

Paris, le 2 novembre 2016

N/Réf. : CODEP-PRS-2016-043079

Monsieur le Directeur du Laboratoire des Solides Irradiés
Laboratoire des Solides Irradiés (LSI)
Ecole Polytechnique
Route de Saclay
91120 PALAISEAU

Objet : Inspection sur le thème de la radioprotection
Installation : SIRIUS (accélérateur de particules)
Identifiant de l'inspection : INSNP-PRS-2016-0715

Références : Code de l'environnement, notamment ses articles L. 592-19 et suivants.
Code de la santé publique, notamment ses articles L. 1333-17 et R. 1333-98.
Code du travail, notamment le livre IV de la quatrième partie.
[1] Mon courrier référencé CODEP-PRS-2010-052452 daté du 2 octobre 2010 faisant suite à l'inspection du 15 septembre 2010.
[2] Mon courrier de demande de compléments référencé CODEP-PRS-2016-034102 daté du 24 août 2016.

Monsieur,

L'Autorité de Sûreté Nucléaire, en charge du contrôle de la radioprotection en France, est représentée à l'échelon local en Ile-de-France par la Division de Paris.

Dans le cadre de ses attributions en références, la Division de Paris a procédé à une inspection périodique sur le thème de la radioprotection des travailleurs, de l'installation SIRIUS du Laboratoire des Solides Irradiés (LSI), le 17 octobre 2016.

J'ai l'honneur de vous communiquer ci-dessous la synthèse de l'inspection ainsi que les principales demandes et 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 de l'activité nucléaire.

Synthèse de l'inspection

L'inspection du 17 octobre 2016 avait pour objectif de vérifier, par sondage, la conformité des dispositions mises en œuvre dans le cadre de l'installation citée en objet, au regard de la réglementation en vigueur en matière de radioprotection des travailleurs.

Les inspecteurs ont rencontré le directeur du LSI, le chef de l'installation SIRIUS ainsi qu'un opérateur de l'installation qui est aussi Personne Compétente en Radioprotection (PCR), des agents du service de protection contre les rayonnements ionisants (SPR) du Commissariat à l'Energie Atomique (CEA) du centre de Saclay en charge de l'installation et des ingénieurs et assistants de prévention.

Une visite de l'installation a également été effectuée.

Les inspecteurs ont vérifié que dans les conditions actuelles d'utilisation de l'accélérateur, la radioprotection des travailleurs était globalement prise en compte, ce qui se traduit en l'occurrence par un système de sécurité robuste, des protections biologiques adaptées, des dosimètres mis à disposition et portés ainsi que des contrôles de radioprotection effectués.

Plusieurs points devront cependant être améliorés afin de répondre pleinement aux exigences réglementaires. Il conviendra en particulier de :

- déposer une demande de modification de l'autorisation T910692 à la division de Paris de l'ASN incluant le changement de titulaire ainsi que les éventuels changements de finalité de l'appareil,
- formaliser l'étendue des responsabilités des différentes PCR,
- compléter l'évaluation des risques et l'étude de poste,
- veiller à la formation à la radioprotection des travailleurs de l'ensemble du personnel susceptible d'intervenir en zone réglementée,
- désigner le correspondant SISERI pour le LSI,
- veiller à ce que chaque salarié exposé aux rayonnements ionisants bénéficie d'une visite médicale selon la périodicité réglementaire,
- de faire établir un rapport de conformité à la norme NF M 62-105 ou à des dispositions équivalentes à cette norme,
- de veiller à ce que les contrôles d'ambiance prévus par la décision n°2010-DC-0175 de l'ASN soient réalisés selon les périodicités réglementaires et tracés.

Les constats et les demandes associées sont formalisés ci-dessous.

A. Demandes d'actions correctives

• Organisation de la Radioprotection

Conformément à l'article R. 4451-103 du code du travail, l'employeur désigne au moins une personne compétente en radioprotection lorsque la présence, la manipulation, l'utilisation ou le stockage d'une source radioactive scellée ou non scellée ou d'un générateur électrique de rayonnements ionisants entraîne un risque d'exposition pour les travailleurs de l'établissement ainsi que pour ceux des entreprises extérieures ou les travailleurs non-salariés intervenant dans cet établissement.

Conformément à l'article R. 4451-114 du code du travail, l'employeur met à la disposition de la personne compétente et, lorsqu'il existe, du service compétent en radioprotection les moyens nécessaires à l'exercice de ses missions. Il s'assure que l'organisation de l'établissement leur permet d'exercer leurs missions en toute indépendance, notamment vis-à-vis des services de production. Lorsque l'employeur désigne plusieurs personnes compétentes, il précise l'étendue de leurs responsabilités respectives.

Il a été indiqué aux inspecteurs que deux PCR étaient en charge de l'installation SIRIUS, une PCR de l'école Polytechnique et une PCR CEA. Aucun document ne précise l'étendue de leurs responsabilités respectives.

De plus, la lettre de désignation de la PCR de l'école Polytechnique a été présentée aux inspecteurs. Des options de formation ont été indiquées dans cette lettre mais elles ne correspondent pas à celles requises pour l'activité.

A.1. Je vous demande de rédiger une note d'organisation précisant les missions et les moyens dévolus aux PCR désignées.

A.2. Je vous demande de mettre en cohérence la lettre de désignation de la PCR de l'école Polytechnique avec le diplôme PCR obtenu.

- **Evaluation des risques et zonage**

Conformément à l'article R. 4451-18 du code du travail, après avoir procédé à une évaluation des risques et recueilli l'avis de la personne compétente en radioprotection mentionnée à l'article R. 4451-103, l'employeur détenteur, à quelque titre que ce soit, d'une source de rayonnements ionisants délimite, au vu des informations délivrées par le fournisseur de la source, autour de la source :

1° Une zone surveillée, dès lors que les travailleurs sont susceptibles de recevoir, dans les conditions normales de travail, une dose efficace dépassant 1 mSv par an ou bien une dose équivalente dépassant un dixième de l'une des limites fixées à l'article R. 4451-13 ;

2° Une zone contrôlée dès lors que les travailleurs sont susceptibles de recevoir, dans les conditions normales de travail, une dose efficace de 6 mSv par an ou bien une dose équivalente dépassant trois dixièmes de l'une des limites fixées à l'article R. 4451-13.

Conformément à l'article 7 de l'arrêté du 15 mai 2006 modifié relatif aux conditions de délimitation et de signalisation des zones surveillées et contrôlées et des zones spécialement réglementées ou interdites compte tenu de l'exposition aux rayonnements ionisants, ainsi qu'aux règles d'hygiène, de sécurité et d'entretien qui y sont imposées, à l'intérieur de la zone contrôlée, l'employeur délimite, s'il y a lieu, les zones spécialement réglementées ou interdites suivantes :

a) Les zones spécialement réglementées, désignées zones contrôlées jaunes, où la dose efficace susceptible d'être reçue en une heure reste inférieure à 2 mSv et où la dose équivalente (mains, avant-bras, pieds, chevilles) susceptible d'être reçue en une heure reste inférieure à 50 mSv.

Pour l'exposition externe du corps entier, le débit d'équivalent de dose ne doit pas dépasser 2 mSv/h ;

b) Les zones spécialement réglementées, désignées zones contrôlées orange, où la dose efficace susceptible d'être reçue en une heure reste inférieure à 100 mSv et où la dose équivalente (mains, avant-bras, pieds, chevilles) susceptible d'être reçue en une heure reste inférieure à 2,5 Sv.

Pour l'exposition externe du corps entier, le débit d'équivalent de dose ne doit pas dépasser 100 mSv/h ;

c) Les zones interdites, désignées zones rouges, où les doses efficaces ou équivalentes susceptibles d'être reçues en une heure ou le débit d'équivalent de dose sont égaux ou supérieurs à l'une des valeurs maximales définies pour les zones orange.

Conformément à l'article R. 4451-21 du code du travail, l'employeur s'assure que la zone contrôlée ou la zone surveillée est toujours convenablement délimitée. Il apporte, le cas échéant, les modifications nécessaires à la délimitation de la zone au vu des résultats des contrôles réalisés en application des articles R. 4451-29 et R. 4451-30 et après toute modification apportée à l'installation, à son mode d'utilisation ou à celui des sources, à l'équipement ou au blindage, ainsi qu'après tout incident ou tout accident.

L'évaluation des risques présentée aux inspecteurs date de 2012 et correspond à la phase de recette de l'installation, antérieure à la délivrance de l'autorisation T910692 en août 2013. Elle ne tient pas compte des modifications apportées à l'utilisation de l'accélérateur, aboutissant notamment à une zone surveillée en salle d'irradiation lorsque l'accélérateur est sous tension.

A.3. Je vous demande d'actualiser votre évaluation des risques pour prendre en compte les modifications apportées à votre installation. En fonction des conclusions de cette évaluation, vous confirmerez ou modifierez la délimitation des zones réglementées et les affichages associés. Je vous demande aussi de joindre ce document actualisé au dossier de demande de modification de l'autorisation T910692.

- **Etudes de poste et classement des travailleurs**

Conformément à l'article R. 4451-11 du code du travail, dans le cadre de l'évaluation des risques, l'employeur, en collaboration, le cas échéant, avec le chef de l'entreprise extérieure ou le travailleur non salarié, procède à une analyse des postes de travail qui est renouvelée périodiquement et à l'occasion de toute modification des conditions pouvant affecter la santé et la sécurité des travailleurs.

Conformément à l'article R. 4451-44 du code du travail, en vue de déterminer les conditions dans lesquelles sont réalisées la surveillance radiologique et la surveillance médicale, les travailleurs susceptibles de recevoir, dans les conditions habituelles de travail, une dose efficace supérieure à 6 mSv par an ou une dose équivalente supérieure aux trois dixièmes des limites annuelles d'exposition fixées à l'article R. 4451-13, sont classés par l'employeur dans la catégorie A, après avis du médecin du travail.

Conformément à l'article R. 4451-46 du code du travail, les travailleurs exposés aux rayonnements ionisants ne relevant pas de la catégorie A sont classés en catégorie B dès lors qu'ils sont soumis dans le cadre de leur activité professionnelle à une exposition à des rayonnements ionisants susceptible d'entraîner des doses supérieures à l'une des limites de dose fixées à l'article R. 1333-8 du code de la santé publique.

Les inspecteurs ont pu consulter une étude de poste réalisée en novembre 2011, lors de la phase de réglage de l'installation et antérieure à la délivrance de l'autorisation T910692 en août 2013. Tout comme l'évaluation des risques, ce document ne tient pas compte des modifications d'utilisation de l'installation apportées à partir de 2013.

A.4. Je vous demande d'actualiser votre étude de poste pour prendre en compte les modifications apportées à votre installation. En fonction du résultat obtenu, vous confirmerez ou modifierez le classement des travailleurs. Je vous demande aussi de joindre ce document actualisé au dossier de demande de modification de l'autorisation T910692.

- **Formation des travailleurs exposés à la radioprotection**

Conformément à l'article R. 4451-47 du code du travail, les travailleurs susceptibles d'intervenir en zone surveillée, en zone contrôlée ou sur les lieux de travail des établissements mentionnés au deuxième alinéa de l'article R. 4451-2 bénéficient d'une formation à la radioprotection organisée par l'employeur. Cette formation porte sur :

- 1° Les risques liés à l'exposition aux rayonnements ionisants ;*
- 2° Les procédures générales de radioprotection mises en œuvre dans l'établissement ;*
- 3° Les règles de prévention et de protection fixées par les dispositions du présent chapitre.*

La formation est adaptée aux procédures particulières de radioprotection touchant au poste de travail occupé ainsi qu'aux règles de conduite à tenir en cas de situation anormale.

Conformément à l'article R. 4451-49 du code du travail, pour les femmes enceintes et les jeunes travailleurs mentionnés aux articles D. 4152-5 et D. 4153-34, la formation tient compte des règles de prévention particulières qui leur sont applicables.

Conformément à l'article R. 4451-50 du code du travail, la formation est renouvelée périodiquement et au moins tous les trois ans. Elle est en outre renouvelée chaque fois que nécessaire dans les cas et selon les conditions fixées aux articles R. 4141-9 et R. 4141-15.

Quatre personnes de l'école polytechnique n'ont donc pas renouvelée leur formation à la radioprotection des travailleurs depuis plus de trois ans.

A.5. Je vous demande de veiller à ce que la formation à la radioprotection des travailleurs soit renouvelée selon la périodicité réglementaire et d'en assurer la traçabilité.

- **CAMARI**

Conformément à l'article R. 4451-54 du code du travail, seules les personnes titulaires d'un certificat d'aptitude peuvent manipuler les appareils figurant sur la liste fixée la décision n° 2007-DC-0074 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 29 novembre 2007.

Conformément à l'article 4 de l'arrêté du 21 décembre 2007 définissant les modalités de formation et de délivrance du certificat d'aptitude à manipuler les appareils de radiologie industrielle (CAMARI), en cas de réussite de l'épreuve écrite, il est remis par l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire au candidat un certificat provisoire valable un an lui permettant de préparer l'épreuve orale. Durant cette période probatoire, le candidat doit avoir régulièrement manipulé au moins un des appareils fixé par la décision de l'Autorité de sûreté nucléaire prévue à l'article R. 231-91 du code du travail pour lequel il postule. Ces manipulations s'effectuent sous la surveillance d'un professionnel titulaire d'un CAMARI en cours de validité responsable des opérations liées à la mise en œuvre de l'appareil.

Il a été indiqué aux inspecteurs, que l'accélérateur était employé majoritairement à des fins de recherche, mais que d'autres utilisations de type industriel pouvaient être effectuées.

Les inspecteurs ont constaté que le manipulateur de l'accélérateur était titulaire du CAMARI provisoire et qu'aucune autre personne du LSI n'était titulaire du CAMARI en cours de validité.

L'autorisation T910692 a été délivrée le 8 août 2013 pour une utilisation de l'accélérateur SIRIUS à des fins de recherche uniquement. Si tel est toujours le cas, le certificat d'aptitude à la manipulation des appareils sous rayonnements ionisants (CAMARI) n'est pas obligatoire.

Pour toute autre utilisation de cet accélérateur, l'obtention du CAMARI en cours de validité est obligatoire, pour au moins un des utilisateurs, de même qu'une modification de l'autorisation est nécessaire pour prévoir cette finalité.

A.6. Je vous demande de me transmettre une copie du CAMARI en cours de validité pour le manipulateur de l'accélérateur SIRIUS.

- **Régime administratif**

Conformément à l'article L. 1333-4 du code de la santé publique, l'utilisation et la détention d'appareils mettant en œuvre des rayonnements ionisants doivent faire l'objet d'une demande d'autorisation ou d'une déclaration auprès de la division territorialement compétente de l'ASN. En outre, toute modification concernant l'équipement technique des installations où sont utilisés les dispositifs émetteurs de rayonnements ionisants (sans modification des conditions de radioprotection) doivent faire l'objet d'une information écrite de l'ASN par le déclarant.

Conformément à l'article R. 1333-39 du code de la santé publique, tout changement concernant le déclarant ou le titulaire de l'autorisation, tout changement d'affectation des locaux destinés à recevoir des radionucléides ou des dispositifs émetteurs de rayonnements ionisants, toute extension du domaine couvert par l'autorisation initiale, toute modification des caractéristiques d'une source de rayonnements ionisants détenue, utilisée ou distribuée, doit faire l'objet d'une nouvelle déclaration ou d'une nouvelle demande d'autorisation auprès de l'Autorité de sûreté nucléaire dans les formes mentionnées, selon le cas, aux sous-sections 2 ou 3 de la présente section. L'absence de dépôt d'une nouvelle demande d'autorisation expose le titulaire de l'autorisation à ce qu'il soit immédiatement mis fin à celle-ci, sans préjudice des poursuites éventuelles prévues par l'article L. 1337-5 du code de la santé publique.

La division de Paris de l'ASN a été informée courant 2015 du changement de titulaire et de Personne Compétente en Radioprotection (PCR) de l'autorisation T910692. Aucun dossier de demande de modification de l'autorisation ne lui a cependant été transmis, malgré un courrier de rappel de l'ASN daté du 24 août 2016 [2].

A.7. Je vous demande de déposer une demande de modification de votre autorisation afin de tenir compte du changement de titulaire, et des éventuelles autres modifications (notamment l'utilisation industrielle de l'accélérateur) dans les plus brefs délais.

- **Surveillance dosimétrique des travailleurs exposés**

Conformément à l'article 2 de l'arrêté du 17 juillet 2013 relatif à la carte de suivi médical et au suivi dosimétrique des travailleurs exposés aux rayonnements ionisants, l'employeur enregistre dans SISERI pour tout travailleur exposé aux rayonnements ionisants les informations nécessaires à l'établissement de la carte individuelle de suivi médical et mentionnées à l'article 7, à l'exclusion de

celle mentionnée au point i relevant de la compétence du médecin du travail. Le travailleur ne peut s'opposer au traitement de ses informations personnelles dans SISERI conformément à l'article 38 de la loi du 6 janvier modifiée.

Conformément à l'annexe V relative aux modalités techniques d'échange avec SISERI de l'arrêté du 17 juillet 2013 précité, l'employeur ou l'organisme de dosimétrie établissent un protocole d'échange d'information avec SISERI. Au titre de ce protocole :

- l'organisme de dosimétrie désigne la ou les personnes qui seront autorisées à se connecter à SISERI pour l'envoi des résultats dosimétriques ;
- l'employeur désigne les personnes qui seront autorisées à se connecter à SISERI :
- le ou les personnes désignées comme correspondantes SISERI de l'employeur pour l'envoi et la consultation des informations requises à l'article 7 ;
- la ou les personnes compétentes en radioprotection pour l'envoi des données de dosimétrie opérationnelle, le cas échéant, et la consultation des données prévues à l'article 27 ;
- le ou les médecins du travail pour l'envoi des informations requises au second alinéa de l'article 5 et à l'article 7, pour l'édition de la carte de suivi médical prévue à l'article 9, pour la transmission de la dose efficace ou dose équivalente prévue à l'article 15 et pour la consultation des données dosimétriques des travailleurs prévues à l'article 27.

SISERI délivre à chacune des personnes sus désignées un certificat électronique d'authentification et de chiffrement des données et un code d'accès confidentiel garantissant la sécurité ainsi que la confidentialité des envois ou des consultations de données. Les conditions de validité du certificat électronique et du code d'accès confidentiel sont définies par SISERI.

Les personnes désignées par les organismes de dosimétrie, les correspondants SISERI de l'employeur, les personnes compétentes en radioprotection et les médecins du travail transfèrent les informations ou données à SISERI ou les consultent selon les modalités techniques définies par l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire dans un catalogue technique.

Il a été indiqué aux inspecteurs que le correspondant SISERI pour l'école Polytechnique n'a pas encore été désigné et que la mise à jour des informations relatives aux travailleurs exposés dans SISERI n'a pas encore été entreprise.

A.8. Je vous demande de désigner le correspondant SISERI pour le LSI et de saisir dans SISERI les données relatives aux travailleurs exposés du LSI.

- **Surveillance médicale des travailleurs exposés**

Conformément à l'article R. 4624-18 du code du travail, les salariés exposés aux rayonnements ionisants bénéficient d'une surveillance médicale renforcée.

Conformément à l'article R. 4624-19 du code du travail, sous réserve de la périodicité des examens prévue aux articles R. 4624-16 et R. 4451-84, le médecin du travail est juge des modalités de la surveillance médicale renforcée, en tenant compte des recommandations de bonnes pratiques existantes. Cette surveillance comprend au moins un ou des examens de nature médicale selon une périodicité n'excédant pas vingt-quatre mois.

Les inspecteurs ont constaté que le chef du LSI, classé en catégorie B n'a pas bénéficié d'une visite médicale au cours des deux dernières années et qu'aucune visite médicale n'est prévue en 2016.

A.9. Je vous demande de veiller à ce que chaque salarié exposé aux rayonnements ionisants bénéficie d'une visite médicale selon la périodicité réglementaire.

- **Conformité à la norme NF M 62-105**

Conformément aux prescriptions particulières de l'annexe 3 de votre autorisation T910692 datée du 8 août 2013 et expirant le 8 août 2018, 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, ou à des dispositions équivalentes.

Aucun rapport de conformité à la norme NF M 62-105 ou à des dispositions équivalentes à cette norme n'a pu être présenté aux inspecteurs.

A.10. Je vous demande de faire établir un rapport de conformité à la norme NF M 62-105 ou à des dispositions équivalentes.

- **Demande d'Action Corrective Prioritaire : Contrôles techniques internes de radioprotection**

Conformément à l'article R. 4451-30 du code du travail, afin de permettre l'évaluation de l'exposition externe et interne des travailleurs, l'employeur procède ou fait procéder à des contrôles techniques d'ambiance. Ces contrôles comprennent notamment :

1° En cas de risques d'exposition externe, la mesure des débits de dose externe avec l'indication des caractéristiques des rayonnements en cause ;

2° En cas de risques d'exposition interne, les mesures de la concentration de l'activité dans l'air et de la contamination des surfaces avec l'indication des caractéristiques des substances radioactives présentes. Lorsque ces contrôles ne sont pas réalisés de manière continue, leur périodicité est définie conformément à une décision de l'Autorité de sûreté nucléaire prise en application de l'article R. 4451-34.

Conformément à la décision n°2010-DC-0175 de l'ASN du 4 février 2010 précisant les modalités techniques et les périodicités des contrôles prévus aux articles R. 4451-29 et R. 4451-30 du code du travail ainsi qu'aux articles R. 1333-7 et R. 1333-95 du code de la santé publique, les contrôles d'ambiance consistent notamment en des mesures de débits de dose. Ils doivent être effectués au moins une fois par mois ou en continu pour les accélérateurs de particules.

Les inspecteurs ont constaté que la dosimétrie d'ambiance est contrôlée à l'aide d'un dosimètre passif à lecture trimestrielle alors que la périodicité fixée réglementairement est mensuelle. Cette remarque avait déjà été faite lors de l'inspection du 15 septembre 2010[1].

A.11. Je vous demande de veiller à ce que les contrôles d'ambiance prévus par la décision n°2010-DC-0175 de l'ASN soient réalisés selon la périodicité réglementaire et tracés. Vous m'informerez au plus tard le 15 décembre 2016, des dispositions prises en ce sens.

B. Compléments d'information

Sans objet

C. Observations

- **Déclaration d'événements significatifs de radioprotection**

Conformément à l'article L.1333-3 du code de la santé publique, tout incident ou accident susceptible de porter atteinte à la santé des personnes par exposition aux rayonnements ionisants doit être déclaré sans délai à l'autorité administrative.

L'ASN a publié un guide relatif aux modalités de déclaration et à la codification des critères relatifs aux événements significatifs dans le domaine de la radioprotection hors installations nucléaires de base et transports de matières radioactives. Par ailleurs, les dispositions de l'article R. 4451-99 du code du travail prévoient que l'employeur procède à l'analyse des événements ayant entraîné ou étant susceptibles d'entraîner le dépassement d'une des valeurs limites, afin de prévenir de futurs événements.

Les critères de déclaration des événements significatifs en radioprotection (ESR) ne sont pas connus par les personnes interrogés et aucune procédure de gestion des incidents intégrant les ESR n'a pu être présentée aux inspecteurs.

C.1. Je vous invite à prendre connaissance des critères de déclaration des événements significatifs en radioprotection et à élaborer une procédure encadrant la déclaration et le traitement de ces incidents. Il conviendra de diffuser cette procédure aux travailleurs.

Vous voudrez bien me faire part de vos observations et réponses concernant ce point dans un délai qui n'excèdera pas deux mois, excepté pour la DACP dont la réponse est attendue au plus tard le 15 décembre 2016.

Pour les engagements que vous seriez amené à prendre, je vous prie de bien vouloir les identifier clairement et d'en préciser, pour chacun, l'échéance de réalisation.

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.

SIGNEE PAR : B. POUBEAU