

Fontenay-aux-Roses, le 19 mai 2014

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN N° 2014-00198

Objet : REP - Palier P'4

Évaluation de la modification matérielle : « Rénovation globale de la détection incendie ».

Réf. :

[1] Lettre ASN - CODEP-DCN-2014-021696 du 7 mai 2014.

[2] Avis IRSN 2014-00108 du 17 mars 2014.

[3] Lettre ASN - CODEP-DCN-2014-013917 du 25 mars 2014.

Par lettre citée en référence [1], l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) demande l'avis et les observations de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur l'acceptabilité au plan de la sûreté de la modification matérielle relative à la rénovation globale de la détection incendie sur le palier P'4. En particulier, l'ASN souhaite connaître la position de l'IRSN concernant :

- l'absence de régression, au plan de la sûreté, induite par cette modification ;
- la suffisance des évolutions des Règles générales d'exploitation (RGE) associées à cette modification.

Dans le cadre du projet « Maîtrise des risques incendie » (MRI), EDF a décidé en 2008 de réaliser une rénovation globale du système de détection incendie (JDT) de l'ensemble des bâtiments des 58 réacteurs nucléaires. La rénovation du système de détection incendie JDT du palier P'4 se traduit par un remplacement quasi total des matériels de détection incendie (détecteurs, armoires électroniques et centrales incendie). Seuls les coffrets synoptiques installés dans le cadre du Plan d'action incendie (PAI) seront conservés.

Une modification similaire dans son principe a été déclarée par EDF en juillet 2013 sur le palier N4 et a fait l'objet de l'avis de l'IRSN en référence [2] et de l'accord exprès de l'ASN en référence [3]. À cet égard, les conclusions de l'avis [2] qui restent applicables au dossier déclaré sur le palier P'4 sont rappelées dans le présent avis et les différences font l'objet d'une analyse plus détaillée.

Les objectifs de cette rénovation sont principalement :

- l'amélioration de la fiabilité et des performances des systèmes de détection incendie ;
- le traitement de l'obsolescence des systèmes de détection existants ;
- la suppression de l'ensemble des détecteurs ioniques, en application de la réglementation.

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

Les principales modifications apportées au système JDT dans le cadre de cette modification sont :

- la séparation de la détection incendie classée IPS-NC des bâtiments de l'îlot nucléaire (IN) par rapport à la détection incendie (non classée) des autres bâtiments ;
- le passage de l'ensemble de la détection en technologie adressable : chaque détecteur dispose de son adresse individuelle qui est lue automatiquement par une centrale incendie et retransmise en local aux coffrets synoptiques et en salle de commande aux terminaux d'exploitation ;
- le remplacement des détecteurs ioniques de fumées par des détecteurs optiques de fumée ;
- le remplacement du système de détection incendie de l'espace entre-enceintes (EEE), actuellement constitué de détecteurs ponctuels, par un système de détection incendie par fibre optique ;
- la mise en place, dans les casemates des Générateurs de vapeur (GV) et des Groupes motopompes primaires (GMPP), d'une détection multi-ponctuelle de fumée redondante, de nouvelle génération, avec électronique déportée (en remplacement de celle existante à l'exception du site de Penly pour lequel il s'agit d'un ajout). La modification prévoit également la suppression de l'ensemble des détecteurs ponctuels (de flamme et de fumée) des casemates GV et GMPP.

À l'instar de ce qui est prévu sur le palier N4 et afin de minimiser les impacts de la mise en œuvre de la modification sur l'exploitation des réacteurs du palier P'4, l'installation et la mise en service du nouveau système de détection sont réalisées tout en conservant l'ancien système en service jusqu'au basculement vers le nouveau système. Hors BR, le système JDT reste disponible durant toute la durée des travaux, jusqu'à la mise en service du nouveau système. Dans le BR, ces travaux seront réalisés durant les arrêts des réacteurs du palier N4 de type Visite partielle (VP) dans le domaine d'exploitation « Réacteur complètement déchargé » (RCD). La détection incendie n'étant pas requise dans ce domaine d'exploitation, aucune modification temporaire des Spécifications techniques d'exploitation (STE) n'est nécessaire.

Conséquences de l'indisponibilité d'une ou plusieurs centrales incendie

Après la mise en œuvre de la modification, trois centrales incendie réparties dans deux armoires assureront le traitement des informations de détection de l'IN, des Bâtiments de l'îlot conventionnel (BIC) et des Bâtiments industriels hors process (BIHP) alors que la configuration actuelle du système JDT des réacteurs du palier P'4 ne comporte qu'une seule centrale incendie pour la surveillance des locaux de l'IN et de certains bâtiments de site. Cette évolution n'induit donc pas de régression sur la sûreté.

Les informations traitées par les centrales incendie dédiées à la surveillance de l'IN transitent par la centrale incendie qui surveille les BIC et les BIHP avant d'être retransmises sur le terminal situé en salle de commande. En conséquence, en cas de défaillance de cette centrale, la retransmission des alarmes en salle de commande passe en « mode dégradé » pour l'ensemble de la détection de l'IN (une information « dérangement » et une information « alarme feu » pour l'ensemble de l'IN). Les alarmes sont toutefois retransmises de manière exhaustive (pour les informations traitées par les centrales incendie de l'IN) sur un terminal installé dans le même local que les centrales incendie.

Lors de l'instruction de la modification similaire sur les réacteurs du palier N4, l'IRSN avait souligné dans son avis en référence [2] que la mise en œuvre de la modification conduisait à une réduction du nombre de centrales incendie et à un regroupement dans le même local de centrales incendie initialement réparties dans des secteurs de feu de sûreté différents. De plus, l'IRSN rappelle qu'en 2007, la défaillance d'une carte électronique sur le système JDT du réacteur n°2 de la centrale de Saint-Alban avait entraîné la perte de la surveillance d'une centaine de locaux. En raison du nombre de locaux impactés, les équipes de conduite n'avaient pas été en mesure d'assurer la surveillance requise par les STE. Ainsi, l'IRSN a estimé que la nouvelle configuration prévue sur le palier N4 augmentait le risque de perte simultanée de plusieurs centrales, notamment en cas d'incendie, et que la diminution du nombre de centrales était de nature à accroître les difficultés à surveiller les locaux en cas de défaillance de l'une d'entre elles.

Bien que la conception de cette partie du système sur le palier P'4 ne soit pas de nature à induire un risque de régression sur la sûreté, compte tenu du retour d'expérience de la centrale de Saint-Alban, l'IRSN considère que l'observation émise dans le cadre de l'avis sur la modification similaire sur les réacteurs du palier N4 reste applicable.

Ce point fait l'objet de l'observation n°1 en annexe.

Seuils d'alarme des nouveaux détecteurs

Les détecteurs incendie actuellement installés transmettent à la centrale incendie deux types de signaux : l'état de « veille » ou l'état d' « alarme feu ». L'état d'alarme correspond généralement au dépassement d'un seuil.

Pour rappel, les détecteurs prévus dans le cadre de la modification similaire sur le palier N4 possèdent trois états d'alarme transmis à la centrale incendie et affichés sur le terminal d'exploitation auxquels sont associées différentes actions :

- l'état 0 : « veille » ;
- l'état 1 : « avertissement » (pré-alarme), correspondant à une détection avérée de fumée ou à une élévation de température dans un local, qui déclenche les actions automatiques de protection incendie (asservissement des Clapets coupe-feu (CCF) et des Portes coupe-feu (PCF) à la détection incendie) ;
- l'état 2 : « alarme feu automatique », correspondant à la présence permanente de fumée ou d'élévation de température dans un local, qui déclenche l'application de la procédure DOIS¹, avec envoi de l'équipier de 1^{ère} intervention et de l'équipe de 2^{nde} intervention.

Le délai entre la pré-alarme de l'état 1 et l'alarme de l'état 2, de l'ordre de la seconde, est dû à la durée de scrutation supplémentaire de la zone surveillée par le détecteur. Selon EDF, dans la « *quasi-totalité des cas* », le passage de l'état 1 à l'état 2 s'effectuant en moins d'une seconde, il n'est pas vu par l'exploitant. Toutefois, dans le cas où le détecteur passerait à l'état 1 sans passer à l'état 2, l'exploitant met en œuvre la consigne particulière de gestion de ce type d'alarme qui se traduit notamment par l'envoi en local d'un agent de la conduite pour vérifier l'état des systèmes concernés.

¹ DOIS : Document d'orientation incendie et/ou de secours aux blessés.

Les détecteurs prévus par EDF dans le cadre de la modification sur le palier P'4 disposent également des trois états d'information décrits précédemment. En revanche, EDF précise que l'état 1 n'étant pas utilisé, il n'est pas retransmis en salle de commande. En conséquence, seuls les états « veille » (état 0) et « Alarme feu » (état 2) sont visualisés en salle de commande. Ainsi, à la différence du palier N4, les actions automatiques de protection incendie ne sont déclenchées que sur passage à l'état 2 du détecteur. De plus, l'activation de l'état 1 d'un détecteur n'étant pas retransmise en salle de commande et ne donnant lieu à aucune action, l'absence de passage vers l'état 2 (en cas de défaillance par exemple) conduirait à l'absence d'information et de mise en œuvre de dispositions vis-à-vis du départ de feu. Au cours de l'instruction, EDF n'a pas justifié ces différences de conception des seuils de détection des détecteurs de la modification entre les paliers N4 et P'4.

Or, lors de l'événement survenu le 22 juin 2012 sur le réacteur n°1 de Dampierre, l'IRSN rappelle qu'aucune alarme feu visuelle ou sonore n'est apparue malgré l'activation d'un détecteur d'incendie. Toutefois, les CCF asservis à la détection se sont fermés. Bien que la conception du système JDT du palier CPY diffère de celle du P'4, l'IRSN constate qu'en cas d'événement similaire survenant sur un réacteur du palier P'4 après mise en œuvre de la modification, malgré l'activation du détecteur (passage à l'état 1), aucune alerte n'apparaîtrait en salle de commande et les actions de protection automatiques telles que la fermeture des CCF ne seraient pas enclenchées.

Ainsi, l'IRSN considère que la conception des seuils d'alarme telle que prévue sur les réacteurs du palier P'4 diminue l'efficacité de la sectorisation et des actions de protections associées en cas d'incendie.

Ce point fait l'objet de la recommandation n°1 en annexe.

Détecteurs par fibre optique dans l'EEE

À l'instar de ce qui est prévu sur le palier N4, EDF prévoit le remplacement des détecteurs ponctuels de l'EEE par une détection par fibre optique qui présente une meilleure résistance aux conditions extrêmes (forte chaleur et humidité élevée) selon EDF. La fibre optique installée sera placée sous les chemins de câbles de puissance.

Dans le cadre de la modification similaire sur le palier N4, l'IRSN a recommandé qu'EDF démontre qu'une unique fibre optique placée à proximité des chemins de câbles de puissance de l'EEE permet une détection efficace de tout départ de feu dans l'EEE.

Dans le cadre de l'instruction de la présente modification sur le palier P'4, EDF a apporté les éléments complémentaires suivants :

- aucun risque de feu généralisé n'est identifié dans l'EEE ;
- les modes communs d'incendie identifiés au niveau de certaines traversées sont traités par des séparations physiques et par la mise en place d'une extinction automatique à poste fixe (non asservie au système JDT) ;
- les seuls risques de départs de feu nécessitant une surveillance sont liés à la présence de câbles de puissance.

L'IRSN considère que l'approche d'EDF n'est pas conforme à l'approche déterministe selon laquelle un départ de feu est postulé dès lors qu'il existe une charge combustible. À ce titre, l'IRSN considère que

la localisation prévue pour la fibre optique pourrait conduire à ne pas détecter la combustion de certaines charges calorifiques telles que les coffrets électriques présents dans l'EEE ainsi que les câbles basse tension.

Par ailleurs, EDF a indiqué qu'il prévoit d'installer la fibre optique au niveau des mêmes planchers de l'EEE que ceux couverts par la détection actuelle. Toutefois, la technologie de détection étant différente (détecteurs de fumées remplacés par des détecteurs thermiques) et EDF n'ayant pas transmis d'éléments justifiant le caractère suffisant de cette configuration, celle-ci pourrait conduire à une réduction de la surface effectivement surveillée.

Compte tenu des éléments présentés ci-avant et des conditions d'accès à l'EEE restreintes, l'IRSN considère qu'EDF doit démontrer que la détection prévue dans l'EEE est efficace.

Ce point fait l'objet de la recommandation n° 2 en annexe.

Détection incendie dans les casemates GMPP

Le retrait des détecteurs de flamme dans les casemates de GMPP a été analysé par l'IRSN dans le cadre de l'instruction de la modification similaire sur les réacteurs du palier N4. Compte tenu de la similitude des deux dossiers, les conclusions de l'avis [2] sont applicables et sont rappelées ci-après.

EDF justifie le caractère acceptable du retrait des détecteurs de flamme actuellement installés dans les casemates GMPP par :

- la possibilité de confirmer un départ de feu dans une casemate par détection d'une augmentation de la température des paliers des GMPP ou par détection du niveau bas de la caisse à huile des GMPP ;
- la possibilité de confirmer le départ de feu via la caméra installée dans chacune des casemates GMPP.

Toutefois, ces caméras ne sont pas classées de sûreté. En outre, l'IRSN rappelle que, dans le cas de l'incendie survenu dans une casemate GMPP du réacteur n°2 de Penly en 2012, malgré le report en salle de commande des informations susmentionnées, la présence de foyers d'incendie n'a été admise par l'exploitant qu'à leur découverte par l'équipe d'intervention d'EDF lors de la deuxième entrée de personnels dans le BR. Avant cette confirmation du départ de feu, les décisions prises pour la gestion de l'incendie reposaient uniquement sur les informations issues de la caméra située au-dessus du GMPP.

Ce point fait l'objet de la recommandation n° 3 en annexe.

Conditions d'ambiance des détecteurs

Au vu des données communiquées par EDF au cours de l'instruction, l'IRSN constate que les conditions d'ambiance retenues pour la qualification des détecteurs ne sont pas enveloppes des conditions d'ambiance auxquelles les détecteurs peuvent être soumis.

Ce point fait l'objet de la recommandation n° 4 en annexe.

Impact de la modification sur le chapitre III des Règles générales d'exploitation (RGE)

Dans le chapitre Définitions (DEF) des Spécifications techniques d'exploitation (STE), EDF a repris les définitions de l'indisponibilité partielle et de l'indisponibilité totale des systèmes de détection

incendie afin de prendre en compte le caractère « adressable » du nouveau système de détection (disparition de la notion de boucle) et la mise en place d'un système de détection par fibre optique dans l'EEE. Toutefois, l'IRSN note que la définition de l'indisponibilité partielle du système de détection par fibre optique de l'EEE n'a pas été établie par EDF.

Ce point fait l'objet de la recommandation n° 5 en annexe.

L'intitulé et la conduite à tenir de l'événement relatif à l'indisponibilité partielle ou totale de la détection incendie de l'EEE et du BR, hors casemates des GMPP et des GV, dans les domaines d'exploitation « Réacteurs en production » (RP), « Arrêt normal du réacteur sur les générateurs de vapeur » (AN/GV) et « Arrêt normal du réacteur sur le circuit de refroidissement du réacteur à l'arrêt » (AN/RRA) pourrait amener EDF à ne pas poser cet événement en cas d'indisponibilité partielle ou totale d'un seul local (EEE ou BR).

Ce point fait l'objet de la recommandation n° 6 en annexe.

Impact de la modification sur le chapitre IX des RGE

EDF indique que le système de détection incendie de la Turbine à combustion (TAC, source d'ultime secours électrique) et du local éclissage de la TAC (local dans lequel sont réalisées les connexions nécessaires à la mise en service de la TAC), n'étant pas classé de sûreté, il n'est pas soumis à un Essai périodique (EP).

L'IRSN rappelle que, dans la démonstration de sûreté, la TAC est un matériel nécessaire au titre du domaine complémentaire en cas de situation de perte totale des alimentations électriques du réacteur.

Ce point fait l'objet de la recommandation n° 7 en annexe.

En conclusion, l'IRSN considère que la conception de la modification déclarée par EDF contribue d'une manière générale à améliorer la disponibilité et l'efficacité du système de détection incendie, en particulier grâce à la technologie de capteurs adressables mise en œuvre.

Toutefois, l'IRSN a identifié plusieurs points dont la prise en compte par EDF est nécessaire en préalable à l'exploitation de la modification : il s'agit des recommandations n° 1 à 2 et 4 à 9 en annexe.

Enfin, le retour d'expérience de l'incendie survenu dans une casemate d'une pompe du circuit primaire sur le réacteur n° 2 de Penly en 2012 a mis en exergue une problématique relative à la confirmation d'un départ de feu dans ce local. Ce point fait l'objet de la recommandation n° 3.

Pour le Directeur général, par ordre,

Franck BIGOT

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

Recommandations

- R1** L'IRSN recommande que, en préalable à l'exploitation de la modification, l'état 1 de pré-alarmer transmis par les détecteurs incendie soit retransmis en salle de commande et donne lieu à la mise en œuvre des actions de protection incendie (par exemple sectorisation, envoi d'un rondier...). Les dispositions mises en place selon les différents états de détection (pré-alarmer ou alarme feu automatique) devront être mentionnées dans les documents d'exploitation concernés tels que la règle particulière de conduite DOIS.
- R2** L'IRSN recommande qu'EDF démontre, en préalable à l'exploitation de la modification, la capacité de la fibre optique à détecter la totalité des départs de feu dans l'EEE, en postulant la présence d'une source d'allumage à chaque charge combustible se trouvant dans l'EEE. Pour les charges calorifiques dont la combustion ne serait pas détectée, EDF devra adapter la couverture de son système de détection en conséquence.
- R3** L'IRSN recommande qu'EDF justifie, dans un délai de six mois, que les modifications proposées pour la surveillance incendie des casemates GMPP (détection multi-ponctuelle renouvelée, retrait des détecteurs de flammes, suivi du niveau de la caisse à huile et de la température des paliers des GMPP) permettent de définir rapidement les dispositions efficaces d'intervention et de lutte à mettre en œuvre en cas d'incendie dans ces casemates.
- R4** L'IRSN recommande qu'EDF considère indisponibles les équipements de détection incendie dès lors que les conditions d'ambiance rencontrées ne sont pas couvertes par leur domaine de qualification et définisse si nécessaire les dispositions compensatoires à mettre en œuvre.
- R5** L'IRSN recommande que, en préalable à l'exploitation de la modification, EDF complète dans le chapitre DEF des STE les définitions de l'indisponibilité du système de détection incendie JDT en précisant la notion d'indisponibilité partielle du système de détection par fibre optique de l'espace entre-enceintes.
- R6** L'IRSN recommande que, en préalable à l'exploitation de la modification, l'indisponibilité partielle ou totale de la détection incendie de l'espace entre-enceintes soit traitée indépendamment de l'indisponibilité partielle ou totale de la détection incendie dans le BR.
- R7** L'IRSN recommande que, en préalable à l'exploitation de la modification, EDF complète le programme des essais périodiques du système JDT des réacteurs du palier P'4 par des essais dédiés au système de détection incendie des locaux relatifs à la TAC.

Observation

- O1** L'IRSN estime qu'EDF devrait démontrer la capacité de son organisation à assurer la surveillance des locaux par des rondes en cas de défaillance d'une ou de la totalité des centrales incendie.