

**Référence courrier :**  
CODEP-OLS-2024-032135

**Madame la Présidente**  
**BRGM**  
**3, avenue Claude Guillemin**  
**45 060 ORLEANS Cedex 2**

Orléans, le 14 juin 2024

**Objet :** Contrôle de la radioprotection

Lettre de suite de l'inspection du 24 mai 2024 sur le thème de la radioprotection, dans le domaine de la recherche – Appareils électriques émettant des rayonnements ionisants, sources scellées et non scellées

**N° dossier :** Inspection n° INSNP-OLS-2024-0779 du 24 mai 2024. N° SIGIS : T450404 et T450203 (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

Madame la Présidente,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) en références concernant le contrôle de la radioprotection, une inspection a eu lieu le 24 mai 2024 dans votre établissement.

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

## **SYNTHESE DE L'INSPECTION**

L'inspection du 24 mai 2024 avait pour objet le contrôle des dispositions prises en matière de radioprotection des travailleurs relatives à la détention et l'utilisation d'appareils électriques émettant des rayonnements ionisants, de sources scellées et non scellées, à des fins de recherche.

Les inspecteurs ont rencontré les trois personnes compétentes en radioprotection (PCR) de l'établissement, le responsable de l'unité prévention / sécurité, la directrice adjointe du département eau, environnement, procédés et analyse, et le chef du département prévention et sécurité minière. Le directeur scientifique a présenté les activités du BRGM et participé aux réunions d'ouverture et de synthèse en visioconférence.



Les inspecteurs ont également procédé à la visite des installations suivantes :

- L3-RB12 : micro tomographe ULTRATOM ;
- Bâtiment C5, plus particulièrement les salles R01 et R10 (laboratoires) et R09 (local de stockage des effluents et des déchets contaminés) ;
- La roulotte : scanner de carottes ID2A ;
- Bâtiment A2-R10 : salle blanche, vue de l'extérieur par des baies vitrées.

L'organisation mise en place pour assurer la radioprotection des travailleurs est satisfaisante. Les inspecteurs ont noté l'implication des trois personnes compétentes en radioprotection, motivées et complémentaires au regard de la diversité des activités mises en œuvre. Les inspecteurs ont également relevé la politique de l'établissement en matière de formation et d'information des personnels, qui va au-delà des prescriptions réglementaires. Le suivi dosimétrique et le suivi médical renforcé des travailleurs classés sont correctement menés. Les évaluations des risques sont claires, rigoureuses et constituent également un point fort.

Toutefois, il est nécessaire de veiller à :

- modifier le plan de gestion des effluents et des déchets radioactifs, qui mentionne le rejet de carbone 14 et de tritium, alors qu'il n'est pas autorisé ;
- établir le rapport de conformité à la décision de l'ASN n°2017-DC-0591 pour le micro tomographe ULTRATOM ;
- faire reprendre les sources périmées ou orphelines ;
- faire vérifier les règles mises en place par le responsable de l'activité nucléaire au titre du Code de la santé publique ;
- l'exhaustivité des contrôles de la propreté radiologique des installations.

Les remarques formulées par les inspecteurs font l'objet des différentes demandes et observations ci-après.

## **I. DEMANDES A TRAITER PRIORITAIREMENT**

« Sans objet »

## **II. AUTRES DEMANDES**

### **Plan de gestion des effluents et des déchets radioactifs**

*Conformément à l'article 10 de la décision n° 2008-DC-0095 de l'ASN du 29 janvier 2008, un plan de gestion des effluents et déchets contaminés ou susceptibles de l'être, ci-après dénommé plan de gestion, est établi et mis en œuvre par tout titulaire d'une autorisation ou déclarant visé à l'article 1er de la même décision, dès lors que ce type d'effluents ou de déchets est produit ou rejeté.*

Les inspecteurs ont consulté le document intitulé « Plan de gestion individualisé de déchets radioactifs », dans sa version de juillet 2023. Ce document identifie les modes et lieux de production des effluents et déchets pour les radioéléments concernés par l'autorisation en vigueur, leurs modalités de conditionnement et de stockage ou encore les conditions de surveillance et d'élimination des effluents et des déchets contaminés.

Dans ce document, les inspecteurs ont relevé que l'établissement prévoit le rejet de carbone 14 et de tritium dans le réseau d'assainissement. Les valeurs indiquées sont les suivantes :

- pour le carbone 14, une activité volumique maximum de 0,83 Bq/ml avec un volume total maximum rejeté de 170 l ;
- pour le tritium, une activité volumique maximum de 12 Bq/l avec un volume total maximum rejeté de 560 ml.

Ces valeurs font référence à l'autorisation CODEP-OLS-2011-030145 délivrée le 31 mai 2011.

Le rejet d'effluents contaminés n'ayant pas fait l'objet d'une demande spécifique lors du dernier renouvellement, l'autorisation en vigueur CODEP-OLS-2023-022790 délivrée le 5 avril 2023 ne prévoit pas ces rejets et ne sont donc pas autorisés.

Les PCR ont toutefois précisé qu'aucun rejet n'avait été réalisé récemment, car il n'y a pas eu d'études menées en laboratoire avec le carbone 14 depuis environ 4 ans et les travaux requérant l'utilisation de tritium sont très réduits.

**Demande II.1 : prendre les mesures pour ne pas rejeter d'effluents contaminés dans le réseau d'assainissement et mettre à jour le plan de gestion des effluents et des déchets radioactifs afin de retirer la mention concernant ce rejet. Transmettre le document modifié.**

### **Conformité des installations**

*La décision n° 2017-DC-0591 de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) du 13 juin 2017 fixe les règles techniques minimales de conception auxquelles doivent répondre les locaux dans lesquels sont utilisés des appareils électriques émettant des rayonnements X.*

*Conformément à l'article 13 de la décision susmentionnée, en liaison avec l'employeur ou, dans le cas d'un chantier de bâtiment ou de génie civil, avec le maître d'ouvrage mentionné à l'article L. 4531-1 du code du travail, le responsable de l'activité nucléaire consigne dans un rapport technique daté :*

- 1° un plan du local de travail concerné comportant les informations mentionnées à l'annexe 2 de la présente décision ;*
- 2° les conditions d'utilisation des appareils électriques émettant des rayonnements X dans le local concerné,*
- 3° la description des protections biologiques, des moyens de sécurité et de signalisation prévus aux Titres II et III ;*
- 4° le cas échéant, la méthode utilisée, les hypothèses retenues et les résultats associés pour le dimensionnement des protections biologiques du local de travail ;*
- 5° les résultats des mesures réalisées en application des vérifications techniques imposées par le code du travail.*

*En tant que de besoin et notamment après toute modification susceptible d'affecter la santé ou la sécurité des travailleurs, ou après tout incident ou accident, ce rapport est actualisé.*

Les inspecteurs ont consulté les rapports de conformité à la décision susmentionnée pour les équipements « TORNADO », « ARL EQUINOX 100 », un diffractomètre « DRX D8 » localisé dans la salle A26, ainsi que le document établi par l'APAVE pour l'équipement « ZETIUM » attestant de sa conformité à la norme NFC-15-160. Les inspecteurs ont relevé que les rapports de conformité ne contiennent pas l'ensemble des informations attendues, notamment le plan de l'installation ou les résultats des mesurages.

Concernant l'équipement « ULTRATOM », autorisé sous la référence CODEP-OLS-2022-000630 du 21 mars 2022, le rapport de conformité présenté aux inspecteurs est le document édité par le fournisseur de l'équipement, établissant la conformité dans ses propres locaux. Aucun rapport technique de conformité n'a été établi pour le micro tomographe « ULTRATOM » depuis son implantation dans les locaux du BRGM.

Une discussion a porté sur le rapport de vérification initiale de l'« ULTRATOM ». Les inspecteurs ont noté que des fuites avaient été relevées par l'organisme vérificateur accrédité, entraînant une incohérence au niveau du zonage. Ainsi, le poste de commande et plusieurs zones à l'aplomb de la porte, à l'extérieur du local, ne seraient pas en zone non délimitée. Les PCR ont indiqué aux inspecteurs que les conditions de tir, maximalistes, comprenant notamment les deux tubes en fonctionnement, et appliquées lors de la vérification initiale n'étaient pas celles d'une utilisation en routine, prévue par la décision n°2017-DC-0591. Des actions ont néanmoins été menées par les PCR de l'établissement, conduisant à un renforcement des protections au niveau de la porte (en haut à gauche, en bas à droite et sous le poste de commande) par le fournisseur de la casemate plombée (intervention en avril 2022).

Les inspecteurs ont également noté que le rapport de conformité à la décision ASN n° 2017-DC-0591 établi par le constructeur du micro tomographe « ULTRATOM » indique, pour la validation des calculs par des mesures : « Ces mesures doivent être réalisées après réception chez le client par le client ou un organisme extérieur sur toutes les surfaces de l'équipement, dans les conditions suivantes: 230kV, 1000µA (tube 230kV) et 160kV 200µA (tube 160kV) et avec un échantillon représentatif de l'activité positionné le plus près possible du générateur. Le résultat de ces mesures doit être inférieur à 0.5 µSv/h hors bruit de fond et doit être accompagné d'une vérification de l'ensemble des systèmes de sécurité ».

Les inspecteurs ont noté qu'à l'occasion des vérifications périodiques menées par les PCR, en juillet et novembre 2023 notamment, et donc postérieurement à l'intervention de renforcement de la casemate plombée, avec les réglages recommandés par le fournisseur, les valeurs mesurées restent supérieures à 0.5 µSv/h (valeurs relevées de 1 µSv/h (à droite de la goulotte au contact du mur) et 2 µSv/h (au contact, dans l'angle de la porte gauche)). Les inspecteurs ont noté qu'à 10 cm, les valeurs mesurées se situent au niveau du bruit de fond. Ils précisent par ailleurs que l'objectif de 0,5 µSv/h, pour une zone non délimitée, s'entend pour une émission des rayons X sur une durée de 160 h / mois.

Lors de la visite, les inspecteurs ont noté les emplacements des renforcements plombés, ainsi qu'un ruban adhésif indiquant la localisation de la fuite au niveau de ladite goulotte. Des mesures avec un radiamètre ont été réalisées en présence des inspecteurs. Aucune fuite n'a pu être détectée à cette occasion, le tube à rayons X étant toutefois en période de préchauffage.

## **Demande II.2 :**

- i. **pour les appareils électriques émettant des rayonnements ionisants, fixes et soumis à déclaration, compléter les rapports techniques de conformité en y intégrant les informations manquantes. Transmettre les documents complétés ;**
- ii. **concernant le micro tomographe « ULTRATOM », établir et transmettre le rapport technique de conformité. Le cas échéant, procéder à la mise en conformité des locaux, afin de garantir la présence d'une zone non réglementée à l'extérieur de l'enceinte.**

### **Reprise des sources scellées périmées ou orphelines**

*Conformément à l'article R. 1333-161 du code de la santé publique, une source radioactive scellée est considérée comme périmée dix ans au plus tard après la date du premier enregistrement apposé sur le formulaire de fourniture ou, à défaut, après la date de sa première mise sur le marché, sauf prolongation accordée par l'autorité compétente. Le silence gardé par l'Autorité de sûreté nucléaire pendant plus de six mois sur une demande de prolongation vaut décision de rejet de la demande. Tout détenteur de sources radioactives scellées périmées ou en fin d'utilisation est tenu de les faire reprendre, quel que soit leur état, par un fournisseur qui y est habilité par l'autorisation prévue à l'article L. 1333-8. Les sources radioactives scellées qui ne sont pas recyclables dans les conditions techniques et économiques du moment peuvent être reprises en dernier recours par l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs. Les frais afférents à la reprise des sources sont à la charge du détenteur.*

Les inspecteurs ont consulté l'inventaire des sources scellées et non scellées. Trois sources scellées d'un compteur à scintillation sont périmées et en attente de reprise ( $^{14}\text{C}$ ,  $^{133}\text{Ba}$  et  $^3\text{H}$ ). Bien que les sources soient individuellement exemptées et puissent bénéficier d'une prolongation automatique de leur durée d'utilisation, les PCR ont indiqué aux inspecteurs que le fournisseur ne souhaitait pas s'engager sur un prolongement de la durée de vie au-delà de 10 ans. En effet, compte tenu de l'usure mécanique des sources à chaque utilisation, le niveau d'usure ne peut pas être estimé par le fournisseur.

Les PCR ont précisé que la commande pour la reprise de ces sources a été envoyée au fournisseur. L'établissement est en attente d'une date de reprise.

### **Demande II.3a : transmettre les attestations de reprise des trois sources périmées du compteur à scintillation.**

En 2023, l'établissement a déclaré à l'ASN un événement significatif de radioprotection concernant la découverte fortuite de deux flacons de polonium 209. Les PCR ont indiqué être toujours en attente de la caractérisation de ces sources. En effet, l'activité contenue dans les flacons étant inconnue, l'établissement se heurte à une difficulté concernant le transport des flacons, qui ne peut être réalisé. Les PCR ont précisé aux inspecteurs qu'elles sont à la recherche d'un organisme qui serait en capacité de réaliser la caractérisation directement sur le site du BRGM.

### **Demande II.3b : faire caractériser les sources de Po 209 puis les faire reprendre par l'ANDRA.**



Les PCR ont indiqué aux inspecteurs que l'établissement détenait un flacon de créosote dopée au  $^{14}\text{C}$ -carbazole, se présentant sous forme de goudron, pour lequel l'ANDRA ne dispose pas de filière de traitement. Les PCR ont également mentionné un problème analogue avec un flacon de  $^{14}\text{C}$ -benzène qui ne peut être repris par l'ANDRA. Ces sources sont actuellement conservées dans un réfrigérateur, dans une salle et un bâtiment fermés à clés.

**Demande II.3c : faire reprendre ou éliminer les sources de créosote dopée au  $^{14}\text{C}$ -carbazole de  $^{14}\text{C}$ -benzène.**

### **Vérification des règles mises en place par le Responsable d'une activité nucléaire au titre du Code de la santé publique**

*L'arrêté du 18 janvier 2023 portant homologation de la décision n°2022-DC-0747 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 6 décembre 2022 fixe les règles que le responsable de l'activité nucléaire est tenu de faire vérifier en application de l'article R.1333-172 du code de la santé publique.*

*Conformément à l'article 3 de la décision précitée, le responsable de l'activité nucléaire fait vérifier par l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire ou l'organisme agréé par l'Autorité de sûreté nucléaire, les règles mentionnées à l'annexe de la décision.*

Compte tenu de la production, par l'établissement, d'effluents et de déchets contaminés ou susceptibles de l'être, le responsable de l'activité nucléaire est tenu de faire vérifier, par l'IRSN<sup>1</sup> ou un organisme agréé par l'ASN (OARP<sup>2</sup>), les règles mises en place au titre du Code de la santé publique.

Cette obligation a été identifiée par les PCR et inscrite dans le document « Programme des vérifications en radioprotection au BRGM ». Toutefois, aucun contrôle n'a été réalisé en 2023 au titre du Code de la santé publique. Les PCR ont indiqué avoir fait des demandes de devis auprès de différents OARP, lesquels se sont avérés très onéreux. Les PCR ont précisé qu'elles sont toujours en recherche d'un OARP pour la réalisation de ces contrôles.

**Demande II.4 : faire vérifier par l'IRSN ou un OARP les règles mises en place par le responsable de l'activité nucléaire en application de l'article R.1333-172 du Code de la santé publique, dans un délai de 3 mois. Indiquer la date de ce contrôle et transmettre le rapport à l'issue de sa réalisation.**

### **Vérifications périodiques de la propreté radiologique**

*Conformément à l'article 13 de l'arrêté du 23 octobre 2020 modifié par l'arrêté du 12 novembre 2021 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 modifié, la vérification périodique des lieux de travail attenants aux zones délimitées prévue à l'article R. 4451-46 du code du travail est réalisée ou supervisée par le conseiller en radioprotection. Cette vérification*

---

<sup>1</sup> Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire

<sup>2</sup> Organisme agréé chargé des vérifications mentionnées à l'article R. 1333-172 du Code de la santé publique

visé à s'assurer que le niveau d'exposition externe de cette zone ne dépasse pas les niveaux fixés à l'article R. 4451-22 du code du travail.

*En cas d'utilisation de sources radioactives non scellées, la propreté radiologique des lieux de travail attenants aux zones délimitées est également vérifiée. La méthode, l'étendue et la périodicité de la vérification sont conformes aux prescriptions définies par l'employeur en adéquation avec l'activité nucléaire mise en œuvre. Lorsque la vérification porte sur un lieu de travail attendant à un local où est manipulée une source non scellée, le délai entre deux vérifications périodiques ne peut excéder 3 mois. Cette fréquence peut être adaptée en fonction des radionucléides utilisés ou lorsque l'activité nucléaire connaît des interruptions.*

Les inspecteurs ont consulté le document « Programme des vérifications de radioprotection au BRGM ». Celui-ci détaille les différents types de vérification applicables et précise clairement leurs modalités de réalisation. Il est notamment mentionné la vérification périodique des lieux de travail et des zones attenantes lorsque des manipulations sont réalisées avec des sources non scellées dans le bâtiment C5. Dans cette situation, les PCR réalisent chaque mois des frottis de contrôle, puis en fin d'expérience, et en tout état de cause une fois par an. Les PCR ont présenté aux inspecteurs les localisations des frottis réalisés dans ce bâtiment, au titre du Code du travail. Les inspecteurs ont constaté que la salle R02 du bâtiment C5, attenante au laboratoire R01 où sont manipulées des sources non scellées, n'est pas contrôlée.

**Demande II.5 : veiller à l'exhaustivité des contrôles de la propreté radiologique des installations, en y intégrant notamment l'ensemble des zones attenantes aux locaux de travail.**

### **Evaluation individuelle de l'exposition**

*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 (...);*

*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 PCR ont présenté aux inspecteurs un tableur excel regroupant l'ensemble des travailleurs exposés et indiquant les valeurs de dose estimées susceptibles d'être reçues, pour chacun d'entre eux. Le document présenté s'est avéré être une version erronée du fichier. Le service informatique n'a pas pu transmettre la dernière version enregistrée disponible pendant le temps de l'inspection.

Les évaluations individuelles de l'exposition n'ont donc pas été consultées par les inspecteurs.

**Demande II.6 : transmettre le document d'évaluation individuelle de l'exposition des travailleurs susceptibles d'être exposés.**

### **Formation du conseiller en radioprotection**

*Conformément à l'article R. 1333-20 du Code de la santé publique :*

*I. Pour être désigné conseiller en radioprotection, est requis :*

*1° Pour la personne compétente en radioprotection, un certificat de formation délivré par un organisme de formation mentionné au 1° de l'article R. 4451-125 du code du travail ;*

*2° Pour l'organisme compétent en radioprotection, une certification délivrée par un organisme certificateur mentionné au 2° de l'article R. 4451-125 du code du travail.*

Les inspecteurs ont relevé que le certificat de formation de conseiller à la radioprotection de l'une des PCR arrivait à échéance le 13 juin 2024. La PCR concernée a indiqué avoir suivi une formation, du 13 au 16 mai 2024, afin de renouveler ledit certificat.

**Demande II.7 : transmettre le certificat de formation pour la PCR concernée dès qu'il sera disponible.**

## **III. CONSTATS OU OBSERVATIONS**

### **Situation administrative**

**Observation III.1 :** concernant les quatre actes administratifs couvrant les activités nucléaires de l'établissement, les inspecteurs ont noté :

- pour l'autorisation T450404, le représentant de la personne morale est Mme MOREAU ;
- pour l'autorisation T450203, le représentant de la personne morale est Mme MOREAU ;
- pour le récépissé de déclaration T450482, le représentant de la personne morale est Mme LAGNEAU ;
- pour le récépissé de déclaration T450514, le représentant de la personne morale est Mr POINSSOT.

En cas de changement de représentant de la personne morale, une information écrite doit être transmise à l'ASN. L'établissement a confirmé aux inspecteurs que Mme LAGNEAU était la représentante de la personne morale pour l'ensemble des quatre actes administratifs.



### **Inventaires**

**Observation III.2** : concernant la transmission des inventaires à l'IRSN, les inspecteurs ont relevé que l'ensemble des inventaires (appareils électriques émettant des rayonnements ionisants, sources scellées et non scellées) est transmis sous le numéro SIGIS de l'autorisation T450203 (sources). Par conséquent, il n'existe pas d'inventaires liés aux autres activités nucléaires (références T450404, T450482 et T450514).

À l'avenir, il conviendra de réaliser les inventaires séparément.

### **Modification de la déclaration T450514**

**Observation III.3** : les inspecteurs ont constaté que la localisation « A4-R26 » de l'équipement « ARL EQUINOX 100 », mentionnée dans l'inventaire de l'établissement, n'est pas retrouvée dans les récépissés de déclaration. Les PCR ont expliqué que cet équipement est amené à être intégré dans la « roulotte », et qu'à ce titre, l'équipement est effectivement comptabilisé dans les deux équipements de la roulotte. Lors de la visite, les inspecteurs ont constaté que l'« ARL EQUINOX » n'était pas présent dans la roulotte. Vous veillerez à modifier la déclaration T450514 afin d'identifier la localisation principale de cet équipement.

\*

\* \*

Vous voudrez bien me faire part sous deux mois, 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'ASN ([www.asn.fr](http://www.asn.fr)).

Je vous prie d'agréer, Madame la Présidente, l'assurance de ma considération distinguée.

**Signé par : Pascal BOISAUBERT**