

Référence courrier : CODEP-CAE-2022-060501

Caen, le 12 décembre 2022

Laboratoire CRISMAT
ENSICAEN CNRS UMR 6508
6, boulevard du Maréchal Juin
14000 CAEN

Objet : Contrôle de la radioprotection

Lettre de suite de l'inspection du 18 novembre 2022 sur le thème de la radioprotection au sein du laboratoire de cristallographie et sciences des matériaux (CRISMAT)

N° dossier : Inspection n° INSNP-CAE-2022-0171. N° SIGIS : T140428
(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

Monsieur,

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 18 novembre 2022 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 la décision d'enregistrement délivré par l'ASN.

SYNTHESE DE L'INSPECTION

L'inspection réalisée le 18 novembre 2022 au sein du CRISMAT avait pour objet de contrôler les dispositions de radioprotection des travailleurs et du public relatives à l'utilisation de quatre diffractomètres à rayons X, deux d'entre eux étant soumis au régime d'enregistrement et les deux autres relevant d'une autorisation. Une visite des quatre installations a pu avoir lieu en présence de la personne compétente en radioprotection (PCR) qui a été désignée Conseillère en radioprotection et d'une ingénieure d'étude du centre national de recherche scientifique (CNRS) en charge d'un des équipements. A l'issue de la visite, l'inspection s'est poursuivie par un échange avec la PCR sur l'organisation de la radioprotection mise en place au sein du CRISMAT, en se basant notamment sur

les différents documents transmis dans les dossiers relativement récents des demandes d'autorisation et d'enregistrement.

A l'issue de l'inspection, il s'avère que la radioprotection est globalement bien maîtrisée au regard des enjeux liés à la détention et à l'utilisation des diffractomètres. Les vérifications de radioprotection sont réalisées, toutes les personnes amenées à manipuler les appareils sont au préalable formées, certaines disposent d'un suivi dosimétrique sans que cela ne soit pour autant exigé a priori. Enfin, l'accès restreint aux appareils et la mise en place des dispositifs de sécurité pour la majorité des équipements participent à cette maîtrise.

Pour autant, l'inspection a mis en avant la présence d'un écart réglementaire faisant l'objet d'une demande d'action corrective ainsi que quelques sujets sur lesquels des améliorations doivent être apportées.

En premier lieu, l'installation mise en place pour l'appareil de marque Thermofisher et de type XRG60D devra être mise en conformité afin de répondre aux exigences de sécurité à laquelle elle est soumise, de manière à sécuriser pleinement les manipulations réalisées auprès de ce diffractomètre.

Par ailleurs, l'inspectrice a noté plusieurs incohérences dans la mise en place de la radioprotection qui nécessitent d'être éclaircies. L'ensemble du dispositif de radioprotection doit dépendre du risque encouru. Une analyse approfondie du risque et des expositions prévisionnelles sont donc nécessaires. Des évaluations individuelles de l'exposition doivent être complétées de manière à estimer la dose susceptible d'être reçue en fonction des tâches à réaliser et des situations anormales d'exposition qui peuvent être identifiées. En fonction de ces évaluations, le classement du personnel peut être requis ce qui impose notamment de mettre en place un suivi dosimétrique individuel, un suivi médical mais également un renouvellement de la formation à la radioprotection des travailleurs tous les trois ans. Les consignes affichées aux abords des installations doivent être en cohérence avec les conclusions de l'évaluation des risques. En outre, toute évolution des situations rencontrées nécessite une mise à jour de ces documents de référence que constituent l'évaluation des risques permettant de définir le zonage ainsi que les évaluations individuelles d'exposition.

Enfin, le déménagement à venir de l'ensemble du laboratoire et des différents diffractomètres nécessitera une régularisation des actes administratifs qui encadrent l'activité de détention et d'utilisation des appareils ainsi que la mise à jour de certains documents tels que les rapports de conformité des installations.

I. DEMANDES A TRAITER PRIORITAIREMENT

Aucune

II. AUTRES DEMANDES

Conformité de l'installation mettant en œuvre des rayons X

La décision n° 2017-DC-0591 du 13 juin 2017 de l'Autorité de sûreté nucléaire, homologuée par l'arrêté du 29 septembre 2017, fixe les règles techniques minimales de conception auxquelles doivent répondre les locaux dans lesquels sont utilisés des appareils électriques émettant des rayonnements X. La vérification du respect des prescriptions doit être consignée dans un rapport technique conformément à ce que précise l'article 13 de la décision.

Conformément à l'article 2 de cette décision, les exigences qu'elle définit pour le local de travail sont également applicables aux enceintes à rayonnements X telles que spécifiées en annexe I lorsque les appareils sont intégrés à une telle enceinte ; dans ce cas, les exigences ne s'appliquent pas au local de travail.

L'inspectrice a noté qu'une évaluation de la conformité des quatre installations de diffractomètres selon la décision sus visée avait été réalisée et formalisée par un prestataire extérieur à travers différents rapports, chacun des rapports concluant à la conformité des installations. Pour l'appareil de marque Thermofisher et de type XRG60D, le rapport technique de vérification de la conformité du prestataire en date du 24 octobre 2019 conclut bien à une installation conforme aux prescriptions de l'arrêté du 29 septembre 2017 en précisant que l'enceinte du diffractomètre a été caractérisée.

Or, lors de la visite des installations, il a été constaté que la cage de protection dudit appareil avait été enlevée pour faciliter les manipulations par le chercheur et l'étudiante qui utilisent l'appareil. Bien que l'accès à l'équipement soit limité aux seules personnes autorisées à l'utiliser, l'installation ne répond plus dans l'état aux exigences de sécurité attendues dans la décision susvisée. La PCR a indiqué lors de la visite vouloir prochainement confectionner une nouvelle cage de protection équipée de portes coulissantes avec des systèmes d'obturation automatique du faisceau de rayons X en cas d'ouverture inopinée de celles-ci. Ce dispositif existant déjà sur d'autres diffractomètres, a pu être testé avec succès lors de la visite des installations.

Demande II.1 : procéder dès que possible à la mise en conformité de l'installation de marque Thermofisher et de type XRG60D conformément aux exigences définies dans la décision n°2017-DC-0591 et veiller à formaliser la vérification de l'ensemble des prescriptions de la décision à travers un rapport technique conformément à ce que précise l'article 13 de la décision.

Par ailleurs, dans le cadre du prochain déménagement de l'ensemble des diffractomètres, de nouveaux rapports techniques devront être établis afin de prendre en compte les nouvelles configurations d'installations.

III. CONSTATS, RAPPEL REGLEMENTAIRE, OBSERVATIONS, N'APPELANT PAS DE REPONSE A L'ASN

Evaluation des risques, zonage et consignes associées

Rappel réglementaire III.1 : *L'article R. 4451-22 du code du travail précise que l'employeur identifie toute zone où les travailleurs sont susceptibles d'être exposés à des niveaux de rayonnements ionisants dépassant 0,08 millisieverts par mois en dose efficace pour l'organisme entier. L'article R. 4451-23 du code du travail précise que ces zones sont désignées au titre de la dose efficace. Une « Zone surveillée bleue » est définie lorsqu'elle est inférieure à 1,25 millisieverts intégrée sur un mois. Conformément à l'article R. 4451-24 du code du travail, l'employeur délimite, par des moyens adaptés, les zones surveillées, contrôlées qu'il a identifiées et en limite l'accès. Il met en place une signalisation spécifique et appropriée à la désignation de la zone.*

L'inspectrice a noté quelques incohérences entre les conclusions de l'évaluation des risques conduisant au zonage des installations de diffraction par rayons x et les consignes associées à l'approche de ces dernières. En effet, l'évaluation des risques conclut à la présence d'une zone surveillée à l'intérieur des enceintes hébergeant les quatre diffractomètres qui ont fait l'objet d'une visite lors de l'inspection. A l'entrée de chaque salle figure un plan mentionnant une zone surveillée à l'emplacement des enceintes qui abritent les diffractomètres. Pour autant, aucun trisecteur correspondant à une zone surveillée n'est apposée sur les enceintes, pour certaines c'est un trisecteur rouge sur fond jaune qui est présent laissant penser à une zone d'opération, pour d'autres un trisecteur noir sur fond jaune, trisecteur qui sert à signaler la source elle-même et non une zone. Ce trisecteur noir sur fond jaune est également apposé à côté des plans à l'entrée des salles.

En outre, pour l'installation de marque Thermofisher et de type XRG60D, qui se trouvait dépourvue de sa cage de protection, aucune signalisation de la zone surveillée n'était matérialisée.

Evaluation individuelle de l'exposition aux rayonnements ionisants – Classement des travailleurs

Rappel réglementaire III.2: *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 accédant aux zones délimitées. Cette évaluation individuelle préalable, doit comporter les informations suivantes : la nature du travail, les caractéristiques des rayonnements ionisants auxquels le travailleur est susceptible d'être exposé, la fréquence des expositions ainsi que 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. Chaque travailleur a accès à la dose le concernant.*

Conformément à l'article R. 4451-54 du code du travail, l'employeur communique l'évaluation individuelle préalable au médecin du travail lorsqu'il propose un classement du travailleur au titre de l'article R. 4451-57. Au regard de la dose évaluée l'employeur classe le travailleur et recueille l'avis du médecin du travail sur le classement. L'employeur actualise en tant que de besoin ce classement au regard, notamment, de l'avis d'aptitude médicale, des conditions de travail et des résultats de la surveillance de l'exposition des travailleurs.

L'inspectrice a noté qu'une évaluation générale de l'exposition de sept travailleurs amenés à manipuler les diffractomètres avait été réalisée en se basant sur le fonctionnement normal des équipements équipés de cage de protection avec des systèmes d'obturation automatique du faisceau en cas d'ouverture inopinée. Cette évaluation générale conclut à l'absence de classement des travailleurs mais compte tenu d'un risque d'exposition potentielle pour certains appareils dont le système de sécurité peut-être déverrouillé par un système de clé de contrôle, prévoit le suivi dosimétrique de ces mêmes travailleurs. Bien que la situation de fonctionnement anormale pour deux des diffractomètres ait été abordée théoriquement, aucune estimation dosimétrique liée à cette exposition potentielle n'a été réalisée. De surcroît pour l'appareil de marque Thermofisher et de type XRG60D, l'absence de cage de protection facilite la potentielle exposition à proximité du faisceau.

Pour chacun des travailleurs susceptibles d'être exposé, une évaluation individuelle de l'exposition doit être réalisée en tenant compte des caractéristiques des équipements sur lesquels ils sont amenés à intervenir (diffractomètres présents dans une enceinte comportant des sécurités intrinsèques ou diffractomètre dépourvu de cage de protection) et la nature des interventions réalisées (type de manipulation, de maintenance...). En fonction des interventions, une estimation de l'exposition des extrémités peut être requise.

Surveillance dosimétrique individuelle

Rappel réglementaire III.3 : *L'article R.4451-64 du code du travail demande à ce que l'employeur mette en œuvre une surveillance dosimétrique individuelle appropriée, lorsque le travailleur est classé au sens de l'article R. 4451-57. Pour tous les autres travailleurs accédant à des zones délimitées au titre de l'article R. 4451-24, l'employeur s'assure par des moyens appropriés que leur exposition demeure inférieure aux niveaux de dose retenus pour le classement des travailleurs prévu au 2° de l'article R. 4451-57.*

L'inspectrice a noté que chaque personne en charge d'un diffractomètre était dotée d'un dosimètre à lecture différée alors qu'aucune n'est a priori classée, la PCR ayant par ailleurs mentionné le fait que cette dosimétrie n'était pas toujours portée.

Information et formation des travailleurs

Rappel réglementaire III.4 : *Conformément à l'article R. 4451-58 du code du travail, l'employeur veille à ce que chaque travailleur accédant à des zones délimitées reçoive une information appropriée. Les travailleurs disposant d'une surveillance dosimétrique individuelle au sens du I de l'article R. 4451-64 reçoivent une formation en rapport avec les résultats de l'évaluation des risques réalisée conformément à la section 4 du présent chapitre.*

Cette information et cette formation portent, notamment, sur : les conditions d'accès aux zones délimitées, les règles particulières établies pour les femmes enceintes, les modalités de surveillance de l'exposition individuelle et d'accès aux résultats dosimétriques et la conduite à tenir en cas d'accident ou d'incident. Cette formation est prise en charge par l'employeur et renouvelée au moins tous les trois ans.

L'inspectrice a noté que toutes les personnes ayant accès aux salles hébergeant un diffractomètre, que ce soient les chercheurs ou les étudiants, reçoivent un fascicule de sécurité où sont rappelées les différentes règles de radioprotection. En outre, tous les travailleurs en charge du fonctionnement et du réglage des appareils sont formés par la PCR. Dans l'hypothèse où la surveillance dosimétrique individuelle devait être maintenue pour certains travailleurs, au regard des résultats de leur évaluation individuelle d'exposition, cette formation devra être renouvelée tous les trois ans ce qui n'est pas le cas actuellement. La traçabilité de toutes les formations dispensées doit être assurée.

Coordination générale des mesures de prévention et plan de prévention

Rappel réglementaire III.5 : *L'article R. 4451-35 du code du travail précise que le chef de l'entreprise utilisatrice assure la coordination générale des mesures de prévention lors d'une opération exécutée par une entreprise extérieure. L'article R. 4512-7 du code du travail précise que toute intervention d'une entreprise extérieure d'une durée supérieure ou égale à 400 heures ou lorsque les travaux à accomplir sont au nombre des travaux dangereux fixés par l'arrêté du 19 mars 1993¹, un plan de prévention doit être établi entre l'entreprise utilisatrice et l'entreprise extérieure.*

L'inspectrice a noté qu'aucun plan de prévention n'était rédigé, que ce soit avec les fournisseurs des diffractomètres à rayon X amenés à intervenir sur les appareils ou le prestataire en charge des vérifications de radioprotection.

En outre, au titre de la coordination des mesures de prévention, un plan de prévention pourrait être établi avec l'employeur de l'étudiante amenée à manipuler l'un des diffractomètres dépourvu de sa

¹ L'arrêté du 19 mars 1993 fixant, en application de l'article R.237-8 du code du travail, la liste des travaux dangereux pour lesquels il est établi un plan de prévention identifie, entre autres, les travaux exposant à des rayonnements ionisants comme « travaux dangereux ».

cage de protection dans le cadre de sa thèse, afin que les conditions de son intervention et les responsabilités associées en matière de radioprotection puissent être formalisées.

Programme des vérifications – vérifications périodiques

Observation III. I: Conformément à l'article 18 de l'arrêté du 23 octobre 2020 modifié relatif aux vérifications de l'efficacité des moyens de prévention, l'employeur définit un programme des vérifications qu'il consigne dans un document interne.

Conformément à l'article R. 4451-42 du code du travail, l'employeur procède à des vérifications générales périodiques des équipements de travail mentionnés aux articles R. 4451-40 et R. 4451-51. Les vérifications générales périodiques sont réalisées par le conseiller en radioprotection. Conformément à l'article 7 de l'arrêté du 23 octobre 2020 précédemment cité, la vérification vise à s'assurer du maintien en conformité de l'équipement de travail notamment eu égard aux résultats contenus dans le rapport de vérification initial ou aux résultats de la première vérification périodique pour les équipements de travail exclus du champs d'application des vérifications initiales. 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 déceler 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.

Bien que les évolutions réglementaires en matière de vérification des équipements de travail et des lieux de travail aient été connues de la PCR, l'inspectrice a noté que le programme de vérifications n'appelait pas les bonnes références réglementaires.

L'inspectrice a noté que la PCR avait bien réalisé un rapport de vérification périodique datant de moins d'un an pour les différents diffractomètres. Elle relève néanmoins que pour l'appareil de marque Thermofisher et de type XRG60D, le rapport mentionne la réalisation de mesures d'ambiance derrière les parois de la cage de protection alors que le diffractomètre était bien dépourvu d'enceinte de protection lors de la vérification.

*

* *

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'ASN (www.asn.fr).

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

L'adjoint au chef de la division de Caen

Signé par

Jean-Claude ESTIENNE