

Division de Marseille

Référence courrier : CODEP-MRS-2025-072403

ASNR/DRES/SDOS/LMDN

Centre de Cadarache
Bâtiment 159
BP 3
13115 SAINT PAUL LEZ DURANCE Cedex

Marseille, le 18 décembre 2025

Objet : Contrôle de la radioprotection

LMDN – Plateforme AMANDE-MIRCOM – Centre de Cadarache – Saint-Paul-lez-Durance (13)

Compte-rendu de l'inspection interne du 20 novembre 2025 sur le thème des accélérateurs

N° dossier (à rappeler dans toute correspondance) : Inspection n° INSNP-MRS-2025-0636 / N° SIGIS : T130665

Références : [1] Note d'organisation interne n° NOI-00023 du 24/06/2025 relative aux principes retenus pour le contrôle interne des activités nucléaires exercées par l'ASNR
[2] Code de l'environnement, article L. 592-22
[3] Code de la santé publique, articles L. 1333-29 et R. 1333-166
[4] Autorisation CODEP-MRS-2022-043679 du 29/09/2022
[5] Notification de l'inspection interne CODEP-MRS-2025-062451 du 31/10/2025
[6] Documents préparatoires transmis par courriels du 06/11/2025 et du 13/11/2025
[7] Suites des inspections INSNP-MRS-2022-0620+1032 des 18/10/2025 et 21/10/2025

Monsieur,

Conformément à la note interne [1], au même titre que les contrôles exercés par l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR) dans le cadre de ses attributions en références [2] et [3] au sein des autres établissements, une inspection interne a eu lieu le 20 novembre 2025 sur les installations exploitées par le LMDN dans le bâtiment 468 (AMANDE-MIRCOM) sur le centre de Cadarache à Saint-Paul-lez-Durance (13).

Je vous communique ci-dessous la synthèse de l'inspection interne ainsi que les demandes, constats et observations qui en résultent. Les points 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 responsable d'activité nucléaire interne.

SYNTHÈSE DE L'INSPECTION

L'inspection interne du 20 novembre 2025 portait sur le respect des dispositions fixées par le code de la santé publique et le code du travail ainsi que leurs arrêtés d'application en matière de radioprotection, plus spécifiquement celles applicables aux accélérateurs sur le périmètre AMANDE-MIRCOM.

Les inspecteurs de l'ASNR ont examiné plus particulièrement par sondage les dispositions prises en matière d'évaluation des risques (zonage et évaluation des expositions), la situation de l'installation multi-faisceaux de la plateforme AMANDE-MIRCOM (dont projet GN400) au regard des exigences de la norme NF M 62-105, la réalisation des vérifications réglementaires.

Ils ont effectué une visite des installations de la plateforme AMANDE-MIRCOM (local TANDETRON [T], hall AMANDE [A], local transport microfaisceaux MIRCOM [M], salle de commande AMANDE [CA], salle de commande MIRCOM [CM]) situées dans le bâtiment 468.

Lors de la visite des locaux, les inspecteurs de l'ASNR ont notamment examiné le type et le positionnement des dispositifs de sécurité et de signalisation mis en place au niveau des casemates [T], [A], [M] et des salles de commande.

Au vu de cet examen non exhaustif, l'ASNR considère que les enjeux de radioprotection continuent d'être pris en compte et considérés de façon adaptée et réfléchie par le LMDN au niveau de la plateforme AMANDE-MIRCOM. Les inspecteurs ont relevé une parfaite connaissance des installations, avec des explications claires et argumentées de la part des personnes rencontrées, ainsi que le travail rigoureux mené avec la personne compétente en radioprotection référente, dans la continuité des points forts notés lors des inspections réalisées en octobre 2022. Les inspecteurs ont également noté que les investigations et le travail réalisé à la suite des inspections ont permis de répondre de manière satisfaisante aux constats et demandes formulés en 2022. Documenter et formaliser les positions et dispositions prises par rapport aux spécificités que les installations peuvent présenter reste au demeurant un enjeu majeur pour le LMDN. En ce qui concerne les accélérateurs, des précautions supplémentaires sont notamment à considérer pour les dispositifs mis en place au regard des exigences de la norme NF M 62-105 (points II.1 à II.4) et concernant les vérifications réalisées (points II.5 et III). Les demandes et observations formulées suite à l'inspection interne sont reprises et développées ci-après.

I. DEMANDES À TRAITER PRIORITAIREMENT

Cette inspection n'a pas donné lieu à des demandes à traiter prioritairement.

II. AUTRES DEMANDES

Signalisation sonore mis en place au niveau du local de transport MIRCOM (« casemate [M] »)

Le rapport IRSN N° 2024-00217 du 22/10/2024 relatif à l'examen de conformité à la norme NF M 62-105 de la ligne MIRCOM avait mis en évidence la nécessité de mettre en œuvre une signalisation sonore au niveau de la casemate [M].

Le plan d'action transmis en annexe 1 du courrier du 22/12/2024 référencé IRSN/PSE-SANTE/SDOS/LMDN/2024-201 à la suite des inspections INSNP-MRS-2022-0620 et 1032 précisait qu'une solution serait opérationnelle pour janvier 2025.

Il a été confirmé qu'une signalisation sonore a été déployée au niveau de MIRCOM. Selon les précisions apportées, ce signal est paramétré pour se déclencher lorsque l'émission de faisceaux atteint le local de transport MIRCOM.

Le point 8.2 de la norme NF M 62-105 dans sa version de juin 2021 prévoit, parmi les dispositifs de sécurité exigés pour une casemate dont l'accès est autorisé pendant l'émission (cas du local concerné), « *une double signalisation (sonore et lumineuse) pour avertir le personnel de la mise en route imminente de l'accélérateur et le prévenir en cas de modification de la délimitation de zone* ».

Les inspecteurs ont relevé qu'un signal sonore nécessitait d'être émis avant l'émission du faisceau, afin d'avertir les personnes du risque avant qu'il n'apparaisse, et non uniquement lorsqu'il est présent, de manière à assurer une alerte préventive et anticipée du risque complémentaire à celle déployée en fonctionnement.

Demande II.1. : Renforcer la signalisation sonore mise en place au niveau de MIRCOM afin que celle-ci prévienne également de la mise en route imminente de l'accélérateur.

Dispositif de clés dématérialisées

L'installation a déployé un dispositif de clés « virtuelles », reposant sur des ventouses sécurisées, comme équivalent au système de serrure à clé prisonnière prévu au point 8.1.5 c) de la norme NF M 62-105 de juin 2021.

Selon les éléments présentés, le dispositif est complémentaire et dissocié des autres dispositifs mis en place tels que les capteurs de porte, boutons de ronde ou autres. Il est prévu pour :

- Assurer le verrouillage des accès,
- Rendre impossible l'ouverture d'un accès sans retrait de sa clé dématérialisée au poste de commande,
- Empêcher la validation de la clé dématérialisée en cas d'accès ouvert,
- Valider les clés dématérialisées (codes) de chacun des accès au niveau de l'automate pour permettre la mise en route de la ligne,
- Garantir la fermeture et le verrouillage des accès avant émission.

Le rapport IRSN référencé DSPSI/SHSE/2018-00148 du 20/07/2018 relatif à l'examen de conformité à la norme NF M 62-105 pour l'installation AMANDE-MIRCOM (bâtiment 468) mentionne que « *Le LMDN a comparé les avantages/inconvénients de ces deux systèmes avant de retenir l'option « clé dématérialisée ».* » puis « *La clé est dématérialisée. Cf. démonstration de fiabilité et robustesse du système de clés dématérialisées.* » pour les différents items de la norme relatif au principe de serrure à clé prisonnière.

Le LMDN n'a pas été mesure de présenter le document formalisant cette démonstration lors de l'inspection.

Demande II.2. : S'assurer que le dispositif de clés dématérialisées déployé sur l'installation AMANDE-MIRCOM est documenté et justifié au regard des exigences de la norme. Transmettre le document correspondant.

Définition des seuils des balises

Plusieurs seuils ont été fixés pour différentes balises installées sur la plateforme. Ceux associés au fonctionnement d'AMANDE sont reportés et visibles au poste de commande AMANDE

Selon les explications apportées au poste de commande, ces seuils ont été déterminés par rapport au zonage radiologique de référence de l'installation au niveau de trois points de référence.

Les différents niveaux retenus ont pour autant soulevé des interrogations, notamment pour les balises du local accélérateur et du hall.

Les éléments sur les modalités de détermination de ces seuils n'ont pas pu être retrouvés et apportés en réponse lors de l'inspection. Il a été indiqué que les éléments avaient été tracés lorsque les seuils ont été paramétrés.

Demande II.3. : Préciser les principes et données considérés pour établir les différents seuils fixés au niveau des balises pour le pilotage de l'installation et confirmer que la démarche ayant permis de les définir est consignée.

Conditions d'accès après émission

Les paramètres de temporisation vis-à-vis des risques d'activation, sur la base des mesures des balises et/ou d'une durée, restent à clarifier, en référence aux exigences du point 8.1.7 de la norme NF M 62-105 de juin 2021.

Demande II.4. : Confirmer les conditions d'ouverture des accès au local accélérateur et au hall AMANDE après l'arrêt de l'émission des rayonnements ionisants.

Exploitation des résultats des dosimètres d'ambiance

Des mesures d'ambiance dans les zones délimitées et les zones attenantes sont réalisées :

- par dosimètres à lecture différée relevés trimestriellement ;
- par radiamètre à une périodicité annuelle lors des différentes configurations de fonctionnement.

Les résultats des dosimètres d'ambiance sont rapportés à un mois pour vérifier l'adéquation avec le zonage.

Les inspecteurs ont soulevé la vigilance à porter dans l'exploitation de ces résultats au regard des activités menées sur la période considérée, l'activité de la plateforme et par là l'exposition pouvant ne pas être lissée sur une période de trois mois.

En particulier, il a été relevé que le dosimètre AMB 310 présentait un résultat de 550 μ Sv sur les mois de mars à mai 2023, ramené à 47 μ Sv sur chaque mois.

Les inspecteurs considèrent qu'une analyse plus approfondie nécessite d'être menée pour garantir un niveau inférieur à 80 μ Sv sur chaque mois, compte tenu des activités et campagnes réalisées sur cette période.

Demande II.5. : Exploiter les résultats des mesures d'ambiance en tenant compte des activités réalisées sur la période concernée dès lors que la valeur cumulée ne permet pas d'exclure un dépassement des valeurs limites et de corroborer sans équivoque le zonage.

III. CONSTATS OU OBSERVATIONS N'APPELANT PAS DE RÉPONSE À L'ASNR

Configurations retenues lors des vérifications réglementaires

Les vérifications pour la plateforme AMANDE-MIRCOM sont réalisées selon des configurations d'utilisation qui ne reprennent pas les énergies maximales susceptibles d'être émises mais définies par le LMDN comme pénalisantes et majorantes par rapport au zonage parmi les configurations possibles sur les lignes :

- d'une part par rapport aux émissions à l'extérieur de l'installation, pour la configuration AMANDE 15 MeV ;
- d'autre part par rapport aux émissions dans l'installation et en particulier au niveau des salles de commande, pour les configurations AMANDE 7 MeV et MIRCOM PROTON 4 MeV.

Il n'a pas pu être confirmé lors de l'inspection que les éléments et les réflexions menées pour justifier le caractère pénalisant des configurations retenues avaient été formellement tracés.

Observation III.1 : La démarche ayant conduit à déterminer les configurations pénalisantes de fonctionnement nécessite d'être consignée.

Modalités de réalisation du contrôle de bon fonctionnement des dispositifs de sécurité

Le rapport de la vérification périodique annuelle de l'installation AMANDE-MIRCOM transmis préalablement à l'inspection indique qu'un des trois arrêts d'urgence procédé (AUP) est testé par zone, avec un choix de l'AUP aléatoire.

Des précisions ont été apportées concernant le contrôle du bon fonctionnement de ces dispositifs, et les éléments ayant amené à retenir les modalités de contrôle mises en œuvre (sécurités en série, types de dispositif, informations disponibles en cas de dysfonctionnement, choix alterné des AUP et non aléatoire).

Observation III.2 : Les modalités du contrôle de l'efficacité des dispositifs de protection et d'alarme sont à formaliser, avec les éléments d'appréciation associés.

Mise à disposition des radiamètres

Le point 9.6 de la norme NF M 62-105 de décembre 1998 prévoit que « *Quelles que soient les conditions de classement des locaux, les utilisateurs doivent disposer au minimum d'un appareil portatif permettant de mesurer des débits d'équivalent de dose* ».

La norme NF M 62-105 de juin 2021 rappelle au point 8.1.7.b) que « *La présence d'une balise dans la casemate ne dispense aucunement de l'utilisation de moyens individuels de mesure (e.g. radiamètre) lors d'un accès.* »

Deux radiamètres sont mis à disposition en salle de commande AMANDE. Aucun radiamètre n'est actuellement disponible en salle de commande MIRCOM.

Observation III.3 : Il convient de vous assurer que la localisation des radiamètres facilitent leur utilisation pour tout accès aux casemates de la plateforme, y compris pour les accès au local de transport faisceaux MIRCOM.

*
* *

Vous voudrez bien me faire part, **avant le 15 mars 2025**, 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 formulées. 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, dans la continuité de 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 compte rendu sera mis en ligne sur un espace spécifique du site Internet de l'ASNR (www.asnr.fr) dédié aux inspections internes réalisées par l'ASNR.

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

Le chef de la division de Marseille de l'ASNR

Signé par

Mathieu RASSON

Modalités d'envoi à l'ASNR

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 » à l'adresse <https://francetransfert.numerique.gouv.fr>, en utilisant la fonction « courriel ». Les destinataires sont votre interlocuteur, qui figure en en-tête de la première page de ce courrier ainsi que la boîte fonctionnelle de l'entité, qui figure au pied de la première page de ce courrier.

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 la boîte fonctionnelle de l'entité, qui figure au pied de la première page de ce courrier.

Envoi postal : à adresser à l'adresse indiquée au pied de la première page de ce courrier, à l'attention de votre interlocuteur (figurant en en-tête de la première page).

Vos droits et leur modalité d'exercice

Un traitement automatisé de données à caractère personnel est mis en œuvre par l'ASNR en application de l'[article L. 592-1](#) et de l'[article 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 l'entité dont l'adresse figure en entête du courrier ou DPO@asnr.fr