

Division de Paris
Référence courrier : CODEP-PRS-2025-064536

ECOLE POLYTECHNIQUE
A l'attention de M. X
Route de Saclay
91120 PALAISEAU

Montrouge, le 17 octobre 2025

Objet : Contrôle de la radioprotection

Lettre de suite de l'inspection du 8 septembre 2025 portant sur deux accélérateurs utilisés à des fins de recherche

N° dossier (à rappeler dans toute correspondance) : *T910739 - INSNP-PRS-2025-0894*

Références :

- [1] Code de la santé publique, notamment ses articles L. 1333-29 et R.1333-166
- [2] Code de l'environnement, notamment ses articles L. 592-19 et suivants
- [3] Code du travail, notamment le livre IV de la quatrième partie
- [4] Autorisation T910739 du 24 avril 2023, référencée CODEP-PRS-2023-025477

Monsieur le directeur,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR) en références concernant le contrôle de la radioprotection, une inspection a eu lieu le 8 septembre 2025 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'ASNR.

Synthèse de l'inspection

L'inspection du 8 septembre 2025 a été consacrée à l'examen, par sondage, des dispositions prises pour assurer la radioprotection des travailleurs, dans le cadre de la détention et de l'utilisation de deux accélérateurs, objets de l'autorisation référencée [4], au sein de votre établissement.

Les inspecteurs se sont entretenus avec le directeur de l'installation et les conseillers en radioprotection (CRP). Les inspecteurs ont également visité les locaux où sont installés et utilisés les accélérateurs LULI 2000 et APOLLON.

Il ressort de cette inspection une bonne maîtrise technique de la radioprotection. Les CRP sont impliqués dans leurs missions. Ils ont montré une bonne connaissance des enjeux de la radioprotection.

Les points positifs suivants ont été notés :

- Les modalités de sélection des projets d'expériences, comprenant une phase d'analyse des risques liés aux rayonnements ionisants ;

- L'accueil des nouveaux arrivants au regard des enjeux de radioprotection de l'installation ;
- Les modalités de contrôles en radioprotection effectués lors des différentes campagnes d'expériences sur l'installation APOLLON.

Cependant, des actions restent à réaliser pour corriger les écarts relevés lors de l'inspection, notamment concernant :

- L'affichage pour signaler les zones exposant à des rayonnements ionisants ;
- La gestion des accès par système de clés prisonnières pour les accès à la casemate ;
- L'identification et la gestion des pièces activées lors d'expériences impliquant des intervenants extérieurs.

L'ensemble des constats relevés, des demandes et observations formulées est détaillé ci-dessous.

I. DEMANDES À TRAITER PRIORITAIREMENT

Pas de demande à traiter prioritairement.

II. AUTRES DEMANDES

Conformité des installations

*Conformément à votre autorisation en référence **[4]**, les installations dans lesquelles sont utilisés les accélérateurs de particules sont maintenues conformes aux dispositions décrites dans la norme française homologuée NF M 62-105 (Énergie nucléaire - Accélérateurs industriels : installations) ou à des dispositions équivalentes.*

Conformément au paragraphe 8.1.5.b de la norme NF M 62-105 dans sa version de 2021, l'émission de rayonnement ionisant dans la casemate est asservie à la fermeture effective de tous les accès. Cet asservissement repose sur les signaux d'un capteur de porte certifié SIL3 ou d'au moins deux capteurs de porte, judicieusement positionnés au niveau de chaque accès.

Conformément au paragraphe 8.1.5.c de la norme NF M 62-105 dans sa version de 2021, l'émission de rayonnement ionisant dans la casemate est asservie au verrouillage de tous les accès. L'ouverture des accès à la casemate n'est possible qu'au moyen de clés prisonnières au pupitre de commande de l'accélérateur ou sur des centralisateurs de clés pouvant être délocalisés [...].

Conformément au paragraphe 8.1.5.d. de la norme NF M 62-105 dans sa version de 2021, A minima, les informations concernant les conditions d'accès à la casemate sont matérialisées par la signalisation lumineuse suivante : « Accès autorisés » / « Accès interdit ».

Lors de la visite de l'installation APOLLON, les inspecteurs ont constaté l'absence de signalisation lumineuse au niveau des accès des couloirs "pompes" et "003".

Demande II.1 : Mettre en place les signalisations lumineuses aux accès des couloirs "pompes" et "003" de l'installation APOLLON.

Lors de la visite de l'installation APOLLON, les inspecteurs ont constaté qu'il y avait un accès dans la paroi grillagée de la casemate de l'accélérateur située dans le couloir "003". La porte d'accès, munie de coupe contact, ne dispose pas d'un système de clé prisonnière. Par ailleurs, les inspecteurs ont été informés que la "Formation Locale de sécurité" (FLS) du CEA disposait d'une clé de cette porte pour pouvoir accéder à cette zone délimitée lors de leur ronde. Il leur est alors possible d'intervenir en zone indépendamment du contrôle d'accès mis en place par l'exploitant.

Demande II.2 : Mettre en place un système de clé prisonnière conformément au paragraphe 8.1.5.c de la norme NFM 62-105.

Gestion des pièces activées

Conformément à l'article R. 1333-158 du code de la santé publique,

I.- Tout détenteur de sources radioactives, accélérateurs ou appareils électriques émettant des rayonnements ionisants soumis à l'un des régimes mentionnés à l'article L. 1333-8 ou L. 1333-9 dispose d'un inventaire des sources radioactives, accélérateurs ou appareils électriques émettant des rayonnements ionisants qu'il détient, permettant de justifier en permanence de leur origine et de leur localisation. [...]

Conformément à l'article 4 de la décision n° 2008-DC-0095 du 29 janvier 2008, tout titulaire d'une autorisation ou déclarant qui produit ou détient des déchets contaminés en est responsable jusqu'à leur élimination définitive dans une installation dûment autorisée à cet effet. L'élimination des déchets contaminés est assurée conformément aux dispositions de la présente décision. L'élimination des déchets comporte les opérations de collecte, transport, entreposage, tri et traitement nécessaires à la récupération des éléments et matériaux réutilisables ou de l'énergie, ainsi qu'au dépôt ou au rejet dans le milieu naturel de tout autre produit dans des conditions propres à éviter les nuisances liées au caractère contaminé du déchet.

Le laboratoire LULI-APOLLON met à disposition ses installations pour des expériences de recherche menées par des laboratoires extérieurs. Le déroulement des projets d'expériences est encadré par une analyse des risques menée en amont de l'intervention et une convention établie entre les deux laboratoires. Néanmoins, la potentielle activation des pièces et équipements amenés et utilisés par un laboratoire extérieur n'est pas prise en compte. Ainsi, il n'est pas possible d'identifier les pièces dont l'activation serait susceptible d'engendrer des radionucléides de période supérieure à 100 jours, selon la nature des matériaux et les conditions d'exposition. De même, la gestion des pièces activées, à la suite des expériences, par l'intervenant extérieur n'est pas décrite.

Demande II.3 : Définir les modalités pour identifier et prendre en compte dans l'analyse des risques les pièces potentiellement activables en amont des expériences. Préciser les précautions prises pour la gestion des pièces activées par l'intervenant extérieur.

Vérification du zonage

Conformément à l'article R. 4451-25 du code du travail, l'employeur s'assure que la délimitation des zones est toujours adaptée, notamment au regard des résultats des vérifications de l'efficacité des moyens de prévention prévues par les articles R.4451-40 à R.4451-51 du code du travail.

Il apporte, le cas échéant, les adaptations nécessaires à la délimitation de ces zones, à leur signalisation et à leur accès.

Conformément à votre autorisation en référence [4], les installations dans lesquelles sont utilisés les accélérateurs de particules sont maintenues conformes aux dispositions décrites dans la norme française homologuée NF M 62-105 (Énergie nucléaire - Accélérateurs industriels : installations) ou à des dispositions équivalentes.

Conformément aux dispositions prévues au 8.1.7.a de la norme NFM62-105, relatives aux conditions d'accès à la casemate après l'émission de rayonnements ionisants et au dispositif de temporisation d'accès à la casemate.

Lors de la visite de la salle HE1, les inspecteurs ont constaté la suppression de la temporisation de 10 minutes pour l'accès dans cette salle prévue dans le dossier technique de votre autorisation. Cette temporisation a pour objectif de prendre en compte une potentielle activation des matériaux et de l'air de la casemate. .

Demande II.4 : Justifier la suppression de la temporisation pour l'accès dans les salles d'expériences.

Co-activité et coordination des mesures de prévention

L'arrêté du 19 mars 1993 fixe, en application de l'article R. 4512-7 du code du travail, la liste des travaux dangereux pour lesquels il est établi par écrit un plan de prévention. Conformément à l'article 1 de cet arrêté, les travaux exposants aux rayonnements ionisants font partie de cette liste.

L'article R. 4512-8 du code du travail précise les dispositions devant au minimum figurer dans un plan de prévention.

Conformément à l'article R. 4451-35 du code du travail,

I. Lors d'une opération exécutée par une entreprise extérieure pour le compte d'une entreprise utilisatrice, le chef de cette dernière assure la coordination générale des mesures de prévention qu'il prend et de celles prises par le chef de l'entreprise extérieure, conformément aux dispositions des articles R. 4511-5 et suivants.

Le chef de l'entreprise utilisatrice et le chef de l'entreprise extérieure sollicitent le concours, pour l'application des mesures de prévention prises au titre du présent chapitre, du conseiller en radioprotection qu'ils ont respectivement désigné ou, le cas échéant, du salarié mentionné au I de l'article L. 4644-1.

Des accords peuvent être conclus entre le chef de l'entreprise utilisatrice et le chef de l'entreprise extérieure concernant la mise à disposition des équipements de protection individuelle, des appareils de mesure et des dosimètres opérationnels ainsi que leurs modalités d'entretien et de vérification. Ils sont alors annexés au plan de prévention prévu à l'article R. 4512-6.

II. Lorsque le chef de l'entreprise utilisatrice fait intervenir un travailleur indépendant, ce dernier est considéré comme une entreprise extérieure.

Les inspecteurs ont consulté le plan de prévention établi avec le CEA. Ils ont constaté l'absence du plan de zonage des installations dans le document.

Demande II.5 : Compléter vos plans de prévention en intégrant le plan de zonage des installations ainsi que les modalités d'accès en zone délimitées au regard notamment de la demande II.1 et II.2.

Évaluation individuelle de l'exposition aux rayonnements ionisants et classement des travailleurs

Conformément à l'article R. 4451-52 du code du travail, préalablement à l'affectation au poste de travail, l'employeur évalue l'exposition individuelle des travailleurs :

1° Accédant aux zones délimitées au titre de l'article R. 4451-24 et R. 4451-28 ; [...]

3° Intervenant lors d'opérations de transport de substances radioactives ;

4° Intervenant en situation d'exposition durable résultant d'une situation d'urgence radiologique.

Conformément à l'article R. 4451-53 du code du travail, cette évaluation individuelle préalable, consignée par l'employeur sous une forme susceptible d'en permettre la consultation dans une période d'au moins dix ans, comporte les informations suivantes :

1° La nature du travail ;

2° Les caractéristiques des rayonnements ionisants auxquels le travailleur est susceptible d'être exposé ;

3° La fréquence des expositions ;

4° La dose équivalente ou efficace que le travailleur est susceptible de recevoir sur les douze mois consécutifs à venir, en tenant compte des expositions potentielles et des incidents raisonnablement prévisibles inhérents au poste de travail ;

5° La dose efficace exclusivement liée au radon que le travailleur est susceptible de recevoir sur les douze mois consécutifs à venir dans le cadre de l'exercice des activités professionnelles visées au 4° de l'article R. 4451-1.

L'employeur actualise cette évaluation individuelle en tant que de besoin.

Chaque travailleur a accès à l'évaluation le concernant.

Les inspecteurs ont constaté que du personnel du laboratoire LULI-APOLLON peut être amené à effectuer des missions dans des zones délimitées à l'extérieur du laboratoire. Or, les évaluations individuelles de l'exposition aux rayonnements ionisants consultées par les inspecteurs ne prennent pas en compte ces missions.

Demande II.6 : Prendre en compte dans les évaluations individuelles de l'exposition aux rayonnements ionisants l'ensemble des missions, y compris celles effectuées à l'extérieur de l'établissement.

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

Conformité des installations

Conformément à votre autorisation en référence [4], les installations dans lesquelles sont utilisés les accélérateurs de particules sont maintenues conformes aux dispositions décrites dans la norme française homologuée NF M 62-105 (Énergie nucléaire - Accélérateurs industriels : installations) ou à des dispositions équivalentes.

Conformément au paragraphe 4.2 de la norme NF M 62-105 dans sa version de 2021, un document de sécurité est établi. Les principaux points à considérer sont listés en annexe A. [...] Le document de sécurité sera mis à jour en cas de modification de l'installation ou des modalités d'utilisation.

Conformément au paragraphe 9 de la norme NF M 62-105 dans sa version de 2021, un rapport de conformité à la norme est établi.

Les inspecteurs ont consulté le rapport de conformité à la NFM 62-105 transmis par l'exploitant (PROC/21-RP/APOLLON/01 en date du 30/06/2025). Le paragraphe 4.2 relatif au document sécurité est considéré comme conforme et renvoie au document (PROC-21-RP/LULI/03 en date du 15/04/2024). Or, ce document relatif à la « *définition de la délimitation des zones pour la radioprotection* » ne reprend pas les attendus de l'annexe A de la norme NF M 62-105 : caractéristiques générales (article 3), démarche de prévention des risques radiologiques (article 4), démarche de prévention des autres risques associés (article 5), situation incidentelles et conséquences radiologiques (article 6), démantèlement et gestion des déchets radioactifs (article 7), organisation et exploitation (article 8).

Constat d'écart III.1 Je vous invite à mettre à jour et me transmettre le document de sécurité de l'installation en reprenant les attendus définis dans la norme NFM 62-105.

Délimitation des zones

Conformément à l'article R. 4451-24 du code du travail, l'employeur délimite, par des moyens adaptés, les zones surveillée, contrôlées ou radon qu'il a identifiées et en limite l'accès. L'employeur délimite une zone d'extrémités lorsque les zones surveillée et contrôlées ne permettent pas de maîtriser l'exposition des extrémités et de garantir le respect des valeurs limites d'exposition professionnelle prévues aux articles R. 4451-6 et R. 4451-8.

II. L'employeur met en place :

1° Une signalisation spécifique et appropriée à la désignation de la zone ;

2° Une signalisation adaptée lorsque la délimitation des zones surveillée et contrôlées ne permet pas de garantir le respect de la valeur limite de dose pour le cristallin fixée aux articles R. 4451-6 et R. 4451-8.

Conformément à l'article 4 de l'arrêté du 15 mai 2006 modifié relatif aux conditions de délimitation et de signalisation des zones surveillée et contrôlées dites zones délimitées compte tenu de l'exposition aux rayonnements ionisants.

I.- Les limites des zones mentionnées à l'article 1^{er} coïncident avec les parois des locaux ou les clôtures des aires dûment délimitées dans lesquelles des rayonnements ionisants sont émis.

II.- A l'exclusion des zones contrôlées rouges mentionnées au 1^o de l'article R. 4451-23 du code du travail, qui sont toujours délimitées par les parois du volume de travail ou du local concerné, lorsque l'aménagement du local et les conditions de travail le permettent, les zones surveillée ou contrôlées définies à l'article R. 4451-23 du code du travail peuvent être limitées à une partie du local ou à un espace de travail défini sous réserve que la zone ainsi concernée fasse l'objet :

a) D'une délimitation continue, visible et permanente, permettant de distinguer les différentes zones afin de prévenir tout franchissement fortuit ;

b) D'une signalisation complémentaire mentionnant leur existence, apposée de manière visible sur chacun des accès au local.

III.- Les zones surveillées ou contrôlées définies au 1° du R. 4451-23 du code du travail peuvent s'étendre à des surfaces attenantes aux locaux ou aires recevant normalement des sources de rayonnements ionisants, à condition que tous ces espaces soient sous la responsabilité de l'employeur et dûment délimités. Si tel n'est pas le cas, l'employeur prend les mesures nécessaires pour délimiter strictement la zone aux parois des locaux et aux clôtures des aires concernées.

Dans le cadre de l'instruction du dossier de demande de modification de l'autorisation de l'installation APOLLON, il a été identifié :

- La présence d'un grillage de séparation au niveau du couloir "003" délimitant physiquement l'installation APOLLON, titulaire de l'autorisation en référence [4], et les locaux appartenant au CEA, indépendante de l'installation. ;
- L'existence d'une zone délimitée de l'autre côté du grillage, soit en dehors de l'installation, dans certaines conditions, selon l'étude de radioprotection transmise dans le dossier [CEA/P-SAC/DSPS/SPRE/SRL/2023-1125].

Dans ce contexte, les inspecteurs ont réalisé plus spécifiquement une visite du couloir 003 de l'installation à l'occasion de l'inspection, de façon à se rendre compte de la configuration des lieux.

Les inspecteurs ont souligné que la présence d'une zone délimitée en dehors de l'installation n'est pas acceptable au regard des exigences de la norme NFM 62-105.

Observation III.2 : Je vous invite à mettre en œuvre les dispositions nécessaires pour ne pas être en zone délimitée à l'extérieur de votre installation dans le cadre de l'instruction en cours et des évolutions futures de votre installation.

Vérifications initiales et périodiques

Conformément au I de l'article 17 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, la vérification du 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 mesures pour lesquelles il est utilisé et, le cas échéant, à vérifier la cohérence du mouvement propre de l'appareil ; [...]

Les inspecteurs ont constaté que la gamme des énergies de l'appareil de mesure utilisé pour la réalisation des vérifications périodiques dans l'installation LULI - Pico2000 n'est pas précisée sur l'appareil ou dans sa fiche technique.

Observation III.3 : Je vous invite à vous assurer de l'adéquation de la gamme des énergies du radiamètre avec les conditions de fonctionnement de l'installation.

*
* *

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 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'ASNR (www.asnr.fr).

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de mes salutations distinguées.

Le chef de la division de Paris

Louis-Vincent BOUTHER