

Fontenay-aux-Roses, le 14 mai 2020

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN n° 2020-00072

Objet...	REP - Palier 900 MWe - Instruction des suites du GP « VD4 900 Agressions » - Thématique incendie
Réf(s) ..	[1] Avis IRSN/2019-00019 du 6 février 2019 [2] Avis IRSN/2019-00142 du 26 juin 2019 [3] Saisine ASN CODEP-DCN-2020-006138 du 2 avril 2020
Nbre de page(s) ...	6

En vue de l'autorisation de poursuivre l'exploitation des réacteurs de 900 MWe au-delà de leur quatrième visite décennale (VD4 900), Électricité de France (EDF) a transmis à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) le rapport de sûreté correspondant ainsi que les notes d'études associées.

Faute de disposer de l'ensemble des livrables nécessaires, certains aspects relatifs à l'incendie n'ont pas pu être expertisés par l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) dans le cadre des avis en première et deuxième références. EDF s'était alors engagé à remettre les livrables complémentaires nécessaires à la prise de position de l'ASN sur la phase générique de ce réexamen de sûreté dans les meilleurs délais.

Dans ce contexte, par la saisine en troisième référence, l'ASN souhaite que l'IRSN examine les compléments apportés par EDF relatifs à l'identification des portes coupe-feu présentant un fort enjeu pour la sûreté en cas d'incendie et les dispositions supplémentaires proposées par EDF visant à fiabiliser le maintien en position fermée de ces portes. En effet, la démonstration de maîtrise des risques d'incendie pour les réacteurs à eau sous pression d'EDF repose essentiellement sur la sectorisation incendie. Cette dernière est notamment constituée de parois résistantes au feu, dites coupe-feu, permettant d'éviter l'extension d'un incendie au sein des bâtiments et ainsi de limiter le nombre d'équipements endommagés. Les portes coupe-feu sont des organes constitutifs de cette sectorisation.

EDF a défini, sur la base de son EPS¹ incendie « mono-volume »² et de considérations déterministes, une première liste de portes coupe-feu présentant un fort enjeu pour la sûreté, à savoir les portes dont la défaillance postulée conduirait en situation d'incendie à un

Adresse Courrier
BP 17
92262 Fontenay-aux-Roses
Cedex France

Siège social
31, av. de la Division Leclerc
92260 Fontenay-aux-Roses

Standard +33 (0)1 58 35 88 88

RCS Nanterre 8 440 546 018

¹ Les études probabilistes de sûreté (EPS) sont des méthodes d'évaluation des risques fondée sur une investigation systématique des scénarios accidentels. Elles se composent d'un ensemble d'analyses techniques permettant d'apprécier les risques liés à une installation nucléaire sur le plan de la fréquence des événements redoutés et de leurs conséquences.

² L'EPS incendie dite « mono-volume » postule l'intégrité de la sectorisation incendie.

accroissement significatif du risque de fusion du cœur. Suite à un engagement pris dans le cadre de l'avis en première référence, EDF a ensuite complété cette liste en exploitant son EPS incendie « multi-volumes »³. EDF a enfin proposé de mettre en place des dispositions visant à renforcer la fiabilité de la fermeture de ces portes identifiées à fort enjeu pour la sûreté.

1 IDENTIFICATION DES PORTES COUPE-FEU À FORT ENJEU POUR LA SÛRETÉ

Exploitation de l'EPS incendie « mono-volume »

Sur les réacteurs du palier CPY, EDF a tout d'abord identifié les portes coupe-feu situées en limite de secteurs de feu de sûreté⁴ (SFS) de voies opposées. Pour identifier, parmi ces portes coupe-feu, celles présentant un fort enjeu pour la sûreté, EDF a ensuite sélectionné, au moyen de son EPS incendie « mono-volume », les portes coupe-feu situées en limite des SFS qui présentent une contribution individuelle d'au moins 10 % au risque global de fusion du cœur.

Si la démarche de hiérarchisation initiée par EDF à l'aide de l'EPS incendie « mono-volume » permet de mettre en avant une première liste de portes coupe-feu présentant un fort enjeu pour la sûreté, l'IRSN a estimé nécessaire qu'EDF poursuive la démarche initiée en exploitant son EPS incendie « multi-volumes », qui tient compte de la défaillance de la sectorisation, plus adaptée à l'analyse visée qu'une EPS « mono-volume », afin d'avoir une liste plus complète des portes coupe-feu présentant un fort enjeu pour la sûreté.

Pour les réacteurs du site du Bugey, EDF s'est directement appuyé sur son EPS « multi volumes » pour sélectionner les portes coupe-feu présentant un fort enjeu pour la sûreté.

Sélection des portes ayant fait l'objet d'une étude via l'EPS incendie « multi-volumes »

Pour mettre à jour la liste des portes coupe-feu à fort enjeu pour la sûreté, EDF a recensé l'ensemble des portes situées dans le bâtiment électrique compte tenu du fait que, pour le palier 900 MWe, l'essentiel du risque de fusion du cœur en cas d'incendie est, selon les résultats de l'EPS incendie « mono-volume » d'EDF, porté par ce bâtiment. EDF a ensuite sélectionné celles devant faire l'objet d'une étude via l'EPS incendie « multi-volumes ». Ainsi, les portes coupe-feu situées en limite de locaux ne contenant ni charge calorifique « significative », ni cible de sûreté « significative », n'ont pas été retenues.

L'IRSN note qu'EDF n'a pas défini de critères objectivables permettant de traduire le fait qu'une charge calorifique ou une cible de sûreté n'est pas « significative ». **EDF devra donc définir de tels critères pour les prochains réexamens périodiques.** Par ailleurs, un local sans cible « significative » peut présenter un risque de départ de feu plus important que celui présent dans des locaux adjacents et y endommager des cibles par propagation. La défaillance des portes coupe-feu séparant ces locaux est susceptible d'accroître le risque de fusion du cœur initié par un endommagement des matériels situés dans les locaux adjacents. **EDF devra donc analyser ces situations pour les**

³ L'EPS incendie dite « multi-volumes » prend en compte la possibilité de propagation de l'incendie à la suite de la défaillance de la sectorisation (porte ou clapet coupe-feu).

⁴ Un secteur de feu de sûreté désigne un local ou groupe de locaux dont les parois périphériques constituent une sectorisation continue requise au titre de la sûreté. D'une manière plus générale, un volume de feu de sûreté désigne un local ou groupe de locaux délimité par des frontières (séparation géographique (zone de feu de sûreté) ou paroi (secteur de feu de sûreté)), requises au titre de la sûreté, telles qu'un incendie survenant à l'intérieur ne puisse s'étendre à l'extérieur ou qu'un incendie survenant à l'extérieur ne puisse se propager à l'intérieur pendant une durée suffisante pour permettre son extinction.

prochains réexamens périodiques. Toutefois, dans le cadre du réexamen VD4 900, et pour une première mise en œuvre de la démarche d'identification des portes coupe-feu à fort enjeu pour la sûreté via les EPS, l'IRSN estime que les deux points précités ne sont pas de nature à modifier significativement cette liste de portes. Enfin, l'exclusion de certaines portes coupe-feu est uniquement basée sur la nature et la dénomination du local (c'est-à-dire couloir, ZNS⁵...) et EDF n'a pas procédé à des vérifications in situ afin de s'assurer de l'absence effective de cible de sûreté et de charge calorifique « significatives ». **Ce dernier point n'est pas satisfaisant et l'IRSN formule à cet égard la recommandation n° 1 en annexe 1.**

Exploitation de l'EPS incendie « multi-volumes »

EDF a complété la liste des portes identifiées sur la base de l'exploitation de l'EPS incendie « mono-volume » de la manière suivante. Pour chaque porte retenue à l'issue de la phase de screening, EDF, en prenant en compte la probabilité de défaillance de la porte en situation d'incendie, a estimé le risque de fusion du cœur associé aux scénarios dans lesquels intervient la défaillance de la porte en considérant la perte de l'ensemble des cibles de sûreté du volume de feu de sûreté siège de l'incendie et des locaux situés au-delà de cette porte, la propagation étant alors possible jusqu'à la prochaine porte coupe-feu. Il retient alors l'ensemble des portes qui présentent une contribution supérieure à celle des portes identifiées à l'aide de l'EPS incendie « mono-volume ». EDF intègre en outre des portes identifiées par une analyse fonctionnelle complémentaire afin de tenir compte des limites des EPS incendie. EDF retient au final, en tranches impaires, 17 portes coupe-feu sur les réacteurs du palier CPY et 11 portes coupe-feu sur les réacteurs du site du Bugey, à fort enjeu pour la sûreté.

L'IRSN estime que l'EPS incendie « multi-volumes » et l'exploitation qu'en fait EDF pour compléter la liste des portes coupe-feu à fort enjeu pour la sûreté sont globalement satisfaisantes. L'IRSN a toutefois identifié des améliorations à apporter aux EPS incendie « multi-volumes », à réaliser lors des prochains réexamens périodiques, qui permettraient d'améliorer la pertinence des résultats obtenus et les enseignements tirés pour la sélection des portes coupe-feu à fort enjeu pour la sûreté, à savoir :

- la prise en compte des actions associées aux plans de coupure dans les locaux électriques ;
- la prise en compte de valeurs de probabilité de « récupération » d'éléments de sectorisation plus adaptées à la faisabilité des actions à réaliser en cas d'incendie ;
- la prise en compte de l'ensemble des modifications prévues lors du réexamen et notamment des dispositions mises en œuvre au titre du « noyau dur » post Fukushima.

En outre, la fermeture des portes entre la salle des machines et le bâtiment électrique, prise en compte dans l'EPS incendie « multi-volumes », n'est actuellement pas préconisée par les fiches d'action incendie⁶ en cas de départ de feu au niveau de la salle des machines. EDF indique que ce point correspond à une divergence par rapport à la doctrine incendie, qui va être corrigée à l'échéance de la phase B du réexamen VD4 900. **L'IRSN estime que cette correction est satisfaisante, mais que les délais associés à sa mise en œuvre sont trop longs.**

Enfin, EDF s'est engagé, dans le cadre de l'avis en deuxième référence, à examiner, au moyen d'une étude dédiée, le risque de découverture des assemblages de combustible entreposés dans la piscine de désactivation induit par la perte du refroidissement de la piscine du bâtiment combustible consécutive à un incendie survenant dans le bâtiment

⁵ ZNS (Zones Non Sectorisées) : ce sont des volumes ne faisant pas l'objet, après analyse, d'une sectorisation requise au titre de la sûreté.

⁶ Fiche d'action incendie : ensemble des actions à réaliser par les opérateurs en cas d'incendie.

électrique. L'IRSN estime qu'EDF devra tirer les enseignements de cette étude sur la liste des portes coupe-feu à fort enjeu pour la sûreté.

Transposition des portes coupe-feu à fort enjeu pour la sûreté, identifiées sur la base de l'exploitation des EPS incendie réalisées sur une tranche de référence, à l'ensemble des tranches du palier

Les EPS incendie ont été uniquement établies pour les tranches impaires. Leur exploitation a donc uniquement permis d'identifier les portes coupe-feu à fort enjeu pour la sûreté sur les tranches impaires. EDF s'est ensuite appuyé sur les plans de sectorisation pour transposer la liste de portes coupe-feu à fort enjeu pour la sûreté sur les tranches paires. Au final, EDF retient, en tranches paires, 16 portes coupe-feu sur les réacteurs du palier CPY et 11 portes coupe-feu sur les réacteurs du site du Bugey, à fort enjeu pour la sûreté. Or, les locaux situés en tranche impaire ne sont pas strictement identiques à leurs équivalents en tranche paire. À cet égard, l'IRSN considère qu'une transposition via les seuls plans de sectorisation n'est pas suffisante pour définir, sur les tranches paires, une liste consolidée de portes à fort enjeu pour la sûreté. Cependant, dans le cadre du réexamen VD4 900, et pour une première mise en œuvre de la démarche d'identification des portes coupe-feu à fort enjeu pour la sûreté via les EPS, l'IRSN estime que la transposition faite par EDF est acceptable, dans la mesure où les tranches ne présentent pas de différences significatives en termes d'aménagement des locaux et de sectorisation. **Toutefois, l'IRSN considère que, pour les prochains réexamens périodiques, EDF devra mettre en œuvre une approche plus détaillée permettant d'adapter les conclusions tirées sur la tranche de référence, retenue pour le développement des EPS incendie, pour les autres tranches du palier, compte tenu de leurs différences.**

2 FIABILISATION DES PORTES COUPE-FEU À FORT ENJEU POUR LA SÛRETÉ

EDF prévoit de mettre en œuvre des dispositions pour renforcer la fiabilité de la fermeture des portes coupe-feu identifiées à fort enjeu pour la sûreté, à savoir :

- un renforcement de la signalétique et une vérification de la présence systématique d'un ferme-porte pour les portes coupe-feu concernées ;
- un dispositif d'alerte en salle de commande, en cas d'ouverture. Cette modification consistera à installer des contacts secs au niveau des portes avec un renvoi temporisé en salle de commande, qui entraînera l'intervention d'un agent pour lever le doute sur la position inappropriée de la porte.

L'IRSN considère que la mise en œuvre d'un dispositif d'alerte en salle de commande représente une avancée pour la sûreté, puisqu'il permettra de détecter l'ouverture prolongée anormale des portes coupe-feu identifiées à fort enjeu pour la sûreté et donc de réduire le nombre de ces situations. Ainsi, l'IRSN estime que celui-ci doit faire l'objet d'exigences de conception et d'exploitation, au même titre que les autres équipements de protection contre l'incendie. À cet égard, la gestion de ce dispositif d'alerte, notamment en cas de dysfonctionnement ou d'inhibition, doit être définie et formalisée dans les règles générales d'exploitation. **L'ensemble de ces points conduisent l'IRSN à formuler la recommandation n°2 en annexe 1.** Enfin, EDF indique qu'un retour d'expérience de ce dispositif d'alerte sera réalisé après six mois d'exploitation. **Ceci est satisfaisant.**

L'IRSN note toutefois qu'EDF propose des dispositions de fiabilisation identiques pour l'ensemble des portes coupe-feu identifiées à fort enjeu pour la sûreté. Or, lors de l'exploitation de son EPS incendie, l'IRSN a constaté l'importance significativement plus élevée de certaines portes coupe-feu. **Pour ces portes, l'IRSN souligne que la mise en œuvre d'un sas, d'une condamnation administrative ou d'une obturation, serait plus efficace que le dispositif proposé**

par EDF. Aussi, malgré les contraintes d'exploitation générées, la mise en place de dispositions constructives à la place ou en complément des dispositions organisationnelles conduirait à un gain significatif sur la sûreté. Néanmoins, EDF a mis en exergue au cours de l'expertise des difficultés liées à l'application du code du travail vis-à-vis de l'aspect sécurité des travailleurs, sur lesquelles qu'il n'appartient pas à l'IRSN de formuler un avis.

Enfin, l'IRSN note que le renforcement des dispositions prévu par EDF concerne uniquement les portes coupe-feu identifiées à fort enjeu pour la sûreté. De ce fait, l'IRSN estime, en cohérence avec une démarche de défense en profondeur, qu'EDF doit également renforcer les dispositions de maîtrise des risques d'incendie dans les SFS situés de part et d'autre de ces portes coupe-feu. Ceci conduit l'IRSN à formuler la recommandation n° 3 en annexe 1.

3 CONCLUSION

Pour le réexamen VD4-900, l'IRSN considère que la démarche retenue par EDF, basée sur l'exploitation des EPS incendie, permet une bonne identification des portes coupe-feu à fort enjeu pour la sûreté et constitue une avancée significative.

L'IRSN a toutefois identifié des évolutions à apporter à cette démarche et des améliorations à apporter aux EPS incendie « multi-volumes » qui permettraient d'améliorer la pertinence des résultats obtenus et les enseignements tirés pour la sélection des portes coupe-feu à fort enjeu pour la sûreté, notamment pour les prochains réexamens périodiques des réacteurs du parc électronucléaire.

En particulier, pour ce qui concerne le screening des portes devant faire l'objet d'une étude via l'EPS incendie « multi-volumes », l'IRSN considère que l'exclusion des portes coupe-feu doit faire l'objet d'une vérification in situ de l'absence de charge calorifique et de cible de sûreté « significatives » dans les locaux situés de part et d'autre de la porte.

Les dispositions définies pour fiabiliser les portes coupe-feu identifiées à fort enjeu pour la sûreté représentent également une avancée puisqu'elles permettront notamment de détecter l'ouverture prolongée anormale de ces portes coupe-feu. EDF devra toutefois définir pour ces dispositions des exigences de conception et d'exploitation, adaptées au regard de l'enjeu de sûreté des portes équipées. Enfin, de manière plus générale, EDF devra renforcer les dispositions de protection contre l'incendie dans les secteurs de feu de sûreté situés de part et d'autre de ces portes coupe-feu.

Ainsi, l'IRSN considère que les études menées par EDF dans le cadre du réexamen de sûreté VD4 900, relatives à la sélection des portes coupe-feu à fort enjeu pour la sûreté et à leur fiabilisation, doivent être complétées par la prise en compte des recommandations formulées en annexe.

Pour le Directeur général et par délégation,
Frédérique PICHEREAU
Adjointe à la Directrice de l'expertise de sûreté

Annexe 1 à l'avis IRSN n° 2020-00072 du 14 mai 2020

Recommandations de l'IRSN

Recommandation n° 1

L'IRSN recommande que, dans le cadre du réexamen VD4 900, et pour les portes coupe-feu non retenues à l'issue de la phase de screening pour une analyse à l'aide de l'EPS incendie « multi-volumes », EDF procède à une vérification in situ de l'absence effective de charge calorifique et de cible de sûreté « significatives », dans les volumes de feu de sûreté situés de part et d'autre de ces portes coupe-feu.

Recommandation n° 2

L'IRSN recommande qu'EDF définisse, pour le dispositif de détection d'ouverture intempestive de porte coupe-feu, des exigences de conception et d'exploitation, adaptées au regard de l'enjeu de sûreté des portes devant en être équipées. En particulier, la gestion des indisponibilités de ce dispositif d'alerte doit être définie dans les règles générales d'exploitation.

Recommandation n° 3

L'IRSN recommande qu'EDF renforce les dispositions de maîtrise des risques d'incendie dans l'ensemble des secteurs de feu de sûreté comprenant des portes coupe-feu identifiées à fort enjeu pour la sûreté dans le cadre de la démarche aggravant. Pour ces secteurs de feu, EDF devra proposer, dans son référentiel de sûreté, des dispositions spécifiques visant à améliorer la maîtrise des charges calorifiques et des départs de feu, dans le but de limiter le recours à ces portes coupe-feu pour justifier la sûreté en cas d'incendie.