

Division de Marseille

Référence courrier : CODEP-MRS-2025-017772

CEA Cadarache

A l'attention de Monsieur le directeur
BP 1
13108 Saint Paul Lez Durance Cedex

Marseille, le 20 mars 2025

Objet : Contrôle de la radioprotection

Lettre de suite de l'inspection du 12 mars 2025 sur le thème des irradiateurs dans le domaine de l'étalonnage (irradiateur contenant des sources scellées de haute activité)

N° dossier (à rappeler dans toute correspondance) : Inspection n° INSNP-MRS-2025-0631 / N° SIGIS : T130651 associé au T130672

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
- [4] Lettre de suite de l'inspection du 24/03/2022 référencée CODEP-MRS-2022-016261
- [5] Guide de l'ASN n° 11 : Déclaration et codification des critères des événements significatifs (hors installations nucléaires de base et transports de matières radioactives)
- [6] 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
- [7] Arrêté du 26 juin 2019 modifié relatif à la surveillance individuelle de l'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants
- [8] 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

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 12 mars 2025 dans l'Aire d'irradiation située en bâtiment 330 de votre site.

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 du 12 mars 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.

Les inspecteurs de l'ASNR ont examiné par sondage les dispositions mises en place pour la formation et l'information des travailleurs, le classement du personnel, le suivi des vérifications réglementaires, la conformité de l'Aire d'irradiation aux prescriptions de l'autorisation accordée par l'autorité ou le classement des zones délimitées. Cette inspection a également fait l'objet d'échanges concernant les interventions des entreprises externes pour la réalisation de maintenances préventives ou curatives de l'irradiateur exploité par le CEA, les anomalies, les incidents ou les événements significatifs dans le domaine de la radioprotection passés ou pouvant se produire du fait de l'exploitation du dispositif utilisé dans le bâtiment 330, l'articulation documentaire entre le plan d'urgence interne du site et le plan d'urgence interne spécifique à l'Aire d'irradiation du fait de l'utilisation des sources scellées de haute activité (SSHA), ou les interfaces éventuelles entre les installations nucléaires de base (INB) situées à proximité de l'Aire d'irradiation et celle-ci.

Ils ont effectué une visite du local d'irradiation situé dans le bâtiment 330. Lors de la visite, les inspecteurs de l'ASNR ont notamment examiné le zonage réglementaire (y compris sur le chemin d'accès au bâtiment de l'aire d'irradiation) et l'application des procédures de radioprotection des travailleurs liée à l'exploitation de l'irradiateur susmentionné. Une mise en œuvre pratique d'une séquence d'irradiation a été réalisée au cours de l'inspection pour contrôler, par sondage, les dispositions retenues par le CEA concernant la conformité de l'enceinte d'irradiation et les mesures compensatoires associées par rapport aux prescriptions de l'autorisation d'exploitation.

Au vu de cet examen non exhaustif, l'ASNR considère que l'activité de l'Aire d'irradiation est maintenue à un niveau de radioprotection acceptable. Les engagements par rapport aux précédentes inspections sont globalement tenus malgré la persistance de non-conformités liées à la conception de l'enceinte d'irradiation précitée. Il convient de préciser que l'activité d'irradiation est censée déménager du bâtiment 330 dans un autre local déjà identifié par vos services à l'horizon 2027/2028. L'ASNR en appelle à votre vigilance quant à la conception de la future installation. La conformité de celle-ci sera analysée lors de l'instruction du dossier de modification de l'autorisation qui est requise en amont du déménagement de l'activité. En outre, une attention particulière doit être portée sur la régularité administrative des entreprises externes intervenant directement ou indirectement sur les activités de l'Aire d'irradiation.

Les demandes et observations formulées suite à cette inspection sont reprises ci-après.

I. DEMANDES À TRAITER PRIORITAIREMENT

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

II. AUTRES DEMANDES

Responsabilités et respect des prescriptions de l'autorisation

L'annexe 13-7 du code de la santé publique définit les termes suivants :

- « *Détention de sources de rayonnements ionisants : garde temporaire ou définitive de sources de rayonnements ionisants à quelque fin que ce soit, y compris l'entreposage et le stockage, à l'exception de la garde de sites pollués par des substances radioactives et du transport de substances radioactives* » ;
- « *Utilisation : tout traitement, manipulation, emploi d'une source de rayonnements ionisants ou, plus généralement, toute opération réalisée sur ou à l'aide d'une source de rayonnements ionisants, à l'exception de sa fabrication et du transport de substances radioactives* » ;
- « *Distribution de sources de rayonnements ionisants : action de céder, à titre onéreux ou gratuit et de façon temporaire ou définitive, une source de rayonnements ionisants, à l'exception des cessions entre utilisateurs, des retours de sources radioactives scellées à un fournisseur en fin d'utilisation et des cessions de sites pollués par des substances radioactives* ».

L'article R. 1333-104 du code de la santé publique dispose : « *I.-Sont soumises au régime de déclaration, d'enregistrement ou d'autorisation mentionné à l'article L. 1333-8, les activités nucléaires suivantes, sous réserve des dispositions de l'article L. 1333-9 : 1° Pour les sources radioactives et produits et dispositifs en contenant : a) La fabrication ; b) L'utilisation ou la détention ; c) La distribution [...]* ».

L'article R. 1333-13 du code de la santé publique précise : « *Sont soumises à un régime d'autorisation, les activités nucléaires : [...] 4° Mettant en œuvre une ou plusieurs sources scellées de haute activité [...]* ».

L'article R. 1333-126 du code de la santé publique dispose : « *L'autorisation est délivrée à la personne physique ou morale responsable de l'activité nucléaire et n'est pas cessible. Elle peut imposer des restrictions appropriées aux conditions d'exercice de l'activité nucléaire et fixer des prescriptions spécifiques. [...]* ».

L'article R. 1333-127 du même code dispose : « *L'autorisation de fabriquer ou d'utiliser une source scellée de haute activité fixe notamment : 1° Les prescriptions relatives à l'organisation de la radioprotection et l'attribution des responsabilités ; [...] 3° Les caractéristiques minimales de la source scellée de haute activité et de l'installation et leurs conditions d'entretien ; 4° Les procédures de travail à respecter pour l'exercice de l'activité nucléaire ; [...]* ».

Par ailleurs, les prescriptions de l'autorisation accordée au CEA de Cadarache pour l'Aire d'irradiation précise en annexe 2 : « *Lorsque les sources de rayonnements ionisants, identifiées en annexe 1 à la présente décision, sont utilisées par un tiers, le détenteur doit vérifier que : - l'utilisateur soit dûment autorisé à cet effet. Le résultat de la vérification correspondante est conservé par le titulaire de la présente autorisation ; - les conditions fixées dans le cadre de l'autorisation de l'utilisateur précitée soient satisfaites. Le résultat de la vérification correspondante est conservé par le titulaire de la présente autorisation* ».

L'Aire d'irradiation du CEA de Cadarache met en œuvre un irradiateur (référéncé UDC001) contenant 7 sources scellées dont 3 SSHA.

Les inspecteurs ont relevé qu'une anomalie avait été décelée par les opérateurs de l'irradiateur le 25/10/2024. Cette anomalie s'est caractérisée par une erreur dite « fatale n° 2 » (i.e. source absente en descendant) concernant la source n° 3 lors du retour dans la protection biologique. A la suite de cet incident, il a été décidé de mettre en sécurité l'irradiateur en interdisant l'accès à l'installation.

Une fiche d'événement ou d'amélioration (FEA) a été ouverte par vos services le 13/02/2025 (fiche référencée n° 2025-FEA-0191) où sont précisés des extraits d'échanges qu'il y a eu entre le fournisseur de l'irradiateur et le CEA. D'après ce fournisseur, le problème serait « [...] généralement causé par l'accumulation de poussière sur la surface extérieure du porte-source. La solution recommandée consiste à extraire les sources de l'irradiateur et à les nettoyer soigneusement. Des incidents similaires ont été observés sur deux autres irradiateurs anciens (il y a environ 3-4 ans). Il a été décidé d'augmenter de 0,2 mm le jeu mécanique entre la source et le tube de guidage, ce qui a permis de résoudre le problème sans erreur depuis. [...] ». Outre les interrogations des inspecteurs concernant le délai entre la survenue de l'incident (incident survenu le 25/10/2024) et le renseignement de la FEA (FEA du 13/02/2025), la rédaction de cette FEA a retenu leur attention. En effet, le vocabulaire employé peut sous-entendre que la maintenance curative a eu lieu alors que cela n'est pas le cas d'après les éléments qui ont par la suite été recueillis par les inspecteurs. Il conviendra d'être particulièrement vigilant au contenu des informations figurant dans les fiches d'incident, d'anomalie ou d'événement.

Pour avoir plus de précisions sur la situation, les inspecteurs ont consulté les échanges écrits entre le service après-vente du fournisseur et le CEA. Il s'avère que le fournisseur propose l'intervention du constructeur pour le changement de pièces et la remise en conformité de l'irradiateur de l'Aire d'irradiation du CEA de Cadarache. D'après la FEA précitée, l'échéance retenue par le CEA pour la résolution de la situation est fixée au 30/06/2025.

Toutefois, **le constructeur de l'appareil ne dispose d'aucune autorisation d'exercice d'activité nucléaire en France**. L'ASNR vous avait alerté à ce sujet lors de l'inspection du 24/03/2022 (cf. demande B1 du courrier [4]). Selon les éléments évoqués par vos services, le CEA aurait reçu de la part du fournisseur une indication que le constructeur pouvait intervenir pour les opérations précitées (maintenance curative, remise en conformité de l'irradiateur notamment) sous couvert de son autorisation. Cette démarche va à l'encontre des dispositions fixées à l'article R. 1333-126 du code de la santé publique repris ci-avant.

En outre, le contenu d'une autre FEA a fait également l'objet d'échanges (cf. *fiche référencée n° 2019-FEA-0747 - i.e. erreur fatale : la position de référence n'est pas bonne*). Certaines des actions mentionnées dans cette FEA confirment que des opérations ont été réalisées par le constructeur de l'appareil sans qu'il dispose de l'autorisation requise. Toutefois, les inspecteurs n'ont pas pu obtenir l'ensemble des informations concernant l'intervention du constructeur datée de 2019.

Demande II.1. : Prendre immédiatement toute disposition nécessaire visant à vous assurer que toute utilisation de l'irradiateur de l'Aire d'irradiation, à quelque fin que ce soit, par une société externe, fasse l'objet d'une autorisation adéquate, obtenue préalablement à l'exercice de l'activité nucléaire envisagée, afin de respecter l'ensemble des dispositions réglementaires et les prescriptions de votre autorisation qui sont reprises ci-avant. Afin de clarifier les rôles de chaque entité (exploitant, fournisseur et constructeur), vous prendrez contact avec le fournisseur de l'irradiateur pour lui rappeler que le constructeur ne dispose actuellement d'aucune autorisation permettant la réalisation des opérations envisagées pour résoudre la défaillance mentionnée dans la FEA n° 2025-FEA-0191.

Demande II.2. : Transmettre à l'ASNR/Division de Marseille le rapport d'intervention qui sera établi une fois la correction de la défaillance et remise en conformité prévues dans la FEA n° 2025-FEA-0191, en précisant clairement les rôles de chacun des intervenants (nom, prénom et société) qui auront été présents au cours de ces opérations.

Demande II.3. : Transmettre à l'ASNR/Division de Marseille le contenu de la FEA n° 2019-FEA-0747 et le rapport d'intervention concernant les opérations réalisées.

Plans d'urgence interne (PUI au titre du code de l'environnement et PUI au titre du code de la santé publique)

Le II de l'article L. 593-6 du code de l'environnement dispose : « *L'exploitant [...] met en place, et formalise dans un plan d'urgence interne, une organisation et des moyens destinés à maîtriser les incidents et accidents et à limiter leurs conséquences pour les intérêts susmentionnés [...]* ».

L'article R. 593-31 du même code précise : « *Le plan d'urgence interne mentionné au II de l'article L. 593-6 définit, sur la base de l'étude de dimensionnement figurant dans le rapport de sûreté, les mesures d'organisation, les méthodes d'intervention et les moyens nécessaires que l'exploitant met en œuvre en cas d'incident ou d'accident pour limiter les conséquences sur le personnel, le public et l'environnement et préserver ou rétablir la sûreté de l'installation.*

Si un plan particulier d'intervention a été établi en application de la section 2 du chapitre 1er du titre IV du livre VII du code de la sécurité intérieure, le plan d'urgence interne précise les modalités de mise en œuvre des mesures incombant à l'exploitant en application du plan particulier d'intervention.

A l'initiative de l'exploitant ou à la demande de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection, le plan d'urgence interne peut être commun à plusieurs installations nucléaires de base voisines ayant le même exploitant. Le cas échéant, il vaut plan d'opération interne au titre de l'article R. 181-54 pour les installations classées pour la protection de l'environnement situées dans le périmètre de l'installation nucléaire de base ».

Le II de l'article L. 1333-13 du code de la santé publique dispose : « *L'autorisation d'une activité susceptible de provoquer une situation d'urgence radiologique peut être subordonnée à l'établissement d'un plan d'urgence interne prévoyant l'organisation et les moyens destinés à faire face aux différents types de situations* ».

Le II de l'article R. 1333-15 du code de la santé publique dispose : « *Dans le cas de fabrication, de détention ou d'utilisation d'une source scellée de haute activité, le responsable de cette activité nucléaire élabore le plan d'urgence interne mentionné au II de l'article L. 1333-13.*

Ce plan tient compte des risques d'exposition interne et externe aux rayonnements ionisants de toutes les personnes susceptibles d'être menacées et précise les procédures à suivre et personnes à contacter en cas d'urgence ».

Les inspecteurs ont consulté le § 6.1.1.3 du plan d'urgence interne (PUI) du CEA de Cadarache (document dans sa version indice 14 datée de mai 2023). Ce document indique « [...] qu'il n'est pas identifié que des événements relevant spécifiquement de sources puissent conduire au déclenchement du PUI [...]. Les scénarios incidentels ou accidentels potentiels impliquant ces sources et conduisant au déclenchement du PUI sont ceux pouvant concerner les équipements ou locaux dans lesquels elles sont notamment contenues [...] ». Ce PUI du Centre indique que les scénarios en question sont traités dans les référentiels des installations concernées comme l'Aire d'irradiation.

Les inspecteurs ont relevé que le PUI du Centre de Cadarache ne définit pas l'organisation requise en application du II de l'article L. 1333-13 du code de la santé publique et du II de l'article R. 1333-15 du même code.

Les inspecteurs ont par ailleurs consulté le document « *Analyse des risques incidentels/accidentels à l'aire d'irradiation. Conséquence sur le PUI du centre de Cadarache* » (réf. DG/CEA/CAD/D3S/SPR/DON102 du 14/02/2022). Ce document mentionne cinq scénarios d'incidents potentiels susceptibles de conduire a priori à un scénario d'événement significatif et ayant des conséquences sur l'intégrité de l'installation et de l'environnement. Parmi ces cinq scénarios, le premier concerne l'exposition externe. Ce scénario correspond à un « *risque lié à la présence dans l'installation des sources photoniques. Ce type de risque entraînerait une atteinte corporelle grave pour le personnel concerné en cas de franchissement des barrières et non-respect des consignes qui conduirait une personne à se retrouver dans le faisceau de l'irradiateur et être exposé aux rayonnements ionisants* ».

Il ressort des discussions au cours de l'inspection que l'organisation en cas de situation d'urgence, du fait de la mise en œuvre de SSHA, sur l'Aire d'irradiation n'est pas claire. En effet, vos services n'ont pu apporter aucune précision sur ce qu'est l'« *atteinte corporelle grave* » mentionnée dans le scénario précité.

De plus, ce même document ne retient que l'incendie externe (scénario n° 4) comme situation incidentelle de référence pour l'Aire d'irradiation. Enfin, l'incendie ne serait *in fine* « [...] pas de nature à entraîner un rejet de matières dans l'environnement et qu'aucun terme source n'est à considérer pour cette installation ».

En conclusion, aussi bien le PUI du centre que le document de référence de l'installation concernée ne décrivent l'organisation requise par le code de la santé publique.

Je vous rappelle que l'objectif du PUI requis en application des dispositions du code de la santé publique vise à définir l'organisation et les actions à mettre en œuvre afin de limiter les conséquences d'un événement radiologique mettant en jeu une ou plusieurs SSHA. Ainsi, le PUI attendu doit recenser tous les scénarii d'événements radiologiques avec des SSHA, évaluer leurs conséquences réelles et potentielles, détailler l'organisation de l'établissement, les moyens matériels et humains et les actions à mener pour faire face à chacun des événements concernés, définir les contacts et les modalités d'intervention des divers acteurs, alerter et informer les autorités publiques notamment si la situation relève d'un événement significatif dans le domaine de la radioprotection (ESR) (cf. demande II.5). L'objectif du PUI consiste à définir des mesures de mise en sécurité des personnes susceptibles d'être exposées (évacuation des personnes et maîtrise des accès) et de la source.

Demande II.4. : Etablir le plan d'urgence interne conformément au II de l'article L. 1333-13 du code de la santé publique et au II de l'article R. 1333-15 du même code.

Il conviendra de prendre en compte les interactions éventuelles entre ce PUI de l'Aire d'irradiation et le PUI qui a été établi pour le Centre en application des articles L. 593-6 et R. 593-31 du code de l'environnement.

Événements significatifs dans le domaine de la radioprotection

L'article R. 1333-21 du code de la santé publique dispose : « I.-Le responsable de l'activité nucléaire déclare à l'autorité compétente les événements significatifs pour la radioprotection, notamment :

1° Les événements entraînant ou susceptibles d'entraîner une exposition significative et non prévue d'une personne ;

2° Les écarts significatifs aux conditions fixées dans l'autorisation délivrée pour les activités soumises à tel régime administratif ou fixées dans des prescriptions réglementaires ou des prescriptions ou règles particulières applicables à l'activité nucléaire.

Lorsque la déclaration concerne un travailleur, celle effectuée à la même autorité au titre de l'article R. 4451-77 du code du travail vaut déclaration au titre du présent article.

II.-Le responsable de l'activité nucléaire procède à l'analyse de ces événements. Il en communique le résultat à l'autorité compétente ».

Le guide n° 11 en référence [5] exige qu'une déclaration d'ESR soit faite dans un délai maximum de 2 jours ouvrés suivant la détection de l'événement. Plusieurs critères de déclaration sont mentionnés dans ce guide dont le critère 6.2 (« *Tout autre événement susceptible d'affecter la radioprotection jugé significatif par l'Autorité de sûreté nucléaire* » et de radioprotection).

Les inspecteurs ont pu consulter la procédure que le CEA a mise en place concernant la déclaration des événements significatifs relatifs à la sûreté, la radioprotection et l'environnement (procédure référencée *DG/CEACAD/CSN DO 2023-601 dans sa version du 19/09/2023*). Cette procédure indique l'organisation retenue pour tout type d'événement survenant au CEA de Cadarache sans pour autant être claire sur les situations devant faire l'objet d'une déclaration d'ESR concernant l'Aire d'irradiation. En effet, pour les événements survenant dans des installations qui ne sont pas des INB, une simple mention au guide n° 11 [5] et à ses formulaires de déclaration et compte-rendu d'événement significatif sont faits dans cette procédure. Il convient de préciser que des échanges ont déjà eu lieu sur la déclaration d'ESR lors de la précédente inspection (cf. observation C2 du courrier [4]).

Pour rappel, tout événement de perte de contrôle de source de l'irradiateur de l'Aire d'irradiation du CEA de Cadarache doit faire l'objet d'une déclaration d'ESR à l'ASNR, qu'elle ait ou non pour conséquence des situations d'exposition mal ou non maîtrisées. Les pertes de contrôle de source à considérer concernent *a minima* les situations suivantes : le blocage d'au moins une source en dehors de sa position de sécurité (y compris si obturateur fermé lors de l'éjection ou lors du retour de celle-ci en position de sécurité) et le désaccouplement d'au moins l'une des sources de l'irradiateur.

Demande II.5. : Intégrer clairement dans les critères de déclaration d'ESR les incidents de perte de contrôle de source de l'Aire d'irradiation du CEA, conformément aux exigences et définitions reprises ci-avant.

Zone surveillée sur le chemin de l'aire d'irradiation

L'article R. 4451-22 du code du travail précise : « *L'employeur identifie toute zone où les travailleurs sont susceptibles d'être exposés à des niveaux de rayonnements ionisants dépassant : 1° Pour l'organisme entier, évalués à partir de la dose efficace : 0,08 millisievert par mois [...]* ».

L'article R. 4451-23 du même code précise : « *I.-Les zones mentionnées à l'article R. 4451-22 sont désignées : 1° Au titre de la dose efficace : a) " Zone surveillée bleue ", lorsqu'elle est inférieure à 1,25 millisieverts intégrée sur un mois [...]* ».

L'article R. 4451-24 du même code dispose : « *I.-L'employeur délimite, par des moyens adaptés, les zones surveillée, contrôlées [...] 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 [...]* ».

L'article 4 de l'arrêté du 15 mai 2006 [6] dispose : « *I.-Les limites des zones [...] coïncident avec les parois des locaux ou les clôtures des aires dûment délimitées dans lesquels des rayonnements ionisants sont émis. [...] III.- Les zones surveillées ou contrôlées définies au 1° de l'article R. 4451-23 du code du travail peuvent s'étendre à des surfaces attenantes aux locaux ou aires recevant normalement des sources de rayonnements ionisants, à condition que tous ces espaces soient sous la responsabilité de l'employeur et dûment délimités. Si tel n'est pas le cas, l'employeur prend les mesures nécessaires pour délimiter strictement la zone aux parois des locaux et aux clôtures des aires concernées ».*

L'article 8 de ce même arrêté [6] précise : « *La signalisation mentionnée au II de l'article R. 4451-24 du code du travail est conforme aux dispositions fixées à l'annexe du présent arrêté ».*

Enfin, l'annexe de l'arrêté [6] dispose : « *[...] Les couleurs des panneaux sont définies en fonction des zones qu'ils identifient : a) bleu pour la zone surveillée [...]. En cas de mauvaises conditions d'éclairage, des couleurs phosphorescentes, des matériaux réfléchissants ou un éclairage additionnel sont, selon le cas, utilisés. Ils sont constitués d'un matériau résistant aux chocs, aux intempéries et aux agressions dues au milieu ambiant.[...]* »

Les inspecteurs ont relevé, d'après les échanges qu'ils ont pu avoir avec les interlocuteurs au cours de l'inspection, que :

- les activités menées au sein de l'INB 37-B du CEA de Cadarache nécessiterait la délimitation d'une zone surveillée sur un chemin d'accès à l'Aire d'irradiation de Cadarache ;
- la zone surveillée précitée n'était pas clairement délimitée et n'était pas signalée par le panneau de signalisation requis par les dispositions rappelées ci-avant.

Il en résulte qu'il n'était pas possible de savoir à quel moment une personne accède ou quitte ladite zone surveillée.

Demande II.6. : Prendre les dispositions nécessaires de manière à ce que la zone surveillée sur le chemin d'accès à l'Aire d'irradiation :

- soit clairement délimitée en application de l'article R. 4451-24 du travail et à l'article 4 de l'arrêté du 15 mai 2006 modifié [6] ;
- soit dûment signalée conformément aux exigences fixées à l'article 8 et annexe de l'arrêté du 15 mai 2006 modifié [6].

Surveillance dosimétrique des travailleurs classés

L'article R. 4451-64 du code du travail précise : « *L'employeur met en œuvre une surveillance dosimétrique individuelle appropriée, lorsque le travailleur est : 1° Classé au sens de l'article R. 4451-57 [...]* ».

L'annexe I de l'arrêté du 26 juin 2019 modifié [7] dispose : « *La surveillance individuelle de l'exposition externe est réalisée au moyen de dosimètres individuels à lecture différée. [...] L'employeur prend toutes les dispositions pour que les dosimètres individuels soient portés [...]* ».

Les inspecteurs ont relevé que le document portant sur le zonage de l'Aire d'irradiation précisait que le port de dosimètre à lecture différée n'était pas requis pour traverser la zone surveillée du chemin d'accès au local d'irradiation (cf. demande II.6 du présent courrier) et qu'un panneau situé sur ce chemin indique que le port de dosimètre à lecture différée n'est pas requis.

Demande II.7. : Prendre les dispositions nécessaires de manière à ce que les travailleurs classés portent le dosimètre à lecture différée à chaque accès en zone délimitée afin de vous conformer aux dispositions de l'article R. 4451-64 et de l'arrêté du 26/06/2019 modifié [7].

Réviser les consignes susmentionnées de manière à ce qu'elles soient conformes aux exigences réglementaires rappelées ci-avant.

Evaluation individuelle de l'exposition des travailleurs, surveillance radiologique des travailleurs non classés

L'article R. 4451-32 du code du travail dispose : « *I. - 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.

II. - Les travailleurs mentionnés au I font l'objet d'une surveillance radiologique.

L'employeur s'assure par des moyens appropriés que leur exposition demeure inférieure aux niveaux de dose mentionnés à l'article R. 4451-57 [...].

L'employeur informe les travailleurs concernés des moyens mis en œuvre ».

Il a été porté à connaissance des inspecteurs que, de manière générale, les travailleurs non classés accédant ou traversant ponctuellement une zone délimitée ne faisaient l'objet d'aucune évaluation individuelle de leur exposition aux rayonnements ionisants. Par ailleurs, aucune surveillance radiologique n'est mise en place de manière systématique pour ces travailleurs.

Demande II.8. : Prendre les dispositions nécessaires de manière à ce que les travailleurs non classés susceptibles d'accéder en zone délimitée :

- fassent l'objet d'une évaluation individuelle de leur exposition dans les conditions requises au I de l'article R. 4451-32 du code du travail ;
- fassent l'objet d'une surveillance radiologique dans les conditions requises au II de l'article R. 4451-32 du même code.

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

Conformité de l'installation

Les prescriptions particulières spécifiques à l'Aire d'irradiation figurant dans la décision d'autorisation accordée par l'autorité disposent qu' « *Un rapport rendant compte des dispositions prises sur l'installation vis-à-vis des exigences de la norme NF M 62-102 ou de dispositions équivalentes est établi* ».

Lors de l'inspection du 24/03/2022, des échanges avaient déjà eu lieu concernant le déménagement de l'Aire d'irradiation (cf. observation C1 du courrier [4]). L'ASNR a rappelé à ses interlocuteurs la nécessité de prendre en compte dans le cahier des charges de la future installation la conformité la plus stricte possible à la norme NF M 62-102.

Les inspecteurs se sont intéressés au contenu du rapport de conformité de l'installation tel que prévu par les prescriptions spécifiques de votre autorisation. Bien qu'il soit de très bonne qualité, certaines dispositions prises en compte sur l'installation actuelle ne sont pas équivalentes aux objectifs de la norme. Par ailleurs, certaines non conformités, liées à la conception actuelle de l'installation, ont été relevées.

Constat d'écart III.1 : Les inspecteurs ont relevé :

- l'existence de zones délimitées (dont une zone contrôlée orange durant les éjections de source de l'irradiateur) à l'extérieur de l'enceinte (cf. § 5.1 de la norme NF M 62-102 – 2015). Ce point a également été relevé lors de l'inspection de 2022 (cf. demande A1 du courrier [4]) ;
- l'absence d'asservissement de l'ouverture des accès à la mesure d'ambiance par la balise de détection à l'intérieur de l'enceinte (§ 5.2.3.2 de la norme NF M 62-102 – 2015) ;
- que le rapport de vérification attendu au § 6.4 de la norme NF M 62-102 n'énumère pas l'ensemble des dispositifs installés concernant la sécurité de l'installation dans les diverses circonstances envisageables :
 - o en cas de coupure de l'alimentation électrique, le rapport ne précise pas les fonctions restant alimentées par la batterie de l'installation ; *a contrario*, les fonctions non alimentées par la batterie ne sont pas non plus précisées dans ce rapport ;
 - o en cas d'erreur dite « fatale » (cf. demandes plus haut), aucune information concernant le maintien de la sécurité de l'installation ne figure dans le rapport précité.

Par ailleurs, certaines mesures compensatoires à la norme NF M 62-102 mises en place par le CEA consistent à exiger et enregistrer plusieurs vérifications en amont d'un cycle d'irradiation. L'un des contrôles consiste à vérifier le bon fonctionnement du dispositif de mesure de la casemate.

Constat d'écart III.2 : La checklist utilisée pour le contrôle de bon fonctionnement de la balise de détection est insuffisamment détaillée, ce qui conduit à un contrôle partiel par les opérateurs par rapport aux attentes de l'établissement.

Observation III.1 : Il conviendra d'actualiser le rapport de conformité de l'installation en prenant en compte les remarques aux écarts III.1 et III.2 ci-avant. Ce rapport mérite également d'être complété par la définition du seuil de détection de la balise de détection actuellement utilisée, ainsi que de la durée de l'alarme sonore une fois le déclenchement du bouton de ronde.

Zonage de l'aire d'irradiation

L'article 9 de l'arrêté du 15 mai 2006 modifié [6] dispose : « *I. - 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.*

La zone ainsi délimitée et signalée est, a minima, lorsque l'émission de rayonnements ionisants ne peut être exclue, une zone surveillée.

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.

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

Constat d'écart III.3 : Les inspecteurs ont relevé que l'intermittence du local d'irradiation de l'Aire d'irradiation n'est pas déclivée en consignes spécifiques. Les inspecteurs ont relevé que seule la signalisation des zones surveillée ou rouge était affichée aux accès du local, ce qui ne garantit pas la cohérence permanente entre le type de zone et le fonctionnement du dispositif lumineux présent à l'accès du local.

Vérifications périodiques des lieux de travail

L'article R. 4451-46 du code du travail dispose : « 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.

II.-L'employeur vérifie également, le cas échéant, la propreté radiologique :

1° Des lieux mentionnés au I ;

2° Des équipements de travail appelés à être sortis des zones délimitées au I, lorsque ceux-ci sont susceptibles d'être contaminés.

III.-Ces vérifications périodiques sont réalisées par le conseiller en radioprotection ».

L'article 13 de l'arrêté du 23 octobre 2020 modifié [8] dispose que « La vérification périodique des lieux de travail attenants aux zones délimitées prévue à l'article R. 4451-46 du code du travail est réalisée ou supervisée par le conseiller en radioprotection. Cette vérification vise à s'assurer que le niveau d'exposition externe de cette zone ne dépasse pas les niveaux fixés à l'article R. 4451-22 du code du travail. En cas d'utilisation de sources radioactives non scellées, la propreté radiologique des lieux de travail attenants aux zones délimitées est également vérifiée.

La méthode, l'étendue et la périodicité de la vérification sont conformes aux prescriptions définies par l'employeur en adéquation avec l'activité nucléaire mise en œuvre.

Lorsque la vérification porte sur un lieu de travail attendant à un local où est manipulée une source non scellée, le délai entre deux vérifications périodiques ne peut excéder 3 mois. Cette fréquence peut être adaptée en fonction des radionucléides utilisés ou lorsque l'activité nucléaire connaît des interruptions ».

Constat d'écart III.4 : Les inspecteurs ont relevé que les vérifications périodiques requises à l'article R. 4451-46 du code du travail et à l'article 13 de l'arrêté du 23 octobre 2020 modifié [8] ne sont pas faites au niveau des zones attenantes à la zone surveillée du chemin d'accès à l'Aire d'irradiation (cf. demande II.6).

Vérifications périodiques et conformité de l'installation

L'article R. 4451-44 du code du travail dispose : « I.-[...] Il procède [...] à la vérification de l'efficacité des dispositifs de protection et d'alarme mis en place pour prévenir des situations d'exposition aux rayonnements ionisants. [...] ».

L'article R. 4451-45 du même code précise : « I.-Afin que soit décelée en temps utile toute situation susceptible d'altérer l'efficacité des mesures de prévention mises en œuvre, l'employeur procède : 1° Périodiquement, ou le cas échéant en continu, aux vérifications nécessaires au regard des résultats de celles prévues au I de l'article R. 4451-44 dans les zones mentionnées au 1° et au 2° du I de l'article R. 4451-23 ainsi que dans les lieux attenants à ces zones [...] ».

Le II de l'article II de l'arrêté du 23 octobre 2020 modifié [8] précise que : « Lorsque la vérification porte sur l'efficacité des dispositifs de protection et d'alarme mis en place, l'employeur justifie le délai entre deux vérifications périodiques. Celui-ci ne peut excéder un an ».

Constat d'écart III.5 : Le dispositif de déverrouillage existant sur l'une des portes du local d'irradiation ne fait pas l'objet de la vérification prévue à l'article R. 4451-45 du code du travail et au II de l'article 12 de l'arrêté du 23 octobre 2020 modifié [8].

Observation III.2 : Il conviendra de vous assurer que l'ensemble des dispositions techniques et organisationnelles mises en œuvre par le CEA pour garantir la conformité du local de l'aire d'irradiation (cf. remarques ci-dessus) font l'objet de vérifications périodiques des lieux de

travail conformément aux exigences fixées aux articles R. 4451-45 et R. 4451-46 du code du travail et aux articles 12 et 13 de l'arrêté du 23 octobre 2020 modifié [8].

Maintenances préventives et test d'éjection de source fictive

Observation III.3 : Lors des maintenances préventives de l'irradiateur, la société en charge de ces opérations simule les erreurs dites « fatales » (cf. explications en partie II du présent courrier) qui demandent à ce que l'un des intervenants reste à côté de l'irradiateur de façon à maintenir à la main la tige de la source fictive qui est préalablement choisie au niveau du poste de commande située à l'extérieur de l'enceinte d'irradiation (cf. *Rapport de maintenance préventive 2024 daté du 06/09/2024, document référencé MI23014.NT.0002*). Ce test permet de simuler, par exemple, une perte de contrôle de source.

Il conviendra de :

- prendre contact avec le constructeur de manière à étudier la possibilité de mettre en place une barrière technique permettant de réduire le risque de survenue d'erreur caractérisé par l'éjection d'une vraie source à la place de la source fictive ;
- mettre en place des dispositions d'affichage et de délimitation de la zone spécifiques, notamment par rapport à l'intermittence requise (cf. écart III.3 du présent courrier).

Vérifications des niveaux d'exposition

Observation III.4 : Les registres des mesures des niveaux d'exposition des diverses zones délimitées, réalisés à l'aide d'un instrument de mesure qui ont pu être consultés par les inspecteurs mettent en évidence que seuls les débits de dose sont recensés, sans comparaison directe avec les valeurs de référence prévues aux articles R. 4451-22 et R. 4451-23 du code du travail. Il conviendra de vous assurer systématiquement que le zonage retenu reste cohérent avec les mesures réalisées.

Portée des renouvellements des vérifications initiales réalisées par le pôle de compétences du CEA de Cadarache

Observation III.5 : A la consultation de certains rapports issus des renouvellements des vérifications initiales faites par le pôle de compétence du CEA de Cadarache, en application des articles R. 4451-41 du code du travail et article 6 de l'arrêté du 23 octobre 2020 modifié [8], il a été relevé que les points de contrôle attendus n'ont pas été exécutés. En effet, l'intervenant a sélectionné une grille applicable aux appareils électriques émettant des rayons X alors que l'installation est dotée d'un irradiateur contenant des sources scellées dont des SSHA. Il conviendra d'être vigilant sur les points de contrôle requis et de vous assurer que les résultats de ces vérifications sont recevables.

*
* *

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.

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.

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 [Contact.DPO@asn.fr](mailto>Contact.DPO@asn.fr)