

Fontenay-aux-Roses, le 21 mars 2016

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis/IRSN N° 2016-00087

Objet : Gammatec - INB n°170
Surveillance du remplissage en eau des piscines des irradiateurs

Réf. Lettre CODEP-DRC-2016-005515 du 9 février 2016

Par lettre citée en référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) demande l'avis et les observations de l'IRSN sur le dossier de sûreté transmis en novembre 2015 par la société Synergy Health à l'appui de la déclaration de modification de l'installation nucléaire de base (INB) n° 170, dénommée Gammatec, relative à la surveillance du remplissage en eau des piscines.

De l'examen du dossier et des informations transmises par Synergy Health au cours de l'instruction, l'IRSN retient les points présentés ci-après.

1 Contexte et enjeux

L'installation Gammatec est implantée sur le site nucléaire de Marcoule, dans le Gard. Sa mise en service a été autorisée en décembre 2013. Outre l'activité industrielle principalement tournée vers le traitement de produits hospitaliers, l'installation abrite également une activité de recherche et développement dédiée, entre autres, aux expérimentations du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA). Ces activités nécessitent d'exposer des produits à une source de rayonnements ionisants de type gamma, à l'aide de deux irradiateurs :

- un irradiateur principal, dit « industriel », pour les quantités de produits les plus importantes, équipé d'une source d'ionisation pouvant atteindre 222 pétabecquerels ;
- un irradiateur complémentaire, dit « expérimental », pour des configurations plus particulières, équipé d'une source d'ionisation pouvant atteindre 37 pétabecquerels.

Chaque irradiateur est constitué d'une casemate d'ionisation renfermant une piscine d'entreposage de la source d'ionisation et une cellule d'ionisation située au-dessus du niveau de la piscine. La source d'ionisation est constituée d'un ensemble de sources unitaires de cobalt 60 positionnées dans des porte-sources mobiles permettant l'émergence des sources pendant les opérations d'ionisation ou leur immersion en fond de piscine en dehors de ces opérations (position de sécurité).

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 enjeux de sûreté associés aux installations d'irradiation industrielles telles que l'installation Gammatec relèvent principalement de la protection des travailleurs contre le risque d'exposition externe aux rayonnements ionisants.

La déclaration de modification objet du présent avis fait suite à l'événement survenu le 15 septembre 2014 qui a conduit au débordement de la piscine industrielle à la suite d'une perte d'alimentation électrique due à un épisode orageux. Cet événement a fait l'objet d'une déclaration auprès de l'ASN le 18 septembre 2014 et d'un compte rendu en novembre 2014.

2 Modification du système de surveillance du niveau d'eau et de remplissage en eau des piscines

Description du système de surveillance et de remplissage

La protection radiologique pendant les opérations d'ionisation est assurée par les parois des casemates. En l'absence d'opération d'ionisation, les sources sont en fond de piscine et la protection radiologique est alors assurée par l'épaisseur de l'écran d'eau située entre les sources et la surface.

La régulation du niveau d'eau dans la piscine, pour compenser l'évaporation naturelle ou maîtriser les conséquences d'une éventuelle fuite, est pilotée par un système à flotteur doté de deux seuils. Le premier détecte l'atteinte du « niveau bas de régulation » et commande une arrivée d'eau filtrée et déminéralisée (par passage de l'eau brute sur le circuit de traitement de l'eau). Le remplissage de la piscine s'effectue jusqu'à l'atteinte du seuil correspondant au « niveau haut de régulation » qui interrompt l'arrivée d'eau déminéralisée. En outre, une alarme signale une durée de remplissage trop long (environ 30 minutes après le déclenchement de l'arrivée d'eau brute).

Les niveaux d'eau anormaux sont détectés par un deuxième système à flotteur doté de deux seuils :

- le seuil « Trop Bas » qui correspond au niveau en dessous duquel la couche d'eau peut devenir insuffisante pour la protection radiologique des travailleurs, commande une arrivée directe d'eau brute (sans passage par le circuit de traitement), pour revenir à un niveau normal ; il déclenche également une alarme (sonore et visuelle) et interdit l'entrée dans la casemate ;
- le seuil « Trop Haut », qui correspond au niveau au-dessus duquel la piscine risque de déborder, entraîne l'arrêt de l'alimentation en eau brute de la piscine et signale le défaut par une alarme.

Une défaillance du système de surveillance du niveau d'eau et de remplissage des piscines peut ainsi entraîner, soit une situation de débordement de l'eau d'une piscine, soit une situation de vidange d'une piscine. Les risques associés sont décrits ci-dessous.

Risques associés aux défaillances possibles du système de surveillance et de remplissage

Un débordement de l'eau d'une piscine pourrait conduire à un non-respect de la qualité chimique de l'eau prescrite dans les règles générales d'exploitation (RGE), ce qui entraînerait un risque d'altération à long terme des sources. De même, dans le cas où une source de cobalt 60 ne serait pas étanche, un débordement de l'eau induirait un risque de dissémination de substance radioactive par épandage.

Une vidange de l'eau d'une piscine, quand les sources sont en fond de piscine, conduirait à la perte progressive de la protection radiologique garantie par l'épaisseur de l'écran d'eau entre les sources et la surface, et par conséquent à un risque d'exposition externe de travailleurs en cas de présence dans la cellule d'ionisation.

Des dispositions sont déjà mises en place pour prévenir ces situations et sont présentées dans le référentiel de sûreté. En particulier, la qualité de l'eau de la piscine est surveillée, les sources sont scellées dans une double enveloppe en acier inoxydable et l'accès à la cellule d'irradiation est interdit en cas d'atteinte du seuil « Trop Bas » ou d'augmentation du débit de dose ambiant.

Rappels sur le déroulement de l'événement de septembre 2014

Le 15 septembre 2014, en dehors des heures ouvrées, un épisode orageux a entraîné la perte de l'alimentation électrique des compresseurs d'air des casemates d'ionisation. Ainsi, les matériels utilisant l'air comprimé, dont le système de surveillance, ont épuisé la réserve disponible ; ceci a entraîné la perte de l'acquisition des niveaux d'eau de la piscine.

La perte d'acquisition des signaux associés au « niveau bas de régulation » et au niveau « Trop Bas » a eu pour conséquence de démarrer le remplissage automatique d'urgence en eau brute de la piscine, tandis que la perte d'acquisition des signaux associés au « niveau haut de régulation » et au niveau « Trop Haut » a empêché l'arrêt du remplissage. L'injection d'eau brute s'est donc poursuivie jusqu'à entraîner le débordement de la piscine (environ 5 m³ se sont répandus dans la cellule).

La durée excessive de remplissage de la piscine a déclenché l'alarme mentionnée plus haut mais le personnel d'astreinte n'a pas su interpréter cette alarme. Le débordement de la piscine a été constaté le lendemain matin par le personnel de Synergy Health qui a interrompu l'arrivée d'eau brute. L'événement n'a pas entraîné de conséquences sur les personnes et l'environnement, l'eau n'étant pas contaminée.

Modification déjà réalisée à la suite de cet événement

Synergy Health indique, dans son dossier, avoir d'ores et déjà ajouté un dispositif de redémarrage automatique des compresseurs d'air en cas de perte de courant. Toutefois, ce dispositif n'a fait l'objet ni d'une description ni d'une analyse de sûreté, que ce soit lors de sa mise en œuvre ou dans le présent dossier. L'IRSN relève qu'une telle modification pourrait présenter des risques associés à un démarrage intempestif des compresseurs d'air ; en particulier, l'impact éventuel de ce dispositif automatique doit être examiné au regard :

- de la sûreté des opérations nécessitant la mise hors service des compresseurs d'air ;
- du système de montée/descente des sources, qui fonctionne également avec l'air comprimé.

Au cours de l'instruction, l'exploitant a précisé que :

- cet automatisme est situé en amont des compresseurs ; il reste possible, si nécessaire, de les mettre localement hors service pour réaliser une intervention (par exemple, une maintenance) ;
- la mise en position de sécurité des sources, en fond de piscine, ne nécessite pas l'arrêt des compresseurs d'air (mise à l'air libre du vérin, ce qui empêche toute remontée des sources).

L'IRSN considère que la description de la modification déjà réalisée, ainsi que l'analyse de risques associée, devraient être intégrées au référentiel de sûreté ; ceci fait l'objet de l'observation présentée en annexe 2.

Évaluation de la modification déclarée

La modification déclarée par Synergy Health vise à renforcer la fiabilité du système de remplissage automatique en eau des piscines et la surveillance de la hauteur d'eau, afin que le débordement d'une piscine ne puisse pas se reproduire. Elle consiste à contrôler le temps d'alimentation en eau des piscines par la mise en place d'une temporisation de l'injection d'eau brute à l'aide de débitmètres et d'électrovannes. Le délai maximal de remplissage d'eau sera fixé à 45 minutes, ce qui permet de compenser sans difficulté l'évaporation usuelle et laisse une marge de plusieurs centimètres avant le débordement.

La modification de Synergy Health consistant à arrêter automatiquement l'alimentation en eau au bout d'un certain délai, l'IRSN estime qu'elle est susceptible d'introduire de nouvelles situations incidentelles, **en particulier de ne plus pouvoir alimenter suffisamment en eau la piscine en cas de fuite de celle-ci ou du circuit de traitement de l'eau.**

Synergy Health indique, dans son dossier, qu'un dispositif de contournement (bypass) des électrovannes du circuit d'alimentation en eau de la piscine sera mis en place, afin de permettre son alimentation « en cas d'urgence » ; ce dispositif devrait permettre de maîtriser le risque de baisse de niveau excessive en cas de fuite de la piscine et de déclenchement de la temporisation associée au remplissage. Cependant, le dossier de l'exploitant ne présente ni le fonctionnement du dispositif de contournement ni les modalités associées. En tout état de cause, l'IRSN considère que Synergy Health doit justifier que la modification envisagée est compatible avec la gestion des différentes situations incidentelles envisageables relatives à une baisse du niveau d'eau de la piscine. **À ce titre, l'IRSN considère que l'exploitant doit au minimum préciser les critères de déclenchement, le fonctionnement et les modalités associées au dispositif de contournement des électrovannes du circuit d'alimentation en eau de chaque piscine.**

A cet égard, au cours de l'instruction, l'exploitant a précisé que des consignes seraient rédigées concernant la conduite à tenir en cas de coupure de l'alimentation d'eau faisant suite à la détection d'un remplissage trop long par le nouveau système en place. Ces consignes intégreront notamment un logigramme de conduite à tenir, qui sera affiché dans les locaux. Elles détailleront les actions à mener à la suite de l'alarme : vérification des différents indicateurs de niveaux d'eau, vérification du niveau d'irradiation, mise en œuvre du by-pass, entrée en casemate pour confirmation...

L'IRSN considère que les éléments évoqués par Synergy Health au cours de l'instruction concernant les consignes qui seront rédigées pour l'utilisation du « by-pass » sont satisfaisants. Toutefois, l'IRSN estime que l'exploitant devra :

- intégrer au chapitre 8 des RGE, intitulé « Conduite en cas d'incident ou d'accident », les critères de déclenchement et les principales modalités associées au dispositif de contournement des électrovannes du circuit d'alimentation en eau de chaque piscine ;
- former les personnels, y compris d'astreinte, à la conduite à tenir en cas de coupure de l'alimentation d'eau faisant suite à la détection d'un remplissage trop long.

Ceci fait l'objet de la recommandation, formulée en annexe 1 au présent avis.

3 Conclusion

L'IRSN considère que la modification matérielle déclarée par Synergy Health, à la suite de l'événement de septembre 2014, est acceptable sous réserve de la prise en compte de la recommandation formulée en annexe 1 au présent avis. En outre, l'IRSN estime que la modification réalisée consistant en un redémarrage automatique des compresseurs devrait être intégrée au référentiel de sûreté, conformément à l'observation formulée en annexe 2.

Pour le directeur général et par ordre,

Anne Cécile JOUVE

Chef du service de Sûreté des installations de Recherche
et des réacteurs en Démantèlement

Recommandation

L'IRSN recommande que l'exploitant intègre au chapitre 8 des RGE de l'INB n°170 (GAMMATEC), les critères de déclenchement et les principales modalités d'exploitation du dispositif de contournement des électrovannes du circuit d'alimentation en eau de chaque piscine ; l'exploitant devra en outre former les personnels, y compris d'astreinte, à la conduite à tenir en cas de coupure de l'alimentation d'eau faisant suite à la détection d'un remplissage trop long.

Annexe 2 à l'avis IRSN/2016-00087 du 21 mars 2016

Observation

L'IRSN considère que la description de la modification, déjà réalisée, consistant en un redémarrage automatique des compresseurs en cas de coupure électrique, ainsi que l'analyse de risques associée, devraient être intégrées au référentiel de sûreté de l'INB n°170 (GAMMATEC).