

Fontenay-aux-Roses, le 23 mai 2019

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2019-00111

Objet : Demande d'autorisation, de la part du laboratoire d'accélérateur linéaire du CNRS, d'utilisation d'un accélérateur de particules ThomX sur le site de Paris Sud

Réf. 1. Lettre ASN-CODEP-PRS-2019005478 du 1^{er} février 2019

Par lettre citée en première référence, vous avez demandé l'avis de l'IRSN concernant la demande d'autorisation, déposée par le laboratoire d'accélérateur linéaire du CNRS, d'utiliser un accélérateur linéaire d'électrons ThomX interagissant avec un faisceau laser.

Cette demande porte en particulier sur :

- L'aptitude des organes de sûreté à interdire toute présence de personnel lors du fonctionnement de l'installation ThomX et notamment la conformité des organes de sécurité vis-à-vis de la norme NF M 62-105 ;
- La conformité de l'évaluation des risques et du zonage associé pour le bunker de l'installation ThomX et toutes les salles attenantes vis-à-vis du code du travail ;
- La conformité des protections biologiques mises en place au regard de l'évaluation des risques ;
- La procédure interne de gestion des effluents et des déchets générés par activation vis-à-vis des prescriptions de l'arrêté préfectoral.

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

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'installation ThomX est un projet de source de rayons X à haut flux (flux moyen de 10^{12} photons/s), d'une énergie pouvant aller jusqu'à une centaine de keV.

La machine se compose d'un accélérateur linéaire d'électrons, d'énergie maximale 70 MeV. Les électrons sont injectés via une ligne de transfert dans un anneau de stockage de faible diamètre (6 m). Sur cet anneau est également placé un laser de forte puissance, avec lequel vont interagir

les électrons. Les rayons X produits sont ensuite transportés à travers une ligne dans une casemate expérimentale dans le hall 1, où sera réalisée leur exploitation scientifique.

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

Concernant l'aptitude des organes de sûreté à interdire toute présence de personnel lors du fonctionnement de l'installation ThomX, j'estime que les sécurités mises en place par l'exploitant sont satisfaisantes vis-à-vis des préconisations de la norme NF M 62-105 même si l'installation n'entre pas dans le cadre du champ d'application de cette norme, du fait de l'énergie maximale des électrons de 70 MeV. Toutefois, l'exploitant devra compléter son déploiement de rondiers par l'ajout d'un bouton de ronde au sommet de l'échelle d'accès au toit de la casemate ThomX afin de garantir que personne ne se trouve sur le toit de la casemate ThomX lors de la ronde d'évacuation de cette casemate.

Concernant la conformité de l'évaluation des risques et du zonage associé vis-à-vis du code du travail et des protections biologiques mises en place au regard de l'évaluation des risques, celui-ci est satisfaisant au regard des objectifs de radioprotection prédéfinis et des résultats obtenus par l'exploitant à l'issue de ses simulations numériques. J'estime toutefois que, lors des campagnes de mesure qui seront menées à chacune des phases de montée en puissance de l'installation, en cas de remise en question conséquente des résultats obtenus précédemment, l'exploitant devra stopper les essais et avertir l'ASN. D'autre part, j'estime que l'exploitant devra répertorier dans ses procédures les zones dans les locaux adjacents aux casemates qui devront faire l'objet d'attentions particulières lors de ces campagnes, en précisant la localisation des différents points de mesure et les conditions de fonctionnement associées (phase concernée), ainsi que les dispositions envisagées en cas de dépassement des valeurs attendues.

En complément, s'agissant de l'évaluation des risques :

- l'exploitant a réalisé des calculs d'activation des matériaux dans la casemate ThomX jugés satisfaisants. En fonction des résultats qui seront obtenus à l'issue des campagnes de mesures, de nouvelles dispositions pourront être mises en œuvre dans l'installation. J'estime que l'ASN devra en être informée ;
- l'exploitant a réalisé des calculs d'activation de l'air de la casemate ThomX. J'estime que, compte tenu des résultats obtenus par l'exploitant, l'entrée des opérateurs dans la casemate à l'arrêt de l'émission devra être interdite si la ventilation ne fonctionne pas ou si elle fonctionne depuis moins de dix minutes.

Concernant la procédure interne de gestion des déchets générés par activation les déchets, j'estime que l'exploitant doit se référer à la réglementation française, à savoir le décret n°2018-434 du 4 juin 2018, et non à la réglementation européenne, dès lors que celle-ci a fait l'objet d'une transposition en droit français, ce qui est le cas de la Directive 2013/59/EURATOM. En outre, j'estime que l'exploitant doit s'assurer que l'activité totale par radionucléide de l'ensemble des déchets considérés comme conventionnels est inférieure aux valeurs correspondantes d'exemption.

Par ailleurs, en cas d'absence de valeur d'exemption pour un radionucléide donné dans la réglementation, j'estime que l'exploitant devra démontrer que les valeurs retenues (fraction de la valeur limite de déclaration des radionucléides au Cires ou, à défaut, de la valeur de libération conditionnelle de la réglementation allemande), en intégrant les incertitudes de calcul sur les simulations d'activation, ne conduisent pas à une dose efficace pouvant être reçue par une personne du public supérieure à 10 μSv par an selon différents scénarios d'usage appropriés au contexte.

En conclusion, je n'ai pas d'objection à l'exploitation d'un nouvel accélérateur de particules (ThomX), du laboratoire de l'accélérateur linéaire sous réserve de la prise en compte des recommandations ci-dessus.

Pour le directeur général, par délégation

Philippe DUBIAU

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