifs des signaux « Prevent Dilution », « Low Boron Concentration », « Block Dilution », « Ecart CB REN important » et « CB REN mesurée faible » nécessaires en cas de défaillance du signal de protection anti-dilution ;
- des informations plus étayées sur l'instrumentation classique du procédé, notamment pour les systèmes RCP et VVP ;

- le dossier de démonstration de la tenue mécanique de l'ensemble de l'instrumentation neutronique in-core interne (neutronique in-core, niveau cuve et température du dôme) ;
- la note présentant la quantification des conservatismes non valorisés dans l'étude APRP BI ;
- une note présentant les études de sensibilité pour vérifier le caractère pénalisant des choix de modélisation spécifiques à l'EPR pour simuler les transitoires d'APRP BI ;
- la note relative aux risques de dilution inhérente en état d'arrêt ;
- les études définissant la taille limite du bouchon d'eau claire considérée dans les chapitres 18.1.3 et 19.2.4. ;
- la justification de la tenue mécanique de la gaine en cas de retrait incontrôlé de groupes à puissance nulle ainsi que les documents en support à cette démonstration ;
- la note relative au terme source primaire de l'EPR Flamanville 3 ;
- la note de méthodologie d'évaluation des conséquences radiologiques des rejets atmosphériques accidentels applicable à l'EPR de Flamanville 3 mise à jour ;
- la note de méthodologie d'évaluation des surfaces contaminées suite à un rejet atmosphérique accidentel ;
- la note identifiant les exigences associées aux instrumentations utilisées en accident grave ;
- une note justifiant que les conséquences sur l'installation des actes de malveillance interne et externe sont couvertes par les accidents étudiés dans le RDS ;
- une note précisant et justifiant l'absence de critères installation pour le déclenchement d'un PPI en phase réflexe ;
- les notes de dimensionnement des matériels locaux de crise (dont le CCL) ainsi que les notes qui définissent les exigences de conception et d'exploitation de ces matériels ;
- les notes permettant de justifier la capacité des structures, systèmes et composants du noyau dur à respecter les objectifs fixés, dont la note de justification du dimensionnement de l'« Equipe situation extrême » et les notes justifiant la stratégie de conduite mise en œuvre ;
- la note décrivant les exigences de conception et d'exploitation des SSC du noyau dur pour l'EPR.

Recommandation n° 19 :

L'IRSN recommande que les opérations d'exploitation à risques particuliers qui sont couvertes par des documents prescriptifs internes soient identifiées dans les RGE qui seront applicables au démarrage de Flamanville 3, et que l'objectif des spécifications y figurant et leurs interfaces avec les RGE soient précisés.

Recommandation n° 20 :

L'IRSN recommande que les délais d'amorçage du repli ou de réparation prescrits dans la conduite à tenir en cas d'événements de groupe 1 soient justifiés dans le document justificatif des STE de Flamanville 3 en :

- présentant ou en référençant la méthode retenue pour définir les valeurs forfaitaires utilisées selon les exigences applicables à la fonction requise (fonction valorisée dans une étude PCC, RRC-A, visant à l'« élimination pratique » d'une situation pouvant entraîner des rejets précoces importants...) et selon la nature de l'indisponibilité (indisponibilité partielle ou totale de la fonction, cas spécifique de cumul d'indisponibilités...). Si cette méthode fait appel à des éclairages probabilistes, les valeurs repères utilisées, cohérentes avec les cibles probabilistes de l'EPR, seront identifiées et justifiées ;
- identifiant tout recours à une justification particulière (déterministe ou probabiliste) s'écartant de cette méthode.

Recommandation n° 21 :

L'IRSN recommande que le RDS précise clairement :

- les dispositions RRC-A, en identifiant celles qui participent à l'« élimination pratique » de situations pouvant conduire à des rejets précoces importants ;
- les dispositions RRC-B ;
- les dispositions visant à l'« élimination pratique » de situations d'accident grave pouvant conduire à des rejets précoces importants.

Recommandation n° 22 :

Pour les dispositions identifiées dans le RDS sur la base des EPS, l'IRSN recommande qu'EDF transmette les analyses fonctionnelles complémentaires aux EPS vérifiant l'exhaustivité des états pour lesquels chacune de ces dispositions est retenue compte tenu de son rôle fonctionnel. Ces analyses devront être référencées dans le RDS.

Recommandation n° 23 :

L'IRSN recommande que le document justificatif des STE de Flamanville 3 soit complété afin qu'il :

- présente une méthodologie de déclinaison, dans les STE, des dispositions RRC ou valorisées dans la démarche d'« élimination pratique » de situations pouvant conduire à des rejets précoces importants (nombre de voies à requérir et classement en groupe 1 ou 2 des indisponibilités) basée, d'une part sur les principes retenus pour la déclinaison des études des accidents du nouveau domaine complémentaire dans les STE des réacteurs CPY, d'autre part sur des valeurs-repères cohérentes avec les cibles probabilistes de l'EPR et la démarche RRC-A ; cette méthode devra explicitement traiter le cas des dispositions participant à l'« élimination pratique » de situations ;
- identifie et justifie tout recours à une justification particulière (déterministe ou probabiliste).

Recommandation n° 24 :

Pour les activités de maintenance préventive autorisées par les STE, réacteur en puissance, l'IRSN recommande que des justifications complémentaires basées sur la stratégie finalisée de maintenance préventive soient apportées afin de démontrer, notamment pour les circuits SEC, RRI, DEL et les groupes diesels principaux :

- le caractère acceptable, pour la sûreté, des durées maximales d'indisponibilité prévues ;
- la suffisance des mesures palliatives prescrites.

Recommandation n° 25 :

L'IRSN recommande que la liste complète des informations de conduite post-accidentelle (ICPA) et de conduite en accident grave (IAG) ainsi que les justifications associées soient transmises dans des délais compatibles avec leur instruction avant l'autorisation de mise en service.

Recommandation n° 26 :

L'IRSN recommande que des éléments de justification et de méthodologie permettant d'identifier de façon exhaustive les « Dispositions agressions » ainsi que les prescriptions opérationnelles associées devant figurer dans les RGE soient apportés. Ces éléments devront être précisés ou référencés dans les RGE.

Recommandation n° 27 :

L'IRSN recommande que les modalités de gestion d'un cumul d'indisponibilités de « Dispositions agressions » et de fonctions couvertes par les STE soient définies, notamment si le cumul affaiblit la prévention et la gestion d'un même accident de la chaudière.

Recommandation n° 28 :

L'IRSN recommande que les règles qui s'appliquent en situation normale, incidentelle ou accidentelle de fonctionnement lors de l'apparition d'une ou plusieurs alarmes en salle de commande, selon le niveau de gravité de ces alarmes, soient précisées dans les RGE.

Recommandation n° 29 :

Dans le but de pouvoir appliquer, dans un délai maîtrisé, une conduite à tenir en cas d'écart de conformité remettant en cause la capacité d'un élément passif statique (organe passif restant dans un état immuable : ouvrage de génie civil, réservoir, tuyauterie, supportage...) à assurer ses fonctions, l'IRSN recommande que soient précisés dans les RGE :

- les principes de caractérisation des écarts de conformité affectant les éléments passifs statiques ;
- les principes de traitement des écarts de conformité remettant en cause la capacité de ces éléments à assurer les fonctions qui leur sont assignées.

Recommandation n° 30 :

L'IRSN recommande qu'un jeu consolidé de règles de conduite incidentelle et accidentelle ainsi que l'ensemble des notes de justification en support (synthèse des seuils utilisés dans les règles de conduite et leur justification...) soient transmis dans des délais compatibles avec leur instruction avant l'autorisation de mise en service. L'exhaustivité de la liste de règles retenues au titre du chapitre VI des RGE devra être justifiée et la règle relative à la conduite à tenir en cas de situations de type post-Fukushima dans les états fermés du réacteur devra être fournie.

Recommandation n° 31 :

L'IRSN recommande qu'EDF mette à jour la note d'organisation du jeu de règles afin de justifier l'exhaustivité de la liste de règles retenues au titre du chapitre VI des RGE.

Recommandation n° 32 :

L'IRSN estime que les activités de maintenance et de surveillance en exploitation des équipements pour lesquels une défaillance partielle ou totale est susceptible de conduire à une situation accidentelle exclue dans la démonstration de sûreté doivent être identifiées et définies dans les RGE. Pour ces activités, l'IRSN recommande que le chapitre VIII des RGE de Flamanville 3 soit complété pour présenter leur nature, les conditions assurant leur représentativité, les critères d'acceptation associés et les principes de traitement d'un écart.

Recommandation n° 33 :

L'IRSN recommande que le chapitre VIII « Maintenance » des RGE de Flamanville 3 soit complété afin que la démarche globale de construction des programmes de maintenance soit définie quels que soient les EIP considérés, qu'il s'agisse d'équipements actifs ou passifs. Les différentes méthodes de maintenance mises en œuvre afin de déterminer les actes de maintenance programmés sur ces EIP devront également être explicitées dans ce chapitre.

Recommandation n° 34 :

L'IRSN recommande que la conduite à tenir en cas de non-respect des actions définies dans les programmes de maintenance soit définie dans les RGE.

Recommandation n° 35 :

L'IRSN recommande que le processus mis en place pour élaborer un programme de maintenance adapté dans le cas où un programme de maintenance préventive n'est pas applicable dans son ensemble et pour justifier, au sens du chapitre III des RGE, de la disponibilité des équipements soit présenté dans les RGE.

Recommandation n° 36 :

L'IRSN recommande que l'ensemble des critères permettant de vérifier, dans les RGE, la satisfaction des fonctions de sûreté valorisées par la démonstration de sûreté de Flamanville 3 soit identifié et justifié.

Recommandation n° 37 :

L'IRSN recommande qu'EDF transmette le recueil des « points de consigne théoriques » (PCT) et des « points de consigne d'instrumentation » (PCI) d'activation des alarmes et des actions automatiques requises par la démonstration de sûreté et une méthode de définition et de contrôle périodique des marges d'exploitation entre PCT et PCI. Ces documents devront être référencés dans les RGE.

Recommandation n° 38 :

L'IRSN recommande que le programme d'essais physiques applicable en cas de déchargement puis rechargement sans renouvellement du combustible en cours de cycle soit intégré au chapitre X des RGE.

Recommandation n° 39 :

L'IRSN recommande qu'EDF présente la démarche retenue afin de définir le programme d'essais du chapitre X des RGE (essais, critères) à partir du programme d'essais de premier démarrage et

justifie l'exhaustivité des programmes d'essais physiques (essais, critères) de redémarrage au regard des objectifs qui leur sont associés.

Recommandation n° 40 :

L'IRSN recommande que des programmes de requalification fonctionnelle en cas de remplacement d'une partie de l'instrumentation nucléaire (ex-core et in-core) soient intégrés au chapitre X des RGE.

Annexe 2 à l'avis IRSN/2015-00122 du 9 avril 2015
Recommandations relevant de l'instruction technique

Recommandation n° 1 :

L'IRSN recommande que le RDS présente les conséquences pour la sûreté de la défaillance des systèmes supports.

Recommandation n° 2 :

L'IRSN recommande qu'EDF intègre ou référence dans le RDS une démonstration de sûreté relative aux conséquences d'une éjection de grappe en présence de crayons inétanches.

Recommandation n° 3 :

Afin de justifier le déclassement en type 2 des limites STE correspondant à des hypothèses dominantes des études de sûreté, l'IRSN recommande qu'EDF transmette et référence dans les RGE :

- les valeurs des incertitudes des moyens de mesure de ces limites STE ainsi que les éléments techniques permettant de les justifier ;
- les analyses justifiant l'absence d'impact de ces incertitudes sur les conclusions des études de sûreté.

Recommandation n° 4 :

L'IRSN recommande qu'EDF complète le RDS et les STE associées aux domaines d'exploitation APR et RCD afin d'être en mesure de justifier l'« élimination pratique » du risque de fusion du combustible entreposé ou manutentionné en piscine, en tenant compte des indisponibilités de fonction de sûreté admises par les STE dans ces états pour la réalisation d'activités de maintenance préventive.

Recommandation n° 5 :

L'IRSN recommande qu'EDF introduise dans les STE de Flamanville 3, pour les dispositions du noyau dur post-Fukushima, des exigences en termes de conduite à tenir en cas d'indisponibilité et des règles de gestion des indisponibilités simultanées permettant de ne pas considérer leur défaillance dans les analyses déterministes de prévention et de maîtrise des situations extrêmes considérées dans les ECS.

Recommandation n° 6 :

Pour les locaux conditionnés par les systèmes DCL et DVL, l'IRSN recommande qu'EDF transmette les notes justifiant que les températures maximales prescrites par les STE respectent les températures maximales acceptables des matériels requis en situation incidentelle ou accidentelle, y compris en situation de « canicule », cumulée à l'indisponibilité totale du conditionnement.

Recommandation n° 7 :

L'IRSN recommande qu'EDF définisse les conduites à tenir en cas d'indisponibilité partielle ou totale d'une fonction de sûreté requise au titre du chapitre II des RGE selon les principes et méthodes applicables au chapitre III des RGE.

Recommandation n° 8 :

L'IRSN recommande que les paramètres caractéristiques permettant de statuer sur la disponibilité d'une fonction de sûreté soient intégrés aux prescriptions relatives aux « Dispositions agressions » du chapitre II des RGE, y compris pour des équipements passifs.

Recommandation n° 9 :

L'IRSN recommande qu'EDF identifie de façon exhaustive les hypothèses structurantes des études d'agression sur la base des études déterministes des agressions et des hypothèses des EPS « agressions », sans se limiter aux hypothèses structurantes donnant lieu à des prescriptions complémentaires dans le chapitre II des RGE.

Recommandation n° 10 :

L'IRSN recommande qu'EDF présente et justifie le domaine de couverture, les rôles respectifs et la cohérence d'ensemble des chapitres II, III, VI et VIII des RGE, des RPC ou de tout document spécifiant des dispositions de prévention ou la limitation des effets d'une agression susceptible de conduire à une situation incidentelle ou accidentelle.

Recommandation n° 11 :

L'IRSN recommande qu'EDF mette à jour la section 1 du chapitre VI des RGE afin de clarifier la conduite depuis la station de repli ainsi qu'au pupitre AG.

Recommandation n° 12 :

L'IRSN recommande qu'EDF justifie les critères relevant du chapitre X des RGE pour s'assurer de la conformité de la distribution de puissance mesurée dans le cœur du réacteur de Flamanville 3. Ces éléments devront être référencés dans les RGE.

Recommandation n° 13 :

L'IRSN recommande qu'EDF transmette la note décrivant les procédures de calibrage des chaînes de protection, de surveillance et de limitation du cœur mentionnées dans le chapitre X des RGE.