

**GROUPES PERMANENTS D'EXPERTS  
« USINES » ET « REACTEURS »**

**COMMISSION DE SURETE  
DES LABORATOIRES, DES USINES ET DE LA GESTION DES  
DECHETS**

**Avis**

**relatif à l'examen des dispositions matérielles et organisationnelles  
des « noyaux durs » proposées par le CEA, l'ILL et AREVA à la suite  
des évaluations complémentaires de sûreté**

## I

Conformément aux demandes du président de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), formulées par lettres ASN-CODEP-DRC-2012-058263, 058252 et 058262 du 23 novembre 2012, les groupes permanents d'experts pour les réacteurs nucléaires et pour les installations nucléaires de base autres que les réacteurs nucléaires, à l'exception des installations destinées au stockage à long terme des déchets radioactifs, se sont réunis les 3 et 4 avril 2013 pour donner un avis sur les dispositions proposées dans les dossiers transmis respectivement par AREVA, le CEA et l'ILL à l'ASN concernant la mise en place, pour tenir compte des enseignements de l'accident de Fukushima, d'un « noyau dur<sup>1</sup> » pour les installations dites du lot 1<sup>2</sup> et pour l'INB 63 de fabrication de combustibles métalliques.

Lors de cette même réunion, conformément à la demande du président de l'ASN et du Délégué à la sûreté nucléaire et à la radioprotection pour les activités et installations intéressant la défense (DSND), formulée dans leur lettre conjointe ASN-CODEP-DRC-2012-058264 - ASND/2012-00943 du 23 novembre 2012, les groupes permanents précités et la commission de sûreté des laboratoires, des usines et de la gestion des déchets ont également examiné les propositions transmises par AREVA le 30 juin 2012, concernant les dispositions et les moyens de gestion de crise prévus sur le site du Tricastin pour les installations civiles et les installations classées secrètes, pour traiter des situations accidentelles affectant simultanément tout ou partie de ces installations.

A l'issue de l'instruction technique, AREVA, le CEA et l'ILL ont transmis à l'ASN un certain nombre d'engagements complétant leurs dossiers. AREVA a également transmis ses engagements au DSND. Les groupes permanents et la commission précités ont également entendu les explications et les commentaires présentés en séance par les exploitants.

## II

Les groupes permanents et, pour les aspects relatifs au site AREVA du Tricastin, la commission de sûreté, ont pris connaissance de l'analyse par l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) des dossiers susmentionnés. Cette analyse tient compte des éléments recueillis auprès des différents exploitants dans le cadre de l'instruction technique. Ils ont entendu les conclusions de l'IRSN 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 les 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 de ce « noyau dur » ;
- la démarche de prise en compte des facteurs humains et organisationnels pour la mise en œuvre des dispositions du « noyau dur ».

Au cours de la réunion, les groupes permanents ont émis les recommandations jointes en annexe.

---

<sup>1</sup> Dispositions matérielles et organisationnelles visant à a) prévenir un accident grave ou en limiter la progression, b) limiter les rejets massifs,

c) permettre à l'exploitant d'assurer les missions qui lui incombent dans la gestion de crise

<sup>2</sup> Définies dans le cahier des charges des évaluations complémentaires de sûreté (ECS) diffusées par l'ASN le 5 mai 2011.

### III

Les groupes permanents et la commission de sûreté soulignent une nouvelle fois la complexité de l'exercice demandé aux exploitants dans les délais impartis, pour un nombre important d'installations de natures différentes. A ce jour, les exploitants poursuivent leurs réflexions et leurs études de détail des « noyaux durs ». Il est essentiel que soient définis des « noyaux durs » pertinents pour l'atteinte des objectifs associés de prévention des situations redoutées ou accidents graves, de limitation des rejets massifs et de gestion de la crise en cas de situations extrêmes.

### IV

#### **Initiateurs considérés pour la définition du « noyau dur »**

##### **Séisme**

Pour le séisme, dans le cadre de la définition des « noyaux durs », les exploitants ont proposé, comme prescrit par l'ASN, de retenir des niveaux forfaitaires pour, d'une part dimensionner les équipements et structures neufs, d'autre part vérifier les équipements et structures existants. Les groupes permanents soulignent que les aléas retenus pour les « noyaux durs » devront être justifiés et aller significativement au-delà de ce qui est retenu dans les référentiels applicables (issus de la RFS 2001-01), sans viser toutefois des niveaux trop ambitieux dont la prise en compte risquerait de remettre en cause les dispositions d'amélioration prévues par les exploitants. Ils estiment souhaitable que soient définis rapidement les spectres à retenir.

Les groupes permanents estiment nécessaire que les exploitants prennent en compte les effets de site relatifs à chaque installation. A cet égard, les groupes permanents notent que les éléments apportés par le CEA permettent d'écarter le risque d'effets de site particuliers au droit de l'installation PHENIX.

##### **Inondations**

Pour ce qui concerne les risques liés aux inondations externes, l'aléa extrême retenu par AREVA est globalement satisfaisant sous réserve 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, les groupes permanents notent que le CEA n'a pas mis en évidence d'effets falaise 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, les groupes permanents considèrent que l'étude du scénario de ruptures successives des quatre barrages situés sur le Drac en amont de l'ILL est adaptée pour la définition et la conception des dispositions du « noyau dur » de l'installation. Les groupes permanents estiment par ailleurs nécessaire que l'ILL soit informé le plus rapidement possible en cas d'événement majeur affectant un ou plusieurs de ces barrages.

##### **Autres agressions climatiques**

Les groupes permanents notent l'engagement d'AREVA de justifier les éléments retenus pour la prise en compte des phénomènes de type tornade.

Les groupes permanents notent l'engagement pris par le CEA d'étudier la stabilité des cheminées des installations OSIRIS, PHENIX et RJH à l'égard de vents extrêmes d'une force supérieure à celle actuellement retenue dans les référentiels de sûreté. Les groupes permanents considèrent que le CEA devra également évaluer la possibilité d'un effet falaise sur ses installations en cas de tornade.

Enfin, les groupes permanents considèrent que les tornades, ou des vents de force sensiblement supérieure à celle retenue dans le référentiel de l'ILL, ne sont pas de nature à induire des effets falaise sur son installation.

### **Prise en compte des effets induits par une agression extrême**

Les groupes permanents notent que, pour la définition des « noyaux durs » pour ses installations, AREVA a tenu compte d'un certain nombre d'effets induits et qu'il s'est engagé à compléter la 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 du site du Tricastin ou de Romans-sur-Isère, les groupes permanents soulignent que, au-delà des effets décrits dans les études de danger des installations classées, les effets induits par les agressions extrêmes naturelles devraient être pris en compte.

## **V**

### **Exigences associées aux dispositions matérielles du « noyau dur »**

Les groupes permanents soulignent que des 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 ceux-ci. Ils notent 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. Ces référentiels mentionneront en particulier les règles en cas d'indisponibilité des constituants des « noyaux durs » (maintenance, réparation...).

Concernant les méthodes de justification du comportement des structures de génie civil, les groupes permanents notent que 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 évaluations complémentaires de sûreté (ECS). Pour les ouvrages existants des « noyaux durs », ils estiment nécessaire que les exploitants privilégient des méthodes conventionnelles cohérentes avec les méthodes de dimensionnement des INB.

Concernant les méthodes de justification des équipements, les groupes permanents estiment 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 », les groupes permanents estiment nécessaire que les exploitants privilégient une démarche conventionnelle avec au moins des critères correspondant à des situations exceptionnelles.

## VI

### **Installations du groupe AREVA**

#### **Le contenu des « noyaux durs »**

##### ***La Hague***

En complément des situations redoutées retenues par AREVA pour son établissement de La Hague, les groupes permanents notent l'engagement d'AREVA de 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), les groupes permanents notent qu'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, 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, le cas échéant, sa stratégie de limitation des conséquences (apports d'eau supplémentaires, recirculation d'eau, multiplication des points d'injection d'eau).

##### ***MELOX***

Les groupes permanents estiment que les situations redoutées pour l'usine MELOX ont été correctement identifiées par AREVA.

Ils notent par ailleurs qu'AREVA complètera sa démonstration de la robustesse au séisme des ventilateurs du réseau d'extraction haute dépression, et modifiera le cas échéant sa stratégie de rétablissement d'une dépression dans le bâtiment 500 après un aléa extrême. Par ailleurs, AREVA proposera des moyens de détection et de lutte permettant de faire face à plusieurs incendies dans les locaux de procédé après un aléa extrême. De plus, AREVA évaluera le risque de propagation d'un incendie en dehors de la deuxième barrière de confinement, et le cas échéant proposera les mesures nécessaires.

##### ***Romans-sur-Isère***

Les groupes permanents estiment que les situations redoutées pour le site de Romans ont été correctement identifiées par AREVA.

Ils notent de plus qu'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'UF<sub>6</sub> 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**

Les groupes permanents et la commission de sûreté estiment 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. Ils soulignent que dans ces conditions nombre de situations redoutées envisageables n'ont pas été retenues du fait de l'arrêt définitif des installations concernées. L'exploitant devra confirmer les échéances de l'évacuation des matières nucléaires et de fermeture de ces installations. Les groupes permanents et la commission de sûreté soulignent 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 (Comurhex II et W/TU5), d'autre part à extraire et traiter l'atmosphère polluée des bâtiments en cas de fuite d'UF<sub>6</sub> liquide (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 aux conséquences d'un aléa extrême à l'échelle du site et dans la durée. Les groupes permanents et la commission de sûreté soulignent le travail déjà réalisé par AREVA, qui doit néanmoins être complété sur certains aspects (état des installations avant l'aléa, diagnostic rapide des installations et du site, missions de la FINA et interfaces entre les différentes entités...).

S'agissant des parcs d'entreposage P35 et P50, la commission de sûreté relève qu'AREVA a prévu de mettre en place des moyens de récupération des poudres uranifères qui se seraient répandues en cas de séisme extrême.

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. Les groupes permanents et la commission de sûreté estiment qu'elle doit être menée à son terme dans les meilleurs délais.

Par ailleurs, les groupes permanents et la commission de sûreté considèrent que les dispositions transitoires envisagées par AREVA dans l'attente de la mise en place des « noyaux durs » sont convenables.

### **La démarche de prise en compte des facteurs organisationnels et humains**

Les groupes permanents estiment que la démarche d'AREVA 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.

## VII

### **Installations du CEA**

#### **Le contenu des « noyaux durs »**

Les groupes permanents estiment que le comportement des différents SSC nécessaires à l'atteinte des objectifs fonctionnels des « noyaux durs », doit être vérifié pour les situations définies pour les « noyaux durs ». Ils considèrent en outre que les agresseurs potentiels des « noyaux durs », qui pourraient altérer l'accomplissement des missions prévues, doivent faire l'objet d'une analyse de leur comportement dans les situations extrêmes considérées.

Les groupes permanents estiment 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, les groupes permanents notent que le CEA a retenu le déclenchement de l'« arrêt automatique complet » du réacteur sur détection sismique. Ils considèrent par ailleurs nécessaire que le CEA complète les dispositions matérielles du « noyau dur » de l'installation conformément aux recommandations formulées en annexe.

Les groupes permanents notent 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 évaluation complémentaire de sûreté de cette installation rénovée sera réalisée par le CEA et devra permettre la définition d'un « noyau dur ».

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

#### **La gestion de crise**

Les groupes permanents estiment 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 dans le cadre du Groupe permanent sur les installations du lot 2, en cohérence avec les dispositions prévues pour chaque site.

## VIII

### **ILL (réacteur à haut flux)**

#### **Le contenu du « noyau dur »**

Les groupes permanents soulignent 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.

Les groupes permanents soulignent également la clarté de la démarche mise en œuvre par l'ILL pour identifier les dispositions matérielles du « noyau dur ». Ils approuvent la mise en place de dispositions robustes visant la prévention des accidents graves qui pourraient résulter d'une agression extrême et la limitation de leurs conséquences.

#### **La gestion de crise**

Les groupes permanents estiment que les dispositions prévues par l'ILL pour la gestion de crise en situation extrême, qui résultent d'une analyse approfondie, sont globalement satisfaisantes.

## IX

### **Conclusion**

Les groupes permanents et la commission estiment que les propositions de « noyaux durs » retenues par AREVA, le CEA et l'ILL pour les installations du lot 1 (et pour l'INB 63 d'AREVA) 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. Les groupes permanents et la commission de sûreté soulignent, pour ce qui concerne AREVA et l'ILL, le caractère volontariste des calendriers de déploiement des « noyaux durs ».

Les groupes permanents rappellent que les dispositions matérielles des SSC du « noyau dur », mais également des SSC « en interface » ou pouvant entraver l'atteinte des objectifs visés pour les « 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.

Enfin, ils soulignent l'importance que, sans attendre la mise en place des « noyaux durs », les autres vérifications et modifications nécessaires soient réalisées pour conforter la robustesse des installations aux agressions.

## Annexe

### Recommandations des groupes permanents

#### AREVA

##### Aléa sismique

###### Recommandation n°1

Les groupes permanents recommandent qu'AREVA intègre dans son approche probabiliste les failles potentiellement actives identifiées à proximité de ses installations et prenne en compte les effets de site nécessaires pour les sites de Pierrelatte et de Marcoule.

##### Méthodes de justification du comportement des structures et des équipements

###### Recommandation n°2

Pour vérifier le comportement des ouvrages de génie civil existants au regard des exigences fonctionnelles du « noyau dur », les Groupes permanents recommandent qu'AREVA privilégie les méthodes déterministes conventionnelles cohérentes avec les méthodes de dimensionnement des INB, en considérant les chargements extrêmes des situations ECS.

###### Recommandation n°3

Les groupes permanents recommandent qu'AREVA considère les situations extrêmes comme des situations normales pour le dimensionnement des nouveaux équipements du « noyau dur » et adopte des critères adaptés aux exigences fonctionnelles de ces équipements.

#### CEA

##### Aléa sismique

###### Recommandation n°1

Les groupes permanents recommandent que le CEA justifie les spectres retenus pour le « noyau dur » afin de démontrer leur caractère majorant et, le cas échéant, les révise.

##### Méthodes de justification du comportement des structures et des équipements

###### Recommandation n°2

Pour vérifier le comportement des ouvrages de génie civil existants au regard des exigences fonctionnelles du « noyau dur », les Groupes permanents recommandent que le CEA privilégie les méthodes déterministes conventionnelles cohérentes avec les méthodes de dimensionnement des INB, en considérant les chargements extrêmes des situations ECS.

### Recommandation n°3

Les groupes permanents recommandent que le CEA privilégie, pour la vérification du dimensionnement des équipements existants du « noyau dur » à l'égard des situations extrêmes, une démarche conventionnelle avec au moins des critères correspondant à des situations exceptionnelles et n'utilise des méthodes « déterministes réalistes » que lorsque les critères de dimensionnement ne peuvent pas être respectés ou que des renforcements adéquats ne sont pas envisageables.

Ils recommandent en outre que le CEA privilégie, pour la vérification des équipements agresseurs potentiels du « noyau dur », la mise en œuvre d'une démarche conventionnelle avec des critères adaptés aux exigences fonctionnelles requises de ces équipements et n'utilise des méthodes « déterministes réalistes » qu'après avoir envisagé des dispositions pour se prémunir des conséquences de toute agression.

### **Contenu du « noyau dur »**

#### Recommandation n°4

Les groupes permanents recommandent que le CEA inclue dans le « noyau dur » du RJH la ligne de dégonflage de l'enceinte du réacteur, y compris les systèmes de filtration associés.

#### Recommandation n°5

Afin de renforcer la prévention d'un accident grave, les groupes permanents recommandent que le CEA justifie, pour l'installation RJH, l'adéquation du système d'appoint d'eau aux piscines aux fuites et évaporation envisageables en cas d'événement extrême.

#### Recommandation n°6

Compte tenu de leur rôle essentiel dans l'atteinte des objectifs des « noyaux durs » des installations RJH et OSIRIS, les groupes permanents recommandent que le CEA complète la justification de la robustesse des SSC suivants à l'égard des situations extrêmes et selon les méthodes définies pour le « noyau dur » en tenant compte de leurs exigences fonctionnelles :

- les piscines RER et REE, le bloc eau, le bloc-pile et le circuit primaire du réacteur du RJH,
- la piscine du réacteur, les canaux 1 et 2 ainsi que le bloc-pile du réacteur d'OSIRIS.

**ILL**

### **Aléa sismique**

#### Recommandation n°1

Les groupes permanents recommandent que l'ILL revoie et justifie le spectre retenu pour le dimensionnement du « noyau dur » en tenant compte des effets de site particuliers.