

Division de Marseille

Référence courrier : CODEP-MRS-2026-015222

CEA Cadarache

A l'attention de monsieur le directeur
BP 1
13108 SAINT-PAUL-LES-DURANCE Cedex

Marseille, le 13 mars 2026

Objet : Contrôle de la radioprotection – Installation TOTEM
Lettre de suite de l'inspection du 5 mars 2026**N° dossier** (à rappeler dans toute correspondance) : Inspection n° INSNP-MRS-2026-1065 / N° SIGIS : T130681**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 livre IV de la quatrième partie

Monsieur le directeur,

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 a eu lieu le 5 mars 2026 sur l'installation TOTEM.

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

L'inspection réactive du 5 mars 2026 s'inscrivait dans le cadre des suites données au signalement de l'exposition potentielle d'un travailleur, salarié du CEA, à un faisceau de rayons X, le 3 mars 2026, émis par un analyseur à fluorescence X. Les inspecteurs de l'ASNR ont donc examiné les circonstances de la survenue de l'incident, les décisions prises par le CEA suite à cet évènement, les formations et habilitations dont a bénéficié ce travailleur et son suivi médical mis en place suite à l'évènement. L'objectif de l'inspection était également de statuer sur une éventuelle défectuosité de l'appareil.

Les inspecteurs ont effectué une visite du local à fluorescence X du bâtiment 224.

Il ressort de ce contrôle que l'appareil concerné est un appareil NITON XL2 GOLDD, mis en œuvre avec une enceinte acquise avec l'appareil auprès du fournisseur FONDIS. L'évènement est survenu lors de la vérification périodique (VP) de l'appareil, notamment en vue de contrôler le bon fonctionnement des dispositifs de sécurité de l'enceinte.

L'évènement survenu à Cadarache, avec la sensation de démangeaison/échauffement immédiate ressentie par l'opérateur et présence d'un érythème sur la phalange du majeur droit, a mis en évidence une temporisation de 2 à 3 secondes à l'ouverture du capot de l'enceinte, avant l'arrêt effectif du faisceau, au moins dans une certaine configuration (ouverture dans les premières secondes de tir). Le lien de causalité entre l'exposition et l'apparition d'effets reste à éclaircir.

Les demandes et observations des inspecteurs, issues du contrôle par sondage et de la visite des installations effectués, sont développées ci-dessous.

I. DEMANDES À TRAITER PRIORITAIREMENT

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

II. AUTRES DEMANDES

Analyse de l'évènement significatif en radioprotection (ESR) de Saclay

Les inspecteurs ont noté que, suite à une alerte de la DSSN du CEA, diffusée au CEA de Cadarache début février 2026, consécutive à un événement survenu et déclaré sur le centre du CEA de Saclay le 06/02/2026, l'appareil avait été mis à l'arrêt provisoire depuis le 06/02/2026, par principe de précaution, à la suite de cette information. L'appareil utilisé à Cadarache n'est pas le même que celui de Saclay (marques et fournisseurs différents) mais ils sont de même type (XRF portables) et utilisés dans les mêmes conditions (avec enceinte du fournisseur). La concomitance des événements de Saclay et de Cadarache qui mettent en évidence un défaut de sécurité lors de l'ouverture de l'enceinte (même si le niveau du défaut est *a priori* aussi différent), a interpellé les inspecteurs et le CEA devra faire toute la lumière sur ce sujet.

Demande II.1. : Enrichir l'analyse de l'évènement survenu à Cadarache de l'étude de l'ESR survenu le 30/01/2026 sur le site du CEA de Saclay (ESNPX-PRS-2026-0096).

Utilisation de l'analyseur à fluorescence X

L'évènement a mis en évidence un défaut de sécurité au niveau de l'enceinte : aucune temporisation n'avait été détectée lors des précédentes vérifications. D'après les informations disponibles, l'appareil n'est pas identifié comme défectueux. Les investigations engagées par rapport à l'évènement mettant en évidence le défaut au niveau de l'enceinte, le CEA s'est rapproché du fournisseur de l'appareil et de l'enceinte (FONDIS) et des tests sont en cours. Les réflexions doivent se poursuivre sur les niveaux d'exposition de l'appareil (ordres de grandeur différents relevés lors des vérifications annuelles), la temporisation observée à l'ouverture de l'enceinte et la conception de l'enceinte (qui conduit à passer la main et l'avant-bras au niveau de la fenêtre d'émission lors de l'ouverture complète du capot).

Les conditions d'ouverture de l'enceinte pourraient donc avoir de potentielles conséquences sur le débit de dose reçu par l'opérateur. En effet, celui-ci pourrait être, de manière inexpliquée pour le moment, plus important au démarrage de l'appareil qu'après une certaine temporisation (ordres de grandeur à définir). Une barrière de sécurité consisterait peut-être à ouvrir l'enceinte en deux temps, après un temps de repos marqué à quelques millimètres du contacteur de fermeture.

Demande II.2. : Approfondir les analyses et confirmer ou infirmer les hypothèses formulées au sujet du lien de causalité entre le temps d'ouverture de l'enceinte et la valeur du débit de dose associé de l'analyseur. Le cas échéant, proposer de nouvelles barrières de sécurité et les intégrer aux consignes de sécurité de l'appareil.

Vérification périodique de l'analyseur à fluorescence X

L'évènement est survenu lors de la dernière étape de vérification périodique (VP) annuelle de l'appareil, notamment en vue de contrôler le bon fonctionnement des dispositifs de sécurité de l'enceinte. Sur ce dernier, un constat de non-conformité a donc été prononcé.

Demande II.3. : Lever la non-conformité et juger de l'opportunité de renouveler la totalité de la vérification périodique. Le cas échéant, transmettre le rapport de vérification associé.

Débit de dose de l'analyseur à fluorescence X

Le rapport de vérification périodique technique du générateur NITON XL2 du 3 avril 2025 mentionne la réalisation d'un tir directement sur la partie détection de l'AT 1123 avec un débit d'équivalent de dose de 5 $\mu\text{Sv/h}$ alors que, pour la mesure dans le faisceau direct, la notice utilisateur stipule que « la valeur corrigée donnée par un radiamètre FH040, sous une épaisseur équivalent tissus de 10 mg/cm^2 , est au maximum de 17 mSv/h . » Le rapport de la VP annuelle du 3 mars 2026 indique également une valeur de l'ordre de 5 mSv/h . Le rapport est donc de 1000 entre les différentes mesures. Des mesures ont déjà été réalisées avec une bague FLI suite à l'incident du 3 mars 2026 afin de déterminer l'ordre de grandeur du débit d'équivalent de dose potentiellement reçu par l'opérateur lors de l'ouverture de l'enceinte.

Demande II.4. : Poursuivre les investigations sur les ordres de grandeur du débit d'équivalent de dose et porter à la connaissance de l'ASNR les conclusions de ces études.

Conformité du local à fluorescence X

Le rapport technique du 04/11/2021 de l'analyseur à fluorescence précise qu'il répond également à l'article 13 de l'arrêté du 29/09/2017 portant homologation de la décision n° 2017-DC-0591 de l'ASN fixant les règles techniques minimales de conception auxquelles doivent répondre les locaux dans lesquels sont utilisés des appareils électriques émettant des rayonnements X. Les caractéristiques radiologiques présentées dans ce rapport correspondent aux résultats des tests issus des comptes rendus de radioprotection le 11 juillet 2007 par l'APAVE sur l'analyseur NITON XL3T. Bien que les composants soient les mêmes que ceux du NITON XL2 GOLDD, les résultats des calculs de débit de dose et les conclusions relatives au « zonage radioprotection » pourraient être différents.

En outre, les mesures effectuées le 11/03/2021 ne comprennent pas de mesure dans le faisceau direct.

Demande II.5. : A l'issue des investigations menées dans le cadre de l'évènement du 3 mars 2026, réviser le rapport technique de conformité à la décision 591. Cette nouvelle version du rapport devra comprendre des mesures réalisées avec l'appareil NITON XL2 dont une en faisceau direct.

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

- Observation III.1 : Les inspecteurs ont positivement noté que des démarches avaient été initiées auprès du fournisseur FONDIS sur les sujets de la temporisation (par exemple sur la nature des tests à effectuer dans d'autres configurations de l'appareil) et de la conception de l'enceinte (avec notamment des réflexions sur la position de la poignée d'ouverture de l'enceinte, son ergonomie, la réactivité de la chaîne de traitement de l'information) et encourageant la poursuite de ces échanges.
- Observation III.2 : Le rapport technique du 04/11/2021 de l'analyseur à fluorescence X fait référence à des contrôles externes réalisés sur l'appareil or il n'y a pas de contrôle externe effectué.
- Observation III.3 : La consigne apposée contre le mur derrière l'enceinte de l'analyseur à fluorescence X, dans le local, semble laisser entendre que des mesures ponctuelles sont encore possibles, bien que l'appareil soit consigné. Il conviendrait de préciser qu'à date les seules mesures possibles sont celles entrant dans le cadre des investigations menées suite à l'évènement du 3 mars 2026 ou comprise dans la VP de l'appareil.

*
* *

Vous voudrez bien me faire part, sous deux mois, 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. Pour les engagements que vous prendriez, je vous demande de les identifier clairement et d'en préciser, pour chacun, l'échéance de réalisation.

Nonobstant les réponses à apporter aux demandes formulées en II, je vous demande de tenir informée l'ASNR, sans délai, de tout nouvel élément qui viendrait remettre en cause les premières conclusions et constats effectués au cours de l'inspection du 5 mars 2026 (dégradation de l'état de santé du travailleur, découverte d'un défaut sur l'appareil, etc.).

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).

Je vous prie d'agréer, monsieur le directeur, l'assurance de ma considération distinguée.

L'adjoint au chef de la division de Marseille de
l'ASNR,

Signé par

Jean FÉRIÈS

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