

Paris, le 9 février 2017

**N/Réf. : CODEP-PRS-2017-005109**

Laboratoire de l'Accélérateur Linéaire  
Université Paris Sud – bât 200  
BP34  
91898 Orsay Cedex

**Objet :** Inspection sur le thème de la radioprotection  
Installation : Laboratoire de l'accélérateur linéaire (LAL)  
Identifiant de l'inspection : INSNP-PRS-2017-0249

**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.

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 27 janvier 2017 dans votre établissement.

Je vous communique 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 délivrée par l'ASN.

### **Synthèse de l'inspection**

L'inspection du 27 janvier 2017 a porté sur la prise en compte de la radioprotection des travailleurs au sein du Laboratoire de l'Accélérateur Linéaire de l'Université Paris-Sud au regard de la réglementation en vigueur. Ce laboratoire est autorisé à détenir et utiliser des accélérateurs de particules, des générateurs électriques de rayonnements ionisants, des sources scellées et non-scellées.

Les inspectrices ont rencontré le directeur du laboratoire, les personnes compétentes en radioprotection (PCR), des membres de l'unité IRSD (Ingénierie Radioprotection Sûreté Démantèlement) du CNRS, des représentants de la cellule Sûreté Nucléaire et Radioprotection de l'IN2P3. Après un contrôle documentaire en salle, une visite de l'ensemble des installations présentes dans l'autorisation T910211 a eu lieu dans les bâtiments 200, 208 et 209.

Il ressort de cette inspection que les risques liés à l'utilisation de rayonnements ionisants sont maîtrisés au sein du laboratoire. Des actions correctives doivent néanmoins être mises en place pour satisfaire l'ensemble des exigences réglementaires. Elles concernent notamment la mise à jour de l'autorisation T910211 et l'élaboration de rapports de conformité aux normes applicables ou à des dispositions équivalents pour l'accélérateur PHIL et le diffractomètre.

L'ensemble des constats relevés en inspection sont détaillés ci-dessous.

## A. Demands d'actions correctives

- **Mise à jour de l'autorisation**

*Conformément à l'article L. 1333-4 du code de la santé publique, l'utilisation et la détention d'appareil 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.*

Les inspectrices ont constaté que les activités nucléaires mises en œuvre dans le laboratoire ont évolué et ne sont plus cohérentes avec la portée de l'autorisation T910211. Des sources scellées ont été reprises, le diffractomètre Panalytical a changé de local et la soudeuse par faisceau d'électrons Techmeta – Medrad 45 n'est plus utilisée car hors-service. Ces modifications n'ont pas fait l'objet d'une modification d'autorisation.

**A1. Je vous demande de déposer une demande de modification de votre autorisation afin de tenir compte de l'évolution de vos activités.**

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

*Conformément aux prescriptions de votre autorisation, « 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 ». Selon le chapitre 5 de la norme NF M 62 105 dans sa version de décembre 1998, les travaux de conception, menés préalablement à toute réalisation, donnent lieu à l'établissement d'un document de sécurité. Ce document comprend une analyse des risques de toute nature encourus par les biens et les personnes lors des fonctionnements nominaux et accidentels de l'installation ainsi que la description des mesures prises pour éviter qu'ils ne se concrétisent.*

*Selon le paragraphe 9.1 « Sécurité d'accès pour les personnes » de la norme sus-citée : « Les accès doivent pouvoir être déverrouillés et ouverts de l'intérieur pour qu'une personne éventuellement présente puisse sortir du local. »*

Aucun rapport de conformité de l'accélérateur PHIL à la norme suscitée ou à des dispositions équivalentes n'a pu être présenté aux inspectrices.

D'autre part, il n'existe à l'heure actuelle aucun moyen pour une personne enfermée dans l'installation lors de son fonctionnement de déverrouiller la porte de l'intérieur et ainsi de pouvoir sortir.

**A2. Je vous demande d'établir le rapport de conformité de l'accélérateur PHIL à la norme NF M 62-105 ou à des dispositions équivalentes, et de me le transmettre. Je vous demande de m'indiquer les dispositions qui seront prises pour qu'une personne qui se trouverait dans les conditions décrites ci-dessus puisse sortir de l'installation.**

- **Norme d'installation**

*Conformément à l'article 2 de la décision n° 2013-DC-0349 de l'ASN du 4 juin 2013, la présente décision est applicable aux installations comportant des appareils électriques fonctionnant sous une haute tension inférieure ou égale à 600 kV et destinés à émettre des rayonnements X, mobiles ou non, utilisés à poste fixe ou couramment dans un même local. Les exigences définies dans la présente décision s'appliquent directement à l'enceinte indépendamment du local dans lequel elle est installée..*

Conformément à l'article 3 de la décision n° 2013-DC-0349 de l'ASN du 4 juin 2013, l'aménagement et l'accès des installations mentionnées à l'article 2 sont conformes :

- soit aux exigences de radioprotection fixées par la norme française homologuée NF C 15-160 dans sa version de mars 2011, modifiées et complétées par les prescriptions annexées à la présente décision ;
- soit à des dispositions équivalentes dûment justifiées.

La vérification du respect des prescriptions mentionnées ci-dessus est consignée dans le rapport de conformité prévu à l'article 5 de la norme NF C 15-160 dans sa version de mars 2011, comportant notamment les éléments permettant de justifier les paramètres de calcul utilisés pour la conception de l'installation.

Conformément à l'article 7 de la décision n° 2013-DC-0349 de l'ASN du 4 juin 2013, les installations mises en service avant le 1er janvier 2016 qui répondent simultanément à la norme NF C 15-160 dans sa version de novembre 1975 avec son amendement A1 de septembre 1984 et aux règles particulières, selon le domaine considéré, fixées par les normes complémentaires NF C 15-161 de décembre 1990, NF C 15-162 de novembre 1977, NF C 15-163 de décembre 1981 avec son amendement A1 d'avril 2002 et NF C 15-164 de novembre 1976 sont réputées conformes à la présente décision dès lors qu'elles restent conformes à ces normes.

Conformément à l'article 4 de la décision n° 2013-DC-0349 de l'ASN du 4 juin 2013, toute modification des paramètres de calcul donne lieu à une mise à jour du rapport de conformité mentionné à l'article 3.

Aucun rapport de conformité à la décision n° 2013-DC-0349 de l'ASN n'a été établi pour le diffractomètre PANALYTICAL.

**A3. Je vous demande d'établir et de me transmettre le rapport de conformité à la décision n° 2013-DC-0349 de l'ASN relatif à votre diffractomètre.**

## **B. Compléments d'information**

Sans objet

## **C. Observations**

Sans objet

## **D. Rappels réglementaires relatifs à l'application du code du travail**

### **• Organisation de la radioprotection – Désignation de la PCR**

*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.*

Trois PCR de l'IRSD (Unité de service du CNRS) vont venir en appui de la PCR désignée du LAL. Une convention a été signée entre l'IRSD et le LAL en octobre 2016 pour officialiser cette collaboration. Néanmoins, aucun document détaillant le partage des missions entre chacune des PCR n'a été encore validé au sein du LAL.

**D1. Il convient de formaliser l'organisation de la radioprotection au sein de votre laboratoire.**

### **• Evaluation des risques et délimitation des zones**

*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 R. 4451-19 du code du travail, l'accès à la zone contrôlée est réservé aux personnes à qui a été remise la notice prévue à l'article R. 4451-52. Les salles de repos ne peuvent être incluses.

Les évaluations des risques ont été réalisées pour chaque source de rayonnements. Néanmoins, lorsqu'une pièce comporte plusieurs sources, aucune synthèse n'a été faite. Ainsi, il n'existe pas d'évaluation des risques pour la pièce 24b, qui comprend plusieurs sources scellées et non-scellées.

**D2. Il convient de revoir les évaluations des risques pour l'ensemble de vos installations. Pour chaque pièce, vous préciserez les hypothèses retenues et détaillerez les calculs. En fonction des conclusions de cette évaluation, vous confirmerez ou modifierez le zonage des locaux.**

- **Complétude des études de poste de travail**

Conformément aux articles R. 4451-10 et R.4451-11 du code du travail, les expositions professionnelles individuelles et collectives aux rayonnements ionisants doivent être maintenues au niveau le plus faible qu'il est raisonnablement possible d'atteindre compte tenu de l'état des techniques, des facteurs économiques et sociaux. A cet effet, l'employeur 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 aux articles R. 4451-44 à R.4451-46 du code du travail, l'employeur classe les travailleurs en catégorie A ou B selon l'exposition à laquelle ils sont soumis dans le cadre de leur activité professionnelle et après avis du médecin du travail. Les analyses des postes de travail permettent de déterminer le classement des travailleurs.

De la même façon que pour les évaluations des risques, les études de poste ont été réalisées pour chaque source de rayonnements. La synthèse n'a pas été faite pour les travailleurs exposés à plusieurs sources de rayonnements.

**D3. Il convient de modifier les études de postes des travailleurs de façon à inclure l'ensemble des expositions des travailleurs.**

- **Suivi médical**

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.

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. 4624-23 du code du travail, les postes présentant des risques particuliers mentionnés au premier alinéa de l'article L. 4624-2 sont ceux exposant les travailleurs : [...] 5° Aux rayonnements ionisants.

Conformément à l'article R. 4624-28 du code du travail relatif à la périodicité du suivi individuel renforcé, 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, tels que définis à l'article R. 4624-23, bénéficie, à l'issue de l'examen médical d'embauche, d'un renouvellement de cette visite, effectuée par le médecin du travail selon une périodicité qu'il détermine et qui ne peut être supérieure à quatre ans. Une visite intermédiaire est effectuée par un professionnel de santé mentionné au premier alinéa de l'article L. 4624-1 au plus tard deux ans après la visite avec le médecin du travail.*

Les inspectrices ont constaté qu'environ un quart du personnel classé en catégorie B n'a pas bénéficié d'un suivi médical réalisé par un professionnel de santé au cours des deux dernières années.

**D4. Il convient de veiller à ce que chaque salarié exposé aux rayonnements ionisants bénéficie d'un suivi médical selon la périodicité réglementaire.**

- **Contrôles techniques internes de radioprotection**

*Conformément à l'article R. 4451-29 du code du travail, l'employeur procède ou fait procéder à un contrôle technique de radioprotection des sources et des appareils émetteurs de rayonnements ionisants, des dispositifs de protection et d'alarme ainsi que des instruments de mesure utilisés.*

*Ce contrôle technique comprend, notamment :*

- 1° Un contrôle à la réception dans l'entreprise ;*
- 2° Un contrôle avant la première utilisation ;*
- 3° Un contrôle lorsque les conditions d'utilisation sont modifiées ;*
- 4° Un contrôle périodique des sources et des appareils émetteurs de rayonnements ionisants ;*
- 5° Un contrôle périodique des dosimètres opérationnels mentionnés à l'article R. 4451-67 et des instruments de mesure utilisés pour les contrôles prévus au présent article et à l'article R. 4451-30, qui comprend une vérification de leur bon fonctionnement et de leur emploi correct ;*
- 6° Un contrôle en cas de cessation définitive d'emploi pour les sources non scellées.*

*Conformément à l'article 3 de 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 modalités et les périodicités des contrôles techniques de radioprotection des sources et des appareils émetteurs de rayonnements ionisants, les contrôles d'ambiance et les contrôles de la gestion des sources et des déchets sont définies en annexe 1 et 3 de cette même décision ;*
- les modalités et les périodicités des contrôles internes des appareils de mesure et des dispositifs de protection et d'alarme sont définies en annexe 1 et 2 de cette même décision.*

Les inspectrices ont constaté que les contrôles internes de radioprotection n'ont pas été réalisés selon la périodicité requise. En effet, aucun contrôle interne n'a été réalisé en 2016 sur la station d'essai TTF3 et sur les sources scellées.

Par ailleurs, ces contrôles ne sont pas exhaustifs. En effet, les contrôles internes menés sur les sources scellées, ne détaillent pas quels critères permettent de s'assurer de l'intégrité de la source. De plus, sur la station d'essai TTF3, seules des mesures de débits de dose sont réalisées. Sont notamment absents les contrôles de bon fonctionnement de l'appareil et de ses systèmes de sécurité.

**D5. Il convient de veiller à ce que l'ensemble des contrôles de radioprotection internes soient complets et réalisés sur vos installations, selon les périodicités indiquées dans la décision n°2010-DC-0175 de l'ASN.**

- **Contrôles d'ambiance sur l'accélérateur PHIL**

*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.*

Les inspectrices ont constaté que le contrôle d'ambiance en salle de commande de l'accélérateur PHIL est réalisé à l'aide d'un dosimètre passif à lecture trimestrielle alors que la périodicité fixée réglementairement est mensuelle.

**D6. Il convient 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.**

Vous voudrez bien me faire part, **sous deux mois**, des 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.

L'ensemble de ces éléments peut être transmis à l'adresse électronique : [paris.asn@asn.fr](mailto:paris.asn@asn.fr), en mentionnant notamment dans l'objet le nom de l'établissement et la référence de l'inspection.

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, Monsieur, l'assurance de ma considération distinguée.

**SIGNEE PAR : B. POUBEAU**