

Synthèse du rapport de l'IRSN sur les dispositions proposées par AREVA, le CEA et l'ILL concernant la mise en place d'un « noyau dur » pour les installations du cycle du combustible et les réacteurs de recherche relevant du lot 1

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 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, un cahier des charges concernant la réalisation d'évaluations complémentaires de sûreté (ECS) des INB qu'ils exploitent, avec des échéances différentes pour les installations présentant les enjeux de sûreté les plus importants (lot 1) et celles considérées moins prioritaires (lots 2 et 3). Les dossiers transmis dans ce cadre par les exploitants des installations du lot 1 ont fait l'objet d'un examen de l'IRSN qui a été présenté aux groupes permanents d'experts (GPE) les 8, 9 et 10 novembre 2011.

À l'issue de cet examen, l'ASN a considéré « *que les installations examinées présentent un niveau de sûreté suffisant pour qu'elle ne demande l'arrêt immédiat d'aucune d'entre elles* », mais que « *la poursuite de leur exploitation nécessite d'augmenter dans les meilleurs délais, au-delà des marges de sûreté dont elles disposent déjà, leur robustesse face à des situations extrêmes* ».

En ce sens, l'ASN a notifié un certain nombre de prescriptions aux exploitants, qui ont été complétées par des demandes formalisées dans les lettres de suite de la réunion des GPE précitée.

L'ASN a notamment demandé aux exploitants :

- de mettre en œuvre un « noyau dur » de 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,*
 - *limiter les rejets massifs dans un scénario d'accident qui n'aurait pas pu être maîtrisé,*
 - *permettre à l'exploitant d'assurer les missions qui lui incombent dans la gestion de crise* » ;
- de présenter une organisation et des moyens de gestion de crise restant opérationnels pour des agressions extrêmes, pouvant conduire à des situations accidentelles affectant plusieurs installations voire plusieurs exploitants d'un même site ;
- de prévoir des dispositions transitoires dans l'attente de la mise en place du noyau dur « gestion de crise ».

Pour ce qui concerne les réacteurs de recherche et les installations du type laboratoires et usines retenus dans le lot 1, AREVA, le CEA et l'ILL ont transmis en juin et septembre 2012, conformément aux échéances fixées par l'ASN, les premiers dossiers en réponse aux prescriptions précitées. Sur la base de ces dossiers, l'IRSN a évalué les dispositions concernant, d'une part la mise en place de « noyaux durs » dans ces installations, d'autre part le renforcement de l'organisation de crise des sites et, dans ce cadre, la démarche retenue pour tenir compte des facteurs organisationnels et humains (FOH).

L'IRSN a présenté, les 3 et 4 avril 2013, au groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires (GPR) et à celui pour les laboratoires et usines (GPU), les conclusions de son expertise sur les dispositions proposées par AREVA, le CEA et l'ILL concernant la mise en place d'un « noyau dur » pour les installations du cycle du combustible et les réacteurs de recherche relevant du lot 1. Conformément à la saisine de l'ASN, cette analyse a porté sur :

- les objectifs associés au « noyau dur » et son périmètre fonctionnel ;
- les initiateurs considérés pour la définition du « noyau dur » et leurs niveaux ;
- les choix retenus pour la prise en compte des événements induits par ces initiateurs sur l'installation et sur le « noyau dur » ;
- les conditions de mise en œuvre du « noyau dur » ;
- les exigences associées aux équipements du « noyau dur » (exigences fonctionnelles, exigences de conception, exigences de vérification...) ;
- les méthodes et critères retenus pour démontrer l'atteinte de ces exigences ;
- les dispositions de gestion de crise prévues pour répondre aux exigences du « noyau dur », y compris, les mesures transitoires envisagées dans l'attente de la mise en place du « noyau dur » ;
- la démarche retenue pour tenir compte des FOH pour la mise en œuvre des dispositions du « noyau dur ».

Enfin, concernant le site AREVA du Tricastin, l'ASN a souhaité recueillir l'avis des GPE sur les dispositions relatives aux moyens matériels et humains de gestion de crise communs au site, y compris les mesures transitoires envisagées dans l'attente de la mise en place du « noyau dur ».

Initiateurs considérés pour la définition des « noyaux durs »

Séisme

Pour l'aléa sismique, dans le cadre de la définition des « noyaux durs », les exploitants ont proposé, comme prescrit par l'ASN, de retenir des niveaux forfaitaires pour le dimensionnement des structures et des équipements et neufs pour la vérification des structures et des équipements existants. L'IRSN estime que des justifications, basées sur des données et des éléments scientifiques étayés, doivent être apportées afin de conforter techniquement les niveaux de séisme proposés pour les « noyaux durs » et que les effets de site relatifs à chaque installation doivent être pris en considération.

Inondations

Pour ce qui concerne les risques liés aux inondations externes, l'aléa extrême retenu par AREVA pour ses sites est globalement satisfaisant sous réserve, pour le site du Tricastin, de la justification de la tenue des digues du canal de Donzère Mondragon en cas de séisme extrême.

Pour ce qui concerne les installations CEA des sites de Saclay et de Cadarache, l'IRSN note que le CEA n'a pas mis en évidence d'effet falaise¹ pour des scénarios d'inondations extrêmes. Les risques associés à une inondation extrême sur le site de Marcoule sont encore en cours d'étude par le CEA.

S'agissant de l'ILL, le scénario de ruptures successives des quatre barrages situés sur le Drac en amont de l'ILL est adapté pour la définition et la conception des dispositions du « noyau dur » de l'installation. L'IRSN estime que l'ILL doit être informé le plus rapidement possible en cas d'événement majeur affectant un ou plusieurs de ces barrages.

Autres agressions climatiques

AREVA s'est engagé à justifier les éléments retenus pour tenir compte des phénomènes de type tornades.

Le CEA s'est engagé à étudier la stabilité des cheminées des installations OSIRIS, PHENIX et RJH pour des vents extrêmes d'une force supérieure à celle actuellement retenue dans les référentiels de sûreté. Le CEA devra également évaluer la possibilité d'un effet falaise sur ses installations en cas de tornade.

Enfin, des tornades, ou des vents de force sensiblement supérieure à celle retenue dans le référentiel de l'ILL, ne sont pas de nature à induire un effet falaise sur cette installation.

Effets induits par une agression extrême

Pour la définition des « noyaux durs » pour ses installations, AREVA a tenu compte d'un certain nombre d'effets induits et s'est engagé à compléter sa démarche tant en termes de méthodes retenues que d'effets induits considérés (environnement industriel, transport, chute de charge, incendie...).

Concernant les risques susceptibles d'être induits par les sites industriels voisins des sites du Tricastin ou de Romans-sur-Isère, l'IRSN estime que, au-delà des effets décrits dans les études de dangers des installations classées, les effets induits par les agressions extrêmes naturelles devraient être considérés.

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.

Exigences associées aux dispositions matérielles des « noyaux durs »

L'IRSN note l'engagement des différents exploitants de définir chacun un référentiel d'exigences associées aux « noyaux durs » et aux SSC « en interface » en matière de conception, de qualification, de réalisation, de suivi en exploitation et de maintenance. Les structures, systèmes et composants (SSC) existants, dits « en interface », qui n'appartiennent pas aux « noyaux durs », assurent des fonctions nécessaires à l'accomplissement des objectifs assignés à ces derniers. Les référentiels précités mentionneront en particulier les règles en cas d'indisponibilité des constituants des « noyaux durs » et des SSC « en interface » (maintenance, réparation...).

Concernant les méthodes de justification du comportement des structures de génie civil, les exploitants se sont engagés à dimensionner les ouvrages neufs des « noyaux durs » avec des règles et critères des référentiels de dimensionnement en considérant les chargements extrêmes associés aux agressions retenues pour les ECS. Pour les ouvrages existants des « noyaux durs » et des SSC « en interface », l'IRSN estime nécessaire que les exploitants privilégient des méthodes conventionnelles cohérentes avec les méthodes de dimensionnement des INB.

Concernant les méthodes de justification des équipements, l'IRSN estime nécessaire que, pour le dimensionnement des équipements neufs, les situations extrêmes soient considérées comme des situations normales en adoptant des critères adaptés aux exigences fonctionnelles. Pour les équipements existants des « noyaux durs » et des SSC « en interface », les exploitants devront privilégier une démarche conventionnelle avec au moins des critères correspondant à des situations exceptionnelles.

Installations du groupe AREVA

Le contenu des « noyaux durs »

La Hague

AREVA s'est engagé, en complément des situations redoutées retenues pour l'établissement de La Hague, à retenir comme situations redoutées un incendie dans la voie sèche de l'un des ateliers R4 et T4, dans les cellules « solvant » de chacun des ateliers R2, T2, R4 et T4, ainsi que dans les silos d'entreposage de déchets magnésiens.

Pour les équipements existants des « noyaux durs » pour lesquels il est difficile d'établir de façon certaine la conformité (par exemple serpentins de refroidissement des cuves de stockage des produits de fission), AREVA s'est engagé à compléter la démonstration de leur robustesse en cas de séisme extrême et à étudier les conséquences de leur défaillance.

Pour les piscines d'entreposage de combustibles irradiés, AREVA s'est engagé à étudier les fuites possibles au niveau de leur revêtement intérieur en acier inoxydable, notamment à évaluer les marges de robustesse pour la piscine NPH en cas d'aléas extrêmes, et à adapter, si nécessaire, sa stratégie de limitation des conséquences (apports d'eau supplémentaires, recirculation d'eau, multiplication des points d'injection d'eau).

MELOX

L'IRSN estime que les situations redoutées pour l'usine MELOX ont été correctement identifiées. AREVA devra néanmoins :

- compléter sa démonstration de la robustesse au séisme des ventilateurs du réseau d'extraction haute dépression et modifier, si nécessaire, sa stratégie de rétablissement d'une dépression dans le bâtiment 500 après un aléa extrême ;
- proposer des moyens de détection et de lutte permettant de faire face à plusieurs incendies dans les locaux de procédé après un aléa extrême ;
- évaluer le risque de propagation d'un incendie en dehors de la deuxième barrière de confinement et, le cas échéant, proposer les mesures nécessaires.

Romans-sur-Isère

L'IRSN estime que les situations redoutées pour le site de Romans ont été correctement identifiées par AREVA.

AREVA s'est engagé à compléter les dispositions de limitation des conséquences de telle sorte que :

- en cas de fuite d'HF dans le « Stockage HF », l'évaporation soit limitée et la solution soit récupérée ;
- en cas de fuite d'UF₆ liquide, l'atmosphère polluée du bâtiment « Emission » (C1) soit extraite et traitée ;
- un accident de criticité soit détecté et ses conséquences soient limitées autant que possible ;
- un incendie de grande ampleur soit maîtrisé.

Tricastin

L'IRSN estime que les situations redoutées identifiées par AREVA pour l'état prévu des installations du site du Tricastin au-delà de 2016 ont été correctement identifiées. Il souligne que nombre de situations redoutées envisageables n'ont pas été retenues du fait du calendrier d'arrêt définitif des installations concernées. L'exploitant devra confirmer les échéances d'évacuation des matières nucléaires et de fermeture de ces installations. L'IRSN souligne l'importance du respect des calendriers correspondants.

Concernant les situations redoutées retenues, AREVA s'est engagé à compléter les dispositions de limitation des conséquences de manière, d'une part à limiter l'évaporation et à récupérer les solutions en cas de fuite d'HF (installations Comurhex II et W/TU5), d'autre part à extraire et traiter l'atmosphère polluée des bâtiments en cas de fuite d'UF₆ liquide (installations REC II, Comurhex II et W/TU5).

La gestion de crise

Pour chacun de ses sites, AREVA a prévu des adaptations de l'organisation de crise pour pouvoir faire face dans la durée aux conséquences d'un aléa extrême à l'échelle du site. L'IRSN souligne le

travail déjà réalisé par AREVA, qui doit néanmoins être complété sur certains aspects (état initial des installations, diagnostic rapide des installations et du site, missions de la force d'intervention nationale AREVA, interfaces entre les différentes entités...).

S'agissant des moyens de gestion de crise communs aux différentes installations du site du Tricastin, la démarche de l'exploitant, qui inclut la mise en place d'un nouveau centre de crise, fait encore l'objet de réflexions. L'IRSN considère néanmoins que les dispositions transitoires envisagées par AREVA dans l'attente de la mise en place des « noyaux durs » relatifs à la gestion de crise sont convenables.

La démarche retenue pour tenir compte des facteurs organisationnels et humains

L'IRSN estime que la démarche retenue par AREVA pour tenir compte des facteurs organisationnels et humains est globalement satisfaisante et devra être approfondie par :

- l'étude des facteurs aggravants de nature organisationnelle à considérer dans des situations extrêmes ;
- la préparation des hommes et des organisations, y compris des prestataires, à réagir au mieux à des situations complexes ;
- l'étude de la robustesse des dispositions de coordination, à distance et dans l'urgence, entre les multiples entités impliquées pour faire face à des situations extrêmes.

Installations du CEA

Le contenu des « noyaux durs »

L'IRSN estime que le comportement des différentes structures, systèmes et composants (SSC) nécessaires à l'atteinte des objectifs fonctionnels des « noyaux durs » doit être vérifié pour les situations définies pour les « noyaux durs ». Il considère en outre que les agresseurs potentiels des « noyaux durs », qui pourraient altérer l'accomplissement par ces derniers des missions assignées, doivent faire l'objet d'une analyse de leur comportement dans les situations extrêmes considérées.

L'IRSN considère que l'absence, dans le « noyau dur » de l'installation OSIRIS, de dispositions matérielles de limitation des conséquences des accidents graves peut être acceptée.

S'agissant du réacteur RJH en cours de construction, le CEA a retenu le déclenchement de l'« arrêt automatique complet » du réacteur sur détection sismique. L'IRSN estime nécessaire que le CEA complète les dispositions matérielles du « noyau dur » de l'installation en y incluant la ligne de dégonflage de l'enveloppe du réacteur, y compris les systèmes de filtration associés, et justifie l'adéquation du système d'appoint d'eau dans les piscines aux fuites et à l'évaporation envisageables en cas d'événement extrême.

L'IRSN note que les matières fissiles entreposées dans l'installation MASURCA sont en cours d'évacuation vers l'installation MAGENTA. L'installation MASURCA fera ensuite l'objet d'importants travaux de rénovation. Une ECS de cette installation rénovée sera réalisée par le CEA.

S'agissant des installations PHENIX et ATPu, qui sont à l'arrêt définitif ou en cours de démantèlement, l'IRSN insiste sur la nécessité de respecter les échéanciers d'évacuation des matières annoncés.

La gestion de crise

L'IRSN estime que les dispositions que le CEA a prévues pour faire face à une situation accidentelle résultant d'un aléa extrême sont nécessaires mais devront être revues et complétées (expertise, protection, intervention...).

Réacteur à haut flux de l'Institut Laue-Langevin (ILL)

Le contenu du « noyau dur »

L'IRSN souligne les efforts menés par l'exploitant pour définir et mettre en œuvre au plus tôt un « noyau dur » de dispositions matérielles apte à faire face à des agressions extrêmes. L'IRSN souligne également la clarté de la démarche mise en œuvre par l'ILL pour identifier les dispositions matérielles du « noyau dur » et considère que les dispositions visant la prévention des accidents graves qui pourraient résulter d'une agression extrême et la limitation de leurs conséquences, retenues par l'exploitant, sont robustes.

La gestion de crise

L'IRSN estime que les dispositions prévues par l'ILL pour la gestion de crise en situation extrême, qui résultent d'une analyse approfondie, sont globalement satisfaisantes.

Conclusion

L'IRSN estime que les propositions de « noyaux durs » retenues par AREVA, le CEA et l'ILL pour les installations du lot 1, complétées par leurs engagements et par les demandes formulées par les groupes permanents d'experts précités lors de la réunion commune des 3 et 4 avril 2013, sont de nature à accroître le niveau de résistance de ces installations en cas d'agression naturelle extrême ou en cas de pertes de fonctions supports sur une longue durée. L'IRSN souligne le caractère volontariste des calendriers de déploiement des « noyaux durs » présentés par AREVA et l'ILL.

L'IRSN rappelle que les dispositions matérielles des structures, systèmes et composants (SSC) du « noyau dur », mais également des SSC « en interface » ou pouvant entraver l'atteinte des objectifs assignés aux « noyaux durs », doivent répondre à des exigences élevées de dimensionnement ou de vérification, de réalisation et de suivi en service pour garantir la capacité des « noyaux durs » à assurer leurs fonctions face à des agressions extrêmes.