

Fontenay-aux-Roses, le 9 juin 2017

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2017-00189

Objet : Synergy Health Marseille  
INB n° 147 - Installation Gammaster  
Remplacement du système de contrôle-commande

Réf. Lettre ASN CODEP-MRS-2017-000010 du 26 janvier 2017

Par lettre citée en référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) demande l'avis et les observations de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur la demande d'autorisation relative au remplacement du système de contrôle-commande de l'installation nucléaire de base (INB) n° 147, dénommée Gammaster, transmise par la société Synergy Health en juin 2016. A l'appui de sa demande, l'exploitant a transmis un dossier de sûreté ainsi qu'une mise à jour du rapport de sûreté.

De l'examen des documents transmis et des éléments recueillis au cours de l'instruction, l'IRSN retient les principaux éléments ci-après.

## 1 CONTEXTE

Située à Marseille, l'INB n° 147 est un irradiateur industriel, destiné au traitement par irradiation de produits divers en vue de les stériliser ou d'en améliorer les performances. Elle comprend une casemate d'ionisation en béton renfermant une piscine d'entreposage d'une source d'ionisation émettrice de rayonnements gamma. La source d'ionisation est constituée de plusieurs barreaux de cobalt 60 positionnés dans un porte-sources mobile permettant l'émersion de la source pendant les opérations d'ionisation ou son immersion en fond de piscine (position de sûreté). Les mouvements du porte-source et les accès à l'intérieur de la casemate sont gérés par un système de contrôle-commande constitué de deux chaînes de protection indépendantes, constituées d'une « logique programmable » réalisée à partir d'un automate de contrôle-commande (ACC) et d'une « logique câblée » complémentaire réalisée à partir de relais électromécaniques (SCR). Celles-ci visent à exclure la présence d'un opérateur dans la casemate d'irradiation lorsque les sources de cobalt ne sont pas en fond de piscine.

L'ACC a plus de 25 ans et le fabricant n'assure plus sa maintenance. Aussi, la société Synergy Health souhaite donc le rénover. La présente demande d'autorisation de remplacement du

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

système de contrôle-commande de l'installation résulte également des conclusions de l'analyse de la société Synergy Health relatives à la maîtrise de la conformité et du vieillissement de son installation, réalisée dans le cadre du réexamen de sûreté de l'INB n° 147 dont le dossier a été transmis à l'ASN en décembre 2016.

## 2 REMPLACEMENT DU SYSTEME DE CONTROLE-COMMANDE

### 2.1 Nouvelle architecture

Dans le dossier de sûreté, la société Synergy Health identifie les principales actions liées à la sûreté à réaliser par le système de contrôle-commande afin d'exclure, en premier lieu, la présence d'un opérateur dans la casemate d'irradiation lorsque les sources de cobalt ne sont pas en fond de piscine. Ce système vise à respecter les exigences de la règle fondamentale de sûreté I.2.b, datant de 1992, relative à la conception des irradiateurs. Cette règle précise notamment que, dans toutes les situations considérées comme plausibles, des dispositions doivent être prises pour :

- « empêcher la montée des porte-sources tant que la cellule d'ionisation n'est pas évacuée, en cas de besoin par l'action d'un dispositif d'arrêt d'urgence, et tant que la cellule n'est pas verrouillée » ;
- « renvoyer automatiquement les porte-sources au fond de la piscine » pour toutes les situations le nécessitant ;
- « empêcher l'accès des travailleurs à l'intérieur de la cellule d'ionisation en phase d'ionisation ».

A cet égard, la règle fondamentale de sûreté stipule que le système de contrôle commande doit respecter le critère de défaillance unique, c'est-à-dire qu'une seule défaillance ne doit pas conduire à l'événement redouté (présence d'une personne dans la cellule alors que les sources ne sont pas immergées).

La nouvelle architecture du système de contrôle-commande proposée par la société Synergy Health vise à :

- séparer les deux lignes de sûreté (associées à l'ACC et la SCR) de la gestion des procédés d'irradiation des produits ; cela consiste à remplacer l'automate dédié aux procédés et au contrôle-commande, par deux automates récents, l'un dédié uniquement à la sûreté, l'autre à la gestion des procédés ;
- assurer l'indépendance des deux lignes de sûreté.

Dans le cadre de la présente demande d'autorisation, la société Synergy Health ne prévoit pas de modification de l'architecture de la SCR.

La nouvelle architecture du système de contrôle-commande permet de respecter globalement le critère de défaillance unique à travers le principe d'indépendance et de redondance des deux lignes de sûreté que sont l'ACC et la SCR. **Ceci est satisfaisant.**

Cependant, l'IRSN relève que les dispositions de contrôle de la vacuité de la casemate avant sa fermeture, qui passe par l'acquittement d'un jalon de ronde, ne sont pas prises en compte dans les spécifications détaillées du nouveau système. En effet, ces spécifications, qui décrivent la procédure de « mise en irradiation » en une quinzaine d'étapes, ne font aucune mention d'une acquisition du jalon de ronde nécessaire au passage à l'étape suivante (ni dans la partie descriptive des étapes, ni dans les schémas électriques associés). En réponse à une demande de l'IRSN, l'exploitant a confirmé que cet acquittement du jalon de ronde était bien nécessaire à l'enclenchement d'une des étapes visant à autoriser l'émersion des sources. **Aussi, l'IRSN recommande que l'exploitant mette à**

jour les spécifications détaillées du contrôle-commande et les schémas électriques associés pour y faire figurer cette exigence. Ceci fait l'objet de la recommandation n° 1 formulée en annexe 1 au présent avis.

De plus, l'IRSN estime que la configuration de la casemate et la localisation actuelle de l'unique jalon de ronde n'apporte pas de garantie suffisante au contrôle de la vacuité de la casemate, en particulier de la cellule d'irradiation. À cet égard, lors de l'instruction, la société Synergy Health a indiqué que, pour renforcer les dispositions de contrôle de l'évacuation de la casemate, elle envisageait de mettre en place deux jalons de ronde dans la casemate, qui seraient traités par l'ACC. L'IRSN considère que la mise en place de ses deux jalons de ronde, en vue de s'assurer de la vacuité de la cellule d'irradiation, permettrait d'améliorer la robustesse de cette disposition. L'IRSN estime qu'il serait souhaitable que la réalisation de cette modification soit réalisée dans le cadre de la présente modification du système de contrôle-commande afin de réaliser, en une fois, l'ensemble de la qualification du système après la réalisation de la modification du système de contrôle-commande. Ceci conduit à l'observation n° 1 formulée en annexe 2 au présent avis.

Dans le cadre de la présente demande d'autorisation, la société Synergy Health ne propose pas de modification des dispositifs de sécurité (capteurs...) de l'installation qui visent à respecter les exigences précitées de la règle fondamentale de sûreté. Dans le cadre de la prochaine instruction du dossier de réexamen de sûreté de l'installation, l'IRSN examinera le caractère suffisant des dispositions matérielles et organisationnelles retenues visant à prévenir les risques d'exposition du personnel en cas d'intrusion dans la casemate (par l'intermédiaire de la zone d'entrée ou de sortie des produits à traiter ou de l'accès du personnel).

## 2.2 Mise en œuvre de la modification

Pour la mise en œuvre de la modification, la société Synergy Health prévoit de réaliser les opérations en plusieurs étapes. Pour ce faire, la société Synergy Health a prévu la mise en place de mesures de sûreté compensatoires pour accompagner les différentes opérations liées à la dépose de l'automate actuel et à la mise en place du nouveau système, en particulier en rendant impossible la remontée des sources pendant les travaux de modification. Les dispositions retenues n'appellent pas de remarque.

## 2.3 Qualification du système

Afin de valider le nouvel automate dédié à la réalisation des actions de sûreté, la société Synergy Health a prévu un protocole incluant des qualifications du nouvel ACC et du logiciel associé en usine puis des tests sur site de bon fonctionnement des capteurs et des actions automatiques de sûreté associées pour toutes les situations qui le nécessitent. L'IRSN considère que le protocole de qualification du nouveau système de contrôle-commande, tel que décrit dans le dossier et complété par les éléments recueillis au cours de l'instruction, est globalement adapté.

Cependant, l'IRSN souligne que certains modes opératoires, tels que rédigés actuellement, ne sont pas totalement adaptés à la qualification du nouveau système de contrôle-commande. En particulier, ils ne contiennent pas certaines évolutions proposées en cours d'instruction, en particulier, la vérification, de façon indépendante, des actions de sûreté réalisées par l'ACC et la SCR.

Aussi, l'IRSN estime que la société Synergy Health devrait mettre à jour les modes opératoires relatifs à la validation sur site du nouvel automate et aux essais périodiques du système de contrôle-commande, conformément à l'observation n° 2 formulée en annexe 2 au présent avis.

Pour ce qui concerne les futures évolutions de l'automate ou du logiciel applicatif, la société Synergy Health a indiqué, au cours de l'instruction, les dispositions prévues en matière de vérification et de qualification, afin de vérifier que ces évolutions ne sont pas de nature à dégrader la réalisation des fonctions de sûreté assurées par le système de contrôle commande. **A cet égard, l'IRSN estime que la société Synergy Health devrait compléter ces dispositions en tenant compte de l'observation n° 3 formulée en annexe 2 au présent avis.**

## **2.4 Maîtrise du vieillissement et de l'obsolescence**

L'IRSN considère que les éléments apportés par la société Synergy Health concernant la maîtrise du vieillissement et de l'obsolescence des matériels, dont le remplacement n'est pas prévu dans le cadre de la présente modification, sont globalement satisfaisants. **Toutefois, l'IRSN estime que les dispositions de maintenance retenues par l'exploitant pour cette installation devraient être complétées par des dispositions concernant les équipements de la SCR (câbles...).** *Ceci fait l'objet de la recommandation n° 2 formulée en annexe 1 au présent avis.*

## **2.5 Référentiel de sûreté**

L'IRSN relève que le rapport de sûreté comporte peu d'éléments détaillés relatifs à l'architecture du contrôle-commande ; ces éléments figurent dans les spécifications fonctionnelles. Or, celles-ci ne sont pas référencées dans le rapport de sûreté. **Compte tenu de leur importance en cas de modification ou de requalification du système de contrôle-commande, l'IRSN estime que ces spécifications fonctionnelles devraient être référencées dans le rapport de sûreté.** *Ceci fait l'objet de l'observation n° 4 formulée en annexe 2 au présent avis.*

Enfin, l'IRSN souligne que le logigramme présenté dans le rapport de sûreté et les règles générales d'exploitation illustrant la conception du système de contrôle-commande de l'installation devrait être modifié en tenant compte de l'observation n° 5 formulée en annexe 2 au présent avis.

## **3 CONCLUSION**

À l'issue de l'instruction réalisée, l'IRSN estime acceptable, du point de vue de la sûreté, la modification du système de contrôle-commande de l'INB n° 147 dans les conditions décrites dans le dossier de sûreté transmis par la société Synergy Health à l'appui de sa demande d'autorisation, sous réserve de la prise en compte des recommandations mentionnées en annexe 1 au présent avis. En outre, la société Synergy Health devrait également tenir compte des observations formulées en annexe 2 au présent avis.

Pour le Directeur général et par délégation,

Jean-Paul DAUBARD

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

Annexe 1 à l'Avis IRSN/2017-00189 du 9 juin 2017

Recommandations

**Recommandation n° 1 :**

L'IRSN recommande que la société Synergy Health mette à jour les spécifications fonctionnelles du contrôle-commande et les schémas électriques associés pour qu'ils fassent explicitement référence à l'acquisition du jalon de ronde comme une étape préalable à l'autorisation de montée des sources.

**Recommandation n° 2 :**

L'IRSN recommande que la société Synergy Health retienne des dispositions de maintenance des équipements de la SCR. Celles-ci devront être présentées dans les règles générales d'exploitation.

Annexe 2 à l'Avis IRSN/2017-00189 du 9 juin 2017

**Observations**

**Observation n° 1 :**

L'IRSN estime que la mise en place d'un second jalon de ronde dans la cellule d'irradiation, telle qu'envisagée par la société Synergy Health, devrait être réalisée dans le cadre de la présente modification du contrôle-commande afin d'effectuer, en une fois, l'ensemble de la qualification du système de contrôle-commande après la réalisation de la modification.

**Observation n° 2 :**

L'IRSN estime que la société Synergy Health devrait mettre à jour les modes opératoires relatifs à la qualification et aux contrôles et essais périodiques du système de contrôle-commande pour y intégrer les dispositions visant à permettre de vérifier le bon fonctionnement des actions de sûreté assurées par la SCR et par l'ACC, afin de s'assurer notamment que chacune des chaînes de protection (SCR et ACC) remplit sa fonction indépendamment l'une de l'autre.

Lors de ces mises à jour, la société Synergy Health devrait également intégrer le remplacement des borniers de connexion des capteurs de la SCR et de l'ACC par des modèles à préhenseur.

**Observation n° 3 :**

L'IRSN estime que, en cas de remplacement « à l'identique » de composants de l'ACC, la société Synergy Health devrait préciser dans le document d'exploitation correspondant qu'une analyse d'impact est à effectuer pour identifier les besoins de requalification nécessaires. Cette requalification devra permettre de vérifier que l'ACC assure les fonctions de sûreté qui lui sont assignées en appliquant les modes opératoires (ou les parties des modes opératoires) identifiés, au regard des fonctions impactées par le remplacement du matériel.

**Observation n° 4 :**

L'IRSN estime que la société Synergy Health devrait référencer les spécifications fonctionnelles du système de contrôle-commande dans le rapport de sûreté.

**Observation n° 5 :**

L'IRSN estime que la société Synergy Health devrait revoir la présentation du système de contrôle-commande dans le rapport de sûreté et les règles générales d'exploitation de l'INB n° 147 (logigramme utilisant les opérateurs booléens « et »/ « ou ») afin qu'il reflète le fonctionnement réel de ce système.