

Fontenay-aux-Roses, le 27 septembre 2016

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN N° 2016-00310

Objet : IONISOS Pouzauges
INB n° 146
Retour de l'installation à un mode de fonctionnement en continu

Réf. : Lettre CODEP-NAN-2016-027453 du 6 juillet 2016

Par lettre citée en référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) demande l'avis et les observations de l'IRSN sur la modification de l'installation nucléaire de base (INB) n° 146 déclarée en mars 2016, au titre de l'article 26 du décret du 2 novembre 2007, par la société IONISOS, exploitant de l'installation, relative au retour de l'installation à un mode de fonctionnement en continu.

De l'examen du dossier de sûreté transmis en support de la déclaration de modification précitée, l'IRSN retient les principaux éléments suivants.

1 Contexte

1.1 Présentation de l'installation

L'INB n° 146, implantée sur le site de Pouzauges de la société IONISOS, est une installation dédiée au traitement, par ionisation, de matériels médicaux ou technologiques.

L'installation est constituée d'une casemate en béton renfermant la piscine d'entreposage dans laquelle est immergé un porte-sources mobile où sont positionnées des sources de cobalt 60 (d'activité maximale égale à 110 pétabecquerels), une cellule d'ionisation située au-dessus du niveau de la piscine et un couloir d'accès à cette cellule. Ce couloir, dénommé aussi labyrinthe, chemine autour de la cellule d'ionisation de façon à limiter à une valeur acceptable le débit de dose à proximité de la porte d'accès du personnel à la casemate et de la zone d'entrée et de sortie des produits à irradier.

Les produits destinés à être irradiés sont placés dans des nacelles qui circulent dans le labyrinthe à l'aide d'un convoyeur cheminant entre le carrousel et la cellule d'ionisation de l'irradiateur.

Les opérations de chargement et de déchargement des nacelles sont réalisées dans la zone du carrousel, situé dans le hall d'entreposage de l'installation. Ces opérations peuvent être effectuées manuellement par les opérateurs ou sans intervention directe de ceux-ci, au moyen du « magasin automatique ». La zone du carrousel est ceinte d'un grillage d'une hauteur de deux mètres, à l'exception de la jonction entre la zone du carrousel et le « magasin automatique ». Elle est équipée

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

de deux portes dont l'ouverture est verrouillée par des cadenas ; ces portes ne sont ouvertes que pendant des opérations de maintenance de l'irradiateur réalisées en dehors des phases d'irradiation.

Le porte-sources, constitué de deux panneaux mobiles, permet l'émergence de la source de rayonnements gamma (phase d'irradiation) ou son immersion en fond de piscine (position de sûreté de l'irradiateur). Les mouvements du porte-sources et les accès à l'intérieur de la casemate sont gérés par un système de contrôle-commande de l'installation.

Les enjeux de sûreté présentés par l'INB n° 146 relèvent principalement de la protection des travailleurs contre les risques d'exposition externe aux rayonnements ionisants. La maîtrise de ces risques est assurée principalement par :

- des protections radiologiques constituées, d'une part, lors des séquences d'irradiation, par les parois en béton de fortes épaisseurs de la casemate, d'autre part par l'épaisseur d'eau de la piscine accueillant les sources de cobalt 60 lors des périodes d'arrêt de l'installation ;
- le système de contrôle-commande visant, conformément à la règle fondamentale de sûreté (RFS) I.2.b relative aux installations d'ionisation, à assurer la gestion, d'une part des accès du personnel à la casemate d'ionisation, d'autre part des mouvements de sources, de façon à :
 - empêcher l'accès du personnel à la casemate lorsque les sources ne sont pas en position de sûreté ;
 - provoquer, en cas de nécessité, le renvoi automatique des sources dans cette position. Pour ce faire, la cellule est équipée d'une porte verrouillée dont l'ouverture intempestive entraîne la descente automatique des sources et de dispositifs de détection d'entrée de personnes par la zone d'entrée et de sortie des produits à irradier.

L'installation peut fonctionner selon un mode continu ou selon un mode discontinu (aussi appelé mode « par lot »). Dans le premier cas, en dehors des périodes d'arrêt, le porte-sources reste émergée en permanence ; les nacelles sont introduites une à une dans la cellule et restent dans celle-ci aussi longtemps que le traitement des produits qu'elles contiennent le nécessite. Dans le second cas, la source est immergée pendant les phases d'entrée et de sortie d'un lot de nacelles. La montée de la source n'est enclenchée qu'une fois que l'ensemble des nacelles d'un lot sont disposées automatiquement dans la cellule d'ionisation. Dans les deux modes de fonctionnement, en dehors des phases d'irradiation, le porte-sources est positionné en fond de piscine et des portes automatisées empêchent l'accès des produits à la cellule d'ionisation.

1.2 Rappels

Un événement significatif survenu le 22 juin 2009 dans l'installation a été déclaré par la société IONISOS en raison d'un non-respect de l'exigence de fermeture de la porte d'accès du personnel à la casemate évoquée ci-dessus. Cet événement a également mis en exergue que le délai de descente du porte-sources dans la piscine était trop important pour permettre une protection suffisante d'une personne en cas d'entrée intempestive dans la casemate.

À la suite de cet événement, l'ASN avait demandé à la société IONISOS la mise en œuvre de mesures immédiates pour éviter la reproduction d'un tel événement, ainsi qu'une révision complète de l'étude de sûreté relative au système de gestion des accès à la casemate d'ionisation.

L'exploitant avait alors proposé un certain nombre d'améliorations immédiates parmi lesquelles la mise en place d'un cadenas sur la porte d'accès du personnel, dans l'attente de la mise en place d'un système de verrouillage de nature à répondre aux objectifs de la RFS évoquées ci-avant (modification réalisée au cours de l'été 2010).

Pour prévenir le risque d'intrusion d'une personne dans la casemate d'ionisation pendant une séquence d'irradiation par la zone d'entrée ou de sortie des produits, l'exploitant avait également proposé de restreindre le fonctionnement de l'installation au seul mode discontinu, dans l'attente des conclusions de la révision de l'étude de sûreté relative au système de gestion des accès. Ce mode présente en effet l'avantage de limiter le risque d'irradiation en cas d'intrusion de personnes par les portes du convoyeur puisque les sources descendent en fond de piscine entre deux séquences d'ionisation de produits.

En janvier 2010, l'ASN a donné son accord sur les mesures immédiates proposées par l'exploitant et a confirmé la proposition de l'exploitant de restreindre le fonctionnement de l'installation au seul mode discontinu d'irradiation. Cette restriction a été intégrée par l'exploitant dans les règles générales d'exploitation de l'installation.

En avril 2012, à la suite de l'instruction de l'étude de sûreté relative au système de gestion des accès à la casemate d'ionisation transmise par l'exploitant, l'ASN a conditionné le retour de l'installation au fonctionnement en mode continu à la mise en œuvre de plusieurs actions d'amélioration qui sont rappelées en annexe 2 au présent avis.

2 Évaluation de sûreté

2.1 Dossier de la société IONISOS

Dans son dossier, l'exploitant rappelle les évolutions qu'il a apportées à l'installation en réponse aux demandes de l'ASN formulées en décembre 2009 et avril 2012. Sur cette base, il demande l'autorisation d'exploiter de nouveau son installation selon le mode de fonctionnement en continu.

En particulier, l'exploitant rappelle qu'il a procédé :

- au déplacement du rondier situé dans la cellule d'irradiation ;
- au renforcement des dispositions de limitation des accès à la cellule d'irradiation par les portes d'accès du convoyeur ;
- au renforcement de la sécurité des accès à la zone du carrousel.

L'exploitant indique par ailleurs qu'il n'a pas réalisé les actions que demandait l'ASN dans sa lettre d'avril 2012 concernant :

- la réduction de la durée de descente des sources en position de sûreté grâce à la possibilité de descendre simultanément les deux porte-sources ;
- la justification que la durée de descente des sources, après réalisation des modifications proposées, est suffisamment faible pour que la dose reçue par une personne en cas d'intrusion dans la casemate reste acceptable.

L'exploitant considère en effet que, compte tenu des modifications d'ores et déjà mises en œuvre, le risque d'intrusion « involontaire » (au sens d'une entrée totalement fortuite de personne) dans la cellule d'ionisation est désormais impossible. Il estime en outre que le risque d'intrusion

« volontaire » (acte conscient sans pour autant être nécessairement de nature malveillante) est très faible. Il ajoute que, en cas d'intrusion « volontaire » dans la cellule d'ionisation, laquelle nécessiterait une durée de l'ordre de quelques dizaines de secondes, la dose reçue par la personne serait très élevée, quand bien même le temps de descente des sources aurait été réduit par la mise en place de la descente simultanée¹ des deux panneaux mobiles du porte-sources.

2.2 Évaluation de l'IRSN

L'IRSN souligne tout d'abord que les modifications mises en œuvre dans l'installation depuis l'événement de juin 2009 contribuent indéniablement à renforcer le niveau de sûreté de l'installation.

Toutefois, l'IRSN estime que les dispositions retenues ne sont pas suffisantes pour maîtriser les risques d'exposition externe liés à une intrusion par la zone d'entrée ou de sortie des produits à traiter. En effet, compte tenu du type de nacelles² utilisées dans l'INB n° 146 et de la nature des conditionnements des produits dans celles-ci³, l'arrêt d'une nacelle au passage de l'entrée ou de la sortie du labyrinthe (notamment à la suite de la détection d'une intrusion de personne dans la zone du carrousel) serait susceptible de permettre l'accès d'une personne à la cellule d'ionisation par le labyrinthe alors que les sources ne sont pas encore descendues en fond de piscine. En effet, dans le cas où l'un des deux niveaux d'une nacelle serait exempt de produits (notamment le niveau inférieur) ou que le conditionnement d'un produit serait d'un volume réduit par rapport aux dimensions des structures porteuses de la nacelle, il serait alors notamment possible, pour une personne, de traverser la nacelle et de pénétrer dans la cellule d'ionisation.

Il est à noter que, dans le cas du fonctionnement en mode discontinu, le nombre de nacelles mises en jeu à chaque séquence de traitement rend plus difficile l'accès à la cellule d'ionisation. En outre, lors du fonctionnement de l'installation en mode discontinu, les risques d'exposition externe sont moindres puisque la source est remise en « position de sûreté » pendant les phases d'entrée et de sortie des produits, contrairement au mode continu où elles restent immergées pendant toute la séquence d'ionisation. Ainsi, une personne qui s'introduirait à l'intérieur de la casemate au moment des entrées/sorties de nacelles serait exposée à des débits de dose plus faibles, les sources ayant alors entamé leur descente vers le fond de la piscine.

L'IRSN relève que l'exploitant n'a pris ou prévu aucune disposition pour réduire la durée de descente des sources depuis leur position immergée jusqu'au fond de la piscine alors qu'il considère que même la descente simultanée des deux panneaux mobiles du porte-sources ne permettrait pas de limiter à une valeur acceptable la dose prise par une personne s'introduisant dans la casemate. À cet égard, l'IRSN tient à souligner que cette durée de descente du porte-sources est beaucoup plus importante (d'un facteur 4 voire plus) que celle des autres installations d'ionisation françaises du même type dont certaines exploitées également par la société IONISOS. Des améliorations sont donc tout à fait réalisables.

¹ Actuellement, les deux panneaux mobiles du porte-sources sont remis en position de sécurité, l'un après l'autre. La descente simultanée des deux porte-sources conduirait à diviser par deux le temps de descente.

² Les nacelles sont constituées de deux niveaux de structures porteuses parallélépipédiques, ouvertes sur leurs quatre faces verticales.

³ Les produits déposés ne sont pas positionnés dans un gabarit fixe qui occuperait tout l'espace des structures porteuses de la nacelle.

À cet égard, l'IRSN rappelle l'exigence 3.1.3 de la règle fondamentale de sûreté (RFS) I.2.b définissant les objectifs de sûreté des irradiateurs :

« [...], des dispositions seront prises pour interdire la pénétration d'une personne dans la cellule d'ionisation, quand les sources ne sont plus en fond de piscine ou lorsque le système de surveillance du débit de dose délivre un signal d'une valeur supérieure à un seuil donné, notamment :

- *les passages permettant l'entrée et la sortie des produits à ioniser seront équipés d'un dispositif physique s'opposant à l'entrée d'une personne dans la cellule d'ionisation ;*
- *lorsqu'il sera impossible d'éliminer, exclusivement par des dispositions matérielles, le risque de pénétration d'une personne dans la cellule d'ionisation par ces voies, un dispositif de détection d'intrusion sera mis en place. Ce dispositif devra commander le retour automatique des sources à la position de stockage dans un délai tel que la dose reçue en cas de franchissement reste acceptable. »*

Compte tenu de l'ensemble des éléments indiqués plus haut, l'IRSN considère que le mode de fonctionnement en continu ne réunit pas toutes les conditions de sûreté préconisées par la RFS I.2.b, tant en termes de prévention du risque d'intrusion de personne dans la cellule d'ionisation que de maîtrise de l'exposition externe en cas d'intrusion effective. Par conséquent, l'IRSN n'est pas favorable à la reprise d'un fonctionnement de l'installation en mode continu.

Pour l'IRSN, le retour à un fonctionnement de l'INB n° 146 en mode continu nécessite au préalable que l'exploitant prenne des dispositions visant :

- à empêcher autant que possible la possibilité qu'une personne puisse entrer dans la casemate en passant au travers d'une nacelle, notamment par des modifications des modalités de conditionnement des produits placés dans les nacelles ou de fermeture des nacelles ;
- à réduire significativement la durée de descente des sources dans la piscine, de telle sorte que la dose reçue par une personne s'introduisant dans la casemate, malgré les dispositions de prévention prises, reste acceptable. Ceci implique que les sources atteignent une profondeur d'eau suffisamment importante dans un délai inférieur à celui nécessaire pour qu'une personne se retrouve dans la cellule d'ionisation.

Par ailleurs, bien que le risque lié à l'intrusion d'une personne lors du fonctionnement de l'installation en mode discontinu soit significativement réduit compte tenu notamment des améliorations mises en œuvre par l'exploitant, ce mode de fonctionnement ne permet pas totalement de garantir que la mise en position des sources en fond de piscine puisse être effectuée dans un délai tel que la dose reçue par une personne qui aurait pénétré dans la casemate resterait acceptable. Comme indiqué dans son avis de février 2010 concernant les dispositions compensatoires retenues par l'exploitant à la suite de l'événement significatif du 22 juin 2009, l'IRSN estime que le fonctionnement de l'INB n°146 en mode discontinu ne constitue pas à lui seul une solution durable totalement satisfaisante. L'IRSN considère en particulier que des dispositions doivent être prises pour réduire significativement la durée de descente des sources de cette installation quel que soit le mode de fonctionnement de l'installation de telle sorte que la dose reçue par une personne s'introduisant dans la casemate reste acceptable. Aussi, l'IRSN estime que l'exploitant

devra proposer des améliorations sur le sujet dans le cadre du dossier de réexamen qui sera transmis en 2017. Ceci fait l'objet de la recommandation formulée en annexe au présent avis.

3 Conclusion

À l'issue de l'instruction du dossier de l'exploitant transmis à l'appui de la déclaration de modification, l'IRSN n'est pas favorable à la modification visant à permettre un fonctionnement de l'installation en mode continu. L'IRSN estime, en effet, que l'exploitation de l'installation en mode continu nécessite que des dispositions soient prises pour maîtriser les risques d'exposition du personnel liés à une entrée intempestive d'une personne dans la casemate.

En tout état de cause, quel que soit le mode de fonctionnement de l'installation, l'IRSN estime nécessaire que l'exploitant prenne des dispositions visant à réduire significativement la durée de descente des sources de l'INB n° 146 dans la piscine de l'irradiateur de telle sorte que la dose reçue par une personne s'introduisant dans la casemate reste acceptable. Les dispositions correspondantes devront être présentées par l'exploitant dans le cadre du dossier de réexamen de sûreté de l'installation qui sera transmis en 2017. Ceci fait l'objet de la recommandation formulée en annexe au présent avis.

Pour le Directeur général et par délégation,
Jean-Paul DAUBARD
Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

Recommandation

L'IRSN recommande que, dans le cadre du dossier de réexamen de sûreté de l'installation qui sera transmis en 2017, la société IONISOS présente les dispositions permettant, quel que soit le mode de fonctionnement retenu de l'installation, de réduire significativement la durée de descente des sources dans la piscine de telle sorte que la dose reçue par une personne s'introduisant dans la casemate, malgré les dispositions de prévention prises, reste acceptable.

Rappels des demandes formulées par l'ASN en avril 2012

« Je vous demande donc de constituer les dossiers de déclaration au titre de l'article 26 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007, en vue de mettre en œuvre les dispositions suivantes :

1. le déplacement du rondier⁴ situé en fond de cellule d'irradiation de telle sorte qu'il puisse être actionné quelle que soit la configuration des nacelles en cellule d'irradiation et permettre une visualisation complète de l'intérieur de la cellule. L'acquittement des deux rondiers sera rendu obligatoire pour démarrer une phase d'irradiation ;
2. la réduction du délai de descente des sources en position de sûreté consistant à rendre simultanée la descente des deux porte-sources ;
3. le renforcement des dispositions concernant l'accès à la cellule d'irradiation via les portes d'accès du convoyeur par :
 - a. la mise en place de barrières physiques interdisant toute progression sous les nacelles ;
 - b. la mise en place d'une barrière physique entre les portes d'entrée et de sortie du convoyeur ;

Par ailleurs, le retour à un fonctionnement des installations en mode continu nécessite la mise en œuvre des dispositions supplémentaires suivantes :

1. le renforcement de la sécurité des accès au carrousel en disposant une barrière immatérielle couvrant la zone comprise entre les portes de chargement / déchargement manuel et les portes d'accès du convoyeur avec, en cas de détection, arrêt du convoyeur et descente des sources en position de sûreté ;
2. le déclenchement de la descente des sources en position de sûreté pour toute détection dans la zone du carrousel au niveau des portes d'accès du carrousel et de l'accès à la zone via le magasin automatique.

Vous devrez également justifier que le délai de descente des sources après réalisation des modifications proposées est suffisamment court pour que la dose reçue en cas d'intrusion dans la cellule reste acceptable. »

⁴ Dispositif de sécurité acquitté lors du contrôle de l'évacuation de la cellule d'irradiation avant la fermeture de la porte d'accès du personnel et le lancement de la séquence de redémarrage de l'installation (montée des porte-sources).