

Fontenay-aux-Roses, le 25 avril 2017

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté
nucléaire

Avis IRSN/2017-00143

Objet : Demande d'autorisation de détenir et d'utiliser un accélérateur de
particules, PAVIRMA II, par le LPC de Clermont-Ferrand

Réf. 1. Lettre ASN CODEP-LYO-2016-046108 du 24 novembre 2016

Par lettre citée en référence, vous avez demandé l'avis de l'IRSN sur le dossier de demande d'autorisation de détenir et d'utiliser un accélérateur de particules dans l'installation PAVIRMA II transmise par le Laboratoire de physique corpusculaire (LCP) de Clermont Ferrand.

La demande porte sur la détention et l'utilisation d'un générateur de neutrons de 2,45 MeV produits par l'interaction entre un faisceau de deutons accélérés et une cible de deutérium. Cet accélérateur sera utilisé à poste fixe dans une casemate dédiée d'un nouveau bâtiment sur le campus universitaire Cézeaux de l'Université Blaise Pascal à Clermont-Ferrand.

L'installation PAVIRMA II comporte également un générateur de rayons X.

Ces deux moyens d'irradiation seront utilisés pour l'étude de l'effet des rayonnements ionisants sur la matière (échantillons biologiques, inorganiques, minéraux ; composants électroniques...).

Adresse Courrier
BP 17
92262 Fontenay-aux-Roses
Cedex France

De l'évaluation réalisée par l'IRSN, je retiens les éléments suivants.

Siège social
31, av. de la Division Leclerc
92260 Fontenay-aux-Roses
Standard +33 (0)1 58 35 88 88
RCS Nanterre 8 440 546 018

L'exploitant a estimé le débit de dose à l'intérieur de la casemate lors du fonctionnement de l'accélérateur et en a déduit la nécessité de placer la casemate en zone contrôlée jaune lors du fonctionnement de l'accélérateur et en zone surveillée le reste du temps. L'exploitant a par ailleurs choisi d'interdire l'accès à la casemate lors du fonctionnement de l'accélérateur. Pour ce qui concerne les locaux adjacents, ils

sont classés par l'exploitant en zone non réglementée. Les calculs réalisés par l'IRSN confirment le classement en zone non réglementée des locaux adjacents mais ont abouti à des estimations de débit de dose efficace supérieure à 2 mSv.h^{-1} dans l'enceinte en prenant en compte des hypothèses plus pénalisantes en terme de distance et de paramètres de fonctionnement maximal de l'appareil. Compte tenu de ce débit d'équivalent de dose et de l'interdiction d'accès à la casemate imposée par l'exploitant, j'estime que la casemate devrait être classée en zone interdite rouge lors du fonctionnement de l'accélérateur. Le classement en zone surveillée le reste du temps n'appelle pas d'observation. Le dimensionnement de la casemate pour limiter l'exposition des personnes à l'extérieur de la casemate est par ailleurs satisfaisant.

L'exploitant a prévu d'installer deux balises de mesure X/gamma, l'une à l'intérieur de la casemate et l'autre à l'extérieur. Chaque balise possède un seuil réglable dont le dépassement agit sur les sécurités de l'installation (accès à la casemate et alimentation de l'accélérateur). L'exploitant n'a pas communiqué les seuils retenus pour ces deux balises. Je recommande que les seuils des balises soient déterminés de telle sorte que :

- l'accélérateur soit coupé si la balise à l'extérieur détecte une valeur incompatible avec la zone non réglementée définie dans les locaux adjacents à la casemate,
- l'accès à la casemate, hors fonctionnement de l'accélérateur, soit interdit si le débit d'équivalent de dose dans la casemate dépasse la valeur limite horaire de la zone surveillée.

L'exploitant a prévu une signalisation lumineuse tricolore qui évolue en fonction de la valeur de débit d'équivalent de dose mesurée en temps réel par chacune des balises. L'IRSN rappelle que l'objectif du zonage radiologique est préciser le niveau de risque d'une zone pour le domaine de fonctionnement défini par l'exploitant et non de refléter les variations du débit d'équivalent de dose en cours d'exploitation. En conséquence, l'exploitant devrait privilégier un affichage numérique des valeurs de débit de dose mesurées par les balises. Le zonage des locaux extérieurs à la casemate quant à lui ne varie pas.

L'état de fonctionnement de l'accélérateur est signalé par un seul voyant orange lors de l'application de la haute tension de l'accélérateur. Cette signalisation n'est pas conforme aux recommandations de la norme NF M 62-105 et ne permet pas d'indiquer à tout moment l'état de l'installation. L'exploitant devrait mettre en place une signalisation lumineuse dépendant de l'état de fonctionnement de l'accélérateur :

- signalisation lumineuse verte lorsque l'accès à la casemate est autorisé,
- signalisation lumineuse orange lors de l'autorisation d'établissement du champ accélérateur (clef placée sur l'armoire de sécurité),
- signalisation lumineuse rouge lorsque le champ accélérateur est appliqué.

Enfin, l'exploitant a démontré que l'activation des pièces de l'accélérateur reste limitée même pour des durées d'utilisation dépassant la durée d'utilisation prévue pour l'installation PAVIRMA II et n'est pas susceptible de remettre en cause le zonage radiologique. Le risque d'activation des échantillons analysés a été jugé très faible par l'exploitant compte tenu des sections efficaces des principaux éléments pouvant être présents. L'activation pour les matériaux considérés présente un faible impact sur l'exposition du personnel. Cependant, la composition et la taille des échantillons et des autres pièces pouvant être irradiés n'est ni connue ni limitée et l'ajout d'éléments de structure dans la casemate peut entraîner une modification du flux neutronique. Dans ces conditions, j'estime que l'activation des échantillons et des autres pièces introduites dans la casemate ne peut pas toujours être considérée *a priori* comme nulle par l'exploitant. En conséquence, j'estime que l'exploitant devra mettre en place une mesure systématique des échantillons afin de vérifier l'absence d'un risque d'exposition significatif lié à l'activation suite à une irradiation dans l'installation PAVIRMA II.

En conclusion, je n'ai pas d'objection à l'autorisation sous réserve de la prise en compte des remarques formulées dans le présent avis.

Pour le Directeur général, par délégation

Yann BILLARAND

Chef du Service d'études et d'expertise en radioprotection