

Direction de la radioprotection
Services des activités industrielles, vétérinaires et de
recherche
Bureau de la radioprotection et des sources

Référence courrier : CODEP-DRP-2026-058944

GIP CYCERON

Boulevard Henri Becquerel – BP 5229
1047 CAEN CEDEX 5

Montrouge, le 8 octobre 2026

Objet : Contrôle de la radioprotection

Lettre de suite de l'inspection des 7 et 8 septembre 2026 dans le domaine industriel (distribution, fabrication, détention et utilisation de sources de rayonnements ionisants)

N° dossier (à rappeler dans toute correspondance) : Inspection n° INSNP-DTS-2026-0338

N° SIGIS : **E015004** (autorisation CODEP-DTS-2024-064070)

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] Décision n° CODEP-DTS-2024-064070 du 28 novembre 2024

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 de vos activités nucléaires exercées en France a eu lieu les 07 et 08 septembre 2026 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.

Le contrôle des dispositions du code du travail ne relevant pas des prérogatives de l'ASNR pour ce qui concerne les établissements publics comme le vôtre, les constats relatifs à la mise en œuvre de ces dispositions font uniquement l'objet de rappels réglementaires. Par conséquent, une copie de la présente lettre est adressée à l'Inspection générale de l'éducation, du sport et de la recherche compétente

Synthèse de l'inspection

Cette inspection avait pour but de vérifier la conformité de vos activités et de votre organisation aux exigences de la réglementation relative à la radioprotection, ainsi qu'aux prescriptions de votre autorisation [3] de distribuer, fabriquer, détenir et utiliser des radionucléides en sources radioactives scellées ou non scellées (dossier E015004).

Au cours de cette inspection, les inspecteurs ont pu s'entretenir avec le responsable du site, les membres de l'OCR CYCERON ainsi que les personnes en charge du fonctionnement du cyclotron et des différents équipements. Tous les locaux couverts par l'autorisation ont été visités.

Les inspecteurs ont souligné la solidité de l'organisation générale de la radioprotection ainsi que la maîtrise des enjeux associés au sein de l'établissement. Ils notent positivement votre démarche volontaire de rendre l'installation conforme à la version de 2021 de la norme homologuée NF M 62-105 (Énergie nucléaire - Accélérateurs industriels : installations).

Les inspecteurs ont toutefois noté des écarts concernant :

- la conformité de l'installation à la version de 1998 de la norme homologuée NF M 62-105 précitée ;
- la signalisation des sources radioactives ;
- la dégradation de la qualité du revêtement des murs de la casemate cyclotron et du couloir la desservant.

Les rappels réglementaires et observation suivants relatifs au code du travail ont également été formulés :

- la justification des périodicités des vérifications périodiques des équipements de travail émettant des rayonnements ionisants et la précision des points de contrôle ;
- la signalisation des zones délimitées au titre du code du travail, notamment sur le caractère intermittent de certaines zones et sur celles à risque de contamination ;
- le renouvellement des formations des travailleurs à la radioprotection ;
les autorisations d'accès en zones délimitées des travailleurs non classés.

I. Demandes à traiter prioritairement

Sans objet.

II. Autres demandes

Conformité de l'installation à la norme NF M 62-105 (Énergie nucléaire - Accélérateurs industriels : installations)

Les prescriptions particulières, « *Détention et utilisation d'un cyclotron* », figurant en annexe 2 à votre décision d'autorisation [3] prévoient le maintien de votre installation aux dispositions de la norme française homologuée NF M 62-105 (Énergie nucléaire - Accélérateurs industriels : installations) ou à des dispositions équivalentes.

En raison de sa date de mise en service, votre installation relève de la version de décembre 1998 de la norme précitée. Dans une démarche d'amélioration continue, vous avez établi un état des lieux de la conformité de votre installation à sa nouvelle version de la norme de juin 2021. Le rapport en date du 6 septembre 2026 identifie plusieurs écarts.

En premier lieu, certains écarts relèvent également du référentiel de 1998, et sont donc directement opposables, à savoir :

- l'absence de redondance du capteur de porte non certifié SIL 3, actuellement mis en place. Or, selon le paragraphe 9.1.2 de la norme de décembre 1998, « *Lorsque des relais intermédiaires sont utilisés dans les circuits de sécurité¹ (c'est-à-dire lorsque la défaillance d'un de ces relais rend inefficaces les mesures particulières de sécurité), une fonction redondante doit être réalisée par l'utilisation d'une paire de tels relais opérant ensemble, des contacts de chaque relais d'une paire étant branchés de telle façon que la fonction de sécurité du circuit reste assurée en cas de défaillance d'un relais* » ;
- l'absence de réalisation d'exercice d'urgence. Or, selon le paragraphe 5.6 de la norme de décembre 1998, « *les moyens pour parvenir [à une conduite de l'exploitation avec rigueur par le personnel]* » sont notamment « *l'organisation d'exercices d'alerte dans lesquels la défaillance d'une sécurité peut conduire à analyser les incidents qui peuvent en résulter* » ;
- le système de ventilation de la casemate n'est pas indépendant de celui des autres locaux. Or, selon le paragraphe 8.3 de la norme de décembre 1998, « *la ventilation du local d'irradiation doit être indépendante de celle des autres zones ou locaux afin d'éviter tout transfert de gaz* ».
- la justification actuelle de la temporisation d'ouverture de la casemate ne prend pas en compte les éventuels radionucléides produits par l'activation de l'air. Or, selon le paragraphe 9 de la norme de décembre 1998, « *les sécurités doivent être fondées en priorité sur les situations suivantes* », dont la « *possibilité d'activation de certaines structures, des poussières atmosphériques et de l'air lui-même* » ;
- la présence de discontinuités au niveau de certaines protections radiologiques de la casemate, notamment au droit de la porte, des passages de câbles et des lignes de transfert. Or, selon le

¹ Selon la norme de décembre 1998, on entend par « *circuits de sécurité, tous ceux qui concourent à l'ouverture et à la condamnation des accès au local d'irradiation, ainsi qu'à la coupure du champ accélérateur* ».

paragraphe 10 de la norme de décembre 1998, « l'installation est soumise, avant sa mise en service, à un contrôle de conformité portant essentiellement sur les points suivants », dont la « vérification des chicanes, orifices techniques et aménagements pour assurer l'absence de discontinuités dans la radioprotection ».

Par ailleurs, le rapport identifie certains écarts relevant du référentiel de 2021 :

- la démonstration que les fonctions de sécurité correspondent à un niveau SIL 3, car, selon le paragraphe 8.1.2 de la norme de juin 2021, « le facteur de réduction de risque associé [aux fonctions de sécurité] correspond a minima à un niveau SIL3 » ;
- l'absence de plan de démantèlement formalisé, car, selon le paragraphe 4.8 de la norme de juin 2021, « il est recommandé de mettre en place un plan de démantèlement ».

Demande II.1 : Transmettre le plan d'actions détaillé de la mise en conformité de votre installation à la norme NF M 62-105 précitée, en précisant, pour chaque item, la nature des mesures retenues, les justifications techniques associées et un échéancier de mise en œuvre.

Signalisation des sources de rayonnements ionisants

L'arrêté du 4 novembre 1993² prévoit que la signalisation indiquant la présence de sources de rayonnements ionisants soit de forme triangulaire, avec un pictogramme noir sur fond jaune.

Les prescriptions particulières « 11. Signalisation, affichage des sources de rayonnements ionisants » figurant en annexe 2 à votre décision d'autorisation, prévoient que la signalisation des sources de rayonnements ionisants comporte un trisecteur conforme à l'arrêté précité.

Lors de la visite des installations, les inspecteurs ont relevé l'absence de signalisation de la présence de sources de rayonnements ionisants sur certains équipements et dispositifs, en particulier les poubelles de tri des déchets radioactifs, les contenants de déchets liquides et les appareils pouvant contenir des sources radioactives non scellées dans la salle de chimie tiède et dans le laboratoire de contrôle qualité.

Demande II.2 : Signaler la présence de sources de rayonnement ionisants par l'apposition d'un trisecteur conforme sur l'ensemble des équipements et dispositifs concernés. Justifier de la bonne réalisation.

Qualité des revêtements des murs

Les prescriptions particulières « 1. Détention ou utilisation de sources radioactives non scellées - 1.1 Lieux recevant des sources radioactives non scellées ou des déchets ou effluents contaminés par des radionucléides » figurant en annexe 2 à votre décision d'autorisation [3] prévoient que les revêtements des sols, murs et plafonds sont lisses, continus et facilement décontaminables.

La peinture des murs à l'intérieur de la casemate hébergeant le cyclotron et dans le couloir adjacent à ce dernier présente des dégradations par endroits, compromettant l'objectif de disposer de surfaces lisses et facilement décontaminables.

Demande II.3 : Remettre en état les murs de la casemate et du couloir adjacent. Présenter les éléments justifiant de la remise en état.

III. Rappels réglementaires relatifs à l'application du code du travail ou observations

Programme des vérifications des équipements et lieux de travail

Rappel réglementaire III.1 : Les articles R. 4451-40 et suivants du code du travail définissent les modalités des vérifications initiales et périodiques des équipements de travail émettant des rayonnements ionisants et des lieux de travail.

Les vérifications périodiques (VP) portent sur les équipements de travail émettant des rayonnements ionisants, sur les sources radioactives scellées non intégrées à un équipement de travail (article R. 4451-42), sur les lieux

² Arrêté du 4 novembre 1993 relatif à la signalisation de sécurité et de santé au travail.

de travail ayant fait l'objet de zones délimitées (article R. 4451-45) ainsi que sur les locaux attenants (article R. 4451-46).

Conformément à l'article 18 de l'arrêté du 23 octobre 2020 modifié³, l'employeur doit définir et consigner dans un document interne le programme de l'ensemble des vérifications. À cet égard, le document « Questions – Réponses »⁴, indique que « le programme de VP peut se construire en tenant compte des différents éléments recueillis lors de la VI, tout particulièrement les résultats de mesures (comme un « point 0 »). Néanmoins, selon les cas, tous les éléments de la VI ne sont pas nécessairement pertinents à chaque VP. Certains éléments de la VI peuvent ainsi être vérifiés à une périodicité plus espacée que d'autres, sans toutefois dépasser la périodicité maximale. D'autres éléments peuvent être inutiles pour les VP, si cela est dûment justifié par l'employeur, aidé des conseils de son CRP. »

L'étendue des vérifications initiales est précisée en annexe 1 de l'arrêté susmentionné. Concernant les équipements de travail émettant des rayonnements ionisants, il est notamment prévu la vérification de la présence et du bon fonctionnement des dispositifs de protection et d'alarme, de signalisation, des contacteurs asservis à l'émission de rayonnements ionisants et des systèmes d'arrêt d'urgence.

Conformément à l'article 7 de l'arrêté susmentionné, « la méthode, l'étendue et la périodicité de la vérification périodique sont conformes aux instructions définies par l'employeur en adéquation avec l'activité nucléaire mise en œuvre afin de détecter en temps utile toute détérioration susceptible d'affecter la santé et la sécurité des travailleurs. L'employeur justifie le délai entre deux vérifications périodiques, celui-ci ne peut excéder un an ». Les articles 12 et 13 de cet arrêté prévoient une approche similaire pour, respectivement, les lieux de travail faisant l'objet d'une zone délimitée et les lieux attenants.

Le document « Questions – Réponses » précité indique que « L'article 7 précise que la périodicité maximale admise est de 1 an pour un équipement ou source à très faibles enjeux de radioprotection utilisé dans des conditions de travail les plus simples (ex : cabinet dentaire avec un praticien, seul à utiliser son appareil de radiologie dentaire endobuccale). Il est bien évident que tout autre situation impliquant des conditions de travail plus complexes ou des appareils à plus forts enjeux de radioprotection nécessitera des VP plus rapprochées (semestrielles, trimestrielles, mensuelles, hebdomadaires, quotidiennes ou même, après chaque utilisation). Chaque situation est un cas particulier qu'il faut analyser dans le cadre de l'évaluation des risques professionnels au regard des équipements et des conditions de travail propres à chaque établissement. »

Le programme de vérifications de la radioprotection mis en place par votre établissement ne répond pas de manière exhaustive aux exigences de la réglementation en vigueur. En particulier, les périodicités retenues pour les vérifications périodiques ne sont pas justifiées, et les points de contrôle associés ne sont pas précisés dans le document.

Par exemple, la vérification des dispositifs de sécurité du cyclotron et des scanners est fixée à une fréquence annuelle, soit la fréquence minimale requise par l'article 7 de l'arrêté du 23 octobre 2020⁵. Toutefois, ce choix de périodicité n'est pas argumenté, notamment au regard des enjeux que présente l'installation.

Il vous appartient de revoir et de justifier la fréquence des vérifications périodiques au regard des enjeux que présente votre installation et de compléter votre programme afin que les points de contrôle y soient exhaustivement spécifiés.

Signalisation des zones délimitées au titre du code du travail, notamment sur le caractère intermittent de certaines zones

Rappel réglementaire III.2 : L'article R. 4451-22 du code du travail prévoit que : « 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'évaluation des niveaux d'exposition retenus pour identifier les zones mentionnées au 1° et au 2° est réalisée en prenant en compte les aspects mentionnés aux 2°, 3°, 8° et 9° de l'article R. 4451-14 en considérant le lieu de travail occupé de manière permanente ».

³ 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.

⁴ Rayonnements ionisants (RI) et Radioprotection (RP) des travailleurs - Ministère du Travail, du Plein emploi et de l'Insertion (travail-emploi.gouv.fr).

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.

Le I de l'article 9 de l'arrêté du 15 mai 2006 modifié² dispose : « *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* ».

Le II de l'article 9 de l'arrêté du 15 mai 2006 modifié prévoit que : « *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* ».

La « fiche de zonage radiologique » de la casemate du cyclotron identifie une zone intermittente, classée :

- en zone contrôlée rouge lors des phases d'émission de rayonnements ionisants et de décroissance radioactive ;
- en zone contrôlée jaune après décroissance, lorsque l'ambiance radiologique de la casemate redevient accessible.

Les inspecteurs ont observé que deux signalisations lumineuses étaient apposées à l'entrée de la casemate :

- une première indique un accès autorisé (en vert) ou interdit (en rouge) à la casemate ;
- une seconde (de type verrine, selon trois couleurs (vert, orange et rouge)) indique l'état de fonctionnement du cyclotron.

Il a été indiqué aux inspecteurs que la première signalisation lumineuse (accès autorisé ou interdit) permettait d'assurer une cohérence avec le type de zone (jaune ou rouge). Néanmoins, l'information complémentaire sur le caractère intermittent de la zone n'est pas indiquée, seule la signalisation correspondant à la zone contrôlée jaune étant indiquée, sans indication du classement en zone contrôlée rouge durant les phases d'émission et de décroissance. La correspondance entre l'état de la signalisation lumineuse et la zone jaune ou rouge n'est donc pas signalée par un affichage aux travailleurs.

En outre, il n'est pas signalé par un affichage aux travailleurs que la seconde signalisation lumineuse (de type verrine) ne porte que sur l'état de fonctionnement du cyclotron et n'est pas liée au type de zone délimitée.

Il vous appartient :

- **de mettre à jour l'affichage de la zone délimitée intermittente, en indiquant la cohérence entre la première signalisation lumineuse (voyant accès autorisé ou voyant interdit) et le type de zones délimitées ;**
- **d'indiquer que la seconde signalisation lumineuse (de type verrine) correspond à l'état de fonctionnement du cyclotron en précisant les 3 états et les couleurs associées.**

Par ailleurs, la « fiche de zonage radiologique » de la salle blanche, dans laquelle se situe des enceintes blindées de production identifie :

- une zone contrôlée rouge pour les enceintes ;
- une zone surveillée bleue à l'extérieur des enceintes, dans la salle.

Les inspecteurs ont observé qu'une signalisation lumineuse (de type verrine) indiquait le maintien de la porte des enceintes fermée (en rouge) et la possibilité pour les travailleurs d'ouvrir cette porte (en vert).

Il a été indiqué aux inspecteurs que cette signalisation lumineuse était reliée à des seuils de débits d'équivalent de dose mesurés à l'intérieur de l'enceinte et reportés sur un écran devant la porte de l'enceinte. Aucune information n'est indiquée, par un affichage, concernant la cohérence entre la signalisation lumineuse et le type de zone délimité et les seuils de débit d'équivalent de dose associé.

Par ailleurs, il n'a pas été prévu que ces enceintes de production soient délimitées en zones d'extrémités alors qu'elles peuvent être ouvertes afin de changer le kit de production.

Il vous appartient de mettre à jour l'affichage du local et des enceintes blindées, afin de signaler les risques d'exposition aux travailleurs, en cohérence avec :

- **la signalisation lumineuse indiquant l'état (ouvert ou fermé) de la porte ;**
- **les seuils de débit d'équivalent de dose mesurés à l'intérieur ;**

- **l'identification d'une zone délimitée selon que la dose soit reçue au corps entier ou aux extrémités.**

Observation III.1 : L'annexe de l'arrêté du 15 mai 2006 modifié relatif aux conditions de délimitation et de signalisation des zones surveillées et contrôlées, définit les prescriptions concernant les panneaux de signalisation des zones définies aux articles R. 4451-22 à R. 4451-28 du code du travail. Cette annexe indique : « *Des inscriptions et autres signes sont associés au schéma de base lorsqu'il convient d'indiquer la nature du risque radiologique, le type de rayonnement, les limites de l'espace intéressé ou d'autres indications du même ordre, mais ils ne doivent en aucun cas affecter la clarté du schéma.* »

Certaines zones délimitées au titre du code du travail pouvant recevoir des sources radioactives non scellées dans l'établissement présentent des panneaux de signalisation avec des piques qui leur sont superposées sans indications de leur signification, à savoir un risque de contamination.

Il conviendrait de vous assurer que la signification de ces indications complémentaires apparaît sur l'affichage de l'entrée de la zone et est connue par l'ensemble des personnes accédant à la zone.

Accès en zone délimitée des travailleurs non classés

Rappel réglementaire III.3 : L'article R. 4451-32 du code du travail précise que l'accès aux zones surveillées bleues ou contrôlées vertes pour les travailleurs non classés est possible sous réserve notamment qu'ils y soient autorisés par leur employeur.

Les inspecteurs ont constaté que vous avez mis en place une procédure d'accès spécifique pour les personnes non classées mais que celle-ci ne tient pas compte de cette autorisation.

Il vous appartient de vous assurer que les travailleurs non classés disposent d'une autorisation d'accès délivrée par leur employeur.

Formation des travailleurs

Rappel réglementaire III.4 : Conformément à l'article R. 4451-59 du code du travail : « *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.* »

Les inspecteurs ont constaté que la formation à la radioprotection de plusieurs travailleurs n'avait pas été renouvelée depuis plus de trois ans.

Il vous appartient de renouveler la formation à la radioprotection de l'ensemble des travailleurs concernés, dans le respect de la périodicité réglementaire de trois ans.

*
* *

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 et répondre aux demandes. 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)

La cheffe du bureau de la radioprotection et des sources,

Signé électroniquement

Andrée DELRUE