

Division de Paris
Référence courrier : CODEP-PRS-2025-044203

**ENGINEERING CONTROL WELDING-
AGENCE DE BIEVRES**
A l'attention de M. X
Chemin du chêne rond
91570 BIEVRES

Montrouge, le 25 juillet 2025

Objet : Contrôle de la radioprotection

Lettre de suite de l'inspection inopinée du 2 juillet 2025 sur le thème de la radioprotection dans le domaine de la radiographie industrielle (gammagraphie) réalisée sur un chantier

N° de dossier : Inspection n° **INSNP-PRS-2025-0913** N° SIGIS : T910635

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] Code de l'environnement, notamment ses articles L. 557-46, L. 592-19, L. 592-22, L. 593-33 et L. 596-3 et suivants
[5] Autorisation d'exercice d'une activité nucléaire référencée CODEP-PRS-2024-054390 du 8 octobre 2024

Monsieur,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR) en références [1 à 5] concernant le contrôle de la radioprotection, une inspection inopinée a eu lieu le **2 juillet 2025** sur le chantier que vous avez mis en œuvre à Paris dans le 8^{ème} arrondissement.

Je vous communique ci-dessous la synthèse de l'inspection ainsi que les principales observations qui en résultent.

Les demandes et observations relatives au respect du code du travail relèvent de la responsabilité de l'employeur ou de l'entreprise utilisatrice tandis que celles relatives au respect du code de la santé publique relèvent de la responsabilité du titulaire de l'autorisation délivrée par l'ASNR [5].

SYNTHÈSE DE L'INSPECTION

L'inspection du 2 juillet 2025 a concerné un chantier de gammagraphie industrielle sous maîtrise d'œuvre de SERFIM, situé à Paris dans le 8^{ème} arrondissement, dans le cadre du contrôle de soudures de la tuyauterie souterraines.

Arrivés de manière inopinée, les inspecteurs se sont entretenus avec les deux radiologues et ont consulté les principaux documents mis à disposition. Ils ont observé la mise en œuvre de la zone d'opération avant d'échanger à nouveau avec les radiologues. Les inspecteurs ont ensuite assisté à la réalisation des tirs de gammagraphie et au repli du chantier.

Deux zones d'opération de configuration différente étaient prévues pour ce chantier ; les inspecteurs ont constaté la bonne maîtrise du radiologue dans la définition de la première zone d'opération et dans la maîtrise des enjeux de la radioprotection. Les échanges avec les radiologues ont été constructifs. Cependant, pour la deuxième zone d'opération située dans la même rue à environ 50

mètres, la mise en œuvre n'a pas été maîtrisée par les radiologues. L'évaluation de la zone de balisage prévue pour la première zone d'opération n'était pas adaptée pour cette deuxième zone.

L'ensemble des constats relevés et des actions à réaliser est détaillé ci-dessous

I. DEMANDES À TRAITER PRIORITAIREMENT

Sans objet

II. AUTRES DEMANDES

- **Mise en œuvre et maîtrise d'une zone d'opération**

Conformément à l'article R. 4451-27 du code du travail, les dispositions spécifiques aux appareils mobiles ou portables émetteurs de rayonnements ionisants s'appliquent lorsque la dose efficace évaluée à 1 mètre de la source de rayonnements ionisants est supérieure à 0,0025 millisievert intégrée sur une heure. Ces dispositions ne s'appliquent pas si l'appareil est utilisé à poste fixe ou couramment dans un même local ou en mouvement.

Conformément à l'article R. 4451-28 du code du travail :

- Pour les appareils mentionnés à l'article R. 4451-27, l'employeur identifie et délimite une zone d'opération telle qu'à sa périphérie, la dose efficace demeure inférieure à 0,025 millisievert, intégrée sur une heure.

II.- Lorsque l'appareil est mis en œuvre à l'intérieur d'une zone surveillée ou contrôlée, déjà délimitée au titre d'une autre source de rayonnements ionisants, l'employeur adapte la délimitation de la zone d'opération.

Conformément à l'article R. 4451-29 du code du travail :

– L'employeur limite préalablement l'accès à la zone d'opération aux seuls travailleurs autorisés.

– La démarche ayant permis d'identifier chaque zone d'opération et de définir les moyens techniques et organisationnels retenus par l'employeur est consignée sous une forme susceptible d'en permettre la consultation pour une période d'au moins dix ans.

Par ailleurs, conformément à l'article 13 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 les consignes de délimitation sont rendues disponibles sur les lieux de l'opération et sont archivées avec la démarche qui les a permis de les établir.

L'article R.4451-5 du code du travail indique que 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.1222-3 du code de la santé publique, l'employeur prend les mesures de prévention visant à supprimer et 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.

Le chantier inspecté comprenait deux zones d'opération bien distinctes dans lesquelles devaient être réalisés les tirs de gammagraphie.

Préalablement au chantier, le périmètre de la zone d'opération et le débit d'équivalent de dose (DeD) maximum en limite de balisage avaient été calculés et conduisent aux valeurs suivantes :

- Durée totale des tirs : 30 minutes sur une heure,
- Durée d'un tir : 9 minutes,
- Périmètre de la zone d'opération : 2 mètres,
- DeD maximum en limite de balisage de l'ordre de 50 $\mu\text{Sv/h}$.

Dans le calcul réalisé, aucune distinction n'avait été faite entre les deux zones d'opération et les différences de conditions de tirs entre elles.

La première zone d'opération était bien définie et les DeD mesurés en limite de balisage étaient inférieurs aux seuils calculés.

Par contre, pour la seconde zone d'opération, les calculs réalisés n'étaient pas du tout adaptés aux conditions particulières ; la configuration de la zone était moins profonde que la précédente. Les conditions initiales de tir prévoyaient que le collimateur contenant la source soit placé à une distance supérieure à 50 cm de la soudure à radiographier et que, dans ce cas, la profondeur de tir a un impact important sur le DeD en surface.

Au début du premier tir sur cette seconde zone, les inspecteurs ont constaté que le DeD moyen à la limite du balisage situé à environ deux mètres était de l'ordre de 300 $\mu\text{Sv/h}$ (pour un seuil de 49 $\mu\text{Sv/h}$ prévu dans le calcul).

Les radiologues ont ensuite modifié la configuration de la zone d'opération en fermant la moitié de la rue proche des tirs sans revoir le calcul. Une boutique était proche de la zone d'opération, les inspecteurs ont décidé avec l'accord du propriétaire d'aller constater le débit de dose dans la boutique, il était d'environ 100 $\mu\text{Sv/h}$ alors que la boutique était considérée hors zone d'opération. Les radiologues n'ont pas prévenu le propriétaire de la boutique du risque d'exposition. Le chantier a à nouveau été stoppé.

Un des radiologues a appelé son responsable pour une éventuelle annulation du chantier. Après plusieurs minutes d'échange, ils ont décidé de revoir les calculs en collant le collimateur au tuyau et en réalisant six tirs de 15 secondes chacun. Cette solution n'était pas prévue dans les calculs prévisionnels.

Une fois le balisage et la configuration des tirs modifiés avec les nouveaux calculs, les inspecteurs ont constaté que le débit de dose en limite de balisage était inférieur à 3 $\mu\text{Sv/h}$. Les radiologues ont donc décidé de poursuivre les tirs.

Ces différents constats montrent que le balisage de la deuxième zone d'opération dont la configuration était complètement différente de la première n'a pas été maîtrisée par les radiologues. Aucune procédure ne prévoit la réévaluation in situ du zonage dans ce cas. Aucun document opérationnel ne permet d'aider le radiologue dans ce calcul.

Par ailleurs le calcul réalisé en amont du chantier n'intégrait pas le cas où le collimateur contenant la source soit placé au contact de la soudure à radiographier mais à une distance supérieure à 50 cm de celle-ci. Cette configuration de tir n'est même pas prévue dans la grille de calcul.

Ces différentes situations ont conduit à une exposition anormalement élevée des inspecteurs qui ont réalisé les mesures en limite de balisage et, potentiellement, de la personne du public présente dans la boutique.

Les inspecteurs ont rappelé que le débit d'équivalent de dose moyen évalué sur la durée de l'opération ainsi que la distance de balisage à respecter sont calculés en amont du chantier, selon les indications données par le client.

Demande II.1 : identifier, anticiper et délimiter une zone d'opération telle qu'à sa périphérie, la dose efficace demeure inférieure à 0,025 millisievert, intégrée sur une heure. Il conviendra de tenir compte de la configuration des chantiers afin d'adapter le calcul de balisage de la zone d'opération, de supprimer et de réduire au minimum les risques résultants de l'exposition aux rayonnements ionisants.

Demande II.2 : intégrer dans votre modalité de calcul de délimitation de la zone d'opération le cas où la source est au contact de la soudure.

Demande II.3 : revoir votre procédure de prise en charge de chantiers afin de prévoir la réalisation de plusieurs évaluations de zones d'opération dans le cas d'un chantier avec différentes aires d'intervention et différentes configurations de tir.

- **Signalisation balisage de zone d'opération**

Conformément à l'article 16 de l'arrêté du 15 mai 2006 modifié, le responsable de l'appareil, selon les prescriptions de l'employeur, délimite la zone d'opération de manière visible et continue tant que l'appareil est en place. Il la signale par des panneaux installés de manière visible. Les panneaux utilisés sont conformes aux dispositions fixées à l'annexe de cet arrêté (rouge pour la zone d'opération). Cette signalisation mentionne notamment la nature du risque et l'interdiction d'accès à toute personne non autorisée.

Pour les opérations de radiographie industrielle, un dispositif lumineux est activé durant la période d'émission des rayonnements ionisants, il est complété, en tant que de besoin, par un dispositif sonore. Cette signalisation est enlevée en fin d'opération, lorsque l'appareil est verrouillé sur une position interdisant toute émission de rayonnements ionisants et lorsque toute irradiation parasite est exclue.

Par ailleurs, conformément à l'article 6 de l'arrêté du 2 mars 2004 fixant les conditions particulières d'emploi applicables aux dispositifs destinés à la radiographie industrielle utilisant le rayonnement gamma, l'accès au chantier doit être matériellement interdit pendant la durée de l'exposition par la mise en place de dispositifs ne pouvant être franchis par inadvertance. En cas d'utilisation d'appareils de radiographie mobiles, la zone où les personnes étrangères à l'opération ne peuvent avoir accès doit être matérialisée.

Les inspecteurs ont constaté que la zone d'opération était délimitée par une rubalise (comprenant un trisecteur sur fond rouge et sur laquelle est inscrit « franchissement interdit »). Un panneau lumineux clignotant est installé sur la rubalise et situé sur l'une des entrées de la zone d'opération. Cependant, la signalisation mise en place lors de ce chantier ne répondait pas aux exigences réglementaires :

- les panneaux mis en place n'étaient pas suffisants pour la taille de la zone d'opération. Ils précisaient uniquement que le franchissement était interdit et qu'il existait un danger d'irradiation. La nature du risque, à savoir un tir gammagraphique, n'était pas indiquée.
- Certains panneaux sur pied et d'autres accrochés à la rubalise n'ont pas été lestés (absence d'éléments prélevés dans l'environnement le permettant) et n'ont pas résisté au vent. Des panneaux sont souvent tombés pendant l'intervention.
- Certains panneaux de signalisation comprenaient des diodes lumineuses faisant aussi fonction de signalisation lumineuse. Ils étaient installés en limite de balisage et sont censés être actifs pendant toute la durée de l'opération pour assurer la signalisation lumineuse. Ces diodes ne fonctionnaient pas correctement et n'étaient pas assez visible. Ainsi, la signalisation lumineuse n'a pas fonctionné pendant toute la durée de l'opération.

Demande II.4 : signaler la zone d'opération par un nombre suffisant de panneaux proportionnel à la taille de la zone d'opération.

Demande II.5 : mettre en place un balisage de la zone d'opération conforme aux réglementations en vigueur, en intégrant la nature du risque sur vos panneaux de balisage, et en mettant en œuvre les moyens nécessaires pour que le balisage reste visible en toute circonstance (panneaux de signalisation et signalisation lumineuse).

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

Observation III.1 : les inspecteurs ont constaté que le dosimètre opérationnel n'était pas porté à la poitrine mais dans la poche du pantalon pour l'un des deux radiologues. **Inciter et vérifier que les dosimètres sont portés à la poitrine, ce qui permet**

d'avoir une meilleure estimation de la dose reçue par le travailleur. Le port de vêtements ou d'accessoires adaptés peut être envisagé.

Observation III.2 : les radiologues ne connaissaient pas les seuils de leur dosimètre opérationnel (en débit de dose et en dose intégrée). **Porter, à la connaissance des radiologues, les informations relatives aux seuils du débit de dose de leur dosimètre opérationnel afin qu'ils puissent en tenir compte.**

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, l'assurance de ma considération distinguée.

Le chef de la division de Paris

Louis-Vincent BOUTHIER