

Vincennes, le 22 novembre 2017

N/Réf. : CODEP-PRS-2017-0047686

CEA – Paris/Saclay
Centre de Saclay
91190 GIF-SUR-YVETTE

Objet : Inspection de la radioprotection
Installation 213 : Accélérateurs SAPHIR et DEMIP
Inspection n°INSNP-PRS-2017-0251 du 16 novembre 2017

Références : Code de l'environnement, notamment ses articles L. 592-19 et suivants
Code de la santé publique, notamment ses articles L. 1333-30 et R. 1333-98
Autorisation T910681 du 17 octobre 2017
[1] Lettre de suite du 13 juin 2013 établie à la suite de l'inspection de l'accélérateur SAPHIR référencée INSNP-PRS-2013-0471 du 31 mai 2013
[2] Inspection de mise en service de l'accélérateur DEMIP référencée INSNP-PRS-2013-0478 du 19 juillet 2013

Monsieur,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) en références, concernant le contrôle de la radioprotection, une inspection des deux accélérateurs de l'installation 213 a eu lieu le 16 novembre 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.

SYNTHESE DE L'INSPECTION

L'inspection avait pour but d'examiner les dispositions prises pour la radioprotection des travailleurs dans le cadre de l'utilisation des accélérateurs de l'installation 213 (bâtiment 607D) du CEA Paris-Saclay. Cette inspection a également permis de vérifier la mise en place des actions engagées à la suite de la précédente inspection de l'accélérateur SAPHIR [1] ainsi qu'à la suite de la mise en service de l'accélérateur DEMIP [2].

Les inspecteurs ont rencontré le chef de l'installation, son adjoint, le technicien de radioprotection de l'installation, un chef d'équipe radioprotection et une chargée d'affaires de la Cellule Qualité Sécurité Environnement (CQSE). Une présentation de l'installation 213 ainsi que de ses activités a été faite.

Les inspecteurs ont visité le bâtiment abritant les accélérateurs de l'installation 213.

Cette inspection a permis de constater la bonne prise en compte de la radioprotection des travailleurs avec une bonne connaissance de l'installation de la part du technicien de radioprotection en charge de l'installation.

Cependant, les inspecteurs ont pu constater certains écarts, notamment l'incomplétude des contrôles techniques, des affichages incohérents avec l'activité en cours et le défaut de port de la dosimétrie.

Les différents écarts constatés sont rapportés ci-dessous.

DEMANDES D' ACTIONS CORRECTIVES

- **Autorisation de détention et d'utilisation d'appareil émettant des rayonnements ionisants.**

Conformément à l'article L. 1333-8 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.

Au sein du hall modulateur du bâtiment 607D, est utilisé un klystron, dispositif émettant des rayonnements X parasites. Ce dernier ne figure pas dans l'autorisation qui couvre l'installation 213.

Au cours des échanges, il a été indiqué que les accélérateurs SAPHIR et DEMIP sont utilisés à des puissances maximales inférieures à celles indiquées dans l'autorisation.

A1. Je vous demande de déposer une demande de modification de votre autorisation afin de tenir compte de l'évolution de vos activités et d'ajouter le klystron.

- **Contrôle technique interne**

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.

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, dispose que :

- *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.*

Conformément à la décision n°2010-DC-0175 de l'ASN, les contrôles d'ambiance consistent notamment en des mesures de débits de dose en différents points représentatifs de l'exposition des travailleurs au poste de travail qu'il soit permanent ou non. Ils doivent être effectués au moins une fois par mois ou en continu.

Les inspecteurs ont consultés les rapports des contrôles d'ambiance faits mensuellement. Les mesures ponctuelles sont effectuées dans l'ensemble de l'installation après un tir de l'accélérateur. Les conditions de tir de l'accélérateur ne sont pas indiquées dans les rapports.

Par ailleurs, des dosimètres à lecture trimestrielle sont également installés dans l'installation. Mais aucun contrôle d'ambiance n'est fait dans la salle de commande lors des tirs et selon la périodicité fixée dans la décision (une fois par mois ou en continu).

A2. Je vous demande de réaliser des contrôles d'ambiance mensuels représentatifs de l'exposition des travailleurs et d'ajouter les conditions dans lesquelles sont faites ces mesures. Vous indiquerez les dispositions retenues.

Les inspecteurs ont consulté le dernier rapport annuel du contrôle technique interne de radioprotection de l'accélérateur DEMIP et ont noté :

- que les contrôles administratifs prévus dans la décision de l'ASN n°2010-DC-0175 n'apparaissent pas ;
- qu'aucune mesure de débit de dose n'est faite lors de ces contrôles.

Les inspecteurs ont également consulté le dernier rapport annuel du contrôle technique interne de radioprotection de l'accélérateur SAPHIR ainsi que l'avant dernier de l'accélérateur DEMIP. Ces deux rapports ont été établis sur une ancienne trame. Les inspecteurs ont noté :

- qu'aucune indication ne permet de connaître les conditions dans lequel les accélérateurs ont été utilisés avant de réaliser les mesures de débit de dose au niveau des cibles ;
- que la vérification de la conformité de la signalisation est renvoyée aux contrôles d'ambiance mensuels. Or dans les rapports de contrôle d'ambiance mensuels, aucune indication n'est faite sur la conformité de la signalisation.

Par ailleurs, il a été indiqué aux inspecteurs que les contrôles des arrêts d'urgence sont réalisés lors des contrôles électriques annuels pour ne pas endommager les installations. Pour les accélérateurs, la décision de l'ASN n°2010-DC-0175 prévoit une périodicité semestrielle.

A3. Je vous demande de veiller à ce que l'ensemble des contrôles techniques internes de radioprotection soit complet et réalisé selon la périodicité réglementaire. Vous me transmettez la trame du rapport modifié.

- **Affichage**

Conformément à l'article 9 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,

I. - Lorsque l'émission de rayonnements ionisants n'est pas continue, et que les conditions techniques le permettent, la délimitation de la zone contrôlée, mentionnée à l'article 5, peut être intermittente. Dans ce cas, l'employeur établit des règles de mise en œuvre de la signalisation prévue à l'article 8, assurée par un dispositif lumineux et, s'il y a lieu, sonore, interdisant tout accès fortuit d'un travailleur à la zone considérée.

La zone considérée ainsi délimitée et signalée est, a minima, lorsque l'émission de rayonnements ionisants ne peut être exclue, une zone surveillée. La signalisation de celle-ci, prévue à l'article 8, peut être assurée par un dispositif lumineux.

Lorsque l'appareil émettant des rayonnements ionisants est verrouillé sur une position interdisant toute émission de ceux-ci et lorsque toute irradiation parasite est exclue, la délimitation de la zone considérée peut être suspendue temporairement.

II. - Une information complémentaire, mentionnant le caractère intermittent de la zone, est affichée de manière visible à chaque accès de la zone.

Les accélérateurs SAPHIR et DEMIP ne peuvent fonctionner simultanément. Pour passer de l'utilisation de l'un à l'autre, des modifications sont nécessaires telles que le montage et démontage des signalisations lumineuses, chaque appareil ayant sa propre signalisation. Ce changement peut prendre jusqu'à trois jours et il a été indiqué aux inspecteurs qu'un contrôle technique interne est alors effectué avant l'utilisation de l'accélérateur.

Lors de la visite, les inspecteurs ont pu constater que les affichages sur la porte d'accès au hall accélérateurs, relatifs aux signalisations lumineuses, correspondaient à l'accélérateur SAPHIR. Bien qu'aucun accélérateur n'était opérationnel, il a été indiqué aux inspecteurs que l'accélérateur susceptible d'être utilisé était DEMIP.

A4. Je vous demande de veiller à ce que l'affichage soit cohérent avec l'accélérateur qui est en cours d'utilisation ou opérationnel et à ce que le contrôle technique interne avant mise en service soit exhaustif et comprenne la vérification de la signalisation et l'affichage.

- **Consignes**

Conformément à l'article R. 4451-23 du code du travail, à l'intérieur des zones surveillée et contrôlée, les sources de rayonnements ionisants sont signalées et les risques d'exposition externe et, le cas échéant, interne font l'objet d'un affichage remis à jour périodiquement. Cet affichage comporte également les consignes de travail adaptées à la nature de l'exposition et aux opérations envisagées.

Les consignes affichées au niveau de la salle de commande de l'installation 213 indiquent les équipements nécessaires pour entrer dans le hall accélérateurs. Parmi ces indications figurent deux modèles de dosimètres passifs, l'un avec mesure neutron et l'autre sans cette mesure. Aucune information ne permet de savoir dans quel cas les dosimètres sans mesure neutron sont suffisants.

A5. Je vous demande de veiller à ce que les informations relatives aux dosimètres passifs soient complétées, pour préciser les conditions de port de l'un ou l'autre dosimètre.

- **Port de la dosimétrie passive**

Conformément à l'annexe 1 de l'arrêté du 17 juillet 2013 relatif à la carte de suivi médical et au suivi dosimétrique des travailleurs exposés aux rayonnements ionisants, prévoit que « hors du temps de port, le dosimètre est entreposé selon les conditions stipulées par l'organisme de dosimétrie. Dans un établissement, chaque emplacement d'entreposage comporte en permanence un dosimètre témoin, identifié comme tel, non destiné aux travailleurs et qui fait l'objet de la même procédure d'exploitation que les autres dosimètres ».

Au cours de la visite, les inspecteurs ont constaté que l'opérateur de l'installation n'avait pas pris son dosimètre passif au tableau d'entreposage mais qu'il était conservé sur sa blouse dans l'installation.

A6. Je vous demande de veiller à ce que les dosimètres passifs, hors période de port, soient entreposés à un endroit accessible à tous les opérateurs, à l'abri de toutes sources de rayonnements.

- **Port de la dosimétrie opérationnelle**

Conformément à l'article R. 4451-67 du code du travail, tout travailleur appelé à exécuter une opération en zone contrôlée ou sur les lieux de travail des établissements mentionnés au deuxième alinéa de l'article R. 4451-2 fait l'objet, du fait de l'exposition externe, d'un suivi par dosimétrie opérationnelle. Lorsque l'exposition est liée à la radioactivité naturelle mentionnée à la section 7, le suivi dosimétrique est assuré selon les modalités définies par l'arrêté prévu à l'article R. 4451-144.

Pour les deux derniers mois, le relevé des doses issues de la dosimétrie opérationnelle ne comportait que quatre utilisations de dosimètres opérationnels pour l'installation 213. Chaque utilisation correspondait à une période différente et trois concernait la personne titulaire du CAMARI provisoire qui ne peut faire fonctionner les installations sans une personne disposant du CAMARI.

Il a été indiqué aux inspecteurs que l'organisation retenue pour les dosimètres opérationnels des personnes de l'installation 213 est de faire un retour à la borne de lecture des dosimètres une fois par semaine. Il semble donc que l'opérateur titulaire du CAMARI, s'il était présent lors de l'utilisation de l'accélérateur comme cela est requis par la réglementation, ne portait pas de dosimétrie opérationnelle en zone contrôlée.

De plus, parmi les quatre doses relevées, l'une est plus élevée. Les interlocuteurs n'ayant pu préciser la durée du port du dosimètre pour cette valeur, il n'a pas été possible de savoir si cette dose était relative au bruit de fond uniquement ou due à une exposition inhabituelle. À ce sujet, il a été indiqué aux inspecteurs que le système de dosimétrie opérationnelle était sensible aux ondes des téléphones portables et que des corrections systématiques étaient faites pour pallier le problème.

A7. Je vous demande de veiller au respect du port de la dosimétrie imposée par les articles R. 4451-62 et R. 4451-67 du code du travail. Vous me transmettez les relevés des deux prochains mois.

B1. Je vous demande de m'indiquer l'organisation retenue pour la correction des doses jugées anormales et notamment les barrières mises en place pour s'assurer que la dose relevée est bien due aux téléphones portables.

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

Conformément à l'annexe 3 de votre autorisation T910681 datée du 17 octobre 2017, les installations dans lesquelles sont utilisées des accélérateurs de particules sont maintenues conformes aux dispositions décrites dans la norme NF M 62-105.

Conformément au point 9.1.1 de la norme NF M 62-105, des sécurités actives et redondantes, visibles et accessibles, équipent l'ensemble de l'installation. Elles comprennent au minimum :

- *des serrures à clef prisonnière et leur équipement électrique ;*
- *des capteurs de position de porte ;*
- *des arrêts d'urgence (coups de poing ou ligne de vie continue) placés sur tout le parcours de l'accès à la salle d'irradiation et dans celle-ci.*

Un document réalisé lors de la mise en service de l'accélérateur DEMIP, complété de la formalisation des levées des non-conformités, établit la conformité de certains éléments à la norme NF M 62-105 mais ne conclut pas sur la conformité totale de l'installation. En effet, l'accélérateur SAPHIR n'est pas pris en compte et les mesures de débit de dose à l'extérieur de l'installation ne sont pas reportées.

Lors de la visite, les inspecteurs ont constaté que le hall accélérateur ne disposait pas de dispositif d'arrêt d'urgence de type coup de poing. Un système d'arrêt présenté comme faisant office d'arrêt d'urgence ne peut être considéré comme équivalent. En effet, son activation nécessite plusieurs opérations notamment casser la vitre avec un marteau, actionner un bouton. Un tel dispositif ne permet pas de répondre à l'objectif d'arrêter le faisceau de manière simple et rapide.

A8. Je vous demande de modifier votre installation en prenant en compte la remarque ci-dessus.

A9. Je vous demande d'établir la conformité de l'installation accueillant les accélérateurs SAPHIR et DEMIP à la norme NF M 62-105. Vous me transmettez le rapport de conformité.

- **Analyse de poste**

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 consulté l'évaluation des risques réalisée pour l'installation 213 qui conclut aux doses susceptibles d'être reçues par les travailleurs du fait de l'exposition reçue sur l'installation 213. Cette évaluation des risques a été présentée comme faisant office d'analyse de poste.

Cependant, certains travailleurs sont susceptibles d'être exposés aux rayonnements ionisants lorsqu'ils sont affectés à d'autres postes de travail ou sur d'autres installations.

A10. Je vous demande de me transmettre les analyses de poste des travailleurs exposés, intervenant dans l'installation 213 et dans d'autres installations.

- **Fiches d'exposition**

Conformément à l'article R. 4451-57 du code du travail, l'employeur établit pour chaque travailleur une fiche d'exposition comprenant les informations suivantes :

- 1° La nature du travail accompli ;*
- 2° Les caractéristiques des sources émettrices auxquelles le travailleur est exposé ;*
- 3° La nature des rayonnements ionisants ;*
- 4° Les périodes d'exposition ;*
- 5° Les autres risques ou nuisances d'origine physique, chimique, biologique ou organisationnelle du poste de travail.*

Conformément à l'article R. 4451-60 du code du travail, chaque travailleur intéressé est informé de l'existence de la fiche d'exposition et a accès aux informations y figurant le concernant.

Les fiches d'exposition des travailleurs de l'installation 213 sont établies à travers du logiciel TOUCAN. Pour les travailleurs intervenant sur plusieurs installations, une fiche est établie par installation. Les fiches présentées n'indiquent pas les temps d'exposition aux différents types d'exposition.

Par ailleurs, les inspecteurs ont constaté sur la base des fiches d'exposition présentées par l'adjoint au chef d'installation, que pour certains travailleurs, les niveaux d'exposition indiqués sont incohérents entre deux fiches.

À l'issue de l'inspection, il a été indiqué qu'il existe une fiche d'exposition synthétisant les fiches établies par installation et que les chefs d'installation n'y ont pas accès.

Enfin, les fiches présentées ont été extraites de TOUCAN et n'étaient pas signées par les travailleurs concernés.

A11. Je vous demande de compléter et corriger les fiches d'exposition et de me transmettre les fiches de synthèse pour les personnes intervenant sur les accélérateurs SAPHIR et DEMIP.

B2. Je vous demande de m'indiquer l'organisation retenue pour porter les fiches d'exposition à connaissance des salariés.

COMPLEMENTS D'INFORMATION

- **Prescriptions complémentaires**

Conformément à l'annexe 3 de votre autorisation (prescriptions SAPHIR), les informations délivrées par le débitmètre disposé à demeure sont disponibles au niveau de la porte d'accès.

Au cours de la visite de l'installation, l'ordinateur situé à proximité de la porte d'accès au hall accélérateurs, permettant le report du niveau du débitmètre, était éteint.

B3. Je vous demande de me transmettre la preuve que les informations délivrées par le débitmètre disposé à demeure sont disponibles au niveau de la porte d'accès.

OBSERVATIONS

- **Contrôles techniques externe**

Conformément à l'article R. 4451-32 du code du travail, indépendamment des contrôles réalisés en application de l'article R. 4451-31, l'employeur fait procéder périodiquement, par un organisme agréé mentionné à l'article R. 1333-95 du code de la santé publique ou par l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), aux contrôles des sources et des appareils émetteurs de rayonnements ionisants mentionnés au 4° de l'article R. 4451-29 et aux contrôles d'ambiance mentionnés à l'article R. 4451-30. Les modalités et les périodicités de ces contrôles sont précisées en annexe 1 et 3 de la décision n°2010-DC-0175 de l'ASN du 4 février 2010.

Les inspecteurs ont constaté que les rapports des derniers contrôles de radioprotection externe réalisés sur les installations SAPHIR et DEMIP étaient incomplets. En effet, les mesures faites avec les installations en fonctionnement ne sont pas reportées. De plus, les rapports ne comportent aucune indication des caractéristiques du faisceau utilisé lors du contrôle. Enfin, les contrôles administratifs et la conformité de l'installation SAPHIR par rapport à ses prescriptions complémentaires ne sont pas précisés.

C1. Je vous invite à vous assurer que les contrôles externes de radioprotection de vos installations et leurs rapports soient complets.

- **Formation à la radioprotection des travailleurs**

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. 4451-50 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.

Les inspecteurs ont constaté que la formation à la radioprotection des travailleurs était réalisée et renouvelée dans le délai réglementaire. Un module accélérateur a été réalisé pour les personnes intervenant dans l'installation 213 pour compléter la formation et permettre aux travailleurs d'avoir une formation adaptée à leur poste de travail.

C2. Je vous invite à pérenniser cette démarche et d'ajouter le module à la formation de recyclage à la radioprotection des travailleurs.

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, 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).

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

Le Chef de la division de Paris

SIGNEE PAR : B. POUBEAU

