

Fontenay-aux-Roses, le 13 décembre 2016

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

**Avis IRSN N° 2016-00391**

**Objet :** Synergy Health Marseille  
INB n° 147 (Gammaster)  
Procédure de chargement et de déchargement de sources (Révision G)

**Réf. :** Lettre CODEP-MRS-2016-018461 du 17 mai 2016

Par lettre citée en référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) sollicite l'avis et les observations de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur la révision G de la procédure de chargement et de déchargement des sources de cobalt 60 de l'installation nucléaire de base (INB) n° 147 (Gammaster), transmise par la société Synergy Health à l'ASN.

Conformément à la demande de l'ASN, l'IRSN a évalué le caractère suffisant des dispositions retenues par l'exploitant dans la révision G de la procédure pour assurer la sûreté lors des différentes étapes nécessaires au chargement et au déchargement des sources de cobalt 60. En accord avec l'ASN, l'IRSN a également examiné le caractère suffisant des éléments relatifs aux opérations de chargement et de déchargement des sources de cobalt 60 qui sont présentés dans les règles générales d'exploitation (RGE) et dans le rapport de sûreté (RDS). Cet examen a notamment porté sur l'intérêt de conserver la prescription technique I.7 du chapitre 0 des RGE, qui prévoit notamment une approbation de la procédure par l'ASN préalablement à toute opération de chargement et de déchargement des sources.

De l'examen des documents précités et compte tenu des informations complémentaires transmises par l'exploitant au cours de l'instruction, l'IRSN retient les points développés ci-après.

**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

## **1 Contexte**

L'INB n° 147, implantée sur la commune de Marseille, a été créée par décret ministériel du 30 janvier 1989. Le dossier de réexamen de sûreté de cette installation doit être transmis par l'exploitant en 2017. Cette installation est destinée au traitement par ionisation 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). La gestion des mouvements du porte-sources et des accès à l'intérieur de la casemate est assurée par un système de contrôle-commande.

Compte tenu de la décroissance radiologique du cobalt 60, la société Synergy Health procède, environ une fois par an, à des remplacements de sources pour maintenir les performances d'irradiation de l'installation. Ces opérations présentent principalement un risque d'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants et, dans une moindre mesure, un risque de dissémination de substances radioactives dans l'environnement.

Comme indiqué plus haut, ces opérations font l'objet d'une prescription dans les RGE qui impose que la procédure de chargement et de déchargement de sources soit approuvée par l'ASN préalablement à sa mise en œuvre.

## **2 Évaluation de la révision G de la procédure et des documents opératoires associés**

### **2.1 Prise en compte des demandes antérieures de l'ASN**

En septembre 2014, l'ASN a instruit la précédente révision de la procédure de chargement et de déchargement de sources de l'installation (révision F). Au terme de son instruction, l'ASN a indiqué ne pas avoir d'objection à la mise en œuvre de cette procédure, sous réserve de la prise en compte d'un certain nombre de demandes que la société Synergy Health s'est engagée à prendre en compte dans la prochaine mise à jour de la procédure. Après examen, l'IRSN considère que la révision G de la procédure prend en compte de manière satisfaisante les demandes formulées par l'ASN à l'issue de son instruction de la version précédente de la procédure.

### **2.2 Étapes et dispositions importantes pour la sûreté de l'opération de chargement et de déchargement de sources**

Une opération de chargement et de déchargement de sources peut être caractérisée par un certain nombre d'étapes tel que cela est représenté sur la figure jointe en annexe 4 au présent avis. À l'issue de son évaluation, l'IRSN estime que la révision G de la procédure, ainsi que les modes opératoires et les programmes de contrôles particuliers qui lui sont associés, comprennent globalement les dispositions nécessaires à la maîtrise des risques associés aux différentes étapes de l'opération (risques d'exposition externe aux rayonnements ionisants, risques liés aux chutes d'un emballage de transport...). **L'IRSN a cependant identifié que la procédure, les modes opératoires ou les programmes particuliers associés pourraient être complétés sur les points qui font l'objet des observations PR-O1 à PR-O6 formulées en annexe 1 au présent avis.**

## **3 Référentiel de sûreté**

L'IRSN a examiné le caractère suffisant des éléments présentés dans le rapport de sûreté (RDS) pour démontrer la sûreté des opérations de chargement et de déchargement des sources ainsi que les exigences et les règles encadrant ces opérations dans les RGE de l'installation.

### **3.1 Rapport de sûreté**

La démonstration de la sûreté des opérations de chargement et de déchargement de sources repose sur la justification de la maîtrise :

- des risques liés à la manutention des emballages de transport et des sources elles-mêmes ;
- de la protection contre les rayonnements ionisants (respect des conditions d'accès à la casemate, maîtrise des hauteurs d'eau assurant la protection radiologique...) ;
- de l'absence de contamination de l'eau et des équipements utilisés pour ces opérations.

Une présentation générale de l'opération de chargement et de déchargement de sources est faite dans le RDS. Les conditions d'accès à la casemate et d'autorisation de montée du porte-sources avant la mise en œuvre de l'opération de chargement et de déchargement de sources sont également précisées. **Ces éléments généraux n'appellent pas de commentaire de la part de l'IRSN.**

Pour ce qui concerne les risques liés à la manutention, la situation présentant les enjeux les plus importants correspond à la chute de l'emballage de transport des sources en piscine, qui est susceptible d'entraîner le percement de celle-ci et, à terme, un dénoyage de la source radioactive. La limitation des conséquences d'une telle situation repose sur la mise en place d'un matelas amortisseur en fond de piscine. Le bon dimensionnement du matelas fait l'objet d'une justification dans le RDS. Sur ce point, dans son avis de juillet 2008, l'IRSN avait souligné que la justification du bon dimensionnement du matelas reposait sur l'hypothèse d'une chute à la verticale de l'emballage, ce qui n'est pas totalement garanti pour une telle chute. Aussi, l'IRSN avait formulée la recommandation rappelée en annexe 5 au présent avis. **Cette recommandation reste d'actualité ; l'IRSN estime que la société Synergy Health devra la prendre en compte dans le cadre du prochain réexamen de sûreté de l'installation.**

De plus, l'IRSN relève que la justification de la conformité du matelas amortisseur aux exigences retenues pour son dimensionnement ainsi que les dispositions prises pour assurer le maintien dans le temps des propriétés mécaniques de celui-ci ne sont pas présentées dans le RDS. Or ces éléments sont nécessaires pour assurer la pérennité de cette disposition de limitation des conséquences d'une éventuelle chute d'emballage de transport. **Ceci fait l'objet de la recommandation RDS-R1 formulée en annexe 2 au présent avis.**

Compte tenu des conséquences potentielles d'une chute de l'emballage de transport de sources dans la piscine lors de sa manutention, des dispositions de prévention robustes doivent être mises en place pour limiter l'occurrence d'une telle chute. A cet égard, les éléments présentés dans le RDS pour justifier le caractère suffisant des dispositions retenues ne sont pas totalement suffisants. En particulier, la société Synergy Health devra justifier le caractère adapté des accessoires de levage, d'élingage, de la tenue mécanique des œillets de fixation de l'emballage de transport au regard du risque de chute d'un emballage. **Ceci fait l'objet de la recommandation RDS-R2 formulée en annexe 2 au présent avis.**

Enfin, l'IRSN relève que pour introduire l'emballage dans l'installation, il est nécessaire de le manutentionner à une hauteur supérieure à celle pour laquelle la démonstration du respect des exigences de la réglementation des transports sur voie publique a été apportée. La démonstration présentée dans le RDS de la tenue de cet emballage pour une telle chute nécessite d'être complétée. **Ceci fait l'objet de la recommandation RDS-R3 formulée en annexe 2 au présent avis.**

Pour ce qui concerne la maîtrise des risques d'exposition externe aux rayonnements ionisants lors des manutentions des sources dans la piscine, l'exploitant indique dans le RDS que celle-ci repose sur des dispositions visant à éviter de soulever les sources à une hauteur telle que la profondeur d'eau n'assure plus une protection radiologique suffisante des travailleurs contre les rayonnements ionisants. **A cet égard, l'IRSN estime que la justification présentée dans le RDS, qui repose notamment sur une maîtrise de la longueur des perches de manutention utilisées, devrait être**

**complétée par des dispositions complémentaires. Ce point fait l'objet de l'observation RDS-01 formulée en annexe 2 au présent avis.**

Enfin, à l'égard de la maîtrise des risques de dissémination de substances radioactives, l'IRSN relève que :

- le RDS n'intègre pas l'engagement de la société Synergy Health pris auprès de l'ASN relatif à la mise en place, en cas de contamination accidentelle de l'eau de la piscine, de filtres à résines échangeuses d'ions à la place des filtres textiles ;
- le contrôle d'absence de contamination interne de l'emballage en présence de sources, réalisé à la réception de l'emballage, qui est susceptible de générer un rejet de faibles quantités de substances radioactives dans l'environnement.

**Ces deux points font l'objet des observations RDS-02 et RDS-03 formulées en annexe 2 au présent avis.**

### 3.2 Règles générales d'exploitation

En dehors de la prescription technique I.7 du chapitre 0 évoquée précédemment, les règles générales d'exploitation (RGE) comprennent des prescriptions générales relatives aux risques liés à la manutention et des dispositions relatives aux opérations de chargement et de déchargement de sources relatives notamment aux risques d'exposition externe aux rayonnements ionisants.

Pour ce qui concerne les dispositions relatives à la maîtrise des risques d'exposition externe aux rayonnements ionisants lors de l'arrivée d'un emballage de transport de sources sur le site, l'IRSN estime que les RGE devront être complétées en indiquant que le zonage opérationnel doit être défini et mis en place avant l'arrivée des sources sur le site. **Ceci fait l'objet de la recommandation RGE-R1 formulée en annexe 3 au présent avis.**

La prévention des situations pouvant conduire à une exposition externe des travailleurs aux rayonnements ionisants de personnels ou une dissémination de substances radioactives lors des opérations de chargement et de déchargement de sources reposent sur des dispositions, présentées dans la procédure chargement et de déchargement des sources, relatives à l'étape de préparation de la casemate et de la piscine (vérification de la position des sources, atteinte du niveau haut piscine, analyse radiologique de l'eau,...). Or, les RGE ne présentent pas les principales exigences à satisfaire. **L'IRSN estime que la société Synergy Health devra compléter les RGE en prenant en compte la recommandation RGE-R2 formulée en annexe 3 au présent avis.**

S'agissant des risques liés à la manutention des emballages de transports, la décision de la société Synergy Health de ne plus utiliser d'emballage de la société REVISS, en l'absence de démonstration de sûreté relative à la chute d'un tel emballage, constitue une restriction du domaine de fonctionnement autorisé lors de la création de l'installation, qui nécessite d'être indiquée dans les RGE. **Ceci fait l'objet de la recommandation RGE-R3 formulée en annexe 3 au présent avis.**

En outre, certaines dispositions de sûreté importantes qui encadrent la manutention de l'emballage, en particulier le plan de survol de l'installation et la maîtrise des risques d'exposition aux rayonnements ionisants lorsque l'emballage est immergé dans la piscine (vérification des débits d'équivalent de dose dans la casemate d'irradiation...) ne sont pas indiquées dans les RGE. **L'IRSN**

estime que la société Synergy Health devra compléter les RGE en prenant en compte la recommandation RGE-R4 formulée en annexe 3 au présent avis.

A l'égard des risques de dissémination de substances radioactives, l'IRSN estime que, en complément des contrôles réglementaires associés aux transports de matières dangereuses, le contrôle de l'absence de contamination labile interne de l'emballage doit figurer également dans les RGE. Ceci fait l'objet de la recommandation RGE-R5 formulée en annexe 3 au présent avis.

Enfin, l'IRSN estime que la transition entre l'opération de chargement et de déchargement de sources et la reprise du fonctionnement « courant » de l'installation doit faire l'objet d'un point d'arrêt prévu dans les RGE, visant à vérifier que les conditions qui permettent de maîtriser les risques en fonctionnement « courant » d'exploitation sont à nouveau réunies. Ceci fait l'objet de la recommandation RGE-R6 formulée en annexe 3 au présent avis.

#### 4 Conclusion

A l'issue de son évaluation, l'IRSN estime que la révision G de la procédure de chargement et de déchargement de sources est globalement satisfaisante. Cette procédure pourrait néanmoins être améliorée sur quelques points qui font l'objet des observations mentionnées en annexe 1 au présent avis.

L'IRSN estime, par ailleurs, que la démonstration de la sûreté des opérations de chargement et de déchargement des sources mérite d'être complétée sur plusieurs points, en particulier pour ce qui concerne les opérations de manutention. Les éléments à prendre en compte par la société Synergy Health dans le cadre du prochain réexamen de sûreté de l'installation et dans le rapport de sûreté font l'objet des recommandations et observations formulées en annexe 2 au présent avis. En outre, les RGE de l'installation méritent d'être complétées par les recommandations mentionnées en annexe 3 au présent avis, qui visent à compléter les exigences à satisfaire lors des opérations de chargement et de déchargement des sources.

Sous réserve de la prise en compte de ces recommandations par la société Synergy Health, l'IRSN estime que la prescription technique I.7 du chapitre 0 des RGE de l'installation pourrait être supprimée.

Pour le Directeur général et par délégation,

Jean-Paul DAUBARD

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

**Observations relatives à la procédure de chargement et de déchargement des sources**

**Observation PR-O1** - La société Synergy Health devrait indiquer dans le programme de protection radiologique les dispositions retenues pour évaluer les doses prévisionnelles reçues par les travailleurs lors des opérations de chargement et de déchargement des sources.

**Observation PR-O2** - La société Synergy Health devrait mentionner les actions réalisées avant la réception de l'emballage de transport de sources visant à vérifier la disponibilité et le bon état de fonctionnement des équipements de manutention, de communication et de sécurisation de la piscine nécessaires à l'opération de chargement et de déchargement des sources.

**Observation PR-O3** - La société Synergy Health devrait préciser qu'un contrôle de l'adéquation de la grue de levage (portée, flèche...) avec la masse de l'emballage à manutentionner est réalisée.

**Observation PR-O4** - La société Synergy Health devrait préciser les modalités de retrait et de remise en place des bouchons du toit de la casemate.

**Observation PR-O5** - La société Synergy Health devrait préciser les dispositions prises en termes d'utilisation des outillages de manutention (perches notamment) pour respecter les conditions de protection radiologique lors des manutentions de sources.

**Observation PR-O6** - La société Synergy Health devrait préciser les modalités de levée des points d'arrêt prévus à chaque étape de la procédure de chargement et de déchargement des sources.

**Observations et recommandations relatives à la démonstration de sûreté des opérations de chargement et de déchargement des sources**

**Observation RDS-O1** - Dans le cadre du prochain réexamen de sûreté, la société Synergy Health devrait proposer des dispositions visant à maîtriser physiquement la hauteur de manutention du panier de sources issu de l'emballage lorsque les bouchons du toit de la casemate sont retirés. Le cas échéant, la société Synergy Health devrait proposer des mesures compensatoires telles que la mise en place de repères visuels sur la perche de manutention ou sur les parois de la piscine.

**Observation RDS-O2** - La société Synergy Health devrait présenter, dans le RDS, les actions qu'elle mettrait en œuvre pour assurer la gestion de l'eau de la piscine en cas de contamination de celle-ci.

**Observation RDS-O3** - Dans le cadre du prochain réexamen de sûreté, la société Synergy Health devrait présenter les dispositions retenues pour limiter les risques de dissémination de substances radioactives lors du contrôle de contamination interne de l'emballage de transport de sources, notamment pour éviter des rejets d'effluents gazeux radioactifs dans l'environnement.

\*\*\*

**Recommandation RDS-R1** - L'IRSN recommande que la société Synergy Health vérifie, dans le cadre du prochain réexamen de sûreté, la conformité du matelas amortisseur aux hypothèses retenues pour son dimensionnement et présente les dispositions prises pour assurer le maintien dans le temps de ses propriétés mécaniques.

**Recommandation RDS-R2** - L'IRSN recommande que la société Synergy Health justifie, dans le cadre du prochain réexamen de sûreté, le cas échéant sur la base des éléments figurant dans les dossiers de sûreté des emballages de transport, le caractère adapté des accessoires de levage et d'élingage utilisés pour la manutention des emballages de transport ainsi que la tenue mécanique des œillets de fixation de ces emballages.

**Recommandation RDS-R3** - L'IRSN recommande que la société Synergy Health justifie, dans le cadre du prochain réexamen de sûreté, la maîtrise des risques associés à la chute à l'extérieur de l'installation d'un emballage de transport de sources pour la hauteur maximale de chute envisageable.

**Recommandations relatives aux règles générales d'exploitation (RGE) à prendre en compte en préalable à la prochaine opération de chargement ou de déchargement de sources**

**Recommandation RGE-R1** - L'IRSN recommande que la société Synergy Health indique dans les RGE que le zonage opérationnel nécessaire à l'opération de chargement et de déchargement de sources est défini et mis en place, avant la réception d'un emballage de transport de sources dans l'installation. La mesure devra être déclinée en tant que de besoin dans les documents opératoires afférents.

**Recommandation RGE-R2** - L'IRSN recommande que la société Synergy Health présente dans les RGE les principales exigences à satisfaire relatives à l'étape de préparation de la casemate et de la piscine et précise qu'à l'issue de cette étape un point d'arrêt est effectué pour vérifier le respect de ces exigences avant toute manutention d'un emballage de transport de sources ou d'une source.

**Recommandation RGE-R3** - L'IRSN recommande que la société Synergy Health mentionne dans les RGE l'interdiction d'utiliser l'emballage de transport de la société REVISS pour les opérations de chargement et de déchargement des sources.

**Recommandation RGE-R4** - L'IRSN recommande que la société Synergy Health mentionne dans les RGE :

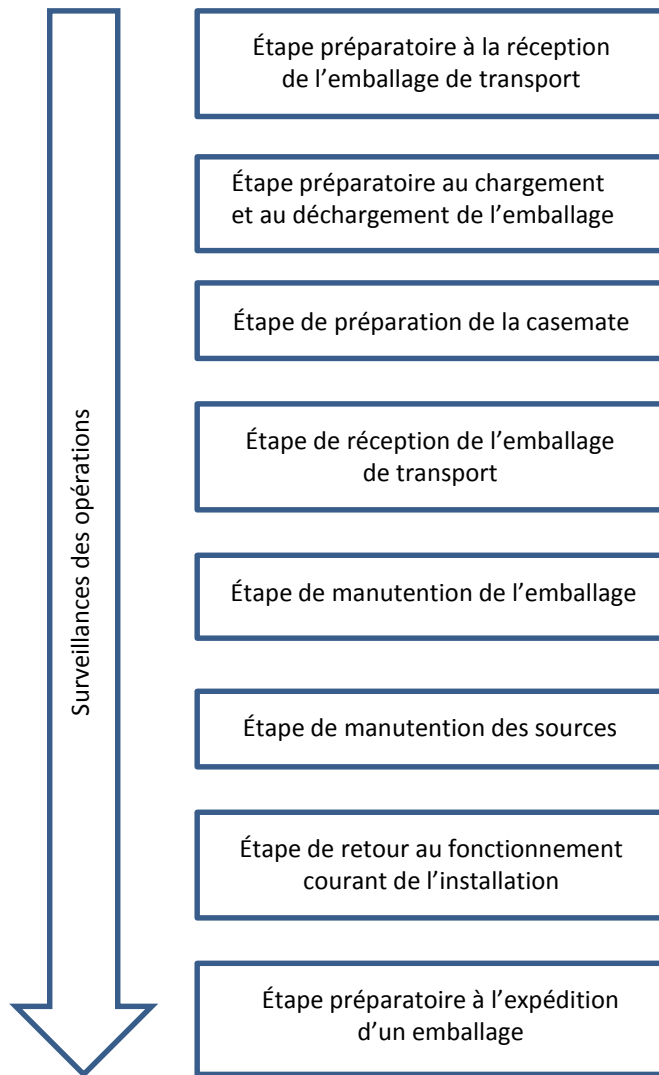
- les exigences à respecter en matière de survol de l'installation par l'emballage et la maîtrise de la hauteur de manutention ;
- la vérification du respect des débits d'équivalent de dose maximaux à la surface de la piscine lors du retrait du couvercle de l'emballage et lors de l'émersion de celui-ci ;
- la vérification de la mise en place et du maintien du couvercle de l'emballage en préalable à sa descente et à sa remontée en piscine ;
- la remise en place des bouchons du toit de la casemate, à l'issue des opérations de manutention de l'emballage.

**Recommandation RGE-R5** - L'IRSN recommande que la société Synergy Health mentionne dans les RGE qu'un contrôle de l'absence de contamination labile interne de l'emballage est effectué en préalable à son immersion dans la piscine.

**Recommandation RGE-R6** - L'IRSN recommande que la société Synergy Health mentionne dans les RGE que le retour au « fonctionnement courant » de l'installation doit faire l'objet d'un point d'arrêt visant à s'assurer que l'ensemble des conditions de sûreté sont réunies. Les principales conditions à respecter en matière de sûreté, qui sont mentionnées dans la procédure de chargement et de déchargement des sources, devront être intégrées aux RGE ; en outre, il devra être précisé les dispositions organisationnelles retenues pour vérifier le respect de ces conditions (tel que le contrôle effectué par une personne différente de celle ayant effectuée l'opération).



Schéma représentant les principales étapes d'une opération de chargement ou de déchargement de sources



**Rappel de la recommandation formulée par l'IRSN en juillet 2008 concernant la démonstration du dimensionnement du matelas amortisseur placé en fond de piscine**

*« L'IRSN recommande que l'exploitant, d'une part étudie la faisabilité de la mise en œuvre d'un dispositif permettant d'éviter le basculement d'un emballage de transport de sources radioactives en cas de chute dans la piscine et l'endommagement des parois de cette piscine, d'autre part complète l'étude du dimensionnement du matelas amortisseur et de son comportement mécanique en cas de chute d'un emballage dans la piscine. À défaut de mise en œuvre d'un tel dispositif, l'IRSN recommande d'étudier les conséquences du basculement de l'emballage de transport lors de sa chute et notamment de justifier, si nécessaire sur la base d'essais représentatifs, la qualification du matelas amortisseur (chute à plat et basculement de l'emballage de transport). »*