

Référence courrier :
CODEP-MRS-2023-039644

IRSN/PSN-RES/SEREX
Centre de Cadarache
BP 3
13115 SAINT PAUL LEZ DURANCE cedex

Marseille, le 11 juillet 2023

Objet : Contrôle de la radioprotection

Lettre de suite de l'inspection du 26 juin 2023 sur le thème de la radioprotection dans le domaine de la recherche pour les activités de l'IRSN/SEREX (accélérateur et sources scellées) dans les bâtiments 222 (CABRI) et 288 à Cadarache (13)

N° dossier : Inspection n° INSNP-MRS-2023-0652 / N° SIGIS : T130703
(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
[4] Autorisation enregistrée sous le n° T130703 référencée CODEP-MRS-2023-031607 du 21/06/2023

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 26 juin 2023 concernant les activités de votre service au sein des bâtiments 222 (CABRI) et 288 du centre de Cadarache.

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.

SYNTHÈSE DE L'INSPECTION

L'inspection du 26 juin 2023 portait sur le respect des dispositions fixées par le code de la santé publique et le code du travail ainsi que leurs arrêtés d'application en matière de radioprotection.

Les inspecteurs de l'ASN ont examiné par sondage les dispositions mises en place pour la formation et l'information des travailleurs, le classement du personnel, l'existence de conseiller en radioprotection (CRP), le suivi des vérifications réglementaires et les conditions d'exploitation des équipements.



Ils ont effectué une visite des installations exploitées sur CABRI (baie électronique au niveau 0 du hall réacteur, tour de ronde du hall réacteur, zone d'émission de l'accélérateur, crypte de l'hodoscope, poste de pilotage, zone extérieure balisée en phase de fonctionnement) et du local des sources dans le bâtiment 288. Aucune activité n'a été menée à cette occasion.

Lors de la visite des locaux, les inspecteurs de l'ASN ont notamment examiné le zonage réglementaire et l'application des procédures de radioprotection des travailleurs.

Au vu de cet examen non exhaustif, l'ASN considère que les installations exploitées par le SEREX au sein de l'installation CABRI sont mises en œuvre avec rigueur, dans des conditions de radioprotection globalement satisfaisantes. Les inspecteurs ont particulièrement pu noter la compétence des personnes rencontrées et leur connaissance et leur maîtrise des installations. Les explications apportées au cours de l'inspection étaient claires et accessibles au regard des spécificités des activités. Des éléments complémentaires restent attendus concernant la situation des installations vis-à-vis des dispositions applicables et le programme des vérifications doit être conforté. Les demandes et observations formulées à la suite de l'inspection sont reprises ci-après.

I. DEMANDES À TRAITER PRIORITAIREMENT

Cette inspection n'a pas donné lieu à des demandes à traiter prioritairement.

II. AUTRES DEMANDES

Cas du thyatron

Un des documents transmis préalablement à l'inspection évoque un thyatron.

Lors de l'inspection, il a été confirmé qu'un appareil de type thyatron est détenu et utilisé et que l'équipement n'a pas été identifié comme un appareil émettant des rayons X.

Des publications anciennes mentionnent que les thyatrons sont des sources de rayons X indésirables et que les appareils pourraient n'être connus comme source de rayonnement ni par leur constructeur, ni par leur installateur, ni par leur utilisateur.

L'émission de rayonnements ionisants parasites ne peut être *a priori* exclue pour ce type d'équipement sans élément complémentaire.

Demande II.1. : Justifier que le thyatron détenu et utilisé n'est pas un appareil susceptible d'émettre des rayonnements ionisants de façon désirée ou non.

Situation de l'accélérateur CADORION vis-à-vis de la norme NF M 62-105

Le rapport n° IRSN/2021-00573 daté de juillet 2021 rend compte de la situation de l'accélérateur CADORION vis-à-vis de la norme NF M 62-105 dans sa version de juin 2021. Ce document a été transmis par courrier référencé PSN-RES/SEREX-2021-00299 daté du 30/07/2021 (N/Réf : COARR-ASN-2021-039107), en réponse au courrier de l'ASN référencé CODEP-MRS-2020-034418.

Certaines mesures compensatoires mises en place et présentées dans le rapport ont été discutées, notamment concernant les exigences ci-après.

- Systeme de ronde

Le point 8.1.5 a) de la norme précitée prévoit que « [...] Le système de ronde comprend un ou plusieurs boutons de ronde (ou dispositif équivalent, comme par exemple des tapis contact, des barrières lumineuses ou infrarouge) positionnés à l'intérieur de la casemate, qui doivent être actionnés par un même opérateur dans un certain ordre et dans un temps limité. Le délai est défini entre l'actionnement du premier bouton de ronde et la fermeture de la porte d'accès. En cas de dépassement de ce délai, l'ensemble de la procédure est réinitialisé. De même en cas de coupure électrique ou d'ouverture de l'un des accès. [...] » La norme prévoit également la possibilité de rondes dédiées par secteur.

Les inspecteurs ont relevé que :

- les dispositions retenues pour la ronde reposent uniquement sur des mesures organisationnelles et non sur des dispositifs matériels (type boutons de ronde ou autre) ;
- aucun délai n'est associé à la ronde ;
- le renouvellement de la procédure de ronde en cas d'activation d'un arrêt d'urgence n'est pas formellement prévu.

Les inspecteurs considèrent que le dispositif de ronde retenu sur l'installation est à renforcer au regard des exigences prévues par la norme.

- Serrure à clé prisonnière ou dispositif équivalent

Le point 8.1.5 c) de la norme précitée prévoit que :

« L'émission de rayonnements ionisants dans la casemate est asservie au verrouillage de tous les accès.

L'ouverture des accès à la casemate n'est possible qu'au moyen des clés prisonnières au pupitre de commande de l'accélérateur ou sur des centralisateurs de clés pouvant être délocalisés. Tant que l'un des accès est ouvert, la clé reste prisonnière dans sa serrure. Elle ne peut être retirée qu'une fois l'accès fermé et verrouillé.

La présence des clés prisonnières de chacun des accès est requise au pupitre de commande ou sur les centralisateurs de clés pour pouvoir procéder à l'émission de RI dans la zone verrouillée. La prise de l'une des clés entraîne automatiquement l'arrêt de l'émission de RI dans la casemate.

Le système de serrure à clé prisonnière pourra être remplacé par tout dispositif équivalent permettant d'atteindre les mêmes objectifs de sécurité. »

Le rapport établi précise entre autres qu' « un trousseau (anneau soudé) de clés captives joue le rôle du système de clés prisonnières » et que « le chef d'installation CEA de l'INB détient en permanence un trousseau similaire ».

Les inspecteurs ont noté que le dispositif mis en place impose que la clé de démarrage de l'accélérateur soit retirée du poste de commande, ce qui n'est possible qu'en position « arrêt » de l'accélérateur, pour pouvoir utiliser le passe de déverrouillage des portes d'accès au hall.

Au regard des exigences précitées, le dispositif doit assurer d'autre part que la (les) clé(s) d'accès à la casemate ne puisse(nt) être retirée(s) qu'une fois l'accès fermé et verrouillé.

Compte tenu de l'existence de deux trousseaux similaires, les modalités de consignation du deuxième trousseau nécessitent d'être formalisées pour garantir que les trousseaux ne puissent être utilisés simultanément, afin de respecter les objectifs de la norme.



Demande II.2. : Étudier les mesures complémentaires possibles sur l'accélérateur CADORION pour renforcer les dispositions prises en matière de ronde et de clé prisonnière au regard des exigences prévues par la norme NF M 62-105.

Situation du klystron vis-à-vis de la décision 2017-DC-0591 de l'ASN

Le rapport n° IRSN/2021-00874 daté de décembre 2021 a été transmis par courrier référencé PSN-RES/SEREX-2021-00429 daté du 15/12/2021 (N/Réf : COARR-ASN-2021-061640), en réponse à la demande de transmission du rapport technique prévu à l'article 13 de la décision n° 2017-DC-0591 de l'ASN pour le klystron formulée par courrier de l'ASN référencé CODEP-MRS-2021-045683.

Ce rapport est intitulé « ACCELERATEUR CADORION RAPPORT TECHNIQUE ARTICLE 13 DE LA DECISION ASN 2017-DC-0591 » et présente « *la réponse à l'exigence pour l'accélérateur linéaire d'électrons CadOrion 347 (réf ASN : AcEM009) et son klystron (AcTHALES009)* » selon les indications portées dans l'introduction.

Pour rappel, la décision précitée s'applique notamment aux appareils électriques émettant des rayonnements X de façon non désirée, tel que le klystron. L'accélérateur est quant à lui soumis aux dispositions décrites dans la norme NF M 62-105 ou à des dispositions équivalentes (point *supra*) et non à celles de la décision n° 2017-DC-0591.

Les inspecteurs ont relevé que le document transmis ne permet finalement pas de rendre compte de la situation du klystron vis-à-vis des dispositions de la décision n° 2017-DC-0591, plus particulièrement dans le mode de fonctionnement en « modulateur » où celui-ci fonctionne sans l'accélérateur.

Le champ de la vérification dans le rapport joint au document est par ailleurs limité à l'accélérateur comme précisé au niveau du tableau reprenant les installations vérifiées présenté au point 2.4.1 et ne comprend pas le klystron.

Demande II.3. : Revoir le rapport technique répondant à l'article 13 de la décision n° 2017-DC-0591 de l'ASN de sorte qu'il soit établi pour le klystron, notamment en fonctionnement « modulateur ».

Vérifications réglementaires du klystron

Les équipements de travail et les sources de rayonnements ionisants sont soumis à des vérifications réglementaires en référence aux articles R.4451-40 à R.4451-43 du code du travail.

Les inspecteurs ont noté que le klystron spécifiquement ne fait pas l'objet de vérification en tant qu'appareil émettant des rayonnements ionisants parasites et qu'il n'est pas repris dans le programme des vérifications.

Demande II.4. : Réaliser les vérifications réglementaires associées au klystron.

Vérifications réglementaires des lieux de travail

Les articles R.4451-45 et R.4451-46 du code du travail prévoient la réalisation de mesures périodiques du niveau d'exposition externe respectivement dans les zones délimitées et dans les lieux de travail attenants aux zones délimitées.

L'article 5 de l'arrêté du 15 mai 2006 modifié relatif aux conditions de délimitation et de signalisation des zones surveillées et contrôlées dites zones délimitées compte tenu de l'exposition aux rayonnements ionisants prévoit par ailleurs que « *III. - À l'intérieur des zones surveillées et contrôlées ainsi que des zones attenantes à celles-ci, l'employeur définit des points de mesures ou de prélèvements représentatifs de l'exposition des travailleurs qui constituent des références pour les vérifications des niveaux d'exposition définies aux articles R. 4451-44 et suivants du code du travail. Il les consigne, ainsi que la démarche qui lui a permis de les établir. »*

Les inspecteurs ont noté que :

- les points actuellement définis et suivis par le CEA ne reprennent *a priori* pas toutes les zones concernées par des mesures du niveau d'exposition ;
- la démarche justifiant les points de mesure retenus pour le suivi n'est pas consignée.

Demande II.5. : Revoir et compléter le programme des vérifications pour garantir que des mesures sont réalisées dans les zones délimitées et attenantes, en tenant compte, le cas échéant, de leur caractère intermittent, et pour consigner la démarche ayant permis d'établir les points représentatifs de mesure.

III. CONSTATS OU OBSERVATIONS N'APPELANT PAS DE RÉPONSE À L'ASN

Délimitation des zones et vérifications associées

Constat d'écart III.1 : Les mesures réalisées au niveau de la passerelle extérieure et dans la crypte ne permettent pas de corroborer le zonage révisé actuellement retenu en phase de fonctionnement de l'accélérateur. Il a été indiqué aux inspecteurs que des démarches sont prévues en concertation avec le CEA pour revoir la démarche de délimitation des zones au regard des résultats des mesures.

Vérification périodique d'étalonnage

Constat d'écart III.2 : Les instruments de mesure du risque d'exposition externe servant au fonctionnement de l'accélérateur doivent être vérifiés conformément à l'article R. 4451-48 du code du travail et selon les modalités prévues à l'article 17 de l'arrêté du 23 octobre 2020 modifié 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.

Formation à la radioprotection

Observation III.1 : Les formations liées aux CEFRI (au titre de l'article R. 4451-38 du code du travail) et au CAMARI (au titre de l'article R. 4451-61 du code du travail) ne sauraient entièrement se substituer à la formation à la radioprotection des travailleurs requise en application de l'article R. 4451-58 et 59 du code du travail. Cette formation nécessite notamment de reposer sur la démarche d'évaluation des risques relevant de la responsabilité de l'employeur et d'être cohérente et spécifique aux risques encourus par les travailleurs (dont organisation et zonage retenus spécifiquement par l'employeur).

Tenue du registre des entrées et sorties de l'installation

Observation III.2 : La consultation des registres des entrées et sorties fait partie des dispositions organisationnelles prises pour s'assurer de l'absence de personnel dans le hall réacteur. Cette disposition est notamment retenue dans le rapport relatif à la situation de l'accélérateur vis-à-vis des exigences de la norme NF M 62-105 (point 3.3 du rapport). Lors de l'inspection, les inspecteurs ont relevé que les cahiers n'étaient pas systématiquement renseignés en sortie. Il convient de tenir compte de la fiabilité relative de cette disposition pour la considérer comme contribuant aux mesures compensatoires prises au titre du système de ronde.

Contrôle dans les zones hors hall réacteur

Observation III.3 : Le fonctionnement de l'accélérateur induit une évolution du zonage de l'installation, au niveau du hall réacteur dans lequel la zone devient une zone contrôlée rouge interdite et fait l'objet du dispositif de ronde, et également en dehors du hall réacteur. Dans les zones extérieures au hall, les inspecteurs ont noté, d'après les explications apportées lors de la visite, qu'un balisage est, si nécessaire, ajouté et les informations relatives au zonage applicable en phase de fonctionnement du poste IRIS (avec l'accélérateur CADORION) sont affichées aux accès. La vérification de l'absence de personnes dans ces zones repose sur la consultation des cahiers des entrées et sorties. Il apparaît que le contrôle nécessite d'être renforcé pour s'assurer notamment de l'absence de personnes déjà présentes qui pourraient ignorer le changement de zones délimitées et par là des conditions d'accès, en particulier au niveau des pièces actuellement non visitées lors de la ronde.

Concernant les zones extérieures, il est au demeurant à noter que le point 4.5 de la norme NF M 62-105 dans sa version de juin 2021 prévoit qu'« *Au titre de la présente norme, lors de la conception d'une casemate (telle que définie dans le paragraphe 3.3), les parois seront conçues de telle sorte qu'il n'y ait pas de zone délimitée en dehors de la casemate, dans les locaux attenants) [...]* ». L'installation étant existante, les dispositions prises en dehors du hall réacteur sont utilement à décrire dans le rapport établi vis-à-vis de la norme, voire dans le document de sécurité prévu par la norme.

*

* *

Vous voudrez bien me faire part, **sous trois mois**, et **selon les modalités d'envoi 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 prendriez, je vous demande de les identifier clairement et d'en préciser, pour chacun, l'échéance de réalisation.

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.

L'adjoint au chef de la division de Marseille de l'ASN

Signé par

Jean FÉRIÈS

Modalités d'envoi à l'ASN

Les envois électroniques sont à privilégier.

Envoi électronique d'une taille totale supérieure à 5 Mo : les documents sont à déposer sur la plateforme « France transfert » à l'adresse <https://francetransfert.numerique.gouv.fr>, en utilisant la fonction « courriel ». Les destinataires sont votre interlocuteur, qui figure en en-tête de la première page de ce courrier ainsi que la boîte fonctionnelle de l'entité, qui figure au pied de la première page de ce courrier.

Envoi électronique d'une taille totale inférieure à 5 Mo : à adresser à l'adresse courriel de votre interlocuteur, qui figure en en-tête de la première page de ce courrier, ainsi qu'à la boîte fonctionnelle de l'entité, qui figure au pied de la première page de ce courrier.

Envoi postal : à adresser à l'adresse indiquée au pied de la première page de ce courrier, à l'attention de votre interlocuteur (figurant en en-tête de la première page).