

Fontenay-aux-Roses, 14 mars 2019

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2019-00055

Objet : Synergy Health  
Gammaster - INB n° 147  
Réexamen de sûreté et évaluation complémentaire de sûreté.

Réf. 1) Lettre ASN CODEP-MRS-2017-045684 du 13 février 2018  
2) Décision ASN CODEP-MRS-2019-000360 du 25 janvier 2019

Par lettre citée en première référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) sollicite l'avis et les observations de l'IRSN sur le dossier de réexamen de sûreté et sur l'évaluation complémentaire de sûreté (ECS) de l'installation nucléaire de base (INB) n° 147, située sur le Marché d'intérêt national (MIN) des Arnavaux à Marseille et exploitée par la société Synergy Health. Le dossier de réexamen de sûreté de l'INB n° 147 et l'ECS, réalisée pour tenir compte du retour d'expérience tiré de l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi au Japon, ont été transmis en décembre 2016. L'exploitant a joint à ce dossier de réexamen de sûreté des projets de mises à jour des documents constituant le référentiel de sûreté de son installation.

De l'examen de ces documents, qui tient compte des informations complémentaires et des engagements pris par l'exploitant à la fin de l'expertise, l'IRSN retient les principaux points développés ci-après.

## **1 Présentation de l'installation**

L'INB n° 147 est une installation d'irradiation industrielle qui permet le traitement par rayonnements gamma de produits principalement médicaux ou alimentaires. Le traitement vise à stériliser des produits ou à améliorer les performances de matériaux.

L'INB n° 147 a été créée le 30 janvier 1989 ; elle était exploitée par la société Gammaster SA avant de devenir Synergy Health en 2012 et de rejoindre le groupe STERIS en 2015. Sa mise en service a été autorisée en 1996. L'activité radiologique maximale autorisée est de 111 000 térabecquerels de cobalt 60.

L'installation est principalement constituée d'une casemate d'irradiation en béton et d'un bâtiment industriel attenant. La casemate renferme une piscine contenant un porte-sources mobile dans lequel sont positionnées des sources de cobalt 60, une cellule d'irradiation située

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

au-dessus de la piscine et deux couloirs d'accès à cette cellule également appelés labyrinthe. L'émergence des sources ou leur immersion en fond de piscine est réalisée à l'aide d'un treuil actionné par un vérin pneumatique. Les mouvements du porte-sources et les accès à l'intérieur de la casemate sont gérés par un système de contrôle-commande qui vise à exclure la présence d'une personne dans la casemate lorsque les sources ne sont pas en fond de piscine.

Les produits à traiter sont disposés sur des palettes puis placés dans des nacelles qui circulent dans le labyrinthe à l'aide d'un convoyeur cheminant entre les stations de chargement et de déchargement des produits, situées dans le bâtiment industriel, et la cellule d'irradiation de la casemate.

Les enjeux de sûreté présentés par l'INB n° 147 relèvent principalement de la protection des travailleurs et, dans une moindre mesure, du public et de l'environnement, contre les risques d'exposition externe aux rayonnements ionisants. Les deux principales fonctions de sûreté à assurer sont la protection des personnes et de l'environnement contre les rayonnements ionisants et, à un degré moindre, le confinement de la substance radioactive.

## **2 Réexamen périodique de sûreté**

Le réexamen de sûreté de l'INB n° 147 a été réalisé par l'exploitant conformément aux méthodes et au programme qu'il avait préalablement définis dans une note transmise en janvier 2015 ; ce réexamen tient compte des demandes formulées par l'ASN à la suite de l'examen de cette note.

À l'issue du réexamen de sûreté, l'exploitant a établi le dossier associé, accompagné d'un plan d'actions d'amélioration de la sûreté et de mise en conformité concernant notamment la procédure de chargement et déchargement des sources, la modification du matelas amortisseur en fond de piscine à l'égard de la chute éventuelle d'un emballage de transport de sources, le remplacement de l'automate de contrôle-commande, la reprise des soudures du convoyeur. Ce plan d'actions a été complété, à l'issue de l'expertise par l'IRSN, par les engagements pris par l'exploitant.

### **2.1 Examen de conformité et maîtrise du vieillissement**

L'examen de la conformité de l'INB n° 147 comprend une analyse de la conformité de l'installation aux exigences de la réglementation et du référentiel de sûreté. L'IRSN relève que l'exploitant n'a pas réalisé de programme de contrôles spécifiques au titre de l'examen de conformité, celui reposant principalement sur les contrôles et essais périodiques réalisés habituellement dans l'installation. Quelques contrôles particuliers ont néanmoins été réalisés qui permettent d'apporter des éléments utiles sur la conformité de l'installation (contrôles de l'état des parois de la casemate par exemple).

Toutefois, certains éléments importants pour la protection (EIP) n'ont pas fait l'objet de contrôle spécifique visant à vérifier leur conformité, en particulier le matelas amortisseur situé au fond de la piscine. À l'issue de l'expertise, l'exploitant a pris plusieurs engagements visant à compléter l'examen de conformité réalisé à l'égard de ces équipements. **Compte tenu de ces engagements, l'IRSN considère que l'examen de conformité réalisé est globalement satisfaisant.**

Dans le cadre du réexamen de sûreté, l'exploitant a présenté sa démarche de qualification des EIP requise par l'arrêté du 7 février 2012. Si cette démarche est globalement adaptée, l'IRSN estime que l'exploitant devrait mieux en formaliser les éléments de déclinaison en établissant notamment un dossier de qualification pour chaque EIP. L'exploitant a pris un engagement en ce sens, **ce qui est satisfaisant.**

En ce qui concerne la maîtrise du vieillissement de l'installation, l'IRSN considère que les dispositions mises en œuvre par l'exploitant ne reposent pas sur une démarche complètement structurée comprenant une identification des différents mécanismes de vieillissement susceptibles d'affecter les EIP ainsi que les dispositions retenues pour limiter leurs effets, les détecter et les surveiller. À l'issue de l'expertise, l'exploitant a pris un engagement visant à mieux structurer sa démarche.

En outre, l'expertise réalisée a mis en exergue que des dispositions complémentaires sont nécessaires pour assurer une meilleure maîtrise du vieillissement de certains équipements, en particulier les parois de la piscine (certaines parties étant difficiles d'accès), le matelas amortisseur et le porte-sources. Ces différents points ont fait l'objet d'engagements de l'exploitant, **ce qui est satisfaisant**.

## 2.2 Prise en compte du retour d'expérience

Le retour d'expérience de l'exploitation de l'INB n° 147 présenté par l'exploitant s'appuie essentiellement sur le bilan des événements significatifs survenus dans l'installation. **Les éléments présentés n'appellent pas de remarque**. Toutefois, pour l'IRSN, ce bilan aurait mérité d'être complété par une analyse des écarts détectés dans les installations exploitées par le groupe STERIS. En outre, l'expertise réalisée a mis en exergue que les dispositions retenues par l'exploitant pour la gestion des écarts pourraient encore être améliorées.

## 2.3 Réévaluation de sûreté

La maîtrise des risques d'exposition externe aux rayonnements ionisants induits par l'exploitation de l'INB n° 147 est assurée principalement par :

- des protections radiologiques correctement dimensionnées, constituées d'une part lors des séquences d'irradiation par les parois en béton de fortes épaisseurs de la casemate (incluant les parois du labyrinthe), d'autre part par l'eau de la piscine accueillant les sources de cobalt 60 lors des périodes d'arrêt de l'installation ;
- des dispositions de gestion, d'une part des accès du personnel à la casemate d'irradiation, d'autre part des mouvements des sources, visant à exclure la présence de personnel dans la casemate lorsque les sources ne sont pas en position de sûreté en fond de piscine ;
- le respect des règles de radioprotection.

À cet égard, il convient de rappeler que l'exploitant a sollicité en juin 2016 l'autorisation de l'ASN pour rénover le système de contrôle commande constitué de chaînes de protection indépendantes qui assurent la gestion des accès à la casemate et les mouvements des sources. Cette demande, qui a fait l'objet d'un avis de l'IRSN en juin 2017 a été autorisée par l'ASN. L'exploitant a indiqué que la mise en service de ce système rénové est prévue en mai 2019.

En dehors du système de contrôle commande, l'IRSN considère que les dispositions mises en place par l'exploitant concernant les protections radiologiques (dimensionnement des protections notamment) et celles retenues pour respecter les exigences de radioprotection (zonage, dispositions de surveillance radiologiques...) sont globalement satisfaisantes.

### 2.3.1 Modification des modalités de chargement/déchargement des sources radioactives

Conformément à son plan d'actions, l'exploitant a sollicité l'autorisation de l'ASN de modifier la procédure de chargement et de déchargement des sources de cobalt 60 et les modalités de manutention des emballages de transport des sources à l'intérieur de l'installation. Cette modification, qui a été autorisée par l'ASN par la décision citée en seconde référence, a principalement pour objectif de réduire les risques liés aux chutes de charge :

- en ramenant la hauteur maximale de manutention d'un emballage de transport de sources à un mètre au-dessus de la piscine, contre 12 mètres auparavant ; en effet, précédemment, cette opération nécessitait d'introduire l'emballage par le toit de la casemate d'irradiation au travers d'un orifice dédié, refermé, en dehors de cette opération de manutention par des bouchons ;
- en ajoutant un matelas additionnel de protection du fond de la piscine afin de renforcer les dispositions existantes visant à éviter une perte de confinement de celle-ci en cas de chute d'un emballage de transport.

Si cette modification améliore sensiblement la sûreté des opérations de chargement et de déchargement des sources, elle introduit toutefois de nouvelles situations présentant des risques. Il s'agit des risques liés à :

- une remontée de l'emballage de transport, contenant les sources, sans son couvercle, en présence de personnel dans la casemate ;
- une altération des planchers de détection de présence d'une personne, qui actionnent notamment le blocage des accès des nacelles à la casemate si les sources sont émergées. En effet, les nouvelles modalités de manutention des emballages de transport impliquent de démonter temporairement ces planchers.

À l'issue de l'expertise de l'IRSN, l'exploitant a pris plusieurs engagements visant à renforcer les dispositions techniques et organisationnelles prévues à l'égard de ces risques (requalification des planchers de détection à l'issue de leur remise en place notamment). **Ces dispositions sont satisfaisantes.**

Par ailleurs, l'IRSN considère que l'ajout d'un nouveau matelas amortisseur constitue une amélioration de la sûreté en cas de chute d'un emballage de transport dans la piscine. L'expertise de l'étude du dimensionnement de ce nouveau dispositif a toutefois montré qu'elle nécessitait d'être complétée par la justification du caractère pénalisant de la configuration de chute inclinée retenue d'un emballage de transport dans la piscine. L'exploitant a pris un engagement en ce sens, **ce qui est satisfaisant.**

### 2.3.2 Accès à la casemate

L'exploitant n'a pas présenté de réévaluation des dispositions retenues pour exclure une intrusion dans la casemate lorsque les sources ne sont pas en position de sûreté.

S'agissant de l'accès par la porte du personnel, le système de contrôle-commande de l'installation permet de maîtriser un tel risque. Toutefois, un tel accès pourrait être possible en cas d'intervention sur l'alimentation électrique de la commande d'ouverture de la porte. Lors de l'expertise, l'exploitant a indiqué que des dispositions d'exploitation sont prévues pour encadrer strictement ce type d'intervention. L'exploitant s'est engagé à présenter ces dispositions dans les règles générales d'exploitation (RGE) de l'INB n° 147, **ce qui est satisfaisant.**

L'accès d'une personne par l'intermédiaire de la zone d'entrée ou de sortie des produits à traiter nécessite tout d'abord de pénétrer dans l'aire du convoyeur puis de profiter de l'entrée ou de la sortie d'une nacelle pour se glisser dans le labyrinthe de la casemate. Si des dispositions sont mises en œuvre pour prévenir et dissuader une tentative d'intrusion dans l'aire du convoyeur d'une personne non habilitée, l'IRSN estime que celles-ci devraient être améliorées notamment lors de la circulation des nacelles pendant une séquence d'irradiation. L'exploitant a pris un engagement en ce sens, **ce qui est satisfaisant.**

L'IRSN relève également que la possibilité pour une personne de pénétrer dans une nacelle depuis la station de chargement automatique de produits n'a pas été évaluée par l'exploitant car cette station n'est actuellement plus utilisée. Or l'utilisation de cette station n'est pas interdite dans les RGE de l'installation. **Ceci fait l'objet de la recommandation n° 1 formulée en annexe au présent avis.**

En dehors de ce cas, la disposition retenue pour éviter l'introduction dans la casemate par l'intermédiaire d'une nacelle d'une personne présente dans la zone du convoyeur repose sur des « planchers de détection » équipés de capteurs de poids ; une telle détection entraîne l'arrêt du convoyeur et la descente des sources. Des dispositions de qualification de ce dispositif ont été mises en œuvre par l'exploitant, **ce qui est satisfaisant**. Par ailleurs, comme cela est évoqué ci-dessus, l'exploitant s'est engagé à requalifier ce dispositif après toute opération nécessitant le retrait de ces planchers, notamment à l'issue de l'opération de changement des sources de cobalt 60.

Toutefois, la conduite du personnel en cas de déclenchement d'une alarme par les planchers de détection n'est pas indiquée dans les RGE. **Ceci fait l'objet de la recommandation n° 2 formulée en annexe au présent avis.**

Par ailleurs, l'IRSN souligne que, dans d'autres installations françaises du même type, la prévention du risque d'introduction d'une personne dans une nacelle repose sur plusieurs systèmes de technologies différentes. À cet égard, l'exploitant s'est engagé à proposer prochainement des dispositions complémentaires permettant de renforcer les moyens de détection d'une personne au niveau des portes d'entrée/sortie des nacelles de la casemate, **ce qui est satisfaisant**.

La détection d'une personne dans la zone du convoyeur entraîne, par l'intermédiaire du système de contrôle commande, la descente des sources. Si le délai de descente des sources est court, l'exploitant n'a pas présenté d'éléments justifiant que la dose qui serait reçue en cas d'intrusion détectée dans la casemate resterait acceptable. Toutefois, l'exploitant a pris un engagement en ce sens, **ce qui est satisfaisant**.

### 2.3.3 Autres risques

Les dispositions retenues en matière de confinement des substances radioactives reposent sur la conception des sources, l'intégrité de leurs enveloppes de protection et, en cas de défaillance de ces dernières, par l'étanchéité de la piscine. **Celles-ci sont globalement satisfaisantes.**

L'analyse des risques liés aux agressions d'origine interne (chute de charge, incendie...) et d'origine externe (séisme, chute d'aéronef, environnement industriel...), ainsi que les dispositions de maîtrise de ces risques retenues par l'exploitant sont globalement satisfaisantes. Les risques liés à la chute d'un emballage de transport lors de l'opération de chargement et déchargement des sources sont évoqués dans le paragraphe 2.3.1 du présent avis. À l'issue de l'expertise réalisée, l'exploitant s'est engagé à compléter l'étude relative au comportement de la casemate d'irradiation en cas de séisme de niveau égal au séisme majoré de sécurité (SMS) du site, **ce qui est satisfaisant**.

Par ailleurs, l'IRSN n'a pas de remarque à formuler concernant l'étude des conséquences sur le public ou l'environnement des situations accidentelles, compte tenu des dispositions retenues à l'égard des risques d'expositions aux rayonnements ionisants.

## 3 Évaluation complémentaire de sûreté

Le rapport de l'ECS de l'INB n° 147 vise à apprécier son comportement face à des phénomènes naturels d'intensité supérieure aux phénomènes retenus pour son dimensionnement ou en cas de perte totale de l'alimentation électrique ou des moyens de refroidissement. La démarche retenue par l'exploitant vise à identifier les éventuels risques d'« effet falaise » (augmentation importante des conséquences des situations accidentelles) liés aux événements examinés. L'IRSN considère que cette démarche est conforme aux exigences du cahier des charges établi par l'ASN pour la réalisation des ECS. Par ailleurs, l'exploitant n'a pas mis en évidence dans l'ECS de risque d'« effet falaise », ce qui l'a conduit à ne pas proposer de dispositions matérielles supplémentaires, appelées

« noyau dur », pour l'INB n°147. Il a cependant défini un « noyau dur » d'ordre organisationnel, constitué de son personnel situé à Marseille et du personnel du groupe STERIS situé en Europe « à moins de trois heures de l'installation ». **Compte tenu de l'absence d'« effet falaise », ceci n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN.**

#### **4 Projet de révision du référentiel de sûreté**

L'exploitant a transmis une mise à jour du référentiel de sûreté, notamment le rapport de sûreté (RS), les RGE, le plan d'urgence interne (PUI) et le plan de démantèlement de l'installation, pour intégrer les conclusions du réexamen de sûreté.

L'IRSN rappelle que la version applicable du RS a fait l'objet de son expertise au cours de laquelle l'exploitant a pris des engagements. Cette expertise n'a toutefois pas fait l'objet d'une lettre de suite de l'ASN. En l'absence de demande spécifique de l'ASN, l'exploitant n'a pas intégré les engagements précités dans la mise à jour du RS transmise dans le cadre du réexamen de sûreté. **En dehors de la prise en compte de ces précédents engagements, qui restent d'actualité, la mise à jour du RS transmise par l'exploitant nécessite d'être complétée afin de prendre en compte les engagements pris au cours de la présente expertise.**

S'agissant de la mise à jour des RGE, l'IRSN estime qu'elle prend en compte de façon globalement satisfaisante les demandes formulées par l'ASN à l'issue de l'expertise de la version applicable de ce document. Toutefois, pour l'IRSN, la demande de l'ASN concernant l'identification des exigences définies pour prendre en compte les dispositions de maîtrise des risques liés aux événements déclencheurs reste d'actualité. En outre, pour l'IRSN, la liste des EIP présentée dans les RGE doit être complétée afin de prendre en compte plusieurs équipements participant à la maîtrise des risques, tel que le matelas amortisseur implanté dans la piscine. Il en est de même des dispositions prévues de gestion des alarmes liées à la mise en place du système de contrôle-commande rénové. Ces deux points ont fait l'objet d'engagements de l'exploitant. **Par ailleurs, la mise à jour des RGE devra être complétée en prenant en compte les recommandations formulées en annexe au présent avis.**

Enfin, les projets de mise à jour du PUI et du plan de démantèlement n'appellent pas de commentaire de la part de l'IRSN.

#### **5 Conclusion**

À l'issue de l'expertise réalisée, l'IRSN considère que les dispositions prévues par l'exploitant pour la poursuite de l'exploitation de l'INB n° 147 sont acceptables, sous réserve du respect du plan d'actions établi à l'issue du réexamen de sûreté, complété par les engagements qu'il a pris à l'issue de l'expertise de l'IRSN. À cet égard, pour l'IRSN, un état d'avancement détaillé de ce plan d'actions devra être effectué régulièrement.

En outre, l'IRSN estime que l'exploitant devra prendre en compte les recommandations formulées en annexe au présent avis.

Pour le Directeur général et par délégation,

Jean-Paul DAUBARD

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

Annexe à l'Avis IRSN/2019-00055 du 14 mars 2019

**Recommandations**

**Recommandation n° 1 :**

L'IRSN recommande que l'exploitant justifie le caractère suffisant des dispositions retenues pour exclure le risque de pénétration d'une personne dans une nacelle, par l'intermédiaire de la station automatique de chargement/déchargement (station 2), dans le but d'accéder à l'intérieur de la casemate. Dans l'attente de cette justification, l'utilisation de cette station devra être interdite. Cette interdiction devra être mentionnée dans les RGE.

**Recommandation n° 2 :**

L'IRSN recommande que l'exploitant indique dans les RGE la conduite à tenir en cas de déclenchement d'une alarme par les planchers de détection.