

Division de Nantes

Référence courrier : CODEP-NAN-2025-038535

INEXCO GROUPE

1 rue de la Bagarée - ZI des Six Croix
44480 DONGES

Nantes, le 27 juin 2025

Objet : Contrôle de la radioprotection et des transports de substances radioactives
Lettre de suite de l'inspection du 11 juin 2025 sur le thème de la radioprotection des travailleurs dans le domaine de la radiographie industrielle en chantier

N° dossier : Inspection n° INSNP-NAN-2025-0753 - N° Sigis : T440663 (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] 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] Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (ADR), version 2019.
[6] Arrêté du 29 mai 2009 modifié relatif aux transports de marchandises dangereuses par voies terrestres, dit « arrêté TMD ».

M,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR) en références concernant le contrôle de la radioprotection et des transports de substances radioactives, une inspection inopinée a eu lieu le 11 juin 2025 sur la voie publique à Nantes (44) dans le cadre d'un chantier de gammagraphie sur le réseau de chaleur urbain dont le donneur d'ordre était la société WANNITUBE située à Rouen (76).

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 11 juin 2026 portait sur le thème de la radiologie industrielle dans le cadre de la mise en oeuvre d'un appareil de gammagraphie en chantier sur une voie publique dans le centre-ville de Nantes (44). Les inspecteurs sont arrivés sur le site vers 16h. Les opérateurs (deux radiologues) étaient sur place depuis 15h, la zone d'opération était délimitée et les premiers tirs avaient été effectués.

Les inspecteurs ont pu échanger avec les radiologues sur les conditions de mise en oeuvre du chantier et les modalités d'échange avec le donneur d'ordre. Ils ont contrôlé par sondage les documents réglementaires

nécessaires à la réalisation du chantier ainsi que quelques dispositions en matière de transport du gammagraphe (contenant une source scellée de haute activité). Ils ont assisté à la réalisation de plusieurs tirs radiologiques. Les inspecteurs ont quitté les lieux vers 18h30 avant la fin de l'intervention. L'analyse documentaire s'est poursuivie après l'inspection.

À l'issue de cette inspection, il ressort que l'application de la réglementation à la radioprotection est satisfaisante. Les tirs radiographiques ont été réalisés dans des conditions opérationnelles correctes. Les opérateurs ont une bonne culture de la radioprotection et disposent des qualifications réglementaires nécessaires à l'exercice de leurs fonctions. Cependant, il est nécessaire de revoir la rédaction du plan de prévention, de disposer d'un radiamètre fonctionnel notamment pour s'assurer du retour de la source dans l'appareil et pour vérifier les débits de dose en limite de balisage. Enfin, des explications plus détaillées sont à fournir concernant le calcul permettant la détermination du balisage notamment en cas de modification des conditions d'intervention sur le chantier.

Concernant le transport, il ressort que la réglementation en matière de transport de substances radioactives est globalement bien respectée. Il convient toutefois de veiller à disposer d'un lot de bord complet à l'intérieur du véhicule.

I. DEMANDES A TRAITER PRIORITAIREMENT

Pas de demande à traiter prioritairement.

II. AUTRES DEMANDES

- **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 particulier de sécurité et de protection de la santé établi par INEXCO et relatif au chantier contracté auprès de la société WANNITUBE d'une durée prévisionnelle de 3 mois à compter du 27 mai 2025. La liste des équipements de protection individuelle (EPI) nécessaires figurent dans ce document ainsi que les mesures à mettre en oeuvre au niveau de la zone d'intervention (plan de tirs fourni en amont, éclairage de la zone et accès dégagé aux soudures). Néanmoins, ce document ne comporte aucune mention relative aux travaux conduisant à une exposition aux rayonnements ionisants et notamment concernant la mise à disposition des appareils de mesure et des dosimètres opérationnels, aucun élément sur leurs modalités

d'entretien et de vérification ni sur les règles à respecter par l'ensemble des entreprises extérieures intervenant en coactivité en simultané (par exemple, règle de non-franchissement du balisage de la zone d'opération). Enfin, le document semble unilatéral puisque signé uniquement par l'entreprise INEXCO.

Demande II.1 : Revoir le plan de prévention pour intégrer le risque radiologique et préciser les mesures de prévention et de protection adéquates en matière d'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants telles que :

- la formation à la radioprotection des travailleurs ;
 - la mise à disposition des dosimètres opérationnels et les équipements de protection individuelle (EPI).
- Faire signer le plan de prévention par l'ensemble des entreprises extérieures intervenant sur le chantier ainsi que par l'entreprise utilisatrice.**

Transmettre à l'ASNR le plan de prévention mis à jour établi et cosigné avec la société WANNITUBE.

- **Mise en œuvre 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.*

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.

La distance de balisage retenue pour garantir que le débit d'équivalent de dose moyen, évalué sur la durée de l'opération, reste inférieur à 2,5 $\mu\text{Sv/h}$ a été évaluée à 13 mètres (avec collimateur sans écran). Le chantier étant sur la voie publique, la mise en place du balisage a été contrainte aux limites globales du chantier. Ainsi, le balisage a été mis en place à 3 mètres environ (correspondant à la configuration des tirs avec collimateur et écran). Le débit de dose maximum instantané était calculé à 50 $\mu\text{Sv/h}$ en limite de balisage pendant les tirs. Or les inspecteurs ont constaté le déclenchement du seuil d'alarme de leurs dosimètres opérationnels fixé à 150 $\mu\text{Sv/h}$ en limite de balisage.

Pourtant les radiologues ont indiqué avoir fait une vérification du débit de dose en limite de balisage avant l'arrivée des inspecteurs et ne pas avoir relevé plus de 25 $\mu\text{Sv/h}$. Cette vérification n'a manifestement pas été réalisée dans la configuration de tir la plus pénalisante et ces mesures, lors du 1^{er} tir, n'ont pas été retranscrites dans la fiche " calculs distance de balisage et dosimétrie".

Aucune procédure ne prévoit la réévaluation in situ du zonage d'opération. Aucun document opérationnel ne permet d'aider le radiologue dans ce calcul.

Demande II.2 : Mettre à jour vos procédures afin de prévoir, en cas de changement des hypothèses de départ, la réévaluation du zonage d'opération pour assurer que la dose efficace demeure inférieure à 0,025 millisievert, intégrée sur une heure en limite de la zone d'opération sur la durée de l'opération.

Demande II.3 : Transmettre à l'ASNR la justification du respect du débit d'équivalent de dose moyen, évalué sur la durée de l'opération, pour ce chantier ainsi que la fiche d'intervention complétée à la fin de ce chantier.

- **Vérification du positionnement de la source en position de protection**

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, la position de la source au moment de l'armement et le retour de celle-ci en position de protection doivent être vérifiées lors de chaque opération au moyen d'un détecteur de rayonnements. Après chaque utilisation, la clé de sécurité doit être retirée sans délai à l'issue de la vérification du retour de la source et être conservée séparée de l'appareil de radiographie.

*Le courrier DTS du 25/11/2014 référencé CODEP-DTS-2014-045589, ayant pour objet le rappel de la réglementation applicable aux activités de gammagraphie à la suite d'incidents sur des appareils du type GAM 80 et GAM 120, détaille notamment les modalités de vérification de la position de la source :
Les radiologues disposent de plusieurs moyens complémentaires pour s'assurer que la source est en position de sécurité.*

Parmi ceux-ci, l'article 6 de l'arrêté du 2 mars 2004 précise que la position de la source du gammagraphe au moment de l'armement et le retour de celle-ci en position de protection doivent être vérifiés lors de chaque tir au moyen d'un détecteur de rayonnements. À ce titre et au titre des contrôles d'ambiance, les radiologues doivent donc disposer d'instruments de mesure des rayonnements ionisants.

Pour vérifier la position de la source, le radiologue doit utiliser l'instrument de mesure cité ci-dessus de manière à mesurer les rayonnements ionisants en suivant le câble de télécommande jusqu'au projecteur.

Au niveau du projecteur, l'instrument de mesure doit également être utilisé pour vérifier l'information de position de la source indiquée par le voyant de l'appareil. Pour cela, des mesures sont effectuées depuis la connexion avec la gaine de la télécommande jusqu'au « nez » du projecteur au contact de la connexion entre la gaine d'éjection et le projecteur.

Certains incidents, comme la rupture des doigts obturateurs, ne peuvent être détectés qu'avec une mesure au nez de l'appareil, la source étant généralement revenue à l'intérieur de l'appareil et étant donc partiellement protégée par le blindage de l'appareil.

Une simple mesure autour de l'appareil ne peut en aucun cas être considérée comme répondant aux exigences de l'article 6 de l'arrêté du 2 mars 2004.

Après les tirs, les inspecteurs ont constaté que le radiologue utilisait son dosimètre opérationnel pour vérifier la position de la source au moment du retour de celle-ci en position de protection, en restant à hauteur d'homme en comptant sur le déclenchement du seuil d'alerte. Ce moyen de vérification est proscrit, il ne permet pas de détecter un éventuel défaut d'obturation.

Les opérateurs ne disposaient que d'un seul radiamètre, et celui-ci présentant un signal « piles faibles », il n'a plus été utilisé après la vérification des valeurs de débit de doses en limite de balisage lors du premier tir.

Demande II.4 : Revoir votre procédure interne pour intégrer la vérification du positionnement de la source avant et après le tir, ainsi que les modalités de cette vérification. Transmettre la procédure à l'ASNR.

- **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, 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.

1. - La vérification de 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 : [...]

2° Une vérification, avant chaque utilisation, de l'alimentation électrique ainsi que de la cohérence du mouvement propre de l'appareil de mesure.

Les inspecteurs ont constaté que l'appareil de mesure utilisé (radiamètre) présentait un signal « piles faibles ». Cet appareil a été contrôlé en mars 2025. La check-list "Transport" rempli au départ de l'établissement attestait pourtant du bon état de marche de l'appareil.

Demande II.5 : Vérifier systématiquement avant le départ en intervention le bon fonctionnement du matériel. Prévoir la mise à disposition d'un second appareil pour permettre la réalisation de tous les contrôles de sécurité prévus par la réglementation, par chacun des opérateurs présents, notamment la vérification du positionnement de la source et la vérification du débit de dose instantané en limite de balisage.

- **Suivi de l'état de santé (Suivi Individuel Renforcé)**

Conformément à l'article R. 4624-22 du code du travail, 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 défini à l'article R. 4624-23, bénéficie d'un suivi individuel renforcé de son état de santé selon des modalités définies par la présente sous-section.

Conformément à l'article R. 4624-25 du code du travail, cet examen ainsi que son renouvellement donnent lieu à la délivrance, par le médecin du travail, d'un avis d'aptitude ou d'inaptitude rendu conformément aux dispositions de l'article L. 4624-4. Cet avis d'aptitude ou d'inaptitude est transmis au travailleur et à l'employeur et versé au dossier médical en santé au travail de l'intéressé.

Les travailleurs classés rencontrés lors du chantier n'ont pas pu présenter aux inspecteurs leur avis d'aptitude en cours de validité.

Demande II.6 : S'assurer que tous les travailleurs classés bénéficient d'un suivi individuel renforcé de leur état de santé et d'un avis d'aptitude établi par le médecin du travail. Transmettre ce document à l'ASNR pour les 2 opérateurs rencontrés le 11/06/2025.

- **Lot de bord**

Conformément à l'article 8.1.5 de l'ADR, chaque unité de transport contenant des marchandises dangereuses à bord doit être munie des équipements de protection générale et individuelle selon le 8.1.5.2. Toute unité de transport doit avoir à son bord les équipements suivants :

- une cale de roue par véhicule, de dimensions appropriées à la masse brute maximale admissible du véhicule et au diamètre des roues ;

- deux signaux d'avertissement autoporteurs ;

- du liquide de rinçage pour les yeux ;

et pour chacun des membres de l'équipage :

- un boudin fluorescent (semblable par exemple à celui décrit dans la norme européenne EN 471) ;

- un appareil d'éclairage portatif conforme aux prescriptions de la section 8.3.4 ;

- une paire de gants de protection ;

- et un équipement de protection des yeux (lunettes de protection).

Les inspecteurs ont constaté que le lot de bord du véhicule était incomplet. En particulier, il manquait un appareil d'éclairage portatif pour l'un des membres de l'équipage.

Demande II.7 : S'assurer que chaque unité de transport, contenant des marchandises dangereuses, possède à son bord l'ensemble des équipements prévus à l'article 8.1.5 de l'ADR, en bon état de fonctionnement.

III. CONSTATS OU OBSERVATIONS N'APPELANT PAS DE REPONSE

- **Zonage d'opération**

Aucun dispositif lumineux, signalant la présence de la source dans la zone d'opération, n'était présent à proximité du gammagraphe afin d'avertir le personnel intervenant sur le chantier du début et de la fin des tirs. Sur rappel des inspecteurs, une balise sentinelle a été positionnée près de l'appareil dès le deuxième tir.

Observation III.1 : Vous veillerez à rappeler à vos équipes la nécessité de mettre en place un dispositif lumineux sur la zone d'opération permettant au personnel d'être averti du début et de la fin de l'exposition aux rayonnements ionisants dès que l'appareil est sorti de sa Cégébox et positionné sur les lieux du chantier.

- **Organisation du chantier**

Les radiologues ont utilisé une barrière de chantier afin de maintenir le collimateur dans une position "stable" lors de la réalisation des tirs.

Observation III.2 : Je vous invite à mettre à disposition des moyens adaptés tels que des trépieds pour stabiliser l'utilisation de l'appareil dans des contextes difficiles (intervention en fosse sur voie publique notamment).

- **Fiches de suivi des accessoires**

La fiche de suivi de la gaine d'éjection utilisée le 11/06/25 n'était pas disponible sur le chantier (gaine de longueur 3 mètres environ). Aucun document sur le chantier ne récapitule l'ensemble des accessoires utilisés.

Observation III.3 : Vous veillerez à la présence systématique des fiches de suivi des accessoires qui sont utilisés. Vous pourriez utilement lister dans la fiche d'intervention l'appareil et les accessoires utilisés associés. Je vous invite à transmettre à l'ASNR le justificatif de la dernière maintenance de la gaine d'éjection utilisée sur ce chantier.

*
* *

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 (<https://www.asnr.fr/>).



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

L'adjointe à la cheffe de la division de Nantes
Signée par

Marine COLIN