

DIVISION DE MARSEILLE

Marseille, le 29 juillet 2021

CODEP-MRS-2021-035600

**Monsieur le directeur
Centre CEA de Cadarache
BP 1
13108 SAINT PAUL LEZ DURANCE CEDEX**

Objet : Lettre de suite de l'ASN concernant la visite d'instruction réalisée le 12/07/2021 dans votre établissement

CEA Centre de Cadarache – installation SPR /Aire d'irradiation

Inspection n° : **INSNP-MRS-2021-1144**

Thème : radioprotection – visite d'instruction

Installation référencée sous le numéro : **T130651/T130672** (*référence à rappeler dans toute correspondance*)

- Réf. :
- [1] Autorisation référencée CODEP-MRS-2021-018537 du 09/06/2020 (annexe 1-01)
 - [2] Autorisation référencée CODEP-MRS-2017-038390 du 22/09/2017 relatif à la prolongation de la durée d'utilisation de la source de ²⁵²Cf
 - [3] Votre demande d'autorisation par transmission DO 2021-148 du 23/02/2021 reçue par courriel du 23/02/2021 pour le chargement de la source de ²⁴¹Am-Be [*N/Réf. : ANPRX-MRS-2021-0451*]
 - [4] Demande de compléments de l'ASN par courriel du 29/05/2021
 - [5] Compléments transmis par courriel du 14/06/2021 en réponse à la transmission [3]
 - [6] Echanges par courriels concernant l'organisation de la visite le 12/07/2021

Monsieur,

Dans le cadre de l'instruction de votre demande [3], des représentants de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) ont réalisé, le 12 juillet 2021, une visite d'instruction sur l'aire d'irradiation du SPR (bâtiment 330) de votre établissement. Cette inspection a permis d'apporter des précisions et des éclaircissements sur le fonctionnement du banc d'irradiation neutronique concerné par la demande [3] et sur la phase de changement de source envisagée sur l'installation objet de cette demande.

Faisant suite aux constatations des inspecteurs de l'ASN formulées à cette occasion, j'ai l'honneur de vous communiquer ci-dessous la synthèse de l'inspection ainsi que les principales observations qui en résultent.

SYNTHESE DE L'INSPECTION

L'inspection portait plus spécifiquement sur le banc d'irradiation neutronique exploité sur l'installation, sur ses conditions de fonctionnement en routine et sur la phase de chargement de la source de ²⁴¹Am-Be envisagée, au regard des éléments portés dans le dossier de demande d'autorisation présenté en février 2021 [3].

Les inspecteurs de l'ASN ont cherché à cette occasion à observer, par sondage, les dispositions prises au niveau de la configuration de l'installation et lors de son utilisation au regard des principes de radioprotection et de sûreté de fonctionnement.

Ils ont effectué une visite des alentours du bâtiment puis des installations présentes dans le bâtiment 330, et plus particulièrement au niveau du banc d'irradiation neutronique.

Lors de la visite des locaux, les inspecteurs de l'ASN ont notamment examiné le zonage et interrogé les opérateurs sur le fonctionnement actuel du banc et sur les axes possibles d'amélioration.

Au vu de cet examen non exhaustif, l'ASN considère que la configuration et le fonctionnement actuels du banc d'irradiation neutronique doivent être revus. L'établissement doit à cette fin étudier les pistes possibles d'amélioration en vue d'établir et de mettre en place un plan de modernisation de cette installation. Des points d'amélioration nécessitent également d'être apportés sur l'aire d'irradiation concernant la délimitation des zones et le programme de mesures.

Compte tenu des opportunités que le changement de source est susceptible d'apporter pour mener à bien cette démarche, il est convenu que la réflexion attendue sur l'évolution de l'installation soit développée dans le cadre de la demande de renouvellement de l'autorisation qui est à déposer d'ici la fin de cette année 2021. Ainsi, l'instruction de la demande [3] est poursuivie en l'état des éléments portés à la connaissance de l'ASN. Je vous informe, dès lors, que la saisine envisagée auprès de l'IRSN pour l'instruction de la demande [3] sera formalisée lors de la demande de renouvellement sur la base du dossier qui sera présenté à l'ASN.

Les demandes et observations formulées suite à cette inspection sont reprises ci-après.

A. DEMANDES D' ACTIONS CORRECTIVES

Mesures dans les lieux de travail attenants

Des vérifications périodiques doivent être réalisées par le conseiller en radioprotection ou sous sa supervision afin de vérifier le niveau d'exposition externe dans les zones délimitées d'une part et sur les lieux de travail attenants aux zones délimitées d'autre part conformément aux dispositions des articles R. 4451-45 et R. 4451-46 du code du travail.

Des mesures sont réalisées périodiquement par radiamètre et par dosimètres à lecture différée au niveau du bâtiment 330. Une cartographie est ponctuellement établie en limite du périmètre déterminé autour du bâtiment, sans périodicité prédéfinie.

Le programme de mesures doit prévoir des mesures périodiques sur le pourtour du périmètre de sécurité qui correspond au zonage retenu. L'article 14 de l'arrêté du 23 octobre 2020 relatif aux mesurages réalisés dans le cadre de l'évaluation des risques et aux vérifications de l'efficacité des moyens de prévention mis en place dans le cadre de la protection des travailleurs contre les risques dus aux rayonnements ionisants précise que « *La méthode, l'étendue et la périodicité de la vérification sont conformes aux prescriptions définies par l'employeur en adéquation avec l'activité nucléaire mise en œuvre* ».

A1. Je vous demande de réaliser périodiquement des mesures des niveaux d'exposition en limite des zones délimitées en période d'irradiation conformément aux dispositions de l'article R. 4451-46 du code du travail.

B. COMPLEMENTES D'INFORMATION

Mise en place d'une caméra

L'étude de poste de travail à l'aire d'irradiation (document référencé CAD/D2S/SPR/RPI.06/030/NOT001/Indice 2 de juillet 2019) mentionne que « *dans le but de réduire les doses délivrées aux opérateurs, une caméra directionnelle en cours d'installation sera prochainement opérationnelle. Elle*

permettra de commander le mini pont roulant depuis l'abri de la protection biologique en surveillant les opérations via un écran vidéo. Ainsi, le poste PT2 sera supprimé. » (cf. §6).

Il est rappelé que le projet d'installation de caméra était déjà mentionné dans le dossier joint à la demande d'autorisation présenté en juin 2017 (cf. courrier référencé DO 367 du 07/06/2017).

Lors de l'inspection, il a été indiqué aux inspecteurs que l'acquisition de la caméra était en cours, après des difficultés techniques rencontrées dans le choix de l'équipement, et que celle-ci serait opérationnelle préalablement à l'opération de chargement.

B1. Je vous demande de confirmer que la caméra envisagée sur l'aire d'irradiation est prévue d'être installée avant la réalisation de la phase de chargement de la nouvelle source.

Compatibilité de la nouvelle source sur l'installation

Lors des échanges, il a été précisé aux inspecteurs que des précautions ont été prises pour assurer la compatibilité de la source avec les dispositifs destinés à la recevoir.

B2. Je vous demande de confirmer les dispositions prises pour vérifier la compatibilité de la nouvelle source, de son porte source et des équipements de l'installation.

Exposition des extrémités et du cristallin

L'article R. 4451-6 du code du travail précise : « *L'exposition d'un travailleur aux rayonnements ionisants ne dépasse pas : 1° Pour l'organisme entier, la valeur limite d'exposition de 20 millisieverts sur douze mois consécutifs, évaluée à partir de la dose efficace ; 2° Pour les organes ou les tissus, les valeurs limites d'exposition, évaluées à partir des doses équivalentes correspondantes, suivantes : a) 500 millisieverts sur douze mois consécutifs, pour les extrémités et la peau. Pour la peau, cette limite s'applique à la dose moyenne sur toute surface de 1 cm², quelle que soit la surface exposée ; b) 20 millisieverts sur douze mois consécutifs, pour le cristallin* ». Pour rappel, l'article 7 du décret n° 2018-437 du 4 juin 2018 relatif à la protection des travailleurs contre les risques dus aux rayonnements ionisants dispose : « [...] *Du 1^{er} juillet 2018 au 30 juin 2023, la valeur limite cumulée pour le cristallin est fixée à 100 millisieverts, pour autant que la dose reçue au cours d'une année ne dépasse pas 50 millisieverts* ».

L'article R. 4451-22 du code du travail dispose : « *L'employeur identifie toute zone où les travailleurs sont susceptibles d'être exposés à des niveaux de rayonnements ionisants dépassant : 1° Pour l'organisme entier, évalués à partir de la dose efficace : 0,08 millisievert par mois ; 2° Pour les extrémités ou la peau, évalués à partir de la dose équivalente : 4 millisieverts par mois [...]* ».

L'article R. 4451-23 du même code complète ces dispositions en précisant que : « *I.-Ces zones sont désignées : [...] 2° Au titre de la dose équivalente pour les extrémités et la peau, « zone d'extrémités* » ».

Le dossier joint à la demande d'autorisation [3] (document référencé CAD/D3S/SPR/MGT.10/030/NOT024/Indice 01) indique que « *les intervenants devront [...] être équipés d'une dosimétrie opérationnelle et passive (photon et neutron)* » (cf. §5.3.1).

L'étude de poste de travail à l'aire d'irradiation (document référencé CAD/D2S/SPR/RPI.06/030/NOT001/Indice 2) précise que « *seule une exposition externe au corps entier (Hp(10)) est retenue dans cette étude car les opérateurs ne réalisent aucune tâche d'exploitation nécessitant le rapprochement des extrémités (mains-pieds) et du cristallin (tête) des sources de rayonnements* » (cf. §4.2). La description de l'opération de chargement de la source rend compte de manipulations manuelles pour connecter le système de préhension de la source au pont roulant et manipuler le couvercle ou bouchon des dispositifs. Une « zone d'extrémités » est signalée sur le fût de stockage de la source actuelle.

L'évaluation des niveaux d'exposition des extrémités et du cristallin nécessite d'être explicitement abordée dans l'évaluation susmentionnée, pour la phase de chargement et de déchargement des sources ainsi que pour le fonctionnement de l'installation concernée.

B3. Je vous demande de justifier les niveaux d'exposition des extrémités et du cristallin dans l'évaluation de l'exposition des opérateurs et de préciser si une surveillance dosimétrique complémentaire des extrémités et/ou du cristallin est envisagée, en particulier lors de la phase de changement de source.

Connexion au pont roulant

Le dossier joint à la demande d'autorisation [3] (document référencé CAD/D3S/SPR/MGT.10/030/NOT024/Indice 01) mentionne le fait de « *dévisser la chaîne enrrouleur du pont roulant* » en fin d'opération (cf. §5.3.2).

Lors de la visite, les inspecteurs ont noté, sauf erreur, que le système de préhension de la source était destiné à rester fixé à l'enrouleur et que le fil de levage de la source n'était pas déconnecté du pont roulant puis reconnecté pour l'utilisation du banc.

B4. Je vous demande de clarifier le fonctionnement de l'installation au sujet des manipulations réalisées pour raccorder la source au pont roulant.

Prise en compte des situations incidentelles et modalités de gestion

Les inspecteurs ont abordé à l'occasion de la visite la question des défaillances et des risques que la configuration et le fonctionnement actuels du banc peuvent présenter, en particulier vis-à-vis du transfert de la source nue par le biais du pont roulant.

Il leur a été remis, en réponse à ce sujet, le document formalisant les mesures d'urgence applicables sur le bâtiment 330 (document référencé CAD/D3S/SPR/ANE.03/030/COS002/Indice 02 du 10/06/2021). Les inspecteurs ont pris connaissance du document à la suite de l'inspection.

Ce document rend compte d'incidents survenus sur le banc en 2021, avec la chute de la source lors de son transfert, et du protocole de récupération mis en place dans une telle situation.

L'examen de ce document tend à conforter les demandes et observations formulées par les inspecteurs au sujet du renforcement du niveau de sûreté de l'installation (demande B8 de cette lettre de suite plus particulièrement). Les aspects ci-après nécessitent en particulier des compléments d'appréciation en lien avec la demande B8 :

- l'analyse *a priori* des risques menée sur l'installation pour évaluer les risques ;
- la réduction possible des risques, voire la suppression de certaines phases critiques.

Je vous rappelle, conformément à l'article R. 4451-5 du code du travail que : « [...] *l'employeur prend des mesures de prévention visant à supprimer ou à réduire au minimum les risques résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants, en tenant compte du progrès technique et de la disponibilité de mesures de maîtrise du risque à la source* ».

Concernant les incidents de chute de la source lors du fonctionnement du banc évoqués dans le document précité, ces événements n'ont, sauf erreur, pas fait l'objet de déclaration d'événements significatifs dans le domaine de la radioprotection (ESR). Ce type d'événements relèverait pourtant *a priori* des critères 1 et/ou 4.0 de déclaration en référence au guide de l'ASN n° 11, en tant que perte de contrôle de la source.

B5. Je vous demande d'apporter des précisions sur les démarches d'analyse des risques réalisées sur l'aire d'irradiation.

B6. Je vous demande de préciser si d'autres événements sont survenus sur l'aire d'irradiation avant 2021 et d'expliquer l'absence de déclaration en tant qu'événement significatif dans le domaine de la radioprotection (ESR) lors des déconnexions accidentelles entraînant la chute de la source de son système de préhension.

Renforcement du niveau de sûreté de l'installation

Le fonctionnement actuel du banc repose entre autres sur la manipulation d'une source scellée de haute activité à nue et son transfert à l'aide d'un pont roulant de son château de stockage au banc d'irradiation.

Au regard des échanges et de la visite de l'installation, les inspecteurs ont noté que des évolutions peuvent être utilement envisagées pour améliorer les conditions de fonctionnement du banc.

Il a en particulier été indiqué aux inspecteurs que le changement de la source est de nature à réduire les contraintes d'exploitation, notamment au niveau de l'aménagement et de l'encombrement de la zone, et que les possibilités et réflexions à ce sujet pourraient être réétudiées dans cette nouvelle situation.

- B7. Je vous demande de préciser comment le changement de source au niveau du banc pourrait alléger certaines contraintes d'exploitation et permettre d'envisager de nouvelles solutions de nature à renforcer la sécurité de fonctionnement, notamment en diminuant les risques que peut présenter le système actuel.
- B8. Je vous demande de préciser les dispositions que vous pourriez envisager afin de proposer un plan d'action visant à renforcer le niveau de radioprotection et de sûreté de l'installation.

C. **OBSERVATIONS**

Délimitation des zones et signalisation associée

Lors de la visite, les inspecteurs ont observé les moyens mis en place pour signaler le zonage de référence retenu sur l'aire d'irradiation. Il a été noté que le périmètre établi autour du bâtiment correspond à l'extension de la zone contrôlée jaune existante autour des installations en phase d'irradiation.

Il est toutefois apparu que les conditions d'intermittence, associées au fonctionnement de l'installation, et la signalisation correspondante, n'étaient pas explicites au niveau de l'affichage apposé en limite de zone.

Les inspecteurs considèrent par ailleurs que le balisage par chaîne sans autre clôture autour de l'aire d'irradiation pourrait utilement être conforté pour sécuriser la zone.

- C1. **Il conviendra de renforcer les moyens mis en place en limite de zone, de façon à restreindre les possibilités d'accès et à rendre compte des conditions d'intermittence applicables.**



Vous voudrez bien me faire part de vos **observations et réponses concernant l'ensemble de ces points, incluant les observations, dans un délai qui n'excédera pas, sauf mention contraire, deux mois.** Je vous demande d'identifier clairement les engagements que vous seriez amené à prendre et de préciser, pour chacun d'eux, une échéance de réalisation.

Enfin, conformément à la démarche de transparence et d'information du public instituée par l'article L. 125-13 du code de l'environnement, je vous informe que le présent courrier sera également mis en ligne sur le site Internet de l'ASN (www.asn.fr).

Je vous prie d'agréer, monsieur, l'expression de ma considération distinguée.

Le chef de la division de Marseille de l'ASN

Signé par,

Bastien LAURAS