

Division de Strasbourg

Référence courrier : CODEP-STR-2026-007393

AERIAL

250 rue Laurent Fries
67400 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN

Strasbourg, le 4 février 2026

Objet : Contrôle de la radioprotection

Lettre de suite de l'inspection du 13 janvier 2026 sur le thème des accélérateurs de particules et appareils électriques émettant des rayonnements X

N° dossier (à rappeler dans toute correspondance) : Inspection n° INSNP-STR-2026-1022. N° SIGIS : T670469

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

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 13 janvier 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.

SYNTHESE DE L'INSPECTION

L'inspection avait pour objectif de contrôler par sondage l'application de la réglementation relative à la prévention des risques liés à l'exposition aux rayonnements ionisants dans votre établissement.

Les inspecteurs ont examiné l'organisation et les moyens mis en place en matière de radioprotection des travailleurs dans le cadre des activités nucléaires mises en œuvre dans votre établissement au moyen d'accélérateurs de particules et d'un appareil électrique émettant des rayonnements X. Les inspecteurs ont effectué une visite des installations suivantes : Rhodotron, LEEB, Van de Graaff et cabine autoprotégée. Ils ont rencontré le directeur, le conseiller en radioprotection, le responsable des installations d'irradiation et le responsable QHSE.

Il ressort de l'inspection que le niveau de radioprotection de l'établissement AERIAL est globalement satisfaisant. L'exploitant dispose de bonnes connaissances techniques de ses installations.

En matière de conformité des installations, bien que les rapports techniques ou de conformité statuaient sur la conformité des installations, il a été relevé des écarts aux référentiels (normatif ou réglementaire) pour lesquels il conviendra de mener une réflexion ou de mettre en œuvre des solutions techniques :

- Concernant l'installation Rhodotron, le système de clé prisonnière ne satisfait pas complètement aux exigences du paragraphe « 8.1.5 c » de la norme NF M 62-105, ou à des dispositions équivalentes. Il conviendra de décrire précisément le fonctionnement actuel des sécurités visant à empêcher l'entrée dans la casemate et les salles d'irradiation pendant l'émission puis, dans un second temps, d'identifier les pistes de mise en conformité de l'installation (sans les mettre en œuvre tant qu'elles n'auront pas été validées par l'ASNR) ;
- Sur l'installation Van de Graaff, les dispositions compensatoires discutées lors de précédents échanges par courrier électronique avec l'ASNR devront être installées afin de pallier l'absence de dispositif de déverrouillage depuis l'intérieur (selon les attendus du paragraphe « 8.1.5 e » de la norme NF M 62-105). Par ailleurs, il devra systématiquement y avoir une autre personne présente dans l'installation quand un travailleur accède aux salles accélérateur et irradiation ;
- Sur l'installation LEEB, un dispositif de déverrouillage depuis l'intérieur devra être mis en place afin qu'une personne enfermée puisse sortir en cas d'urgence (article 8 de la décision n°2017-DC-0591 de l'ASN).

Je vous invite à la plus grande attention lors de la rédaction des rapports de conformité des installations étant donné que les non-conformités susvisées n'étaient pas mentionnées dans lesdits rapports.

Par ailleurs, la cabine autoprotégée PHILIPS/MG 165 a été utilisée avec une tension supérieure à celle autorisée.

En outre, certains documents concernant la radioprotection devront être complétés comme les notes de zonage radiologique, les évaluations individuelles de l'exposition, le support de formation à la radioprotection, les consignes de sécurité ou encore les plans de prévention pour répondre pleinement aux exigences réglementaires.

Enfin, les vérifications de radioprotection devront être réalisées suite aux modifications ou remise en service des installations. Les trames de vérification concernant les installations Rhodotron, Van de Graaff et LEEB devront être revues pour bien prendre en compte le test de toutes les sécurités présentes sur les installations.

I. DEMANDES A TRAITER PRIORITAIREMENT

Pas de demande à traiter prioritairement.

II. AUTRES DEMANDES

Situation administrative

Les articles R. 1333-104 à R. 1333-145 du code de la santé publique définissent le régime administratif principal pour les activités nucléaires, à l'exclusion du transport de substances radioactives.

Votre autorisation T670469 référencée CODEP-STR-2025-045564 du 30 juillet 2025 vous permet d'utiliser l'appareil « PHILIPS/MG 165 » avec une tension maximale de 100 kV.

Les inspecteurs ont relevé que la cabine autoprotégée PHILIPS/MG 165 était utilisée avec une tension de 160 kV alors que votre autorisation en vigueur autorise une tension d'utilisation maximale de 100 kV.

Demande II.1.a : Ne plus utiliser la cabine autoprotégée PHILIPS/MG 165 avec une tension supérieure à 100 kV tant que l'établissement n'y est pas autorisé.

Demande II.1.b : Dans le cadre du dossier de demande d'autorisation en cours d'instruction par l'ASNR, transmettre dans les meilleurs délais le rapport technique complet à la décision n°2017-DC-0591 de l'ASN étant donné que les mesures ont déjà été faites à la tension de 160 kV.

Demande II.1.c : Réaliser la vérification initiale de radioprotection avec la tension à 160 kV une fois l'autorisation accordée par l'ASNR. Transmettre le rapport à l'ASNR.

Conformité de l'installation Rhodotron

Votre autorisation T670469 référencée CODEP-STR-2025-045564 du 30 juillet 2025 dispose que « les installations dans lesquelles sont utilisés les accélérateurs de particules sont maintenues conformes aux dispositions décrites dans la norme française homologuée NF M 62-105 (Énergie nucléaire - Accélérateurs industriels : installations) ou à des dispositions équivalentes ».

Le paragraphe 8.1.5 c de cette norme indique que « l'émission de rayonnements ionisants dans la casemate est asservie au verrouillage de tous les accès.

L'ouverture des accès à la casemate n'est possible qu'aux moyens de clés prisonnières au pupitre de commande de l'accélérateur ou sur des centralisateurs de clés pouvant être délocalisés. Tant que l'un des accès est ouvert, la clé reste prisonnière dans sa serrure. Elle ne peut être retirée qu'une fois l'accès fermé et verrouillé.

La présence des clés prisonnières de chacun des accès est requise au pupitre de commande ou sur les centralisateurs de clés pour pouvoir procéder à l'émission de rayonnements ionisants dans la zone verrouillée. La prise de l'une des clés entraîne automatiquement l'arrêt de l'émission de rayonnements ionisants dans la casemate ».

Les inspecteurs ont constaté l'absence de clés prisonnières au niveau des accès à la casemate et aux salles d'irradiation qui resteraient prisonnières dans la serrure tant que l'accès est ouvert.

Demande II.2.a : Décrire précisément le fonctionnement actuel des sécurités visant à empêcher l'entrée dans la casemate et les salles d'irradiation pendant l'émission.

Demande II.2.b : Indiquer les pistes de mise en conformité de l'installation (sans les mettre en œuvre tant qu'elles n'auront pas été validées par l'ASNR).

Conformité de l'installation LEEB

La décision n°2017-DC-0591 de l'Autorité de Sécurité Nucléaire 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. Son article 8 précise que « lorsque la présence d'une personne est matériellement possible dans un local de travail, celui-ci est conçu de telle sorte qu'elle puisse en sortir en cas d'urgence ».

Les inspecteurs ont relevé que l'installation LEEB ne dispose pas de système de déverrouillage depuis l'intérieur de la casemate afin qu'une personne puisse sortir en cas d'urgence. *Pour mémoire, la présence d'une gâche électrique maintenant l'accès à la casemate fermé tant que le débit de dose et/ou la concentration en ozone est élevé est un dispositif de sécurité à conserver bien que non imposé réglementairement.*

Demande II.3.a : Mettre en place un système de déverrouillage depuis l'intérieur de la casemate de l'installation LEEB afin qu'une personne puisse sortir en cas d'urgence.

Demande II.3.b : Dans le cadre du dossier de demande d'autorisation en cours d'instruction par l'ASNR, transmettre une mise à jour du rapport technique complet à la décision n°2017-DC-0591 de l'ASN une fois la modification technique réalisée.

Conformité de l'installation Van de Graaff

Votre autorisation T670469 référencée CODEP-STR-2025-045564 du 30 juillet 2025 dispose que « les installations dans lesquelles sont utilisés les accélérateurs de particules sont maintenues conformes aux dispositions décrites dans la norme française homologuée NF M 62-105 (Énergie nucléaire - Accélérateurs industriels : installations) ou à des dispositions équivalentes ».

Le paragraphe 8.1.5 e) de cette norme indique que « la casemate est conçue de telle sorte qu'une personne puisse en sortir par elle-même et rapidement en cas d'urgence ».

Les inspecteurs ont constaté lors de la précédente inspection de 2023 que votre installation Van de Graaff ne respectait pas le paragraphe 8.1.5 e de la norme NF M 62-105. Lors de la présente inspection, vous avez indiqué que la mise à niveau était en cours et qu'elle porterait sur la mise en place des dispositions compensatoires suivantes :

- Installation de boutons d'arrêt d'urgence et de lignes de vie faisant tout le tour des murs ;
- Installation des signaux lumineux dans chacune des salles afin d'indiquer la présence de la haute tension et du rayonnement, indiquant ainsi l'état de la machine (hors tension, sous tension ou émission) ;
- Mise en place d'un bouton à l'intérieur de chacune des salles qui, une fois actionné, induit l'arrêt de l'accélérateur ainsi que le déclenchement d'une alarme sonore et visuelle à l'opérateur (cette personne fera l'action d'ouverture).

Demande II.4.a : Mettre en œuvre les dispositions compensatoires susvisés sur l'installation Van de Graaff.

Demande II.4.b : Dans le cadre du dossier de demande d'autorisation en cours d'instruction par l'ASNR, transmettre une mise à jour du rapport de conformité NF M 62-105 une fois les modifications techniques réalisées.

Demande II.4.c : Prévoir systématiquement une autre personne présente dans l'installation quand un travailleur accède aux salles accélérateur ou irradiation. Cette prescription organisationnelle sera reprise dans la prochaine version de votre autorisation.

Zonage radiologique

Les articles R. 4451-22 à R. 4451-26 du code du travail définissent les modalités de délimitation des zones réglementées et de signalisation des sources radioactives.

L'arrêté du 15 mai 2006 modifié détermine les conditions de délimitation et de signalisation des zones surveillées et contrôlées dites zones délimitées compte tenu de l'exposition aux rayonnements ionisants.

Les inspecteurs ont consulté les documents établissant le zonage radiologique des installations. Ils ont relevé que :

- L'état de l'installation correspondant au « voyant orange allumé » signifiant « prêt à tirer » ou « sous tension » selon l'installation n'a pas été abordé ;
- De manière plus générale, il conviendrait de faire apparaître le zonage radiologique retenu en fonction de la signalisation lumineuse allumée ;
- Pour l'installation LEEB, la partie dosimètre d'ambiance fait référence à un instrument de mesure et nécessite donc une correction.

Demande II.5 : Mettre à jour les documents de zonage radiologique afin de prendre en compte les écarts et observations susvisés. Transmettre les documents de zonage radiologique mis à jour.

Vérifications de radioprotection

Les articles R. 4451-40 à R. 4451-51 du code du travail définissent l'ensemble des modalités de réalisation des vérifications de l'efficacité des moyens de prévention. 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 précise les modalités techniques et les périodicités des vérifications de radioprotection.

Les inspecteurs ont consulté les trames de vérification périodique des installations Rhodotron et Van de Graaff. Les items de vérifications relatifs aux systèmes de sécurité ne reprennent pas l'ensemble des systèmes de sécurité prévus par la norme NF M 62-105.

Par ailleurs, lors de la remise en service après mise à niveau de l'installation Van de Graaff (cf. demande II.4), il conviendra de procéder à la vérification initiale de l'installation. Suite à la mise en service de l'installation LEEB et lors de la remise en service de l'installation Van de Graaff, il conviendra de redémarrer les vérifications périodiques de ces installations.

Enfin, il n'a pas été présenté aux inspecteurs la vérification périodique de l'installation Rhodotron du premier semestre 2025.

Demande II.6.a : Compléter les trames de vérification périodique des accélérateurs de particules avec l'ensemble des systèmes de sécurité présents sur l'installation.

Demande II.6.b : Procéder à la vérification initiale de l'installation Van de Graaff après mise à niveau.

Demande II.6.c : Appliquer le programme des vérifications de radioprotection lors du démarrage ou redémarrage des installations.

Demande II.6.d : Transmettre la vérification périodique de l'installation Rhodotron du premier semestre 2025.

Plans de prévention

L'article R. 4451-35 du code du travail définit les modalités de la coordination de la prévention et en particulier les mesures préalables à l'exécution d'une opération.

Les inspecteurs ont consulté deux plans de prévention établis avec des sociétés extérieures. L'ensemble des dispositions relatives à la radioprotection (dosimétrie à lecture différée, dosimétrie opérationnelle, instruments de mesure, formation à la radioprotection...) n'est pas décrit. De plus, le partage des responsabilités n'est pas correctement formalisé.

Demande II.7 : Compléter les plans de prévention afin que le risque relatif à l'exposition aux rayonnements ionisants soit correctement géré.

III. CONSTATS OU OBSERVATIONS N'APPELANT PAS DE REPONSE

Organisation de la radioprotection

Observation III.1.a : Les modalités d'intérim du conseiller en radioprotection ne sont pas formalisées.

Constat d'écart III.1.b : Le registre de consignation des conseils dispensés par le conseiller en radioprotection n'est pas renseigné.

Observation III.1.c : Les consignes de sécurité n'ont pas été mises à jour suite au départ de l'un des deux conseillers en radioprotection.

Evaluations Individuelles de l'exposition

Les articles R. 4451-52 à R. 4451-53 du code du travail précise que des évaluations individuelles de l'exposition doivent être établies en tenant compte des expositions liées aux incidents raisonnablement prévisibles inhérents au poste de travail.

Constat d'écart III.2 : Les inspecteurs ont noté que les évaluations individuelles de l'exposition ont été établies. Toutefois, elles ne prennent pas en compte les expositions liées aux incidents raisonnablement prévisibles inhérents au poste de travail.

Support de la formation à la radioprotection

L'article R. 4451-58 du code du travail définit le contenu de la formation à la radioprotection.

Constat d'écart III.3 : Le support de formation consulté par les inspecteurs ne comporte pas les dernières photographies des sécurités de l'installation LEEB et n'aborde pas les dispositions spéciales applicables à certains travailleurs (femmes enceintes et allaitantes, travailleurs de moins de 18 ans, contrats à durée déterminée et temporaires).

Dispositions spéciales

Observation III.4 : Les dispositions à prendre au cas où une opératrice serait enceinte n'ont pas fait l'objet d'une réflexion.

Dosimétrie à lecture différée

Observation III.5 : Les opérateurs des installations Rhodotron, LEEB et Van de Graaff ont à leur disposition un dosimètre à lecture différée. Compte tenu du risque d'enfermement dans la casemate et de l'exposition à des débits de dose potentiellement très élevés, les consignes de sécurité des installations Rhodotron et LEEB mentionnent explicitement l'obligation du port de la dosimétrie à lecture différée mais ce n'est pas le cas de celles de l'installation Van de Graaff.

*
* * *

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.

La cheffe de la division de Strasbourg,

Signé par

Camille PERIER