

**Direction du transport et des sources**

Référence courrier : CODEP-DTS-2025-031655

**PETNET SOLUTIONS SAS**

ZAC du Bois Chaland  
15, rue des Pyrénées  
CE 5605 LISSES  
91056 EVRY CEDEX

Montrouge, le 11 juin 2025

**Objet :** Contrôle de la radioprotection

Lettre de suite de l'inspection des 15 et 16 mai 2025 dans le domaine industriel (distribution, fabrication (cyclotrons), détention et utilisation de sources de rayonnements ionisants)

**N° dossier** (à rappeler dans toute correspondance) : Inspection n° INSNP-DTS-2025-0340

N° SIGIS : **E002023** (autorisation CODEP-DTS-2024-046702)

**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 chapitre I<sup>er</sup> du titre V du livre IV de la quatrième partie

Monsieur,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR) en références, concernant le contrôle de la radioprotection, une inspection de vos activités nucléaires exercées en France a eu lieu les 15 et 16 mai 2025 dans votre établissement à Lisses (91).

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 l'autorisation délivrée par l'ASNR.

## **Synthèse de l'inspection**

Cette inspection avait pour objet de vérifier la conformité de vos activités et de votre organisation aux exigences de la réglementation relative à la radioprotection ainsi qu'aux prescriptions de votre autorisation. Celle-ci vous permet de fabriquer, détenir, utiliser et distribuer des radionucléides en sources radioactives non scellées, de détenir et d'utiliser des radionucléides en sources scellées et de détenir et d'utiliser trois accélérateurs de particules (y compris la détention de pièces activées résultant de leur utilisation), incluant des activités de maintenance (dossier E002023).

Au cours de cette inspection, les inspecteurs ont contrôlé l'organisation de la radioprotection des travailleurs, les dispositions applicables à la fourniture de sources radioactives non scellées, la gestion des sources et celle des déchets contaminés, ainsi que les vérifications des sources de rayonnements ionisants et des lieux de travail. Ils ont également vérifié l'état et la conformité de l'installation, notamment ceux des équipements des lignes de production, des salles des trois cyclotrons et des locaux d'entreposage et de décroissance des effluents et des déchets contaminés.

Les inspecteurs ont rencontré le responsable de l'activité nucléaire, le conseiller en radioprotection (CRP), le responsable du développement et le responsable maintenance ainsi que les pharmaciens en charge de la production et de l'assurance qualité.

Les inspecteurs ont constaté une organisation globalement satisfaisante de la radioprotection et une maîtrise effective des enjeux associés aux activités nucléaires menées au sein de l'établissement. Ils ont par ailleurs relevé la compétence du personnel en charge de ces activités, tant sur le plan technique qu'organisationnel. L'équipe des ingénieurs « cyclotronistes » a vu son effectif augmenter depuis la dernière inspection, ce qui a permis d'améliorer significativement l'optimisation des doses reçues par le personnel.

Les inspecteurs ont toutefois détecté des écarts concernant :

- La conformité des dispositifs de sécurité des installations comportant les cyclotrons autoprotégés ;
- La définition des zones délimitées au titre du code du travail et leur signalisation en particulier en ce qui concerne les locaux comportant plusieurs zones délimitées de natures différentes et la signalisation de l'état des zones intermittentes ;
- Les plans de prévention établis avec les entreprises extérieures ;
- Le document unique d'évaluation des risques au titre du code du travail ;
- La gestion des déchets et des effluents.

## **I. Demandes à traiter prioritairement**

Sans objet.

## **II. Autres demandes**

### **Conformité des dispositifs de sécurité des installations comportant un cyclotron aux exigences de la norme NF M 62-105**

La norme NF M 62-105, dans sa version de 1998<sup>1</sup>, prévoit des sécurités actives, redondantes et de technologies différentes (clef prisonnière et capteurs de porte). Elle précise que l'émission de rayonnements ionisants dans la casemate doit être conditionnée par le fonctionnement effectif de ces dispositifs.

S'agissant d'installations auto-protégées, la norme définit celles-ci comme des enceintes intégrant un accélérateur industriel :

- dans laquelle la présence de tout ou partie d'une personne n'est pas possible ;
- dont les parois assurent, en tout point à 10 cm de l'extérieur, un débit d'équivalent de dose inférieur à 1  $\mu\text{Sv/h}$  ;
- qui comportent à l'extérieur les signalisations requises à l'article 9 de la norme.

La norme NF M 62-105 dans sa version de 2021<sup>2</sup> introduit également une approche fondée sur les niveaux d'exposition. Elle précise que l'accès à la casemate est réputé interdit pendant l'émission dès lors que la dose efficace susceptible d'être reçue dépasse 2 mSv sur une heure. La norme prévoit, pour les casemates dont l'accès n'est pas interdit lors de l'émission, la mise en œuvre de dispositifs de sécurité spécifiques permettant de répondre aux objectifs de sécurité de la norme (éviter la présence de personne dans la casemate durant l'émission, maîtriser les niveaux d'exposition).

Enfin, la prescription particulière n°15 de l'annexe 2 à l'autorisation CODEP-DTS-2024-046702 du 01/10/2024 prévoit que « *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 (Énergie nucléaire – Accélérateurs industriels : installations) ou à des dispositions équivalentes* ».

Les cyclotrons n°169 et n°170, de type Eclipse, sont conçus comme des équipements autoprotégés. L'installation comporte des dispositifs de sécurité prévus par la norme NF M 62-105 : une clef prisonnière permettant l'ouverture de l'auto-blindage, une restriction des accès, des arrêts d'urgence à l'intérieur de la pièce et sur le dispositif de commande, une signalisation lumineuse de mise sous tension et d'émission ainsi qu'un accès sécurisé aux salles. Cependant l'installation ne comporte pas de dispositif permettant de s'assurer de l'absence de personne dans la casemate avant un tir. De plus, les inspecteurs ont constaté que l'auto-blindage des deux cyclotrons pouvait être ouvert alors que les portes des casemates n'étaient pas fermées.

**Demande II.1 : Adapter les installations comportant les deux cyclotrons Eclipse susvisés, afin qu'ils soient équipés de dispositifs de sécurité conformes à la norme NF M 62-105, ou justifier que des**

<sup>1</sup> Norme NF M 62-105, Décembre 1998, Énergie nucléaire - Accélérateurs industriels : Installations

<sup>2</sup> Norme NF M 62-105, Juin 2021, Énergie nucléaire — Accélérateurs utilisés dans les domaines industriels et de la recherche : installations

dispositions équivalentes sont mises en place, en précisant la nature des dispositifs et leur mode de fonctionnement. Transmettre les éléments de preuve de mise en conformité.

### **Délimitation et signalisation des zones surveillées et contrôlées**

Conformément à l'article R. 4451-24 du code du travail « I.- L'employeur délimite, par des moyens adaptés, les zones surveillée, contrôlées, radon ou de sécurité radiologique qu'il a identifiées et en limite l'accès. [...] »

II.- L'employeur met en place :

- 1° Une signalisation spécifique et appropriée à la désignation de la zone ;
- 2° [...] »

Le plan de l'installation remis aux inspecteurs en amont de l'inspection indique la présence d'une zone surveillée bleue s'étendant sur les 30 cm attenants au mur de la casemate et au local déchets, dans la zone située à l'arrière de la casemate du cyclotron Kiube 300.

Lors de l'inspection, les inspecteurs ont constaté que cette zone surveillée ne faisait l'objet d'aucune délimitation visible. En outre, à l'entrée du local, aucune signalisation n'indiquait l'existence de cette zone surveillée.

### **Demande II.2 : Délimiter et signaler la zone surveillée bleue susvisée.**

Le II de l'article 4 de l'arrêté du 15 mai 2006 modifié<sup>3</sup> prévoit : « À l'exclusion des zones contrôlées rouges mentionnées au 1° de l'article R. 4451-23 du code du travail, qui sont toujours délimitées par les parois du volume de travail ou du local concerné, lorsque l'aménagement du local et les conditions de travail le permettent, les zones surveillée ou contrôlées définies à l'article R. 4451-23 du code du travail peuvent être limitées à une partie du local ou à un espace de travail défini sous réserve que la zone ainsi concernée fasse l'objet :

- a) D'une délimitation continue, visible et permanente, permettant de distinguer les différentes zones afin de prévenir tout franchissement fortuit ;
- b) D'une signalisation complémentaire mentionnant leur existence, apposée de manière visible sur chacun des accès au local. »

Les locaux de l'installation suivants comportent plusieurs zones distinctes :

- L'accès aux deux cyclotrons Eclipse : zone surveillée bleue et zone contrôlée verte ;
- Les casemates des cyclotrons Eclipse : zone contrôlée jaune et zone contrôlée rouge ;
- Les locaux techniques situés au-dessus des casemates : zone surveillée bleue et zone contrôlée verte ;
- Les zones de stockage des déchets : zone contrôlée verte et zone contrôlée jaune.

Les inspecteurs ont constaté que ces derniers ne présentaient de signalisation que pour la zone immédiatement accessible. Il n'est pas précisé qu'ils comportaient plusieurs zones délimitées de natures différentes.

De plus, la délimitation physique des zones réglementées à l'intérieur des locaux est réalisée au moyen de rubans adhésifs de signalisation jaune et noire. Or cette signalisation est utilisée ailleurs dans l'installation pour d'autres types de dangers, ce qui peut prêter à confusion et ne permet pas, par ailleurs, de distinguer les différentes zones délimitées.

### **Demande II.3 : Apposer la signalisation correspondant à l'ensemble des zones délimitées présentes à l'entrée de chaque local.**

Le I de l'article 9 de l'arrêté du 15 mai 2006 modifié<sup>4</sup> dispose : « Lorsque l'émission de rayonnements ionisants n'est pas continue, et que les conditions techniques le permettent, la délimitation de la zone surveillée ou contrôlée, mentionnée au 1° de l'article R. 4451-23, peut être intermittente. Dans ce cas, la signalisation est assurée par un dispositif lumineux garantissant la cohérence permanente entre le type de zone et la signalisation prévue à l'article 8. Cette signalisation est complétée, s'il y a lieu d'une information sonore. »

<sup>3</sup> Arrêté du 15 mai 2006 modifié relatif aux conditions de délimitation et de signalisation des zones surveillées et contrôlées dites zones délimitées compte tenu de l'exposition aux rayonnements ionisants.

<sup>4</sup> Arrêté du 15 mai 2006 modifié relatif aux conditions de délimitation et de signalisation des zones surveillées et contrôlées dites zones délimitées compte tenu de l'exposition aux rayonnements ionisants.

Les inspecteurs ont également relevé que les enceintes blindées de synthèse situées en salle blanche étaient identifiées comme des zones intermittentes, activées en fonction de l'état de la synthèse. Cependant, aucun dispositif lumineux n'était en place pour signaler visiblement l'état de la zone, ne respectant pas les exigences de l'article 9 précité.

**Demande II.4 : Mettre en place un dispositif lumineux de signalisation pour les enceintes blindées de synthèse en salle blanche, garantissant la cohérence entre l'état de la synthèse (émission ou non de rayonnements ionisants) et le type de zone, conformément à l'article 9 de l'arrêté du 15 mai 2006 modifié susvisé. Apporter la justification de la réalisation effective de la mise en conformité.**

Enfin, l'arrêté du 23 octobre 2020 modifié<sup>5</sup> définit les vérifications nécessaires pour l'évaluation des risques liés aux rayonnements ionisants, notamment en ce qui concerne les lieux de travail faisant l'objet de zones délimitées.

Le parking du site, public et partagé par plusieurs entreprises, est à proximité de la zone d'expédition. Lors des pics d'activité, il arrive que plusieurs chauffeurs soient garés sur le parking en attente des colis à livrer. Aujourd'hui ce parking n'est doté d'aucun dispositif permettant de vérifier que le niveau d'exposition aux rayonnements ionisants est compatible avec un classement en zone publique tel que défini par le code du travail. Il n'est donc pas possible de garantir que cette zone respecte les conditions d'exposition maximales admissibles pour le public.

**Demande II.5 : Vérifier que les niveaux d'exposition sur le parking sont compatibles avec le classement de ce dernier en zone publique. À défaut, mettre en œuvre des protections techniques ou organisationnelles appropriées permettant de garantir ce niveau d'exposition. Préciser les modalités retenues.**

### **Plans de prévention**

L'arrêté du 19 mars 1993 fixe, en application de l'article R. 4512-7 du code du travail, la liste des travaux dangereux pour lesquels il est établi par écrit un plan de prévention. Conformément à l'article 1 de cet arrêté, les travaux exposants aux rayonnements ionisants font partie de cette liste.

L'article R. 4512-8 du code du travail précise les dispositions devant au minimum figurer dans un plan de prévention et l'article R. 4451-35 du code du travail prévoit que :

*« I. Lors d'une opération exécutée par une entreprise extérieure pour le compte d'une entreprise utilisatrice, le chef de cette dernière assure la coordination générale des mesures de prévention qu'il prend et de celles prises par le chef de l'entreprise extérieure, conformément aux dispositions des articles R. 4511-5 et suivants.*

*Le chef de l'entreprise utilisatrice et le chef de l'entreprise extérieure sollicitent le concours, pour l'application des mesures de prévention prises au titre du présent chapitre, du conseiller en radioprotection qu'ils ont respectivement désigné ou, le cas échéant, du salarié mentionné au I de l'article L. 4644-1.*

*Des accords peuvent être conclus entre le chef de l'entreprise utilisatrice et le chef de l'entreprise extérieure concernant la mise à disposition des équipements de protection individuelle, des appareils de mesure et des dosimètres opérationnels ainsi que leurs modalités d'entretien et de vérification. Ils sont alors annexés au plan de prévention prévu à l'article R. 4512-6.*

*II. Lorsque le chef de l'entreprise utilisatrice fait intervenir un travailleur indépendant, ce dernier est considéré comme une entreprise extérieure. »*

Les inspecteurs ont constaté que les plans de prévention établis pour les interventions des entreprises extérieures présentaient un formalisme insuffisant. En effet, les plans de prévention présentent des éléments génériques relatifs aux rayonnements ionisants, sans que ceux-ci soient contextualisés à l'opération concernée. Aucun débit d'équivalent de dose lors de l'intervention ni aucune estimation du temps d'exposition maximum autorisé n'est mentionnée. Les mesures de prévention spécifiques aux tâches réalisées (port de dosimètre, contrôle de non-contamination) restent générales. Aucune consigne propre à l'intervention, ni analyse de situation à risque (ouverture d'une enceinte, manipulation de balance en zone contrôlée), n'est formalisée.

**Demande II.6 : Revoir le formalisme et le contenu des plans de prévention établis pour les interventions des entreprises extérieures, afin qu'ils soient spécifiques à chaque opération et précisent clairement les**

<sup>5</sup> Arrêté du 23 octobre 2020 modifié relatif aux mesurages réalisés dans le cadre de l'évaluation des risques et aux vérifications de l'efficacité des moyens de prévention mis en place dans le cadre de la protection des travailleurs contre les risques dus aux rayonnements ionisants

**risques radiologiques identifiés, les mesures de prévention à mettre en œuvre ainsi que les modalités d'information des travailleurs. Indiquer les dispositions retenues à cet effet.**

#### **Document unique d'évaluation des risques au titre du code du travail**

L'article R. 4121-1 du code du travail prévoit que l'employeur transcrit dans un document unique les résultats de l'évaluation des risques pour les travailleurs. Le 1° de l'article R. 4121-2 indique que le document unique doit être mis à jour au moins chaque année pour les entreprises d'au moins onze salariés. L'article R. 4451-16 prévoit que les résultats de l'évaluation des risques résultant de l'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants sont consignés dans le document unique susvisé.

Le III. de l'article R. 4451-23 de ce code du travail prévoit que les zones délimitées soient consignées dans le document unique susvisé.

Le document unique de l'établissement n'a pas été mis à jour depuis 2021 et est en cours de révision. Il n'intègre pas les informations relatives aux zones délimitées. Par ailleurs, les plans des zones délimitées des locaux ne figurent pas non plus dans le document unique.

**Demande II.7 : Mettre à jour le document unique d'évaluation des risques en y intégrant les informations liées aux zones délimitées des locaux au titre du code du travail ainsi que les plans de ces zones. Transmettre le document ainsi mis à jour.**

#### **Gestion des déchets et des effluents**

La décision de l'ASN n° 2008-DC-0095<sup>6</sup> définit les conditions dans lesquelles doivent être gérés les déchets et effluents contaminés ou susceptibles de l'être. En particulier, l'article 18 prévoit que les déchets liquides sont entreposés sur des dispositifs de rétention permettant de récupérer les liquides en cas de fuite de leur conditionnement.

Les inspecteurs ont constaté que les bidons de stockage des effluents liquides sont entreposés avec des dispositifs de rétention non adaptés aux quantités présentes.

**Demande II.8 : Entreposer les déchets liquides sur des systèmes de rétention adaptés aux volumes stockés, dans de bonnes conditions de sécurité. Justifier des dispositions prises à cet effet.**

### **III. Constats ou observations n'appelant pas de réponse [et rappels réglementaires relatifs à l'application du code du travail]**

#### **Organisation de la radioprotection**

**Observation III.1 :** L'organisation de la radioprotection est prévue conformément aux articles R. 4451-111 et suivants du code du travail, et un conseiller en radioprotection (CRP) est bien désigné au titre du code du travail et du code de la santé publique.

Cependant, la procédure décrivant cette organisation présente des références réglementaires erronées.

**Il convient de veiller à la mise à jour des références réglementaires figurant dans votre système documentaire.**

\*

<sup>6</sup> Arrêté du 23 juillet 2008 portant homologation de la décision n° 2008-DC-0095 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 29 janvier 2008 fixant les règles techniques auxquelles doit satisfaire l'élimination des effluents et des déchets contaminés par les radionucléides, ou susceptibles de l'être du fait d'une activité nucléaire, prise en application des dispositions de l'article R. 1333-12 du code de la santé publique.

\* \*

Vous voudrez bien me faire part, **sous deux et selon les modalités d'envoi figurant ci-dessous**, de vos remarques et observations, ainsi que des dispositions que vous prendrez pour remédier aux constatations susmentionnées et répondre aux demandes. 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'ASNR ([www.asnr.fr](http://www.asnr.fr)).

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

L'adjointe au directeur du transport et des sources

**Signé électroniquement**

**Andrée DELRUE**

#### **Modalités d'envoi à l'ASNR**

Les envois doivent se faire selon les modalités ci-dessous. Les envois électroniques sont à privilégier.

Envoi électronique d'une taille totale supérieure à 5 Mo : les documents sont à déposer sur la plateforme France transfert (<https://francetransfert.numerique.gouv.fr/upload>) grâce à laquelle vous pourrez les faire parvenir, selon l'option choisie (courriel ou lien) à votre interlocuteur, qui figure en en-tête de la première page de ce courrier, ainsi qu'à [dts-sources@asnr.fr](mailto:dts-sources@asnr.fr). En cas de besoin, une FAQ est disponible sur le site de la plateforme.

Envoi électronique d'une taille totale inférieure à 5 Mo : à adresser à l'adresse courriel de votre interlocuteur, qui figure en en-tête de la première page de ce courrier, ainsi qu'à [dts-sources@asnr.fr](mailto:dts-sources@asnr.fr).

Envoi postal : à adresser à l'adresse postale indiquée au pied de la première page de ce courrier, à l'attention de votre interlocuteur (figurant en en-tête de la première page), Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection, Direction du transport et des sources, Bureau de la radioprotection et des sources.

#### **Vos droits et leur modalité d'exercice**

Un traitement automatisé de données à caractère personnel est mis en œuvre par l'ASNR en application des articles L. 592-1 et L. 592-22 du code de l'environnement. Conformément aux articles 30 à 40 de la loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, toute personne concernée bénéficie d'un droit d'accès et de rectification (le cas échéant) à ses informations à caractère personnel. Ce droit s'exerce auprès de [contact.dpo@asnr.fr](mailto:contact.dpo@asnr.fr) ou par courrier (selon les modalités d'envoi postal décrites ci-dessus).