

Fontenay-aux-Roses, le 7 mars 2013

Monsieur le président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis/IRSN N° 2013-00094

Objet : Réacteurs électronucléaires - EDF - Réacteur EPR de Flamanville 3
Conception détaillée des systèmes - Système DVD

Réf. Lettre ASN CODEP-DCN-2010-016232 du 25 mars 2010

Dans le cadre de l'instruction anticipée de la demande de mise en service de l'EPR de Flamanville 3, l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) demande, par lettre citée en référence, l'avis de l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) sur la conception détaillée des systèmes de l'EPR qui interviennent dans la démonstration de sûreté de ce réacteur.

L'IRSN souligne que la conception détaillée de ces systèmes n'est pas encore figée et qu'elle dépend étroitement d'un certain nombre d'études, notamment les études d'accident et les analyses des agressions, qui ne sont pas toutes finalisées.

Sur la base des informations disponibles, l'IRSN a examiné la suffisance des fonctions et des exigences de sûreté du système de ventilation des locaux des diesels principaux et d'ultime secours (système DVD) au regard de son rôle dans la démonstration de sûreté. Les autres systèmes de l'EPR, mentionnés dans la lettre en référence, feront l'objet d'avis complémentaires.

1 DESCRIPTION ET ROLE DU SYSTEME DVD

Le système DVD assure la climatisation, le chauffage et la ventilation des locaux des diesels principaux (un diesel par division) et des deux générateurs diesels d'ultime secours, dits « diesels SBO » (divisions 1 et 4), ainsi que de leurs systèmes supports (batteries, bâches à fuel...). Il contribue indirectement aux trois fonctions fondamentales de sûreté par le maintien de conditions ambiantes acceptables pour l'accès du personnel et le bon fonctionnement des diesels et de leurs systèmes support qui sont requis dans la gestion des situations incidentelles et accidentelles.

Le système DVD comporte quatre parties distinctes et autonomes, sans interconnexion, chacune associée à une division.

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

2 ANALYSE DE LA CONCEPTION DU SYSTEME DVD

2.1 CLASSEMENTS DE SURETE

Classement fonctionnel

L'IRSN a analysé le classement fonctionnel retenu par EDF pour les différentes fonctions assurées par le système DVD. L'IRSN a relevé plusieurs points nécessitant des justifications complémentaires, auxquelles EDF s'est engagé, notamment pour ce qui concerne l'absence de classement de la fonction « chauffage des locaux des bâches à fuel des diesels principaux » et le classement F2 de la fonction « chauffage des halls des diesels principaux ».

De plus, l'IRSN estime qu'EDF doit également justifier l'absence de classement de la fonction « chauffage des locaux des bâches à fuel des diesels SBO », en démontrant que la température atteinte dans ces locaux est suffisante même en l'absence de chauffage (**Recommandation n° 1**).

Pour les autres fonctions assurées par le système DVD, l'IRSN estime que le classement fonctionnel retenu par EDF est cohérent avec leur rôle dans la démonstration de sûreté.

Classements mécanique et sismique

L'IRSN estime que les classements mécanique et sismique retenus par EDF pour les matériels du système DVD sont globalement cohérents avec leur rôle dans la démonstration de sûreté et avec les règles de classement. Néanmoins, pour le classement sismique, l'IRSN estime que la fonction « chauffage des halls des diesels d'ultime secours » nécessaire au démarrage des diesels d'ultime secours doit être soumise à un classement SC1 et non SC2. Sur ce point, EDF s'est engagé à l'issue de l'instruction à réviser le niveau de classement sismique retenu.

Si les classements fonctionnel et sismique des équipements assurant la fonction « ventilation des locaux des bâches à fuel des diesels principaux » sont cohérents avec leur rôle dans la démonstration de sûreté, l'IRSN note toutefois que la fonction pré-citée est nécessaire pour l'intervention du personnel dans ces locaux. A ce titre, l'IRSN émet l'**Observation n° 1**.

2.2 EXIGENCES DE CONCEPTION

A l'issue de son analyse, l'IRSN estime que la conception du système DVD et de ses quatre trains permet de respecter le critère de défaillance unique qui est applicable à ce système compte tenu de son rôle dans la démonstration de sûreté. Néanmoins, dans la conception du système DVD actuellement retenue par EDF, la disponibilité des diesels principaux des divisions 1 et 4 est nécessaire pour assurer le conditionnement thermique des deux diesels SBO en amont de leur démarrage. Or, l'IRSN a relevé des situations pour lesquelles l'indisponibilité des divisions 1 et 4 du système DVD pourrait rendre indisponibles les deux diesels SBO. L'IRSN estime que ce choix de conception des alimentations électriques du système DVD devra donc être justifié par EDF (**Recommandation n° 2**).

L'IRSN estime que les compléments apportés par EDF au cours de l'instruction permettent de justifier certaines options retenues pour le secours électrique des matériels du système DVD. Toutefois, l'IRSN estime qu'EDF doit apporter des compléments pour ce qui concerne l'absence de secours électrique de la fonction « chauffage du local auxiliaire des diesels d'ultime secours » (**Recommandation n° 3**). L'IRSN souligne qu'EDF s'est engagé par ailleurs à fournir des études afin de justifier l'absence de

secours électrique des matériels participant à la fonction « chauffage des halls des diesels principaux » ainsi que la non- alimentation des matériels participant à la fonction « chauffage des halls des diesels d'ultime secours » par les diesels d'ultime secours.

De plus, l'IRSN note que les différentes parties du système DVD ne sont pas diversifiées entre elles. Or, les modes communs entre les différents trains du DVD doivent être évités, compte tenu du fait que ce système est support à la fois aux diesels principaux et aux diesels d'ultime secours, matériels intervenant à des niveaux différents de la défense en profondeur et dont l'indépendance est requise. L'acceptabilité d'une conception non diversifiée du système DVD, justifiée par EDF par les conclusions de ses Etudes Probabilistes de Sûreté (EPS), sera analysée à l'occasion de l'instruction de la prochaine réunion du groupe permanent consacrée aux EPS de niveau 1 du réacteur EPR FA3.

Protection contre les agressions

Les exigences de protection du système DVD contre l'ensemble des agressions internes d'une part, et l'ensemble des agressions externes d'autre part, sont satisfaisantes. L'IRSN estime qu'EDF devra apporter les éléments de justification du respect de ces exigences dans le chapitre du Rapport De Sûreté relatif au système DVD. Par ailleurs, les exigences de séparation physique ou géographique des trains du DVD devront également être explicitées dans le chapitre du Rapport De Sûreté relatif au système DVD.

Par ailleurs, au cours de l'instruction, EDF a indiqué que le système DVD était protégé contre les effets directs du vent de par la conception des bâtiments diesels. EDF n'a donc retenu aucune vitesse de vent pour le dimensionnement du système DVD. L'IRSN considère qu'une valeur maximale de vitesse de vent doit être spécifiée car elle influe sur les déperditions thermiques au niveau des parois des bâtiments diesels prises en compte dans le dimensionnement du système DVD, notamment pour le maintien en température des composants importants pour la sûreté (**Recommandation n° 4**).

2.3 CONCEPTION ET DIMENSIONNEMENT DU DVD

L'IRSN constate que les valeurs de températures estimées dans les locaux présentent peu de marges par rapport aux températures admissibles des matériels garantissant leur fonctionnement. L'IRSN estime donc nécessaire qu'EDF apporte des compléments sur les hypothèses retenues et sur le conservatisme des valeurs estimées (**Recommandation n° 5**). De plus, l'IRSN note que certaines hypothèses retenues par EDF en termes de températures extérieures ne sont pas justifiées, ce qui motive l'**Observation n° 2**.

L'IRSN souligne que les locaux présentant un risque d'explosion nécessite un renouvellement d'air minimal. A cet égard, l'IRSN estime qu'EDF devra justifier la suffisance du renouvellement d'air dans les locaux des batteries des bâtiments des diesels en regard de ce risque d'explosion interne (**Observation n° 3**).

Par ailleurs, EDF a indiqué lors de l'instruction que le retour d'expérience des systèmes de ventilations des réacteurs en exploitation a été pris en compte pour la conception des systèmes de ventilation de l'EPR. Des éléments plus détaillés sont attendus de la part d'EDF sur ce point (**Observation n° 4**).

2.4 EXIGENCES ISSUES DU SUIVI EN EXPLOITATION

La conception du système DVD est soumise à des exigences de suivi en exploitation, notamment la réalisation d'essais pré-opérationnels et d'essais périodiques. Les programmes d'essais pré-opérationnels n'ont pas encore été fournis par EDF. L'examen par l'IRSN des essais périodiques du DVD ainsi que des Spécifications Techniques d'Exploitation (non encore transmises pour le système DVD) sera réalisé dans le cadre plus global de l'analyse des Règles Générales d'Exploitation.

A ce stade, l'IRSN constate qu'EDF ne prévoit pas de maintenance sur les capteurs de température nécessaires au contrôle de la température dans les locaux des diesels, ce qui conduit l'IRSN à émettre l'Observation n°5.

3 CONCLUSION

En conclusion, à ce stade de l'instruction de la conception des systèmes du réacteur EPR FA3, les analyses menées sur le système DVD mettent en évidence la nécessité de compléments afin de respecter les objectifs et exigences de sûreté assignés à ce réacteur. L'IRSN estime que ces compléments doivent être transmis dans un délai compatible avec le dépôt de demande de mise en service du réacteur EPR FA3.

Il convient par ailleurs de rappeler que la conception détaillée des systèmes de l'EPR FA3 dépend étroitement d'un certain nombre d'études, notamment les études de conditionnement thermique, les études d'accident et les analyses des agressions qui ne sont pas toutes finalisées à ce jour. En conséquence, des évolutions de la conception des systèmes sont encore possibles.

Pour le Directeur général de l'IRSN, et par délégation,
La Directrice des systèmes, des nouveaux réacteurs et
des démarches de sûreté

S. CADET-MERCIER

Recommandations

Recommandation n° 1

L'IRSN recommande qu'EDF démontre que, en cas de manque de tension externe et en cas de manque de tension généralisée, la température dans les locaux des bâches à fuel des diesels d'ultime secours SBO reste supérieure à la température minimale de bon fonctionnement des matériels situés dans ces locaux sans la fonction « chauffage des bâches à fuel des diesels SBO », cette dernière n'étant pas classée.

Recommandation n° 2

Pour toutes les situations accidentelles requérant les diesels d'ultime secours, l'IRSN recommande qu'EDF justifie le caractère acceptable de la conception retenue du système DVD qui nécessite la disponibilité des diesels principaux 1 et 4 pour le conditionnement thermique des diesels d'ultime secours en amont de leur démarrage.

A cet effet, EDF devra :

- justifier que les conditions de maintenance préventive des diesels principaux sont compatibles avec le maintien des conditions d'ambiance dans les locaux des diesels d'ultime secours en cas de manque de tension externe long terme, en considérant l'application d'une défaillance unique ainsi que la stratégie de conduite des diesels principaux prévue dans cette situation ;
- examiner les situations RRC-A de manque de tension généralisée et de manque de tension généralisée avec brèche aux joints des pompes primaires, en considérant les différents scénarios de perte en cascade des diesels principaux.

Recommandation n° 3

L'IRSN recommande qu'EDF démontre que le conditionnement thermique des locaux des diesels d'ultime secours est garanti malgré l'absence de secours électrique de la fonction « chauffage du local auxiliaire des diesels d'ultime secours » .

Recommandation n° 4

L'IRSN recommande qu'EDF justifie la valeur maximale de vitesse du vent considérée pour le dimensionnement des systèmes de ventilation assurant le maintien en température des composants importants pour la sûreté dans les bâtiments diesels.

Recommandation n° 5

L'IRSN recommande qu'EDF justifie que les marges entre les températures atteintes dans les locaux conditionnés par le système DVD et les températures admissibles des matériels s'y trouvant sont suffisantes en regard des incertitudes liées aux calculs thermiques réalisés (qualification du code de calcul utilisé, données et hypothèses d'entrée). En outre, EDF devra aussi justifier l'adaptabilité du système DVD pour faire face aux évolutions climatiques.

Observations

Cette annexe liste les principales observations de l'IRSN sur le système de ventilation des locaux diesels principaux et d'ultime secours de l'EPR (DVD).

Observation n° 1

L'IRSN estime qu'EDF devra classer F2/SC1 les équipements assurant la fonction « ventilation des locaux des bâches à fuel des diesels principaux » afin de garantir l'intervention du personnel dans ces locaux nécessaire au fonctionnement à long terme des diesels principaux.

Observation n° 2

L'IRSN estime qu'EDF devra justifier la valeur de 33,2°C retenue comme température « moyenne 24 heures ».

Observation n° 3

L'IRSN estime qu'EDF devra justifier que le renouvellement d'air dans les locaux des batteries des bâtiments diesel est suffisant vis-à-vis du risque d'explosion compte tenu de l'absence de démarrage automatique du ventilateur DVD associé.

Observation n° 4

L'IRSN estime qu'EDF devra indiquer les éléments tirés du retour d'expérience des systèmes de ventilation du parc en exploitation, utilisés pour le dimensionnement du système DVD.

Observation n° 5

L'IRSN estime qu'EDF devra justifier l'absence de maintenance sur les capteurs utilisés pour l'accomplissement des fonctions « chauffage des halls diesels principaux/d'ultime secours » du système DVD.