

Référence courrier :
CODEP-BDX-2023-014989

Laboratoire de Physique des Deux infinis (LP2I)
19 chemin du solarium
CS 0120
33175 Gradignan Cedex

Bordeaux, le 30 mars 2023

Objet : Contrôle de la radioprotection

Lettre de suite de l'inspection du 13 mars 2023 sur le thème de la détention et l'utilisation de sources radioactives scellées et non scellées et d'un accélérateur de particules

N° dossier : Inspection n° INSNP-BDX-2023-0114 - N° Sigis : T330216
(à rappeler dans toute correspondance)

Références : [1] Code de l'environnement, notamment ses articles L. 592-19 et suivants.
[2] Code de la santé publique, notamment ses articles L. 1333-30 et R. 1333-166.
[3] Code du travail, notamment le livre IV de la quatrième partie.

Monsieur,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) en références concernant le contrôle de la radioprotection, une inspection a eu lieu le 13 mars 2023 dans votre établissement.

Je vous communique ci-dessous la synthèse de l'inspection ainsi que les demandes, constats et observations qui en résultent. Ceux relatifs au respect du code du travail relèvent de la responsabilité de l'employeur ou de l'entreprise utilisatrice tandis que ceux relatifs au respect du code de la santé publique relèvent de la responsabilité du titulaire de l'autorisation délivrée par l'ASN.

SYNTHESE DE L'INSPECTION

L'inspection avait pour but de contrôler par sondage l'application de la réglementation relative à la prévention des risques liés à l'exposition aux rayonnements ionisants dans votre établissement, notamment concernant certains points n'ayant pas pu être abordés lors de l'inspection réalisée le 17 mai 2022. Les inspecteurs ont examiné l'organisation et les moyens mis en place en matière de gestion des déchets et des effluents radioactifs dans le cadre de la détention et de l'utilisation de sources radioactives scellées et non scellées dans la zone dédiée du nouveau bâtiment CREATIF et ont testé les dispositifs de sécurité de l'accélérateur de particules AIFIRA.

Il ressort de cette inspection que les exigences réglementaires sont globalement respectées et que les écarts relevés lors de la précédente inspection ont été traités conformément au plan d'actions prévu par l'établissement. Les inspecteurs ont notamment constaté une amélioration de la détection et de l'analyse de certaines doses anormalement élevées enregistrées dans SISERI (Système d'Information de la Surveillance de l'Exposition aux Rayonnements Ionisants) ainsi qu'une évolution de l'outil de suivi des sources permettant désormais de s'assurer à tout instant du respect de l'activité cumulée détenue pour chaque radionucléide. Ils ont également noté positivement le travail en cours sur la mise à jour



de l'inventaire des déchets et le recours à une société spécialisée dans le but de finaliser la caractérisation de certains déchets entreposés dans le local dédié. L'évacuation des déchets historiques de l'établissement devra être menée à son terme dans des délais raisonnables.

Toutefois, l'inspection a mis en évidence certains écarts à la réglementation, notamment pour ce qui concerne la détention d'une source radioactive périmée et la mise à jour du programme des vérifications de radioprotection suite aux évolutions réglementaires. Aussi, des modifications d'aménagement du local déchets du nouveau bâtiment CREATIF devront être effectuées.

Par ailleurs, concernant les dispositifs de sécurité de l'accélérateur AIFIRA, les inspecteurs ont constaté qu'une alarme sonore n'était pas présente lors de la procédure de ronde réalisée dans la casemate comportant l'accélérateur. Enfin une option dans le logiciel du système de commande, permettant de réaliser des tirs malgré la présence d'un défaut signalé par l'automate de sécurité, devra être rendue inopérante.

I. DEMANDE A TRAITER PRIORITAIREMENT

Sans objet

*

II. AUTRES DEMANDES

Gestion des sources radioactives, des déchets et des effluents

Évacuation d'une source radioactive scellée périmée

« Article R. 1333-161 du code de la santé publique - I.- Une source radioactive scellée est considérée comme périmée dix ans au plus tard après la date du premier enregistrement apposé sur le formulaire de fourniture ou, à défaut, après la date de sa première mise sur le marché, sauf prolongation accordée par l'autorité compétente. Le silence gardé par l'Autorité de sûreté nucléaire pendant plus de six mois sur une demande de prolongation vaut décision de rejet de la demande.

II. - Tout détenteur de sources radioactives scellées périmées ou en fin d'utilisation est tenu de les faire reprendre, quel que soit leur état, par un fournisseur qui y est habilité par l'autorisation prévue à l'article L. 1333-8. Les sources radioactives scellées qui ne sont pas recyclables dans les conditions techniques et économiques du moment peuvent être reprises en dernier recours par l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs. Les frais afférents à la reprise des sources sont à la charge du détenteur.

Si le détenteur fait reprendre ses sources radioactives scellées par un autre fournisseur que celui d'origine ou si celles-ci sont reprises par l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs, il transmet, dans le délai d'un mois à compter de la réception de l'attestation de reprise délivrée par le reprenneur, copie de cette attestation au fournisseur d'origine et à l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire. »

Vous avez signalé aux inspecteurs que la reprise par le fournisseur d'une source radioactive scellée périmée détenue dans le local d'entreposage allait intervenir prochainement.

Demande II.1 : Dès la source radioactive scellée évacuée, transmettre à l'ASN l'attestation de reprise délivrée par le fournisseur.

*

Évacuation des déchets et effluents radioactifs

« Article 17 de la décision n° 2008-DC-0095 - Les déchets contenant ou contaminés par des radionucléides de période supérieure à 100 jours sont gérés dans des filières autorisées pour la gestion des déchets radioactifs. »

Les inspecteurs ont constaté que des démarches avaient été entreprises par votre établissement afin de caractériser et éliminer les déchets et effluents « historiques » entreposés dans l'ancien local déchets de votre établissement. Il s'avère, cependant, que ces démarches n'ont pas toutes abouti.

Demande II.2 : Mener à leur terme les démarches d'évacuation des déchets et effluents radioactifs entreposés dans l'ancien local déchets de votre établissement. Transmettre à l'ASN un plan d'évacuation de ces déchets et effluents en précisant les filières d'élimination ainsi que les échéances associées.

*

Local d'entreposage des déchets du bâtiment CREATIF

« Article 18 de la décision n° 2008-DC-0095¹ - Les déchets contaminés sont entreposés dans un lieu réservé à ce type de déchets. Ce lieu est fermé et son accès est limité aux seules personnes habilitées par le titulaire de l'autorisation, le déclarant ou le chef d'établissement dans le cas mentionné au deuxième alinéa de l'article 10. La surface minimale du lieu d'entreposage est déterminée de façon à permettre l'entreposage de tous ces déchets contaminés produits dans de bonnes conditions de sécurité, et notamment pour assurer la radioprotection des personnels qui auraient à y travailler.

Les déchets liquides sont entreposés sur des dispositifs de rétention permettant de récupérer les liquides en cas de fuite de leur conditionnement. Les matériaux utilisés dans le lieu d'entreposage sont facilement décontaminables. Des dispositions de prévention, de détection, de maîtrise et de limitation des conséquences d'un incendie sont mises en œuvre pour prévenir le risque d'incendie. »

Les inspecteurs ont visité le futur local dédié à l'entreposage des déchets et des effluents radioactifs du nouveau bâtiment CREATIF et ont constaté que certains matériaux utilisés dans ce local n'étaient pas facilement décontaminables.

Demande II.3 : Prendre les dispositions nécessaires afin que les matériaux utilisés dans le lieu d'entreposage des déchets radioactifs du bâtiment CREATIF soient facilement décontaminables.

*

¹ Décision n° 2008-DC-0095 de l'ASN du 29 janvier 2008 fixant les règles techniques auxquelles doit satisfaire l'élimination des effluents et des déchets contaminés par les radionucléides, ou susceptibles de l'être du fait d'une activité nucléaire, prise en application des dispositions de l'article R. 1333-12 du code de la santé publique

Locaux de manipulation de sources non scellées

« Article 20 de la décision n° 2008-DC-0095 - Les effluents liquides contaminés sont dirigés vers un système de cuves d'entreposage avant leur rejet dans un réseau d'assainissement ou vers tout dispositif évitant un rejet direct dans le réseau d'assainissement.

Les canalisations sont étanches et résistent à l'action physique et chimique des effluents qu'elles sont susceptibles de contenir. Elles sont repérées in situ comme susceptibles de contenir des radionucléides.

Le contenu de cuves ou de conteneurs d'entreposage d'effluents liquides contaminés ne peut être rejeté dans le réseau d'assainissement qu'après s'être assuré que l'activité volumique est inférieure à une limite de 10 Bq par litre. Cette limite est fixée à 100 Bq par litre pour les effluents liquides issus des chambres de patients traités à l'iode 131. »

Les inspecteurs ont visité la zone surveillée du bâtiment CREATIF où seront manipulées des sources radioactives non scellées et ont constaté que :

- l'identification des salles n'était pas cohérente avec celle prévue dans l'évaluation des risques et consignée dans votre autorisation ;
- des évacuations vers le réseau d'assainissement étaient installées (évier et regard au sol) dans le local d'entrée/sortie de la zone surveillée où un risque de rejet d'effluents contaminés ne peut être négligé en raison des contrôles d'absence de contamination effectués dans ce local.

Demande II.4 : Prendre les dispositions nécessaires afin d'harmoniser l'identification des salles de la zone surveillée du bâtiment CREATIF et que d'éventuels effluents contaminés ne soient pas dirigés vers le réseau d'assainissement.

*

Accélérateur de particules AIFIRA

Automate de sécurité

« Article 8.1.4 de la norme NFM 62-105² - Dans un système de contrôle d'accès, les fonctions de sécurité effectuent en permanence des calculs logiques pour déterminer le signal à envoyer aux actionneurs (interrupteurs commandant l'alimentation du faisceau, serrures etc.) en fonction de l'état des capteurs (boutons de ronde, capteurs de porte etc.).

Ces calculs sont en général effectués par des automatismes, qui peuvent être réalisés sur la base d'une technologie câblée (relais) ou d'une technologie numérique (e.g., automates de sécurité à base de microprocesseurs). [...]

NOTE : Les automatismes qui réalisent les fonctions de sécurité doivent être indépendants du système de contrôle commande en charge du pilotage et de l'exploitation de l'installation. Pour ce qui concerne leurs aspects matériels, les automatismes sont, quelle que soit la technologie utilisée, soumis aux dispositions du paragraphe 8.1.3.

Quelle que soit la technologie utilisée, les précautions suivantes sont prises lors de la réalisation des logiques des fonctions de sécurité :

- Formation adéquate de la personne en charge de la réalisation.

² Norme française NFM 62-105 de juin 2021 - Énergie nucléaire - Accélérateurs utilisés dans les domaines industriels et de la recherche : installations

- Rédaction en amont de spécifications techniques claires et complètes, contenant notamment toutes les exigences fonctionnelles et les exigences de sécurité.
- Vérification des spécifications techniques par une tierce personne.
- Séparation des modes « pilotage normal » et « maintenance » ou « dérogation ».
- Formalisation des procédures de test (rédaction d'un plan de test, définition de la couverture du test etc.).
- Vérification que les fonctions de sécurité sont effectivement assurées.
- Traçabilité des modifications, réalisation d'une analyse d'impact et validation.
- Documentation complète, claire et mise à jour.

Dans le cas où la technologie informatique est utilisée, la problématique de sécurité informatique doit également être prise en compte (mot de passe, malveillance, télémaintenance etc.). »

Lors d'une vérification périodique de l'installation AIFIRA, il a été relevé que le mode d'utilisation « customer interlock » du système de commande de l'accélérateur avait pu être modifié sans que les opérateurs ne le remarque, probablement pendant plusieurs utilisations de l'accélérateur. Ce mode d'utilisation, protégé par mot de passe, permettait d'autoriser l'émission de faisceaux malgré l'indication de la présence d'un défaut d'une des fonctions de sécurité au niveau de l'automate de sécurité.

Demande II.5 : Rendre inopérant le mode « customer interlock » du système de commande de l'accélérateur. Le cas échéant, prendre des dispositions afin que le mot de passe nécessaire à son activation ne soit détenu que par le responsable de l'activité nucléaire.

*

Systeme de ronde

« Article 8.1.5. a) de la norme NFM 62-105 - Une procédure de ronde permet de s'assurer de l'absence de personnel avant l'émission de rayonnements ionisants dans la casemate. Cette procédure est mise en place dans chacune des casemates interdites d'accès pendant l'émission (e.g., comportant l'accélérateur, casemate d'expérimentation ou de traitement). [...] »

Un signal sonore est associé à la procédure de ronde. Il est déclenché dès l'actionnement du premier bouton et est émis au moins jusqu'à la fermeture de tous les accès. Il est spécifique et audible à l'intérieur et à l'extérieur de la casemate, en particulier au voisinage des portes. »

Les inspecteurs ont constaté que suite à l'écart relevé dans le rapport de conformité à la norme NF M 62-105 daté du 20/06/2013, un signal sonore associé à la procédure de ronde avait été mis en place dans la casemate d'expérimentation. Cependant, aucun signal sonore n'était associé à la procédure de ronde relative à la casemate comportant l'accélérateur.

Demande II.6 : Mettre en œuvre un signal sonore associé à la procédure de ronde dans la casemate de l'accélérateur.

*



Programme des vérifications

Vérifications au titre du code de la santé publique

« Article 1^{er} de l'arrêté du 24 octobre 2022³ - Le présent arrêté définit les modalités et les fréquences des vérifications des règles mises en place par le responsable d'une activité nucléaire mentionnées au I de l'article R. 1333-172 du code de la santé publique. Les dispositions du présent arrêté sont applicables aux activités nucléaires relevant d'un régime mentionné à l'article L. 1333-8 du code de la santé publique lorsque l'exercice de ces activités génère des effluents ou des déchets contaminés par des radionucléides ou susceptibles de l'être, y compris par activation. Les dispositions du présent arrêté ne s'appliquent pas aux activités nucléaires dont les seuls déchets générés sont des pièces activées indissociables d'un accélérateur de particules tel que défini à l'annexe 13-8 au code de la santé publique. »

Les inspecteurs ont constaté que les dispositions relatives à l'arrêté du 24 octobre 2022, applicables depuis le 1^{er} janvier 2023 n'avaient pas encore été intégrées au programme des vérifications de votre établissement.

Demande II.7 : Mettre à jour et transmettre à l'ASN le programme des vérifications de radioprotection de vos installations pour prendre en compte les dispositions de l'arrêté du 24 octobre 2022.

*

III. CONSTATS OU OBSERVATIONS N'APPELANT PAS DE REPONSE A L'ASN

Doses enregistrées dans SISERI

« Article 14 de l'arrêté du 26 juin 2019⁴ – Le médecin du travail informé du dépassement d'une des valeurs limites en application des dispositions de l'article R. 4451-79 ou qui constate un événement significatif tel que défini à l'article R. 4451-77, procède à une analyse de la situation afin de confirmer la dose effectivement reçue avec le concours de l'employeur et du conseiller en radioprotection. Il informe SISERI et l'organisme de dosimétrie de l'enclenchement de cette analyse et de ses conclusions sur la dose effectivement reçue. »

Bien que les valeurs limites d'exposition fixées à l'article R. 4451-6 du code du travail n'aient pas été dépassées, des doses anormalement élevées, supérieures à 1 mSv, ont été enregistrées pour certains travailleurs de votre établissement classés en catégorie B. Après analyse, vous avez conclu que ces doses étaient dues au passage des dosimètres nominatifs dans les contrôleurs de bagage à rayons X situés dans des aéroports.

Observation III.1 : Soumettre votre analyse des doses anormalement élevées enregistrées pour certains travailleurs au service de santé au travail de votre établissement qui, le cas échéant, pourra demander leur annulation dans SISERI.

*

³ Arrêté du 24 octobre 2022 relatif aux modalités et aux fréquences des vérifications des règles mises en place par le responsable d'une activité nucléaire

⁴ Arrêté du 26 juin 2019 relatif à la surveillance individuelle de l'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants

Vérfications de radioprotection

Vérfications au titre du code du travail

« Article 17 de l'arrêté du 23 octobre 2020⁵ - L'étalonnage, sa vérification et la vérification de bon fonctionnement de l'instrumentation de radioprotection prévus à l'article R. 4451-48 du code du travail sont réalisés dans les conditions définies dans le présent article.

I. - La vérification de bon fonctionnement prévue au I. de l'article R. 4451-48 du code du travail porte sur les caractéristiques de l'appareil de mesure. Elle comprend :

1° Une vérification par l'employeur, lors de la réception du matériel, visant à s'assurer de l'adéquation de l'instrument de mesure avec la ou les gammes de mesure pour lesquelles il est utilisé et, le cas échéant, à vérifier la cohérence du mouvement propre de l'appareil ;

2° Une vérification, avant chaque utilisation, de l'alimentation électrique ainsi que de la cohérence du mouvement propre de l'appareil de mesure.

II. - La vérification périodique de l'étalonnage prévue au II de l'article R. 4451-48 du code du travail est réalisée par le conseiller en radioprotection s'il dispose des compétences et des moyens nécessaires, ou à défaut par un organisme extérieur dont le système qualité est conforme à la norme relative au management de la qualité et qui respecte les normes en vigueur relatives à l'étalonnage des appareils de détection des rayonnements ionisants.

Les instruments sont étalonnés dans la ou les gammes de grandeurs pour lesquelles ils sont utilisés.

La méthode et la périodicité de la vérification de l'étalonnage sont conformes aux prescriptions définies par l'employeur en adéquation avec l'usage qu'il fait de l'instrumentation et les recommandations de la notice d'instructions du fabricant. Le délai entre deux vérifications ne peut excéder un an. En fonction de l'écart constaté lors d'une vérification, un ajustage ou un étalonnage est réalisé selon les modalités décrites par le fabricant.»

Les inspecteurs ont consulté le programme des vérifications de radioprotection de l'établissement et ont constaté que la vérification de l'étalonnage de l'instrumentation de radioprotection était prévue tous les trois ans. Les inspecteurs ont toutefois relevé qu'une vérification de l'étalonnage des appareils était effectuée annuellement en interne.

Observation III.2: Mettre à jour le programme des vérifications pour prendre en compte la périodicité annuelle de la vérification de l'étalonnage de l'instrumentation de radioprotection.

*

Vérfication des boutons d'arrêt d'urgence

« Article R. 4451-5 du code du travail - Conformément aux principes généraux de prévention énoncés à l'article L. 4121-2 du présent code et aux principes généraux de radioprotection des personnes énoncés aux articles L. 1333-2 et L. 1333-3 du code de la santé publique, 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. »

⁵ 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



Les inspecteurs ont relevé que, pour contrôler le bon fonctionnement des boutons d'arrêt d'urgence à l'intérieur de l'installation, un travailleur était enfermé dans l'installation alors que celle-ci était sous tension. Bien que l'accélérateur ne soit pas positionné sur un mode permettant l'émission de particules, cette pratique n'est pas conforme aux consignes d'accès à l'installation. Une méthode diminuant le risque consiste à enclencher les boutons d'arrêt d'urgence avant de lancer la procédure pour effectuer un tir.

Observation III.3 : Interdire la présence d'un travailleur dans l'installation lors de la vérification du bon fonctionnement des boutons d'arrêt d'urgence.

*

Traitement des non-conformités

« Autorisation n° CODEP-BDX-2022-038281 du 30 septembre 2022 - Toute non-conformité mise en évidence lors des contrôles et des vérifications de radioprotection prévus par le code de la santé publique ou le code du travail fait l'objet d'un traitement formalisé (correction, date de réalisation de la mesure associée). »

Les inspecteurs ont constaté que les actions correctives réalisées à la suite de non-conformités relevées lors des vérifications n'étaient pas systématiquement formalisées.

Observation III.4 : Formaliser les actions correctives mises en œuvre à la suite des non-conformités relevées lors des vérifications de radioprotection.

* * *

Vous voudrez bien me faire part, **sous deux mois, et selon les modalités d'envois figurant ci-dessous**, de vos remarques et observations, ainsi que des dispositions que vous prendrez pour remédier aux constatations susmentionnées. Pour les engagements que vous seriez amené à prendre, je vous demande de les identifier clairement et d'en préciser, pour chacun, l'échéance de réalisation. L'ASN instruira ces réponses et vous précisera sa position.

Je vous rappelle par ailleurs qu'il est de votre responsabilité de traiter l'intégralité des constatations effectuées par les inspecteurs, y compris celles n'ayant pas fait l'objet de demandes formelles.

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

Je vous prie d'agréer, Monsieur, l'assurance de ma considération distinguée.

Le chef de la division de Bordeaux

Signé par

Simon GARNIER