

Fontenay-aux-Roses, le 13 octobre 2016

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN N° 2016-00322

Objet : Institut Laue-Langevin (ILL)
Réacteur à haut flux (INB n°67)
Mise en service du détecteur STEREO

Réf. : Lettre Codep-Lyo-2016-029815 du 21 juillet 2016

Conformément à la lettre de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) citée en référence, l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a examiné la modification, déclarée en juin 2016 par l'Institut Laue-Langevin (ILL), exploitant du réacteur à haut flux (RHF), relative à la mise en service dans le bâtiment du réacteur du détecteur de neutrinos¹ appelé STEREO.

Les cœurs des réacteurs nucléaires constituant des sources intenses d'antineutrinos, l'ILL souhaite utiliser le détecteur STEREO afin de confirmer l'hypothèse de l'existence d'un nouveau type d'antineutrino appelé « neutrino stérile ». L'acquisition de données expérimentales au moyen du détecteur est prévue sur une période de deux ans environ. La mise en évidence d'une telle particule constituerait une découverte majeure dans le domaine de la physique des particules et de la cosmologie.

Le détecteur STEREO, implanté dans le hall expérimental du bâtiment réacteur, est principalement constitué d'une cuve destinée à contenir plusieurs mètres cubes de liquide inflammable. Les structures du détecteur ont d'ores et déjà été assemblées et mises en place dans l'installation. La mise en service du détecteur consistera au remplissage de la cuve par le liquide inflammable afin de débiter la phase d'acquisition de données expérimentales.

Compte tenu de la mise en jeu d'une quantité importante de liquide inflammable, les principaux risques liés à la mise en service du détecteur sont les risques d'incendie, d'explosion ou de surpression interne. En outre, le détecteur est susceptible de constituer un agresseur d'équipements importants pour la protection (EIP) en cas de séisme. Enfin, le détecteur pesant plusieurs dizaines de tonnes, sa présence induit une charge supplémentaire sur la dalle en béton sur laquelle il repose.

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 B 440 546 018

¹ Les neutrinos ou antineutrinos sont des particules élémentaires, de masse quasi-nulle, créées lors de réactions nucléaires.

À l'issue de l'examen des dispositions de sûreté présentées par l'exploitant dans son dossier de déclaration, complété par les éléments recueillis au cours de l'instruction technique, l'IRSN retient les éléments suivants.

L'IRSN estime en premier lieu que l'installation du détecteur STEREO dans le hall expérimental du bâtiment du réacteur n'est pas de nature à remettre en cause le comportement structurel de la dalle sur laquelle il repose en cas de séisme, compte tenu des charges d'exploitation qui ont été retenues pour le dimensionnement de celle-ci. Par ailleurs, le dimensionnement au séisme majoré de sécurité (SMS) du détecteur (tenue des blindages entourant la cuve du détecteur et tenue des ancrages) réalisé par l'exploitant permet de confirmer qu'il ne constituera pas un agresseur d'EIP en cas de séisme.

En second lieu, l'IRSN considère que les dispositions prévues pour maîtriser le risque d'explosion du détecteur STEREO, qui comprennent notamment l'inertage à l'azote du ciel de la cuve du détecteur contenant le liquide inflammable et la surveillance en continu de la température du liquide inflammable et de la pression et de la température du ciel de cuve, sont acceptables. Par ailleurs, les dispositions prévues par l'exploitant à l'égard du risque de surpression dans la cuve du détecteur susceptible d'être induite par une défaillance de l'inertage n'appellent pas de remarque de l'IRSN.

Pour ce qui concerne le risque d'incendie, l'exploitant retient les exigences de sûreté suivantes :

- le liquide contenu dans la cuve du détecteur ne doit pas être à l'origine d'un départ de feu ;
- un incendie qui se déclarerait dans une aire expérimentale située à proximité immédiate du détecteur STEREO ne doit pas se propager au détecteur.

À l'issue de son instruction, l'IRSN considère que les dispositions prises par l'ILL pour maîtriser le risque d'incendie dans l'aire expérimentale STEREO (dispositif et zone d'implantation) sont acceptables, celles-ci reposant sur la conception et les conditions d'exploitation du détecteur, sur l'interdiction d'entreposage de charges calorifiques dans la zone expérimentale STEREO ainsi que sur les moyens généraux d'extinction et de lutte contre un incendie prévus par l'ILL.

Les dispositions initialement prévues par l'exploitant pour éviter la propagation au détecteur STEREO d'un incendie qui se déclarerait dans une aire expérimentale contiguë à la zone d'implantation du détecteur reposent principalement sur la mise en place de protections coupe-feu, sauf pour ce qui concerne l'aire expérimentale IN20 (aire expérimentale existante proche du détecteur STEREO) pour laquelle la démonstration de sûreté présentée par l'exploitant est basée sur la capacité d'intervention de la Force locale de sécurité (FLS) du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) de Grenoble et du Service départemental d'incendie et de secours (SDIS). Au cours de l'instruction, l'exploitant a transmis une mise à jour de son dossier dans laquelle il fait état de la mise en place d'une protection coupe-feu complémentaire entre la zone d'implantation du détecteur STEREO et l'aire expérimentale IN20. **Compte tenu de cette mesure de protection complémentaire prévue par l'ILL, l'IRSN estime que les dispositions retenues par l'exploitant pour limiter le risque de propagation d'un incendie initié dans l'aire expérimentale IN20 au détecteur STEREO sont acceptables.**

Concernant les modifications du référentiel de sûreté en lien avec la mise en service du détecteur STEREO, l'IRSN estime que le rapport de sûreté devrait être mis à jour pour y intégrer la présence

et l'exploitation du détecteur STEREO dans le hall expérimental du bâtiment réacteur. Ceci fait l'objet de l'observation formulée en annexe.

En conclusion de son évaluation, l'IRSN estime acceptable, du point de vue de la sûreté, la mise en service du détecteur STEREO dans les conditions présentées par l'ILL dans le dossier de sûreté mis à jour qui intègre la mise en place d'une protection coupe-feu complémentaire entre la zone d'implantation du détecteur et l'aire expérimentale dénommée IN20.

Pour le Directeur général et par délégation,
Frédérique PICHEREAU
Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

Observation

L'IRSN considère que l'ILL devrait mettre à jour le rapport de sûreté du RHF pour y intégrer la présence et l'exploitation du détecteur STEREO dans le hall expérimental du bâtiment réacteur.