

**Division de Marseille**

Référence courrier : CODEP-MRS-2025-004473

**Laboratoire Laser Plasmas Procédés  
Photoniques (LP3) - UMR 7341**

163, Avenue de Luminy  
13009 Marseille

Marseille, le 30 janvier 2025

**Objet :** Contrôle de la radioprotection

Lettre de suite de l'inspection du 15 janvier 2025 sur le thème : inspection dans le cadre de l'instruction d'un dossier de demande d'autorisation (mise en œuvre d'un accélérateur de particules)

**N° dossier** (à rappeler dans toute correspondance) : Inspection n° INSNP-MRS-2025-0650 / N° SIGIS T131266

**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] Demande initiale d'autorisation datée de 15/11/2024 et reçue le 09/01/2025
- [5] Décision n° 2010-DC-0192 de l'Autorité de sûreté nucléaire<sup>1</sup> du 22 juillet 2010 relative au contenu détaillé des informations qui doivent être jointes aux demandes d'autorisation ou de renouvellement d'autorisation [...]
- [6] 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
- [7] 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

Monsieur,

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 15 janvier 2025 dans le laboratoire LP3.

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 des employeurs de chacune des entreprises constituant l'unité mixte de recherche (UMR) tandis que ceux relatifs au respect du code de la santé publique relèvent de la responsabilité du futur titulaire de l'autorisation demandée par vos services à l'ASNR [4].

**SYNTHÈSE DE L'INSPECTION**

L'inspection du 15 janvier 2025 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 et plus particulièrement les dispositions nécessaires pour compléter la demande de d'autorisation citée [4].

---

<sup>1</sup> L'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) est devenue, depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2025, l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR) par la loi n° 2024-450 du 21 mai 2024 relative à l'organisation de la gouvernance de la sûreté nucléaire et de la radioprotection pour répondre au défi de la relance de la filière nucléaire.

L'inspecteur de l'ASNR a 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, la démarche retenue par l'établissement en termes de délimitation des zones de travail ainsi que leur signalisation. Il a fait un point sur les documents transmis dans le cadre de la demande [4].

Il a effectué une visite du local ASUR où l'accélérateur de particules est détenu et utilisé.

Au vu de cet examen non exhaustif, l'ASNR considère que des efforts sont à prendre en compte notamment sur la caractérisation des émissions de l'accélérateur pour permettre la finalisation de la délimitation des zones de travail et de leur signalisation, l'appréciation plus concrète des expositions des travailleurs accédant dans le local ASUR, la conformité des installations aux normes applicables ainsi que le renfort des vérifications de radioprotection nécessaires à la réalisation de l'activité. L'ASNR note d'importantes insuffisances sur le contenu du dossier que vous lui avez transmis mais a relevé l'intention de l'unité de régulariser l'activité nucléaire.

## I. DEMANDES À TRAITER PRIORITAIREMENT

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

## II. AUTRES DEMANDES

### Documents manquants ou jugés insuffisants dans le cadre de l'instruction de la demande d'autorisation [4]

L'article R. 1333-119 du code de la santé publique dispose : « I.-La demande d'autorisation est accompagnée d'un dossier comportant :

1° Une description de l'activité nucléaire dont l'exercice est envisagé et sa justification ;

2° Des informations générales sur l'établissement et l'organisation de la radioprotection dont la désignation du conseiller en radioprotection mentionné à l'article R. 1333-18 ;

3° Des informations détaillées sur les sources de rayonnements ionisants, l'installation les abritant ainsi que des informations sur les moyens et mesures de protection des intérêts mentionnés à l'article L. 1333-7 contre les risques ou inconvénients résultant des rayonnements ionisants liés à l'exercice de cette activité ou à des actes de malveillance. [...] ».

La décision n° 2010-DC-0192 de l'ASNR fixe le contenu des demandes d'autorisation devant lui être adressées [5]. Plusieurs points ont fait l'objet d'échanges au cours de l'inspection :

- a) Le § II-2 de l'annexe 1 de la décision [5] dispose : « La justification de la qualification du demandeur, soit par sa compétence en radioprotection, soit par sa position hiérarchique démontrant sa capacité à encadrer l'activité ». L'inspecteur a relevé que le LP3 est une unité mixte de recherche (UMR) associant Aix-Marseille-Université (AMU) et le CNRS. L'inspecteur a relevé que la désignation du futur titulaire de l'autorisation par AMU n'a pas été communiquée à l'ASNR (cf. §A5 du formulaire de demande) ;
- b) Le §VII-6 de l'annexe 1 de la décision [5] dispose : « Les documents établissant la conformité des appareils aux normes applicables et aux règles techniques minimales de conception d'exploitation et de maintenance ». Toujours au sujet de la conformité ou sécurité liées à l'utilisation de l'accélérateur de particules, cette même décision précise que les informations suivantes sont également requises dans le cadre d'une demande d'autorisation :
  - §IX-31 – « Un descriptif de l'aménagement des locaux où sont détenues ou utilisées les sources de rayonnements ionisants, incluant les systèmes de sécurité » ;
  - IX-33. « Les documents établissant la conformité des installations aux normes applicables et aux règles techniques minimales de conception d'exploitation et de maintenance » ;
  - IX-34. « Pour les activités non médicales, une note de calcul justifiant le dimensionnement des parois et des éventuelles protections biologiques » ;
  - IX-37. « Dans le cas d'un accélérateur : a) La description des systèmes de ventilation de l'installation ; b) L'évaluation de l'exposition autour de l'émetteur de rayonnements ionisants, ainsi que les hypothèses retenues pour cette évaluation ; c) La description des organes de sécurité et leur localisation sur un plan et la procédure relative à leur contrôle de bon fonctionnement ; d) Les documents décrivant précisément le contrôle commande des systèmes gérant l'accès à la casemate et justifiant de la suffisance des exigences qui leur sont appliquées, tant au niveau de la conception que de l'exploitation [...] ».

Aucun document établissant la conformité de l'accélérateur de particules ou du local où il est utilisé aux normes applicables n'a été établi par le laboratoire et aucune note de calcul justifiant le dimensionnement des installations n'a été communiqué (cf. §A10, §A29 et §A30 du formulaire de demande). De plus, des clarifications sont nécessaires quant à l'applicabilité des normes en vigueur soit à l'intégralité du local ASUR soit une portion de ce local qui est doté de protections biologiques spécifiques au niveau de la partie accélératrice de l'équipement.

- c) Le VII-8 de l'annexe 1 de la décision [5] dispose « *Si les sources de rayonnements ionisants ne sont pas fournies par un distributeur dûment autorisé par l'ASN, y compris en cas de fabrication pour compte propre, l'ensemble des informations demandées dans le cadre d'un dossier de demande de distribution tel que décrit dans les décisions ASN afférentes devra être fourni. En particulier : a) Les conditions de conception et de fabrication : normes de conception et de fabrication prises en compte, conformité à ces normes [...], éventuelles expertises effectuées par des tiers (une tierce expertise pourra être demandée par l'ASN si le demandeur n'apporte pas tous les éléments justificatifs nécessaires) [...]* ».
- Considérant la technicité de la constitution de l'accélérateur de particules mis en œuvre par le LP3, l'ASNR estime qu'une expertise par un tiers peut s'avérer nécessaire (cf. §A12 du formulaire de demande). Ces précisions seront apportées par l'ASNR au cours de l'instruction de la demande d'autorisation [4].
- d) Le §IX-2 de l'annexe 1 décision [5] dispose : « *Les dispositions mises en œuvre en matière de définition et délimitation des zones réglementées* » ;
- L'inspecteur a relevé que la démarche visant à définir, à délimiter et à signaler les zones prévues à l'article R. 4451-23 était incomplète. En effet, les modalités de délimitation ne permettent, au jour de l'inspection, de savoir si l'intégralité de la salle ASUR doit être classée en zone délimitée ou si seules certaines parties de ce local doivent être classées (cf. §A14 du formulaire de demande).
- De plus, l'inspecteur vous a précisé qu'il conviendra également d'évaluer la possibilité d'établir une intermittence de zone conformément à l'article 9 de l'arrêté du 15 mai 2006 [6] modifié. Cet article dispose : « *I. - Lorsque l'émission de rayonnements ionisants n'est pas continue, et que les conditions techniques le permettent, la délimitation de la zone surveillée ou contrôlée, mentionnée au 1° de l'article R. 4451-23, peut être intermittente. Dans ce cas, la signalisation est assurée par un dispositif lumineux garantissant la cohérence permanente entre le type de zone et la signalisation prévue à l'article 8. Cette signalisation est complétée, s'il y a lieu d'une information sonore. La zone ainsi délimitée et signalée est, a minima, lorsque l'émission de rayonnements ionisants ne peut être exclue, une zone surveillée.*
- Lorsque l'appareil émettant des rayonnements ionisants est verrouillé sur une position interdisant toute émission de ceux-ci et lorsque toute irradiation parasite est exclue, la délimitation de la zone considérée peut être suspendue.*
- II. - Une information complémentaire, mentionnant le caractère intermittent de la zone, est affichée de manière visible à chaque accès de la zone, en tant que de besoin* ».
- e) Le §IX-3 de l'annexe 1 de la décision [5] dispose : « *Une analyse prévisionnelle générique des doses susceptibles d'être reçues aux différents postes de travail* ».
- L'analyse prévisionnelle des expositions des travailleurs est inachevée notamment eu égard de l'incomplétude de l'étude portant sur la délimitation des zones mentionnée en alinéa d) ci-avant (cf. §A15 du formulaire de demande) ;
- f) Le §IX-7 de l'annexe 1 de la décision [5] dispose : « *Les protocoles ou procédures d'utilisation des sources de rayonnements ionisants* ».
- L'inspecteur a relevé qu'aucun protocole ou procédure d'utilisation de l'accélérateur couvert par la demande [5] n'avait été communiqué dans la demande d'autorisation (cf. §A18 du formulaire de demande) ;
- g) Le IX-8 de l'annexe 1 de la décision [5] dispose : « *Les consignes de sécurité et de travail liées à l'utilisation et la détention des sources de rayonnements ionisants ; ces consignes incluront notamment les règles d'accès en zone réglementée* ».
- L'inspecteur a relevé qu'aucune consigne de sécurité et de travail n'avait pas été communiquée dans la demande d'autorisation [5] (cf. §A20 du formulaire de demande) ;
- h) Le §IX-23 de l'annexe 1 de la décision [5] dispose : « *Si les opérations de démontage et de maintenance des appareils sont prévues, les modalités de réalisation de ces opérations* ».

Aucune modalité de maintenance de l'accélérateur n'a été communiquée à l'ASNR (cf. §A23 du formulaire de demande) ;

- i) Le §IX-16 de l'annexe 1 de la décision [5] dispose : « *Le plan de gestion des déchets et effluents contaminés ou susceptibles de l'être* ».  
L'accélérateur de particules est susceptible de produire des neutrons pouvant activer la matière (constituants de l'accélérateur, objets présents dans le local où l'accélérateur est utilisé, etc.). Il a été précisé à l'inspecteur que les énergies de faisceaux classiquement utilisées ne permettraient pas la production de neutrons. Toutefois, l'appareil ne dispose d'aucun bridage particulier. De plus, des expérimentations pourraient avoir lieu et conduire malgré tout à la production de neutrons. En l'état un plan de gestion des déchets produits du fait de l'activation de la matière est nécessaire (cf. §A24 du formulaire de demande) ;
- j) Le §IV-1 de l'annexe 1 de la décision [5] dispose : « *Pour chaque personne compétente en radioprotection [...] l'attestation de réussite à la formation* ».  
L'attestation de l'un des conseillers en radioprotection désignés n'a pas été communiquée à l'ASNR dans le cadre de la demande [4] (cf. §A7 du formulaire de demande) ;
- k) Les documents mentionnés aux §A35 à §A36 du formulaire de demande d'autorisation n'ont pas été communiqués à l'ASNR.

**Demande II.1. :** **Transmettre les informations nécessaires mentionnés aux alinéas a) à k) ci-avant de manière à compléter la demande d'autorisation citée en référence [4].**  
**Pour rappel, d'autres compléments pourront vous être demandés tout le long de l'instruction de la demande d'autorisation.**

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

#### Programme des vérifications

L'article 18 de l'arrêté du 23 octobre 2020 modifié [7] dispose : « *L'employeur définit, sur les conseils du conseiller en radioprotection, un programme des vérifications qui fait l'objet d'une réévaluation en tant que de besoin.*

*L'employeur consigne dans un document interne ce programme des vérifications et le rend accessible aux agents de contrôle compétents et au comité social et économique ou, à défaut, au salarié compétent mentionné à l'article L. 4644-1 du code du travail* ».

Constat d'écart III.1 : Le programme des vérifications de radioprotection ne précise pas les cas qui requièrent la réalisation d'une vérification initiale en application des articles R. 4451-40 et R. 4451-44 du code du travail, le renouvellement de la vérification initiale en application de l'article R. 4451-41 du même code, la vérification de remise en service telle que prévue à l'article R. 4451-43 du même code ou les vérifications portant sur les instruments de mesure en application de l'article R. 4451-48 du même code.

#### Renouvellement des vérifications initiales

L'article 6 de l'arrêté du 23 octobre 2020 modifié [7] dispose : « *Les équipements de travail soumis à la vérification initiale définie à l'article 5, dont la liste suit, font l'objet du renouvellement prévu à l'article R. 4451-41 du code du travail. [...]*

*II. - Ce renouvellement a lieu au moins une fois tous les trois ans pour : 1° Les accélérateurs de particules fixes tels que définis à l'annexe 13.7 du code de la santé publique ; [...]* ».

Constat d'écart III.2 : L'accélérateur de particules de l'unité n'a pas fait l'objet d'aucun renouvellement de la vérification initial tel que prévu à l'article R. 4451-41 du code du travail et article 6 de l'arrêté du 20 octobre 2020 modifié [7].

### **Vérifications des performances des mesures des instruments de mesure**

L'article R. 4451-48 du code du travail précise : « I.-L'employeur s'assure du bon fonctionnement des instruments ou dispositifs de mesurage, des dispositifs de détection de la contamination et des dosimètres opérationnels.

II.-L'employeur procède périodiquement à la vérification de ces instruments, dispositifs et dosimètres pour s'assurer du maintien de leur performance de mesure en fonction de leur utilisation.

Cette vérification est réalisée ou supervisée par le conseiller en radioprotection. Elle peut être suivie, si nécessaire, en fonction de l'écart constaté, d'un ajustage ou d'un étalonnage réalisé selon les modalités décrites par le fabricant ».

L'article 17 de l'arrêté du 23 octobre 2020 modifié [7] dispose : « 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 [...] II. - La vérification [...] prévue au II de l'article R. 4451-48 du code du travail est réalisé 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 ».

Constat d'écart III.3 : La vérification prévue au II de l'article R. 4451-48 du code du travail des instruments de mesure utilisés par le LP3 n'est pas réalisée selon la périodicité annuelle fixée au II de l'article 17 de l'arrêté du 23 octobre 2020 modifié [7].

### **Périodicités des formations**

L'article R. 4451-59 dispose : « La formation des travailleurs mentionnés au II de l'article R. 4451-58 est prise en charge par l'employeur et renouvelée au moins tous les trois ans ».

Constat d'écart III.4 : Un travailleur salarié d'AMU n'a pas bénéficié de la formation triennale requise à l'article R. 4451-59 du code du travail.

### **Suivi renforcé de l'état de santé des travailleurs**

L'article R. 4451-82 du code du travail dispose : « Le suivi individuel renforcé des travailleurs classés au sens de l'article R. 4451-57 [...] est assuré dans les conditions prévues aux articles R. 4624-22 à R. 4624-28.

Pour un travailleur classé en catégorie A, la visite médicale mentionnée à l'article R. 4624-28 est renouvelée chaque année. La visite intermédiaire mentionnée au même article n'est pas requise ».

L'article R. 4624-28 du même code précise « Tout travailleur affecté à un poste présentant des risques particuliers pour sa santé ou sa sécurité ou pour celles de ses collègues ou des tiers évoluant dans l'environnement immédiat de travail, tels que définis à l'article R. 4624-23, bénéficie, à l'issue de l'examen médical d'embauche, d'un renouvellement de cette visite, effectuée par le médecin du travail selon une périodicité qu'il détermine et qui ne peut être supérieure à quatre ans. Une visite intermédiaire est effectuée par un professionnel de santé mentionné au premier alinéa de l'article L. 4624-1 au plus tard deux ans après la visite avec le médecin du travail ».

Constat d'écart III.5 : Un travailleur classé en catégorie B n'a pas bénéficié du suivi médical à selon les fréquences précisées à l'article R. 4624-28 du code du travail. Il s'agit du même travailleur mentionné en Constat d'écart III.3 du présent courrier.

### **Vérifications initiales**

Observation III.1 : La présente lettre est accompagnée d'une lettre adressée par l'inspecteur en radioprotection à la direction d'Aix-Marseille Université en vue de faire procéder aux vérifications initiales mentionnées aux articles R. 4451-40 et R. 4451-44 du code du travail. Il est primordial que la démarche relative à la délimitation des zones de travail soit finalisée en amont de l'intervention de l'organisme accrédité (cf. alinéa d) de la demande II.1 du présent courrier).

**Appareil électrique émettant des rayons X**

Observation III.2 : Le LP3 entrepose un appareil électrique émettant des rayons X qui n'est actuellement pas utilisé. Il a été précisé à l'inspecteur qu'il est détenu dans des conditions empêchant toute émission de rayonnements ionisants. Le dispositif fera l'objet des régularisations nécessaires en amont de son utilisation.

\*  
\* \* \*

Vous voudrez bien me faire part, **sous deux 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'ASNR ([www.asnr.fr](http://www.asnr.fr)).

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

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

Signé par,

**Jean FÉRIÈS**

**Modalités d'envoi à l'ASNR**

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).

#### **Vos droits et leur modalité d'exercice**

Un traitement automatisé de données à caractère personnel est mis en œuvre par l'ASNR en application de l'[article L. 592-1](#) et de l'[article L. 592-22](#) du code de l'environnement. Conformément aux articles 30 à 40 de la loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, toute personne concernée bénéficie d'un droit d'accès et de rectification (le cas échéant) à ses informations à caractère personnel. Ce droit s'exerce auprès de l'entité dont l'adresse figure en entête du courrier ou [Contact.DPO@asn.fr](mailto:Contact.DPO@asn.fr)