

## Synthèse du rapport de l'IRSN sur les évaluations complémentaires de sûreté (ECS) pour les installations nucléaires du « Lot 2 »

A la suite de l'accident ayant affecté les réacteurs électronucléaires de la centrale de Fukushima Daiichi, consécutif aux événements (séisme et tsunami) qui ont touché le Japon le 11 mars 2011, le Premier ministre français a demandé, par lettre du 23 mars 2011, au Président de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) de « réaliser une étude de sûreté des installations nucléaires, en priorité des centrales nucléaires, au regard de l'accident en cours [...]. Cet audit portera sur cinq points : les risques d'inondation, de séisme, de perte des alimentations électriques et de perte de refroidissement ainsi que la gestion opérationnelle des situations accidentelles ». A la suite de cette lettre, l'ASN a adressé aux exploitants d'installations nucléaires de base (INB), le 5 mai 2011, par voie de décisions, un cahier des charges concernant la réalisation d'évaluations complémentaires de sûreté (ECS) des INB avec des échéances différentes pour les installations présentant les enjeux de sûreté les plus importants (lot 1) et celles considérées moins prioritaires (lot 2). Les ECS des installations du lot 2 ont été transmises en septembre 2012. Les exploitants et les installations concernés sont les suivants :

- pour le CEA, l'INB n°22 (PEGASE), l'INB n°24 (CABRI), l'INB n°25 (RAPSODIE), l'INB n°53 (MCMF), l'INB n°55 (LECA), l'INB n°56 (Parc d'entreposage des déchets radioactifs) et l'INB n°156 (CHICADE), implantées sur le site du CEA/Cadarache, l'INB n°101 (ORPHEE) implantée sur le site du CEA/Saclay et l'INB n°148 (ATALANTE) implantée sur le site du CEA/Marcoule ;
- pour EDF, l'INB n°91 (Superphénix) et l'INB n°141 (APEC), implantées sur le site de Creys-Malville, l'INB n°45 (réacteur Bugey 1) implantée dans le périmètre du centre nucléaire de production d'électricité (CNPE) du Bugey, l'INB n°46 (réacteurs Saint-Laurent A1 et A2) implantée dans le périmètre du CNPE de Saint-Laurent-des-Eaux, les INB n°133, n°153 et n°161 (réacteurs Chinon A1, A2 et A3), implantées dans le périmètre du CNPE de Chinon, l'INB n°163 (réacteur Chooz A) implantée dans le périmètre du CNPE de Chooz et l'INB n°162 (réacteur EL4-D) implantée sur le site de Brennilis ;
- pour ITER Organization, l'installation ITER implantée à toute proximité du site du CEA/Cadarache ;
- pour CIS bio international (CISBIO), l'INB n°29 (UPRA) accolée au site du CEA/Saclay.

Les dispositions et les moyens de gestion de crise prévus par le CEA pour traiter les situations accidentelles associées à un aléa extrême affectant simultanément tout ou partie des installations du site de Cadarache ou du site de Marcoule ont également été transmis en septembre 2012.

De l'évaluation réalisée par l'IRSN et présentée au groupe permanent d'experts pour les laboratoires et usines (GPU) et au groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires (GPR), il ressort principalement que les exploitants précités ont réalisé des évaluations complémentaires de sûreté conformes au cahier des charges de l'ASN. Plus particulièrement, l'IRSN retient les principaux points suivants.

### *Installations d'EDF*

L'IRSN note que les principaux enjeux de sûreté des installations du lot 2 exploitées par EDF concernent l'entreposage de combustibles irradiés dénommé APEC, implanté sur le site de Creys-Malville, ainsi que les anciens réacteurs de la filière « uranium naturel-graphite-gaz » (UNGG) Chinon A1, A2 et A3, Saint-Laurent A1 et A2 et Bugey 1, actuellement en phase de démantèlement.

Pour l'entreposage APEC, l'IRSN estime que, pour renforcer son niveau de robustesse à l'égard d'un aléa extrême, EDF doit s'assurer de l'existence de moyens de diagnostic et de réalimentation en eau des bassins.

Pour les réacteurs UNGG, l'IRSN souligne que la stabilité de leurs caissons en cas de séisme extrême n'est pas totalement démontrée et nécessite des compléments. En outre, le maintien de l'étanchéité des caissons des trois réacteurs Chinon A1, A2 et A3, qui peuvent être partiellement immergés en cas d'inondation externe extrême, doit être justifié.

Pour l'ancien réacteur Superphénix implanté sur le site de Creys-Malville, l'IRSN considère qu'aucun effet falaise<sup>1</sup> ne sera plus à redouter en cas d'aléa extrême, à partir de 2014-2015, date prévue par EDF pour l'achèvement des opérations de traitement du sodium dans l'unité TNA.

Pour ce qui concerne la gestion d'une crise qui pourrait résulter d'un séisme extrême, l'IRSN note que le référentiel de crise « post-Fukushima » d'EDF tiendra compte des réacteurs UNGG, qui sont situés sur des sites sur lesquels sont également implantées des tranches REP en fonctionnement. Pour le site de Creys-Malville, l'IRSN note les actions complémentaires proposées par EDF concernant les moyens matériels et humains à mettre en œuvre.

### *Installations et sites du CEA*

L'IRSN estime que, même si les ECS des installations PEGASE, MCMF et « Parc d'entreposage des déchets radioactifs » implantées sur le site du CEA/Cadarache ne mettent pas en évidence d'effet falaise en cas d'aléa extrême, la priorité donnée par le CEA au désentreposage des éléments combustibles et des déchets qu'elles contiennent doit être maintenue, le maintien du confinement des matières radioactive dans ces installations n'étant pas assuré en cas d'aléa extrême.

Pour le laboratoire d'examen des combustibles actifs (LECA), implanté sur le site du CEA/Cadarache, un effet falaise est possible en cas d'incendie induit par un séisme extrême. Pour ce scénario, le CEA a décidé de mettre en place un dispositif de coupure automatique des alimentations électriques sur détection sismique et s'est engagé à prendre des dispositions visant à réduire les rejets pouvant résulter de la contamination interne des cellules, ce qui est satisfaisant.

Pour l'installation RAPSODIE, l'IRSN estime que l'analyse des « situations redoutées » doit être complétée par un réexamen du scénario retenant une réaction sodium-eau lors de pluies survenant à la suite d'un séisme extrême ayant entraîné la ruine des bâtiments. En fonction des conséquences évaluées pour ce scénario, le CEA devra, si cela s'avère nécessaire, définir des structures, systèmes et composants (SSC) essentiels<sup>2</sup>.

---

1. Altération brutale du comportement d'une installation, que suffit à provoquer une légère modification du scénario envisagé pour un accident dont les conséquences sont alors fortement aggravées.

2. Structures, systèmes et composants faisant partie du noyau dur ou permettant à ce dernier d'assurer les missions qui lui sont assignées.

Pour le réacteur CABRI, le CEA ne retient pas de « noyau dur »<sup>3</sup> mais s'est engagé à évaluer la robustesse de certains SSC selon les méthodes conventionnelles retenues pour le « noyau dur », ce qui est satisfaisant.

Pour le réacteur ORPHEE implanté sur le site du CEA/Saclay, le CEA a défini un « noyau dur » composé de dispositions de prévention et de gestion des « situations redoutées » et s'est engagé notamment à installer un arrêt d'urgence du réacteur sur détection sismique et à évaluer la robustesse de certains SSC essentiels selon les méthodes conventionnelles retenues pour le « noyau dur », ce qui est également satisfaisant.

Pour l'installation ATALANTE implantée sur le site du CEA/Marcoule, le CEA n'a pas retenu de « noyau dur » ; pour confirmer son analyse, le CEA a prévu de vérifier la conformité au référentiel de sûreté des cuves d'entreposage d'effluents de haute activité, ce qui n'appelle pas de remarque.

L'IRSN note que les ECS relatives aux dispositions et moyens de gestion de crise sur les sites de Cadarache et de Marcoule ont conduit le CEA à retenir des dispositions complémentaires pour renforcer l'organisation et les moyens actuels. De plus, le CEA s'est notamment engagé à justifier le caractère suffisant des dispositions retenues pour le « noyau dur » défini pour la gestion de crise sur ces sites pour faire face à des aléas climatiques extrêmes. L'IRSN estime que les analyses relatives aux agressions liées à l'environnement industriel interne ou externe doivent être complétées par l'étude des risques liés aux opérations de transport interne de matières dangereuses et, pour le site de Marcoule, à la présence de gazoducs.

Enfin, l'IRSN souligne l'importance du travail réalisé par le CEA dans le domaine de la gestion de crise. Le CEA a proposé des adaptations de son organisation de crise pour gérer les conséquences d'un aléa extrême, à l'échelle d'un site et dans la durée. Les plans d'actions proposés par le CEA doivent être encore complétés sur certains points.

#### *Installation de CIS bio international*

L'IRSN avait estimé, en mars 2012, que la poursuite de l'exploitation de l'INB n°29 nécessitait la réalisation, dans les plus brefs délais, de nombreux travaux d'amélioration de la sûreté de l'installation. Le réexamen de sûreté de l'installation n'avait notamment pas permis de conclure sur son comportement en cas de séisme.

Dans ce contexte, l'IRSN note que, dans l'ECS concernant l'INB n°29, CIS bio international a considéré la ruine des bâtiments de l'installation en cas de séisme extrême. Les études transmises en mai et juin 2013 par CIS bio international concluent que le bâtiment 549, qui présente le contenu radiologique le plus important, est stable en cas de séisme forfaitaire défini en application de la RFS 2001-01 pour le site de Saclay mais ne mettent en évidence aucune marge au-delà. En outre, un séisme extrême suivi d'un incendie conduirait à des conséquences radiologiques élevées, du même ordre de grandeur que celles évaluées pour le scénario de chute d'avion suivie d'un incendie présentées dans le dossier de réexamen de sûreté. Compte tenu du nombre et de l'importance des

---

3. Dispositions matérielles et organisationnelles robustes visant, pour les situations extrêmes étudiées dans le cadre des ECS, à prévenir un accident grave ou en limiter la progression, à limiter les rejets massifs dans un scénario d'accident qui n'aurait pas pu être maîtrisé ou à permettre à l'exploitant d'assurer les missions qui lui incombent dans la gestion de crise.

actions à réaliser (travaux et études, baisse de l'inventaire radioactif de l'installation), l'IRSN considère que la nécessité de définir un « noyau dur » ne pourra être appréciée qu'à l'issue de l'examen des suites du réexamen de sûreté.

Enfin, dans la mesure où les moyens de gestion de crise de CIS bio international reposent fortement sur ceux du CEA/Saclay, l'IRSN estime que la gestion de crise retenue par CIS bio international en cas d'aléa extrême devra être examinée à l'aune de l'ECS du site du CEA/Saclay qui vient d'être transmise par le CEA.

#### *Installation d'ITER Organization*

L'IRSN note qu'ITER Organization a identifié des équipements essentiels nécessaires à la prévention d'un effet falaise en cas de séisme extrême et s'est engagé, d'une part à compléter la liste de ces équipements, d'autre part à apporter des démonstrations complémentaires. Le « noyau dur » de l'installation n'est pas totalement défini à ce jour compte tenu de l'état d'avancement du projet et nécessitera une nouvelle analyse à la lumière des réponses apportées par ITER Organization, dans le cadre de l'examen de l'installation prévu vers 2015 qui sera mené en préalable à l'assemblage du tokamak.

Enfin, dans son ECS, ITER Organization a présenté les grands principes de la gestion de crise en cas d'aléa extrême, son organisation de crise en cas d'accident « classique » étant en cours de définition, et s'est engagé à intégrer, dans le futur plan d'urgence interne de l'installation, les éléments relatifs à la gestion de crise en cas d'aléa extrême, ce qui est satisfaisant.

#### *Facteurs organisationnels et humains*

Les dispositions organisationnelles et humaines relatives aux situations accidentelles et au maintien de la conformité des installations ont fait l'objet, dans le cadre des ECS des installations du lot 1, de « positions et actions » d'EDF ; dans le même cadre, elles ont fait l'objet d'un engagement du CEA pour le premier point et d'une demande de l'ASN au CEA pour le second. Ces dispositions s'appliquent également aux installations du lot 2. L'IRSN note les engagements comparables pris par CIS bio international sur ces points. Compte tenu de l'avancement du projet de construction de l'installation ITER, les dispositions retenues par ITER Organization pour tenir compte des facteurs organisationnels et humains par seront examinées ultérieurement.

#### *Conclusion*

Comme indiqué à l'issue de l'examen des ECS des installations du lot 1, l'IRSN souligne que ces évaluations couvrent des sujets complexes méritant des études approfondies et impliquent d'aller au-delà du domaine couvert par l'approche usuelle de sûreté. Les ECS conduisent en conséquence à la construction et la consolidation d'une démarche particulière allant au-delà des référentiels de sûreté actuels. Les rapports transmis par les exploitants, qui représentent déjà un travail considérable, ne constituent qu'une des étapes de la prise en compte du retour d'expérience de l'accident de Fukushima.

L'IRSN considère que les ECS des installations du lot 2 et des moyens de gestion de crise sur les sites CEA de Cadarache et de Marcoule ont permis d'identifier les principaux éléments participant à la robustesse de ces installations et de ces moyens de gestion de crise à l'égard des situations considérées dans le cahier des charges de l'ASN et de définir des priorités en termes de modifications ou d'approfondissements nécessaires ou souhaitables. Les propositions d'amélioration présentées par les exploitants pour les situations considérées dans les ECS apparaissent globalement pertinentes mais doivent cependant être complétées comme identifié ci-avant.