

Vincennes, le 13 mars 2019

**N/Réf. : CODEP-PRS-2019-012379**

Institut de Physique Nucléaire d'Orsay  
15, rue George CLEMENCEAU  
91406 ORSAY

**Objet :** Inspection sur le thème de la radioprotection  
Installation : accélérateurs de particules encadrés par l'autorisation T910611  
Identifiant de l'inspection : INSNP-PRS-2019-0869

**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. 1333-166.  
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 février 2019 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 février 2019 a été consacrée à l'examen, par sondage, des dispositions prises pour assurer la radioprotection des travailleurs, dans le cadre de la détention et de l'utilisation des quatre accélérateurs de particules, objets de l'autorisation référencée T910611, au sein de l'Institut de Physique Nucléaire d'Orsay (IPNO).

Au cours de l'inspection, les inspecteurs ont pu s'entretenir avec certains acteurs principaux de la radioprotection, en particulier le directeur adjoint de l'établissement, trois personnes compétentes en radioprotection (dont le responsable du Service de Prévention et Radioprotection et son adjoint), une ingénieure qualité.

Une étude documentaire a été réalisée. Les inspecteurs ont également visité l'ensemble des installations mettant en œuvre des accélérateurs de particules couvertes par l'autorisation T910611 et ont pu s'entretenir avec le personnel.

Aussi, il ressort de l'inspection que la radioprotection des travailleurs est bien prise en compte au sein de l'IPNO. Les inspecteurs ont constaté que les conseillers en radioprotection sont très investis dans leurs missions respectives. De plus, les professionnels des quatre installations étaient sensibilisés à la radioprotection et ont pu répondre aux questions des inspecteurs notamment sur le fonctionnement des dispositifs de sécurité.

Les points positifs suivants ont été notés :

- la rigueur pour la vérification du bon état et du bon fonctionnement des dispositifs de sécurité et des alarmes de l'ensemble des accélérateurs de particules lors des contrôles techniques de radioprotection internes. À cet effet, la trame prévue pour ces contrôles est très détaillée. Une durée conséquente est également consacrée à ces tests auxquels participent les opérateurs, pour les installations TANDEM et ALTO ;
- l'association d'un arrêt d'urgence à tous les boutons de ronde pour optimiser le temps de réaction en cas d'incident, pour les installations TANDEM et ALTO ;
- la présence, au sein des installations TANDEM et ALTO, de balises enregistrant le débit de dose dû aux neutrons qui coupent directement le faisceau si un seuil prédéfini est dépassé ;
- la fermeture de la porte d'accès au local des cavités accélératrices au moment où la procédure de ronde est initiée ; ceci en vue de prévenir le risque qu'un salarié ne pénètre dans le local lors de la ronde et ne soit présent dans celui-ci pendant l'émission de rayonnements ionisants ;
- les démarches entamées pour renforcer les moyens humains pour les missions de radioprotection. Un conseiller en radioprotection avec une activité correspondant à un équivalent temps plein (ETP) devrait être recruté avant la fin du premier semestre 2019 ;
- la réalisation d'une formation à la radioprotection des travailleurs selon une périodicité mensuelle (à partir de mars 2019) pour s'assurer que tous les nouveaux arrivants concernés en bénéficient préalablement à leur prise de poste.

Cependant, des actions restent à réaliser pour que l'ensemble des dispositions réglementaires soit respecté de façon satisfaisante :

- l'actualisation des évaluations individuelles de l'exposition aux rayonnements ionisants ;
- la mise en place d'une signalisation aux accès du local accueillant les cavités accélératrices ;
- l'autorisation d'accès des travailleurs non classés pénétrant de manière occasionnelle à une zone réglementée.

L'ensemble des constats relevés et des actions à réaliser pour que l'ensemble des dispositions réglementaires soit respecté est détaillé ci-dessous.

#### **A. Demandes d'actions correctives**

Sans Objet.

#### **B. Compléments d'information**

Sans Objet.

#### **C. Observations**

Sans Objet.

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

La conformité à certaines dispositions du code du travail est exigée dans le cadre de l'instruction par l'ASN d'une demande d'autorisation d'exercer une activité nucléaire visée au R. 1333-17 du code de la santé publique. En conséquence, les constats formulés dans le présent paragraphe sont susceptibles d'être des éléments bloquants dans le cadre de l'instruction par l'ASN d'une demande de modification ou de renouvellement de l'autorisation qui vous a été délivrée.

- **Évaluation individuelle de l'exposition aux rayonnements ionisants et classement des travailleurs**

*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:*

*1° Accédant aux zones délimitées au titre de l'article R. 4451-24 et R. 4451-28;*

*[...]*

*Conformément à l'article R. 4451-53 du code du travail, cette évaluation individuelle préalable, consignée par l'employeur sous une forme susceptible d'en permettre la consultation dans une période d'au moins dix ans, comporte les informations suivantes:*

*1° La nature du travail;*

*2° Les caractéristiques des rayonnements ionisants auxquels le travailleur est susceptible d'être exposé;*

*3° La fréquence des expositions;*

*4° 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;*

*5° La dose efficace exclusivement liée au radon que le travailleur est susceptible de recevoir sur les douze mois consécutifs à venir dans le cadre de l'exercice des activités professionnelles visées au 4° de l'article R. 4451-1.*

*L'employeur actualise cette évaluation individuelle en tant que de besoin.*

*Chaque travailleur a accès à l'évaluation le concernant.*

L'évaluation individuelle de l'exposition aux rayonnements ionisants n'a pas été réalisée pour les salariés œuvrant au sein de l'installation de l'accélérateur de particules ANDROMÈDE.

Par ailleurs, il n'a pas pu être précisé aux inspecteurs si les activités réalisées par des professionnels de l'IPNO au sein de l'installation du GANIL nécessitent l'établissement d'évaluations individuelles de l'exposition aux rayonnements ionisants ou la mise à jour de celles existantes (pour cumuler les expositions).

**D.1 Il conviendra d'établir des évaluations individuelles de l'exposition aux rayonnements ionisants pour l'ensemble du personnel susceptible d'être exposé du fait de ses activités au sein de l'installation ANDROMÈDE. Ces évaluations devront aboutir à une estimation de l'exposition annuelle des travailleurs (dose corps entier, extrémités et cristallin, le cas échéant) et conclure quant à leur classement et aux dispositions de surveillance médicale et dosimétrique.**

**D.2 Il conviendra, le cas échéant, de compléter les évaluations individuelles de l'exposition aux rayonnements ionisants des travailleurs intervenant au GANIL et sur les accélérateurs de l'IPNO, en cumulant l'ensemble des activités auxquelles ils participent dans ces deux installations. En fonction du résultat, vous réviserez ou confirmerez le classement de ces travailleurs au titre de l'article R. 4451-57.**

- **Autorisation d'accès des travailleurs non classés pénétrant de manière occasionnelle à une zone réglementée**

*Conformément à l'article R.4451-32 du code du travail, les travailleurs ne faisant pas l'objet d'un classement peuvent accéder à une zone surveillée bleue ou contrôlée verte [...] sous réserve d'y être autorisé par l'employeur sur la base de l'évaluation individuelle du risque dû aux rayonnements ionisants prévue à l'article R. 4451-52.*

*Ces travailleurs peuvent également, pour un motif justifié préalablement, accéder à une zone contrôlée jaune. L'employeur met alors en œuvre des dispositions particulières de prévention, notamment une information renforcée.*

Il a été indiqué aux inspecteurs que des travailleurs non classés pénètrent occasionnellement dans des zones réglementées. Cependant, la preuve de l'autorisation par l'employeur n'a pas pu être apportée aux inspecteurs. De plus, l'évaluation individuelle de l'exposition aux rayonnements ionisants les concernant n'a pas été présentée.

**D.3 Il conviendra d'établir tout d'abord l'évaluation individuelle de l'exposition des professionnels concernés. Une autorisation par l'employeur pour leur accès à ces zones devra être délivrée.**

- **Contrôle technique d'ambiance**

*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 dans leur rédaction en vigueur avant la publication du décret n° 2018-437 du 4 juin 2018 ainsi qu'aux articles R. 1333-7 et R. 1333-95 du code de la santé publique dans leur rédaction en vigueur avant la publication du décret n° 2018-434 du 4 juin 2018, 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.*

*Conformément à l'article R4451-46 du code du travail,*

*I.- L'employeur s'assure périodiquement que le niveau d'exposition externe sur les lieux de travail attenants aux zones délimitées au titre de l'article R. 4451-24 demeure inférieur aux niveaux fixés à l'article R.4451-22.*

*[...]*

*N.B. : Conformément à l'article 10 du décret n° 2018-437 du 4 juin 2018, jusqu'au 1<sup>er</sup> juillet 2021, la réalisation des vérifications prévues aux articles R. 4451-40 et R. 4451-44 du code du travail dans leur rédaction résultant du présent décret peut être confiée à un organisme agréé mentionné à l'article R. 1333-172 du code de la santé publique. Ces vérifications sont réalisées selon les modalités et périodicités fixées par la décision de l'Autorité de sûreté nucléaire prévue à l'article R. 4451-34 du code du travail dans sa rédaction en vigueur avant la publication du décret précité.*

Les inspecteurs ont constaté qu'aucun contrôle technique d'ambiance mensuel n'était réalisé dans la salle de commande des accélérateurs de particules LINAC et TANDEM.

En outre, des dosimètres d'ambiance localisés en des points représentatifs de l'exposition des travailleurs dans les différentes installations ont des périodicités de lecture trimestrielle (au lieu de mensuel comme exigé par la réglementation).

**D.4 Il conviendra de vous assurer qu'un contrôle technique d'ambiance à l'aide de mesures en continue ou mensuelles (par exemple à l'aide d'un dosimètre passif) sera réalisé dans l'ensemble des lieux représentatifs de l'exposition des travailleurs au poste de travail.**

- **Contrôle technique radioprotection interne**

*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 dans leur rédaction en vigueur avant la publication du décret n° 2018-437 du 4 juin 2018 ainsi qu'aux articles R. 1333-7 et R. 1333-95 du code de la santé publique dans leur rédaction en vigueur avant la publication du décret n° 2018-434 du 4 juin 2018, dispose que les contrôles techniques de radioprotection internes des accélérateurs de particules doivent être réalisés suivant une périodicité semestrielle.*

*N.B. : Conformément à l'article 10 du décret n° 2018-437 du 4 juin 2018, jusqu'au 1<sup>er</sup> juillet 2021, la réalisation des vérifications prévues aux articles R. 4451-40 et R. 4451-44 du code du travail dans leur rédaction résultant du présent décret peut être confiée à un organisme agréé mentionné à l'article R. 1333-172 du code de la santé publique. Ces vérifications sont réalisées selon les modalités et périodicités fixées par la décision de l'Autorité de sûreté nucléaire prévue à l'article R. 4451-34 du code du travail dans sa rédaction en vigueur avant la publication du décret précité.*

La périodicité réglementaire semestrielle n'a pas été respectée en 2017 pour l'accélérateur LINAC et en 2018 pour l'accélérateur TANDEM.

**D.5 Il conviendra de vous assurer que l'ensemble des accélérateurs de particules bénéficie d'un contrôle technique de radioprotection interne suivant une périodicité semestrielle.**

- **Signalisation aux accès des zones réglementées**

*Conformément à l'article 4 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,*

[...]

*II. A l'exclusion des zones interdites mentionnées aux articles R. 4451-18 à R. 4451-22 du code du travail dans leur rédaction en vigueur avant la publication du décret n° 2018-437 du 4 juin 2018, qui sont toujours délimitées par les parois du volume de travail ou du local concerné, lorsque les caractéristiques de la source de rayonnements ionisants, le résultat des évaluations prévues à l'article 2 et l'aménagement du local le permettent, la zone surveillée ou la zone contrôlée définies aux articles R. 4451-18 à R. 4451-22 du code du travail peut être limitée à une partie du local ou à un espace de travail défini sous réserve que la zone ainsi concernée fasse l'objet :*

[...]

*b) D'une signalisation complémentaire mentionnant leur existence, apposée de manière visible sur chacun des accès au local.*

*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. [...]*

*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 inspecteurs ont constaté que l'accès du local accueillant les cavités accélératrices ne présentait pas un trèfle de signalisation de la zone radiologique concernée ainsi qu'une information complémentaire indiquant le caractère intermittent de la zone. En outre, aucun plan de zonage radiologique n'était affiché pour indiquer la localisation des zones réglementées.

**D.6 Il conviendra de compléter la signalisation aux accès de l'ensemble des locaux pour préciser le type de zones réglementées et leur emplacement au sein des locaux. Les éventuelles conditions d'intermittence du zonage radiologique devront également être affichées aux accès des salles.**

- **Identification des arrêts d'urgence au sein du local des cavités accélératrices**

*Conformément à l'annexe 2 de l'autorisation T910611 d'exercer une activité nucléaire (référéncée CODEP-PRS-2018-011582), 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.*

Lors de la visite de l'installation accueillant les cavités accélératrices, les inspecteurs ont constaté la présence de plusieurs types d'arrêts d'urgence :

- des boutons d'arrêts d'urgence exigés par le chapitre 9.1.1 de la norme NF M 62-105 permettant d'arrêter l'émission des rayonnements ionisants ;
- des boutons d'arrêts d'urgence permettant d'arrêter l'alimentation électrique de l'ensemble du bâtiment.

Le risque de confusion entre les différents arrêts d'urgence est important. En situation incidentelle (et notamment en cas de panique), un opérateur risque de ne pas savoir quel bouton d'arrêt utiliser pour mettre en sécurité l'installation.

**D.7 Il conviendra de prendre les dispositions nécessaires pour éviter tout risque de confusion entre les différents types d'arrêt d'urgence présents au sein du local des cavités accélératrices.**

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.

Les documents volumineux peuvent être transmis au moyen du site suivant : <https://postage.asn.fr/>  
Le cas échéant, merci de transmettre le lien et le mot de passe obtenus à l'adresse : [paris.asn@asn.fr](mailto:paris.asn@asn.fr) en mentionnant 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.

**Le Chef de la Division de Paris**

**SIGNÉE**

**V. BOGARD**