

**ÉVALUATIONS COMPLÉMENTAIRES DE SÛRETÉ
SUIVI DES TESTS DE RÉSISTANCE
DES CENTRALES NUCLÉAIRES FRANÇAISES**

**PLAN D'ACTION
DE L'AUTORITÉ DE SÛRETÉ
NUCLÉAIRE**

décembre 2012



ÉVALUATIONS COMPLÉMENTAIRES
DE SÛRETÉ

**RAPPORT
DE L'AUTORITÉ DE SÛRETÉ
NUCLÉAIRE**

décembre 2011

TABLE DES MATIERES

<i>Introduction</i>	4
<i>1 Suivi des recommandations issues de la revue européenne par les pairs</i>	9
1.1 Risques naturels	9
1.1.1 Fréquence des risques	9
1.1.2 Effets indirects des séismes	10
1.1.3 Approche relative à la protection volumétrique	12
1.1.4 Notifications rapides de l'alerte	13
1.1.5 Instrumentation sismique	14
1.1.6 Inspections et contrôles spécifiques des installations	15
1.1.7 Évaluation des marges vis-à-vis du risque inondation	15
1.1.8 Évaluation des marges vis-à-vis des risques naturels	16
1.2 Perte des systèmes de sûreté	19
1.2.1 Systèmes de refroidissement et source froide alternatifs	21
1.2.2 Sources électriques	23
1.2.3 Batteries électriques de secours	24
1.2.4 Actions opérationnelles et préparatoires	25
1.2.5 Instrumentation et mesure	25
1.2.6 Amélioration de la sûreté à l'arrêt et lors des différents états des réacteurs	27
1.2.7 Joints des pompes primaires du réacteur	28
1.2.8 Ventilation	29
1.2.9 Salles de commande principale et de secours	29
1.2.10 Piscine d'entreposage de combustible	31
1.2.11 Séparation et indépendance des systèmes de sûreté	33
1.2.12 Accessibilité	34
1.2.13 Matériel mobile	35
1.2.14 Protection des systèmes	36
1.2.15 Accidents multiples	37
1.2.16 Inspection des équipements et programmes de formation	38
1.2.17 Etudes complémentaires sur des sujets où subsistent des incertitudes	39
1.3 Gestion d'un accident grave	39
1.3.1 Niveaux de référence WENRA	40
1.3.2 Dispositions pour la tenue du matériel aux accidents graves	41
1.3.3 Analyse des dispositions prévues pour la gestion des accidents graves suite à un événement externe grave	43
1.3.4 Amélioration des guides relatifs à la gestion des accidents graves	43
1.3.5 Validation des guides relatifs à la gestion des accidents graves	45
1.3.6 Exercices de simulation des accidents graves	45
1.3.7 Formation à la gestion des accidents graves	45

1.3.8	Extension du champ des guides relatifs à la gestion des accidents graves à tous les états du réacteur	47
1.3.9	Amélioration de la communication	47
1.3.10	Présence d'hydrogène dans des endroits non prévus à la conception	48
1.3.11	Gestion d'importants volumes d'eau contaminée	49
1.3.12	Radioprotection	49
1.3.13	Locaux de gestion de crise sur site	50
1.3.14	Appui au personnel sur site	51
1.3.15	Etudes probabilistes de sûreté de niveau 2 (EPS de niveau 2)	52
1.3.16	Etudes relatives aux accidents graves	53
2	<i>Suivi des autres sujets traités dans le cadre de la convention sur la sûreté nucléaire</i>	54
2.1	Organisations nationales	54
2.1.1	Les principaux acteurs d'une situation d'urgence radiologique en France	54
2.1.2	Les missions de l'ASN en situation d'urgence radiologique	55
2.1.3	Retour d'expérience de l'accident de Fukushima pour l'Autorité de Sûreté	56
2.2	Organisation en situations d'urgence et post-accidentelle (hors du site)	58
2.2.1	Principes régissant l'organisation de crise en France	58
2.2.2	Pistes d'amélioration identifiées	59
2.3	Coopération internationale	61
2.3.1	Actions internationales au plan européen	61
2.3.2	Actions internationales au plan multilatéral (hors Europe)	62
2.3.3	Actions bilatérales	63
3	<i>Suivi des mesures supplémentaires édictées par l'ASN</i>	64
3.1	La sous-traitance	64
4	<i>Écheancier general</i>	64
4.1	Actions mentionnées dans la partie 1	64
4.2	Actions mentionnées dans la partie 2	67

Légende :

Recommandation générale issue de la revue par les pairs (Peer Review)

Peer Review.

Recommandation issue de la CSN

CNS:

Recommandation issue de la revue par les pairs spécifique à la France (Peer Review)

Prescription ou lettre de l'ASN
ECS / Lettre ASN

Etat d'avancement des demandes faites par l'ASN
Avancement : Etude attendue avant le ...

INTRODUCTION

Dans leur déclaration conjointe du 26 avril 2012 concluant l'exercice des tests de résistance menés en Europe après l'accident de Fukushima, le Groupe des régulateurs européens de la sûreté nucléaire (ENSREG)¹ et la Commission européenne soulignaient la nécessité de mettre en place un plan d'action global pour s'assurer que les tests de résistance donneraient lieu à des mesures de suivi et que celles-ci seraient mises en œuvre de manière cohérente. Ce souhait a été confirmé dans les conclusions du Conseil européen des 28 et 29 juin 2012.

Dans son plan d'action global du 25 juillet 2012, l'ENSREG prévoit la rédaction et la publication, par chaque Autorité de sûreté, d'un plan d'action national. Ce document doit présenter l'état d'avancement de la mise en œuvre :

- des décisions prises au niveau national après l'accident de Fukushima ;
- des recommandations issues des stress tests européens ;
- des recommandations issues de la réunion extraordinaire des parties contractantes à la Convention sur la sûreté nucléaire (CSN) d'août 2012.

Le présent document, qui constitue le plan d'action national de l'Autorité de Sûreté Nucléaire française, répond à cette demande. Il a été rédigé conformément aux lignes directrices définies par les membres de l'ENSREG et comprend quatre parties. Il prend en compte les actions décidées à la suite des tests de résistance des centrales nucléaires françaises menés en 2011 sous la forme d'Évaluations complémentaires de sûreté (ECS) de ces installations.

La première partie traite des trois thèmes des tests de résistance européens qui correspondent aux trois premiers sujets examinés lors de la réunion extraordinaire de la CSN : risques naturels, perte des systèmes de sûreté et gestion des accidents graves. Les trois autres thèmes examinés lors de la réunion extraordinaire de la CSN font l'objet de la deuxième partie : organisation nationale, organisation en situation d'urgence et post-accidentelle (hors du site) et coopération internationale. Dans une troisième partie, sont mentionnées les mesures additionnelles, non prévues dans le cahier des charges des tests de résistance européens, mises en œuvre par l'ASN. Ces mesures concernent la sous-traitance à laquelle ont recours les constructeurs et opérateurs dans le domaine nucléaire. Enfin, des tableaux récapitulants les étapes clefs des actions engagées sur ces différents sujets sont contenus dans la quatrième partie.

Ce plan d'action a vocation à faire l'objet d'une revue par les pairs au niveau européen qui se conclura par un séminaire de l'ENSREG au printemps 2013.

Le processus ayant conduit aux actions engagées

En France, la démarche des tests de résistance s'est inscrite dans un double cadre : d'une part, dans un cadre européen avec l'organisation de tests de résistance des centrales nucléaires réalisés par dix-sept pays européens conformément aux souhaits du Conseil Européen des 24 et 25 mars 2011 et, d'autre part, dans un cadre national avec la réalisation d'un audit de la sûreté des installations nucléaires civiles françaises au regard des événements de Fukushima Daiichi demandée par le Premier ministre le 23 mars 2011.

¹ Créé en mars 2007, l'ENSREG réunit les responsables d'Autorités de sûreté de l'Union européenne ainsi que la Commission européenne

Les premiers résultats de cette démarche ont été pris en compte dans le rapport remis à l'occasion de la réunion extraordinaire des parties contractantes à la convention sur la sûreté nucléaire d'août 2012 qui a elle-même donné lieu à un certain nombre de recommandations.

Le cadre européen

Le Conseil européen a demandé, à la Commission européenne et aux régulateurs européens dans le domaine de la sûreté nucléaire, la réalisation de tests de résistance (« stress tests ») consistant à vérifier la robustesse des centrales nucléaires face à des situations exceptionnelles du type de celles qui ont conduit à l'accident de Fukushima. Les résultats de ces tests de résistance ont ensuite été examinés au cours d'une revue par les pairs (Peer review) menée sous la supervision de l'ENSREG à l'échelle européenne.

Trois domaines ont été définis pour structurer cette revue : les événements naturels initiateurs (séisme, tsunami ou conditions climatiques extrêmes), la perte des systèmes de sûreté de l'installation, la gestion d'un accident grave.

Le rapport de l'ENSREG du 26 avril 2012 concluant la revue par les pairs, validé par la Commission européenne, indique que tous les pays ont engagé des actions pour améliorer la sûreté des installations, à des degrés divers, et que malgré les différentes approches nationales, on note une cohérence dans la définition des sujets à traiter et les solutions envisagées. Il contient deux recommandations principales à l'adresse des Autorités de sûreté nationales. Elles concernent :

- x la nécessité que les mesures reconnues pour protéger l'intégrité du confinement soient mises en œuvre ;
- x la nécessité de renforcer la prévention des accidents résultant de catastrophes naturelles extrêmes et d'en limiter les conséquences.

Concernant plus spécifiquement la France, les résultats des tests de résistance ont fait l'objet d'une appréciation favorable dans le rapport de l'ENSREG qui note le caractère complet des évaluations menées sous le contrôle de l'Autorité de Sûreté Nucléaire. L'ENSREG a salué le large éventail des améliorations décidées afin de renforcer la sûreté des installations nucléaires françaises au-delà des marges de sûreté dont elles disposent déjà, et notamment la mise en place d'un « noyau dur » conçu pour maîtriser les fonctions fondamentales de sûreté dans des situations extrêmes. Ce rapport formule par ailleurs plusieurs recommandations, notamment sur l'extension du champ de certaines études, qui ont été prises en compte lors de la rédaction du présent document.

Le cadre national

Le Premier ministre a commandé à l'ASN la réalisation d'une étude de la sûreté des installations nucléaires civiles au regard de l'accident de Fukushima Daiichi.

Cette étude a été menée en suivant le cahier des charges élaboré au niveau européen, avec deux extensions : d'une part, l'étude menée en France concerne la totalité des installations nucléaires, y compris les installations de recherche et de traitement du combustible² ; d'autre part, le cahier des charges a été complété par des points concernant le recours à la sous-traitance qui a donc également fait l'objet d'une évaluation.

Dans son rapport sur les tests de résistance des installations françaises prioritaires, publié le 3 janvier 2012, l'ASN indique que les installations examinées présentent un niveau de sûreté suffisant pour

² Les 150 installations nucléaires françaises ont été réparties en trois groupes de priorité décroissante vis-à-vis des tests de résistance : 80 installations prioritaires, dont toutes les centrales nucléaires, ont été examinées en 2011. Un deuxième lot d'installations est examiné en 2012. Le troisième lot sera examiné au fur et à mesure des réexamens de sûreté des installations.

qu'elle ne demande l'arrêt immédiat d'aucune d'entre elles. Dans le même temps, l'ASN considère 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.

L'ASN a donc imposé aux exploitants un ensemble de mesures devant permettre de doter les installations de moyens leur permettant de faire face :

- à un cumul de phénomènes naturels d'ampleur exceptionnelle et surpassant les phénomènes retenus lors de la conception ou du réexamen de sûreté des installations ;
- à des situations d'accidents graves consécutives à la perte prolongée des sources électriques ou du refroidissement et pouvant affecter l'ensemble des installations d'un même site.

Le 26 juin 2012, l'ASN a ainsi pris 32 décisions fixant chacune une trentaine de prescriptions complémentaires. Ces décisions visent les installations examinées en 2011, dont les centrales nucléaires d'EDF. Ces mesures vont conduire à un renforcement significatif des marges de sûreté des installations au-delà de leur dimensionnement. Ces décisions imposent ainsi aux exploitants des travaux considérables impliquant notamment un investissement particulier en matière de ressources humaines et de compétences³. Les travaux ont débuté et s'étendront sur plusieurs années⁴. Pour les mesures les plus complexes, dont les échéances sont les plus lointaines, les décisions imposent des mesures transitoires.

Les inspections ciblées sur les installations nucléaires françaises

En complément des Évaluations Complémentaires de Sûreté, l'ASN a mené une campagne d'inspections ciblées sur des thèmes en lien avec l'accident de Fukushima Daiichi. Ces inspections, menées au cours de l'été 2011 sur l'ensemble des installations nucléaires jugées prioritaires pour les Évaluations Complémentaires de Sûreté, ont visé à contrôler sur le terrain la conformité des matériels et de l'organisation de l'exploitant au regard du référentiel de sûreté existant. Les résultats de ces inspections ont été pris en compte dans l'élaboration de ce plan d'action.

Les recommandations issues de la seconde réunion extraordinaire des parties contractantes à la convention sur la sûreté nucléaire (CSN)

La CSN, ratifiée par 75 États, concerne les réacteurs électronucléaires civils en exploitation. Elle a été adoptée en juin 1994 et la France l'a ratifiée en septembre 1995. Ses parties contractantes s'engagent à fournir un rapport décrivant les modalités de mise en œuvre des obligations de la Convention ainsi que les bonnes pratiques de sûreté dans leurs pays respectifs. Les rapports des parties contractantes sont examinés lors d'une réunion d'examen au cours de laquelle chacune peut poser des questions aux autres parties.

³ Ces décisions individuelles s'imposent juridiquement aux exploitants. Prises par l'ASN sur le fondement de l'article L. 592-20 du code de l'environnement, ces décisions s'insèrent dans le cadre juridique applicable aux activités nucléaires en France. Ce cadre se compose du code de l'environnement (contenant les dispositions de la loi sur la transparence et la sécurité en matière nucléaire du 13 juin 2006), du code de la santé publique et du code du travail et des différents textes d'application : décrets et arrêtés ministériels (pris après avis de l'ASN) et décisions réglementaires (décision à caractère général, juridiquement contraignante) prises par l'ASN sur le fondement de l'article L. 592-19 du code de l'environnement. En outre, l'ASN émet par courrier des demandes formelles aux exploitants nucléaires.

⁴ On peut notamment citer le sujet du « noyau dur » sur lequel une réunion des experts techniques est prévue en décembre 2012 pour une prise de position de l'ASN début 2013.

En août 2012, a été organisée la seconde réunion d'examen extraordinaire consacrée aux actions mises en œuvre ou prévues par les parties contractantes à la suite de l'accident de Fukushima. Il a été décidé de modifier la structure habituelle des rapports nationaux en les rédigeant selon six thèmes techniques préétablis (événements extérieurs, conception, gestion des accidents graves sur site, organisation nationale, préparation et réponse aux situations d'urgence et post-accidentelle (hors site) et coopération internationale. Ces six thèmes structurent le présent document et les conclusions issues de cette réunion extraordinaire y sont intégrées⁵.

Une démarche ouverte et transparente

L'ASN a attaché la plus haute importance à ce que l'ensemble de la démarche des tests de résistance soit effectuée de manière ouverte et transparente.

Des représentants du Haut Comité pour la Transparence et l'Information sur la Sécurité Nucléaire (HCTISN)⁶, des Commissions Locales d'Information (CLI)⁷ et de plusieurs autorités de sûreté étrangères ont été invités, en tant qu'observateurs, à assister aux réunions techniques et à participer aux inspections ciblées conduites par l'ASN ; ces diverses parties prenantes ont également été destinataires des rapports transmis par les exploitants. Certains observateurs ont transmis des contributions à l'analyse des rapports des exploitants, que l'ASN a pris en compte dans ses conclusions.

A chaque étape du processus, qu'il soit européen ou français, l'ASN a mis en ligne, sur son site Internet (www.asn.fr), les différents documents produits, et notamment :

- les décisions du collège de l'ASN ;
- le cahier des charges des ECS dans les cadres européen et français ;
- la liste des installations nucléaires concernées ;
- les rapports des évaluations effectuées par les exploitants ;
- les avis des groupes permanents d'experts⁸ ;
- les lettres de suite des inspections réalisées par l'ASN ;
- le rapport remis à la Commission européenne et au Premier ministre.

Enfin, l'ASN a publié plusieurs notes d'information et a organisé quatre conférences de presse spécifiques. Sa présentation à la presse du rapport sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France, le 28 juin 2012, a également été l'occasion de faire le point sur les suites des ECS.

⁵ Ces conclusions sont disponibles à l'adresse suivante : http://www-ns.iaea.org/downloads/ni/safety_convention/em-cns-main-conclusions-310812.pdf

⁶ Créé par la loi du 13 juin 2006 sur la transparence et la sécurité en matière nucléaire, le HCTISN est une instance nationale d'information, de concertation et de débat sur les risques liés aux activités nucléaires. Il est composé d'élus, d'experts et de représentants de la société civile.

⁷ Installées auprès des principales installations nucléaires, les CLI sont des instances locales d'information et de concertation.

⁸ Pour préparer ses décisions les plus importantes, l'ASN s'appuie sur les avis et les recommandations de groupes permanents d'experts (GPE) répartis par domaines d'expertise technique.

Le renforcement continu de la sûreté nucléaire

Comme pour les accidents de Three Mile Island et de Tchernobyl, le retour d'expérience approfondi de l'accident de Fukushima pourra prendre une dizaine d'années. Les suites de l'accident représentent en effet un travail considérable pour les exploitants, mais aussi pour l'ASN et son appui technique, l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN).

Presque deux ans après l'accident, on peut déjà affirmer que l'exercice des tests de résistance mené au niveau européen démontre la pertinence d'une démarche coordonnée sur le plan international et mise en œuvre dans le cadre des responsabilités nationales, pour faire progresser la sûreté globalement au niveau européen et dans chacun des pays membres.

Dans cet esprit, l'ASN attachera une vigilance particulière au suivi de la mise en œuvre de l'ensemble des prescriptions qu'elle a édictées et qui sont présentées ci-après. Elle participera activement aux travaux engagés à l'échelle européenne, notamment au sein de l'ENSREG et dans le cadre de l'association WENRA, à la suite des conclusions de la revue par les pairs menée au premier semestre 2012.

1 SUIVI DES RECOMMANDATIONS ISSUES DE LA REVUE EUROPEENNE PAR LES PAIRS

1.1 RISQUES NATURELS

1.1.1 Fréquence des risques

Peer Review: *The use a return frequency of 10-4 per annum (0.1g minimum peak ground acceleration for earthquakes) for plant reviews/ back-fitting with respect to external hazards safety cases.*

CNS: *Re-evaluating the hazards posed by external events, such as earthquakes, floods and extreme weather conditions, for each nuclear power plant site through targeted reassessment of safety.*

Recommandation issue de la revue par les pairs de la France

L'équipe recommande à l'ASN de considérer l'introduction en France d'études probabilistes relatives au risque séisme pour le dimensionnement des nouveaux réacteurs et pour les prochaines réévaluation du risque sismique des réacteurs en fonctionnement, afin de disposer d'informations sur la probabilité de l'événement (fréquence d'occurrence annuelle) et pour établir des bases plus robustes pour la définition du séisme de dimensionnement.

Position de l'ASN et avancement

La méthodologie utilisée en France pour l'évaluation des risques naturels externes repose essentiellement sur une approche déterministe. On retient l'événement historique le plus pénalisant basé sur une période d'observation donnée, en règle générale centennale ou millénaire, auquel on ajoute des marges conventionnelles importantes. Cette approche est complétée par des études probabilistes de sûreté (EPS) basées sur une investigation systématique des scénarios accidentels pour évaluer la probabilité d'arriver à des conséquences inacceptables.

Les agressions externes sont périodiquement réévaluées dans le cadre des réexamens de sûreté périodiques réalisés tous les 10 ans. De plus, les agressions externes, notamment le séisme et l'inondation, ont fait l'objet d'une réévaluation ciblée dans le cadre des stress tests menés en France en 2011.

Au regard des éléments de comparaison disponibles et des améliorations apportées aux réacteurs à l'occasion des réexamens, la mise en œuvre de la méthodologie retenue pour le séisme et l'inondation conduit à un niveau de sûreté très exigeant pour l'identification du besoin et de la nature des modifications considérées.

Concernant le séisme, la méthodologie actuellement mise en œuvre pour la définition de l'aléa sismique en France est conforme aux prescriptions de l'AIEA en termes de méthodologie et de critères. Conformément aux recommandations de l'AIEA, elle fixe notamment un spectre de site forfaitaire minimal calé à 0,1 g à fréquence infinie. Dans le cadre des prochains réexamens de sûreté (3ème réexamen de sûreté du palier 1300 MWe), l'ASN a demandé à ce qu'EDF complète cette démarche par l'utilisation de méthodes probabilistes pour compléter l'analyse des risques liés aux séismes. L'ASN prendra position début 2013 sur la méthodologie développée par EDF pour l'élaboration d'une étude probabiliste de sûreté sismique expérimentale pour la centrale de Saint-Alban.

En outre, l'ASN veille à ce que l'ensemble de la démarche de dimensionnement ou de justification des installations au séisme, aussi bien pour la définition de l'aléa que pour les méthodes de conception et de contrôle des matériels et des structures spécifiques, soit conservatrice et prudente. La démonstration de sûreté, dans le domaine sismique, comporte donc deux étapes distinctes ; le conservatisme de la démarche de justification parasismique doit s'apprécier sur la base de ces deux étapes. Dans le domaine parasismique, une spécificité de l'approche française consiste, à titre conservatoire, à ne pas recourir volontairement à des éléments de méthode permettant de réduire l'impact du séisme sur les matériels et les structures, même si ceux-ci sont étayés sur des bases expérimentales ou scientifiques

(par exemple, non utilisation ou utilisation partielle des coefficients de comportement). Le conservatisme introduit par cette décision permet de définir de manière prudente les premières zones de l'installation qui seraient affectées par un séisme et de demander leur renforcement.

Concernant le risque d'inondation, l'ASN va publier début 2013 un nouveau guide relatif à la prise en compte du risque d'inondation externe pour les installations nucléaires. Les principes retenus pour l'élaboration de ce guide s'inscrivent dans la continuité de ceux de la RFS I.2.e⁹ et de la démarche issue du retour d'expérience de l'inondation de 1999 du site du Blayais. Ce guide constituera un renforcement significatif des recommandations concernant la protection des installations nucléaires de base contre l'inondation par rapport à la RFS I.2.e. La définition des aléas à prendre en compte s'appuie sur un état des connaissances approfondi des différents domaines concernés et notamment de l'hydrologie et de la météorologie ; le guide recommande ainsi la prise en compte de 11 aléas différents. Elle s'appuie sur des méthodes déterministes, intégrant des majorations et des combinaisons intégrées aux aléas, en tenant compte d'un objectif « probabiliste » de dépassement de 10^{-4} par an.

Pour ce qui concerne les conditions climatiques extrêmes, la période de retour prise en compte pour la définition de l'aléa est plus variable. Un réexamen des exigences applicables sera engagé. Plusieurs compléments d'analyses, portant en particulier sur l'évaluation des marges, ont été demandés à EDF ; ce sujet est développé au paragraphe 1.1.8.

L'ASN note qu'un sous-groupe de WENRA a été mis en place afin de définir un cadre méthodologique qui pourrait être repris dans des niveaux de référence pour la prise en compte des risques naturels. L'ASN et l'IRSN sont des membres actifs de ce sous-groupe. L'ASN examinera les conclusions de ce travail afin de mettre à jour ses exigences réglementaires si nécessaire.

Ainsi, il est prévu en 2013 :

- de publier un nouveau guide relatif à la prise en compte du risque d'inondation externe pour les installations nucléaires ;
- que l'ASN prenne position sur la démarche proposée par EDF pour les études probabilistes de sûreté sismiques. Cette démarche sera mise en œuvre dans le cadre des prochains réexamens de sûreté ;
- d'examiner les modifications de la réglementation à engager pour intégrer les nouveaux niveaux de référence WENRA relatifs aux agressions externes.

1.1.2 Effets indirects des séismes

Peer Review: *The possible secondary effects of seismic events, such as flood or fire arising as a result of the event, in future assessments.*

Les effets indirects des séismes ont fait l'objet d'un examen dès les deuxièmes visites décennales des réacteurs de 900 MWe dans le cadre des réexamens de sûreté. Ils ont fait l'objet d'études complémentaires dans le cadre des stress tests français qui ont porté sur : la démarche « séisme événement »¹⁰, la perte des alimentations électriques externes, les conditions d'accès au site après un séisme, les risques d'incendie et d'explosion induits par un séisme, ainsi que les risques d'inondation induits par un séisme (rupture de barrage, de digues, de circuits ou d'équipements). L'analyse de ces travaux a conduit l'ASN à fixer les prescriptions suivantes et à formuler des demandes complémentaires aux demandes formulées lors des réexamens de sûreté, notamment pour étudier le comportement de ces ouvrages au-delà de leur référentiel de dimensionnement.

⁹ Règle fondamentale de sûreté n°1.2.e. du 12/04/1982 relative à la prise en compte du risque d'inondation d'origine externe

¹⁰ La démarche « séisme événement » a pour objectif de prévenir de l'agression d'un matériel nécessaire en cas de séisme par un matériel ou une structure non classée au séisme.

Prescription de l'ASN

ECS - 11 : Robustesse des digues de Fessenheim et Tricastin

Avant le 31 décembre 2013, l'exploitant remettra à l'ASN une étude indiquant le niveau de robustesse au séisme des digues et autres ouvrages de protection des installations contre l'inondation et présentant selon ce niveau de robustesse :

- les conséquences d'une défaillance de ces ouvrages,
- les solutions techniques envisagées pour protéger les équipements du noyau dur objet de la prescription [ECS-1].

Avancement : Échéance au 31/12/2013 maintenue.

Prescription de l'ASN

ECS - 9 : Renforcement de la démarche séisme événement

Au plus tard le 31 décembre 2012, l'exploitant prend les dispositions nécessaires pour prévenir l'agression, par d'autres équipements, de matériels dont la disponibilité est requise par la démonstration de sûreté à la suite d'un séisme.

L'exploitant présentera à l'ASN, avant le 31 décembre 2013 un bilan d'application de cette démarche, ainsi qu'un bilan intermédiaire avant le 30 juin 2013.

Avancement : Les échéances sont maintenues.

Prescription de l'ASN

ECS - 12 : Vérification du dimensionnement au séisme du réseau incendie

Avant le 30 décembre 2012, l'exploitant présentera à l'ASN :

- une étude évaluant la tenue au séisme majoré de sécurité des structures et matériels contribuant à la sûreté nucléaire de la sectorisation incendie, la détection d'incendie et les systèmes d'extinction fixes, soumis à un requis de tenue au demi-séisme de dimensionnement,
- pour les éléments dont la tenue au séisme majoré de sécurité ne pourrait être justifiée, un programme de modifications pour garantir la protection des fonctions de sûreté contre l'incendie en cas de séisme majoré de sécurité.

Avancement : Étude attendue au 31/12/2012.

Lettre ASN à EDF à la suite à la réunion du groupe permanent d'experts réacteurs de novembre 2011 : CODEP-DCN-2012-020754 du 26 juin 2012.

Tenue au séisme des lignes hydrogénées et des lignes véhiculant de l'hydrogène

La déclinaison de l'exigence de dimensionnement au séisme majoré de sécurité (SMS) des circuits hydrogénés et la prise en compte de la démarche « séisme événement » pour les lignes véhiculant de l'hydrogène, situées dans l'îlot nucléaire est prévue (en cours sur le palier N4).

Parc-04 : L'ASN vous demande d'accélérer la déclinaison de l'exigence de dimensionnement au SMS des circuits hydrogénés et la mise en œuvre de la démarche « séisme événement » pour les lignes véhiculant de l'hydrogène. Vous me transmettez d'ici à fin 2012 un échéancier de mise en œuvre révisé.

Avancement : échéancier transmis.

Parc-05 : L'ASN vous demande de garantir la tenue au SMS de ces matériels et de compléter les référentiels à venir dans ce sens.

Avancement : Échéance au 31/12/2013.

Inondation induite par un séisme

Pour le site de Gravelines, les soutènements des bords du canal d'amenée doivent rester stables pour garantir le débit de la source froide. Ce point a fait l'objet d'une évaluation dans le cadre des VD3.

GRA-07 : L'ASN vous demande de réaliser des études complémentaires pour étudier le comportement de ce canal au-delà du SMS, pour les séismes forfaitaires retenus pour dimensionner le noyau dur.

Avancement : étude attendue avant le 31/12/2012.

Pour les sites de Flamanville, Paluel et Penly, EDF a étudié des scénarios d'inondation majorés comme une inondation causée par la perte d'intégrité des bassins d'eau brute (SEA). EDF considère que la stabilité des bassins est assurée pour un séisme supérieur au SMS.

L'ASN considère nécessaire qu'EDF garantisse la tenue de ces bassins pour un séisme supérieur au SMS, d'autant plus que ceux-ci sont valorisés en tant qu'appoint ultime.

FLA-08 PEN-08 PAL-08 : L'ASN vous demande de justifier l'étanchéité de ces bassins pour un séisme supérieur au SMS, pour les séismes forfaitaires retenus pour dimensionner le noyau dur.

Avancement : étude attendue avant le 31/12/2012.

Risque de vidange d'un canal vers le site

Pour les centrales nucléaires du Tricastin, de Fessenheim et de Bugey, dont la source froide est située à une altitude plus élevée que la plate-forme du site, il existe un risque de fuite importante en cas de rupture sur les circuits de refroidissement (CRF) des installations qui y sont connectées.

Bien qu'EDF ait indiqué lors de l'instruction que les vannes permettent, dans tous les cas, l'isolement du circuit vis-à-vis de la source froide, un programme d'étude est engagé afin d'améliorer la robustesse de ces robinets d'isolement jusqu'à un niveau à définir au-delà du dimensionnement.

TRI-13 FSH-13 BUG-13 : L'ASN vous demande de prendre en compte l'ensemble des éléments (capteurs, automatismes, vannes, partie amont des vannes...) permettant de garantir l'arrêt de la vidange du canal vers le site en cas de rupture sur le circuit de refroidissement dans l'étude précitée.

Avancement : étude attendue avant le 31/12/2013.

1.1.3 Approche relative à la protection volumétrique

Peer Review: The use a protected volume approach to demonstrate flood protection for identified rooms or spaces.

A la suite de l'inondation du site du Blayais en 1999, EDF a mis en place une protection volumétrique¹¹ sur tous les sites. La conformité de cette protection volumétrique a fait l'objet d'un contrôle particulier de l'ASN au cours des inspections ciblées menées en 2011 qui a donné lieu à des demandes de l'ASN. L'exploitant a présenté à l'ASN au printemps 2012 une analyse globale des réponses apportées aux constats relevés par l'ASN qui l'a jugée satisfaisante.

¹¹ Le périmètre de protection volumétrique, qui englobe les bâtiments contenant les matériels permettant de garantir la sûreté des réacteurs, a été défini par EDF de façon à garantir qu'une arrivée d'eau à l'extérieur de ce périmètre ne conduit pas à une inondation des locaux situés à l'intérieur de ce périmètre. Concrètement, la protection volumétrique est constituée des murs, plafonds et planchers. Les protections des ouvertures existant sur ces voiles (portes, trémies...) peuvent constituer des voies d'eau potentielles en cas d'inondation.

Dans le cadre des stress tests, l'ASN a fixé les prescriptions suivantes.

Prescription de l'ASN

ECS - 4 : Fin des travaux REX Blayais (sites de Blayais, Bugey, Cruas, Dampierre, Gravelines, Penly, Saint-Laurent-des-Eaux, Tricastin)

L'exploitant réalise, avant le 31 décembre 2014, les travaux permettant de protéger les installations contre l'inondation, mentionnés dans la note ETDOIL080038 G.

Avancement :

- 31/12/2013 : Fin de réalisation des travaux REX Blayais pour le site de Saint-Laurent-des-Eaux ;
- 31/12/2014 : Fin de réalisation des travaux REX Blayais pour les sites du Blayais, du Bugey, de Cruas, de Dampierre, de Gravelines, de Penly et de Tricastin.

Prescription de l'ASN

ECS - 5 : Conformité de la protection volumétrique

Au plus tard le 30 juin 2012, l'exploitant réalise les remises en conformité de la protection volumétrique mentionnées dans la note D4550.31-12/1367- Indice 0. L'exploitant met en œuvre l'organisation et les ressources telles que décrites dans le document D4550.31-06/1840 indice 0 du 12/10/2007 susvisé pour s'assurer que la protection volumétrique conserve dans le temps l'efficacité qui lui est attribuée dans la démonstration de sûreté.

Avancement : Remises en conformité réalisées au 30/06/2012.

1.1.4 Notifications rapides de l'alerte

Peer Review: The implementation of advanced warning systems for deteriorating weather, as well as the provision of appropriate procedures to be followed by operators when warnings are made.

L'exploitant a mis en œuvre des dispositions d'exploitation visant à protéger les sites de conditions météorologiques extrêmes (inondations, grands chauds, grands froids, étiage, etc.) comprenant notamment des systèmes d'alerte en cas d'aléa prédictible (rupture d'un ouvrage de retenue en amont du site, crue en bord de fleuve ou de mer éventuellement cumulée à des vents extrêmes, pluies) et des conventions avec des organismes externes tels que Météo France ou bien la préfecture. Au cours des inspections ciblées réalisées en 2011, l'ASN a vérifié que ces dispositifs étaient opérationnels. Les conclusions de ces inspections ont conduit l'ASN à fixer la prescription suivante concernant les sites de Cruas et du Tricastin.

Prescription de l'ASN

ECS - 7 : Mesures pour faire face à l'isolement site en cas d'inondation (sites de Cruas, Tricastin)

Avant le 31 décembre 2012, l'exploitant justifiera auprès de l'ASN qu'il a mis en place une organisation et des ressources permettant de faire face à l'isolement du site en cas d'inondation.

Ces mesures ont pour but de pallier le manque de ressources et prévoient entre autres le suivi de certains paramètres météorologiques et hydrologiques. L'utilisation de règles particulières de conduite est décidée à partir de critères météorologiques ou hydrologiques (suivi du niveau des fleuves ou bien du niveau de la mer) définis préalablement afin de permettre la mise à l'arrêt sûre des réacteurs.

Avancement : Échéance maintenue.

1.1.5 Instrumentation sismique

Peer Review: The installation of seismic monitoring systems with related procedures and training.

Recommandation issue de la revue par les pairs de la France

L'instrumentation sismique pourrait être améliorée pour atteindre un niveau correspondant à l'état de l'art. Il est recommandé de considérer une révision de la règle fondamentale de sûreté RFS 1.3.b (1984) correspondante.

Les conditions d'exploitation de l'instrumentation sismique installée sur les sites ont fait l'objet d'un contrôle particulier de l'ASN lors des inspections ciblées menées en 2011. Les constats relevés ont conduit l'ASN à fixer les prescriptions imposant la mise en conformité de l'instrumentation sismique avec les recommandations de la RFS I.3.b¹². En outre, l'ASN a demandé à EDF de réaliser une étude pour comparer l'instrumentation sismique actuellement utilisée en France avec celles utilisées à l'international en vue de déterminer si l'instrumentation française est toujours adaptée à la mesure de l'aléa sismique ou s'il est nécessaire de la remplacer en regard des connaissances scientifiques les plus récentes.

Prescription de l'ASN

ECS - 8 : Conformité de l'instrumentation sismique à la RFS 1.3.b

Avant le 30 septembre 2012, l'exploitant vérifiera la conformité de ses installations vis-à-vis des dispositions de la règle fondamentale de sûreté I.3.b dont l'application est prévue par le rapport de sûreté. L'exploitant remettra à l'ASN un bilan exhaustif de cet examen et des écarts corrigés, complété d'un plan d'actions listant pour les écarts résiduels les échéances de correction.

Avancement : Etudes reçues au 30/12/2012. Analyse en cours.

Lettre ASN à EDF à la suite à la réunion du groupe permanent d'experts réacteurs de novembre 2011 : CODEP-DCN-2012-020754 du 26 juin 2012.

Parc – 09 : L'ASN vous demande de réaliser, avant le 30 juin 2013, une étude pour comparer l'instrumentation sismique actuellement utilisée en France avec celles utilisées à l'international. Cette étude doit vous permettre de déterminer si l'instrumentation française est toujours adaptée à la mesure de l'aléa sismique ou s'il est nécessaire de la remplacer au regard des connaissances scientifiques les plus récentes.

Vous présenterez dans les mêmes délais, les conclusions que vous tirez de votre étude et proposerez, le cas échéant, un plan d'action adapté assorti d'échéances.

Avancement : Report de l'échéance au 31/12/2013.

Révision de la RFS I.3.b

En outre, l'ASN va considérer la révision de la règle fondamentale de sûreté à la lumière des résultats issus de l'évaluation de l'instrumentation sismique en cours d'élaboration par EDF.

Avancement : Les travaux de révision seront lancés fin 2013.

¹² Règle fondamentale de sûreté I.3.b 08/06/1984 relative à l'instrumentation sismique

1.1.6 Inspections et contrôles spécifiques des installations

Peer Review: *The development of standards to address qualified plant walkdowns with regard to earthquake, flooding and extreme weather – to provide a more systematic search for non-conformities and correct them (e.g. appropriate storage of equipment, particularly for temporary and mobile plant and tools used to mitigate beyond design basis (BDB) external events).*

A la demande de l'ASN, l'exploitant a mis en place des processus de recherche des écarts lors du fonctionnement normal des réacteurs, des contrôles périodiques, des actions de maintenance, des revues de conformité et évaluations de sûreté lors des réexamens de sûreté périodiques. Ces processus s'intéressent notamment aux dispositions matérielles et organisationnelles mises en place en cas de séisme, inondation ou bien d'autres agressions. Ces processus de recherche systématique des écarts ont donné lieu à des renforcements en matière de protection contre les agressions. A titre d'exemple, EDF a informé l'ASN en 2009 de la présence de chevilles non-conformes sur des caillebotis métalliques dans les bâtiments d'exploitation de plusieurs réacteurs de 900 MWe. Le traitement de ces écarts a été soldé en août 2010. Plus récemment, EDF a informé l'ASN en novembre 2012 d'un écart relatif à la tenue au séisme affectant des armoires électriques de certains réacteurs de 900 et 1300 MWe. En cas de séisme, la chute de ces armoires serait susceptible d'affecter des armoires électriques importantes, dont certaines d'entre elles permettent de suivre l'état de certains paramètres nécessaires à la conduite incidentelle après un séisme. Pour ces centrales, l'exploitant a engagé la mise en œuvre de dispositions compensatoires visant à protéger les équipements importants de la chute de ces armoires.

A la suite de l'accident de Fukushima, l'ASN a réalisé une série d'inspections ciblées, selon des guides d'inspection spécifiques, dont les conclusions et les demandes de l'ASN sont disponibles sur son site internet (www.asn.fr). Ces demandes, assorties d'échéances précises, font état de certains écarts relatifs à la tenue au séisme à la protection contre l'inondation ou bien à d'autres agressions. Ces demandes font l'objet d'un suivi particulier de l'ASN et leur mise en œuvre sera vérifiée au cours des inspections ciblées ou bien de routine à venir.

En outre, les stress tests ont été l'occasion pour l'exploitant de procéder à des investigations spécifiques de l'état de leur installation, incluant des vérifications de terrain de l'état réel de l'installation, qu'il s'est engagé à compléter pour fin 2012.

Enfin, l'arrêté du 7 février 2012¹⁵ a renforcé les exigences applicables à la recherche et au traitement des écarts ; ces dispositions réglementaires entreront en application le 1^{er} juillet 2013. L'ASN publiera également en 2013 un guide explicitant ces nouvelles exigences introduites par l'arrêté du 7 février 2012, en particulier pour ce qui concerne les délais maximaux pour la résorption des écarts.

1.1.7 Évaluation des marges vis-à-vis du risque inondation

Peer Review: *The analysis of incrementally increased flood levels beyond the design basis and identification of potential improvements, as required by the initial ENSREG specification for the stress tests.*

L'exploitant a présenté, pour les différents aléas considérés pour chaque site, les marges entre le niveau d'inondation atteint et le niveau des protections dans le cadre du dimensionnement actuel et a conclu, le cas échéant, sur les dispositions supplémentaires éventuelles à mettre en œuvre. En outre, il a étudié plusieurs cas qui, selon lui, sont représentatifs pour évaluer les effets falaise. Ces cas prennent des hypothèses allant au-delà du dimensionnement. Ces travaux ont donné lieu à la recommandation suivante de renforcement de la robustesse des installations afin de prévenir les effets falaise associés à de fortes pluies ou à la défaillance d'équipements internes au site sous l'effet d'un séisme.

¹⁵ Arrêté du 7 février 2013 fixant les règles générales applicables aux installations nucléaires de base

Prescription de l'ASN

Outre la prescription sur le noyau dur présentée au point 1.2, l'ASN a également adressé à EDF une prescription spécifique relative à la protection des installations contre l'inondation au-delà du référentiel.

ECS - 6 : Renforcement de la protection contre l'inondation

Avant le 31 décembre 2013, l'exploitant présentera à l'ASN les modifications qu'il envisage en vue de renforcer, avant le 31 décembre 2017, la protection des installations contre le risque d'inondation au-delà du référentiel en vigueur au 1^{er} janvier 2012, par exemple par le rehaussement de la protection volumétrique, en vue de se prémunir de la survenue de situations de perte totale de la source froide ou des alimentations électriques, pour les scénarios au-delà du dimensionnement, notamment :

- pluies majorées,
- inondation induite par la défaillance d'équipements internes au site sous l'effet d'un séisme.

Avancement :

- 31/12/2013 : Présentation des modifications.
- 31/12/2014 : Réalisation des modifications pour les sites du Tricastin et de Paluel.
- 31/12/2015 : Réalisation des modifications pour les sites du Blayais, du Bugey, de Cattenom, de Cruas, de Golfech et de Nogent.
- 31/12/2016 : Réalisation des modifications pour les sites de Chooz, Fessenheim, Penly, Saint-Laurent-des-Eaux et de Flamanville.
- 31/12/2017 : Réalisation des modifications pour les sites de Belleville, Chinon, Civaux, Dampierre, Gravelines et Saint-Alban.

Recommandation issue de la revue par les pairs de la France

L'équipe de la revue par les pairs recommande la réalisation d'une étude comparative sur la définition de l'aléa pluie défini d'une part selon les exigences de l'ASN et d'autre part selon les méthodologies utilisées par les autres pays européens.

L'ASN note qu'un sous-groupe de WENRA a été mis en place afin de définir des niveaux de référence des risques naturels. L'ASN et l'IRSN sont des membres actifs de ce sous-groupe. L'ASN examinera les conclusions de ce travail afin de mettre à jour ses exigences réglementaires si nécessaire.

1.1.8 Évaluation des marges vis-à-vis des risques naturels

Peer Review: *In conjunction with recommendation 2.1 and 3.1.7, the formal assessment of margins for all external hazards including seismic, flooding and severe weather, and identification of potential improvements.*

Recommandation issue de la revue par les pairs de la France

L'équipe de revue par les pairs confirme la conclusion de l'ASN relative à la nécessité de réaliser des études complémentaires afin de fournir les critères de dimensionnement complets et systématiques ainsi qu'une évaluation des marges de sûreté au regard de conditions de conditions climatiques extrêmes.

L'ASN indique dans le rapport qu'il a été demandé aux exploitants de réaliser des analyses pour ces types de phénomènes climatiques qui sont liés au risque inondation. Il a été recommandé d'inclure également dans ces études complémentaires les tornades, les fortes pluies, les températures extrêmes ainsi que les combinaisons pertinentes de conditions climatiques extrêmes. L'équipe de revue par les pairs recommande de considérer les conditions météorologiques extrêmes dans la définition du noyau dur.

Dans le cadre des stress tests, l'exploitant a procédé à une évaluation des marges vis-à-vis des risques sismiques et d'inondation. L'exploitant a également étudié les marges en cas de conditions météorologiques extrêmes telles que le vent, la foudre, la grêle et leur cumul en cas de perte de la source froide et des alimentations électriques. L'analyse des études complémentaires réalisées a amené l'ASN à fixer les prescriptions et à formuler les demandes reprises ci-dessous.

Ces demandes complémentaires portent sur des compléments à apporter aux évaluations des marges, ainsi que sur des renforcements de la robustesse des installations au-delà de leur dimensionnement actuel. En effet, l'ASN a privilégié la réalisation de modifications améliorant effectivement la sûreté des installations à la réalisation d'études de marges détaillées qui pourront être complétées par la suite.

Prescription de l'ASN

ECS – 1 : Définition des structures et des composants du « noyau dur » incluant les locaux de gestion de crise. Définition des exigences applicables à ce noyau dur.

Noyau dur basé sur des structures et des composants diversifiés.

Libellé de la prescription et avancement : Cf. § 1.2

Commentaire : Cette prescription vise à doter les installations de moyens leur permettant de faire face à des situations extrêmes. L'exploitant a soumis à l'ASN les exigences applicables à ce noyau dur. Afin de définir ces exigences, l'exploitant retient des marges significatives forfaitaires par rapport aux exigences applicables au 1^{er} janvier 2012. Les systèmes, structures et composants (SSC) faisant partie de ces dispositions doivent être maintenus fonctionnels, en particulier pour les situations extrêmes étudiées dans le cadre des stress tests. Ces SSC sont protégés des agressions internes et externes induites par ces situations extrêmes, par exemple : chutes de charges, chocs provenant d'autres composants et structures, incendies, explosions.

Prescription de l'ASN

ECS – 12 : Vérification du dimensionnement au séisme du réseau incendie

Avant le 30 décembre 2012, l'exploitant présentera à l'ASN :

- une étude évaluant la tenue au séisme majoré de sécurité des structures et matériels contribuant à la sûreté nucléaire de la sectorisation incendie, la détection d'incendie et les systèmes d'extinction fixes, soumis à un requis de tenue au demi-séisme de dimensionnement,
- pour les éléments dont la tenue au séisme majoré de sécurité ne pourrait être justifiée, un programme de modifications pour garantir la protection des fonctions de sûreté contre l'incendie en cas de séisme majoré de sécurité.

Avancement : Étude attendue au 31/12/2012.

Prescription de l'ASN

ECS - 13 : Étude de la mise en place d'un arrêt automatique en cas de séisme

Avant le 31 décembre 2012, l'exploitant remettra à l'ASN une étude des avantages et inconvénients liés à la mise en place d'un système d'arrêt automatique de ses réacteurs sur sollicitation sismique qui permettra de replier le réacteur dans l'état le plus sûr, en cas de dépassement du niveau de séisme correspondant au spectre d'amplitude moitié du spectre de dimensionnement du site.

Avancement : Étude attendue au 31/12/2012.

Prescription de l'ASN

ECS - 15 : Revue de conception de la source froide

Avant le 30 juin 2012, l'exploitant réalisera et remettra à l'ASN une revue globale de la conception de la source froide vis-à-vis des agressions ayant un impact sur l'écoulement et la qualité de l'eau et du risque de colmatage de la source froide.

Avancement : Éléments transmis à l'ASN au 30/06/2012. Analyse en cours.

Lettre ASN à EDF à la suite à la réunion du groupe permanent d'experts réacteurs de novembre 2011 : CODEP-DCN-2012-020754 du 26 juin 2012.

Tous – 14 : L'ASN vous demande de présenter, pour tous les sites, des études complémentaires aux ECS prenant en compte les risques associés à la neige, en appliquant le cahier des charges fixé par l'ASN pour les conditions météorologiques.

Avancement : pas de visibilité sur l'échéance de transmission.

Tous – 15 : L'ASN vous demande de mener une étude prenant également en compte les spécificités des vents en rafale pour tous les sites avant le 31 décembre 2012.

Avancement : Étude attendue au 31/12/2012.

Tous – 16 : L'ASN vous demande de consolider la valeur de vitesse de vent à considérer dans les études sur les effets indirects avant le 31 décembre 2012.

En outre, l'ASN vous demande de vérifier que, pour des vents de l'ordre de 200 km/h, les seuls projectiles à prendre en compte sont effectivement des tôles de bardage qui ne sont pas de nature à dégrader les matériels importants pour la sûreté (IPS) extérieurs du fait de leur très faible rigidité.

Avancement : Étude attendue au 31/12/2012.

Tous – 17 : L'ASN vous demande de présenter une définition plus précise d'un chargement de la grêle extrême et de mener une analyse plus approfondie de la résistance des équipements pour l'ensemble de sites.

Avancement : Éléments présentés dans le cadre de la réponse à la prescription ECS-1 . Analyse en cours.

Parc – 18 : L'ASN vous demande de réaliser des études afin qu'un chargement « foudre extrême », défini à partir de l'ensemble du retour d'expérience disponible, soit défini et pris en compte pour les réacteurs en exploitation pour les matériels nécessaires à la gestion des situations H1, H3 et accidents graves.

Avancement : Éléments présentés dans le cadre de la réponse à la prescription ECS-1. Analyse en cours.

Lettre ASN à EDF pour définir les orientations du troisième réexamen de sûreté des réacteurs de 1300 MWe ASN CODEP-DCN-2011-00677 du 3 mai 2011

Prévention des agressions climatiques : L'exploitant réévaluera les risques induits par les agressions externes d'origine climatique (grands chauds, plus basses eaux de sécurité, frasil, vents extrêmes, inondations extrêmes, etc.). De plus, l'ASN a demandé à l'exploitant de prendre en compte les risques externes induits par les tornades.

Avancement :

- x Etudes attendues au 31/12/2012 pour le palier 1300 MWe.
- x Pour ce qui concerne les réacteurs des autres paliers, cette exigence sera incluse dans leur prochain réexamen de sûreté.

Position de l'ASN

- x L'ASN complètera sa position en fonction des niveaux de référence complémentaires qui seront définis par WENRA à propos des agressions externes. Ces niveaux de référence

devraient également considérer la combinaison d'événements, de manière analogue à ce qui est spécifié dans l'arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales applicables aux installations nucléaires de base (article 3.6).

- x Pour ce qui concerne les aléas liés au risque inondation (en particulier les fortes pluies), une analyse des marges au-delà du dimensionnement a été réalisée dans le cadre des stress tests. Elle a conduit l'ASN à imposer un renforcement de la protection des installations contre l'inondation au-delà du référentiel actuel (Cf. § 1.1.7)

Recommandation issue de la revue par les pairs de la France

Les marges de sûreté pour les séismes au-delà du séisme de dimensionnement ont été estimées approximativement par l'exploitant. Une évaluation plus systématique demandée par l'ASN réalisée à partir d'une étude probabiliste de sûreté ou d'une évaluation des marges de sûreté serait appréciée.

Lettre ASN à EDF à la suite à la réunion du groupe permanent d'experts réacteurs de novembre 2011 : CODEP-DCN-2012-020754 du 26 juin 2012.

Tous - 02 L'ASN vous demande d'intégrer, dans les prochains réexamens de sûreté, l'évaluation de la robustesse des installations au-delà du dimensionnement vis-à-vis du risque sismique. Cette évaluation visera, d'une part, à analyser de manière périodique sur la base des données réactualisées les risques d'effet falaise au-delà du dimensionnement et, d'autre part, à identifier les ouvrages, structures et équipements nécessaires au repli du réacteur en état sûr, devant faire l'objet de renforcements complémentaires.

L'ASN vous demande de lui préciser et de justifier pour la fin 2012, les méthodes d'évaluation de la robustesse sismique, au-delà du dimensionnement, que vous mettrez en œuvre lors des prochains réexamens et leur déclinaison par tranche, site ou palier.

Avancement : Études attendues au 31/12/2012.

Parc - 03 L'ASN vous demande de proposer sous six mois un plan d'actions visant à :

- x approfondir l'évaluation des marges sismiques,
- x compléter la revue des matériels susceptibles de présenter des effets falaise et engager le cas échéant les actions correctives nécessaires.

Avancement : Éléments attendus fin 2012, puis mi-2013, fin 2013 et mi 2014.

Commentaires : Avant l'accident de Fukushima, l'ASN a lancé un groupe de travail avec EDF et l'IRSN sur les méthodologies d'évaluation des cas hors dimensionnement. Ce groupe de travail a commencé son travail en 2010 et poursuit ses travaux sur l'évaluation de méthodes de justification parasismique comportant de légères incursions dans le domaine plastique, à la suite d'un événement exceptionnel avec pour objectif d'être en mesure de conduire et de maintenir les installations d'une situation stabilisée, à une situation sûre.

Fin 2012, EDF a présenté sa position sur la mise en œuvre de méthodologies et a soumis un plan d'action pour continuer les analyses des cas hors dimensionnement et l'identification des effets falaise. L'ASN évaluera ces propositions et vérifiera leur mise en œuvre lors du 4^{ème} réexamen de sûreté des réacteurs de 900 MWe.

1.2 PERTE DES SYSTÈMES DE SÛRETÉ

A l'issue des stress tests, l'ASN a considéré que la poursuite de l'exploitation des installations examinées nécessitait l'augmentation de leur robustesse face à des situations extrêmes au-delà des marges de sûreté dont elles disposent déjà et ce dans les meilleurs délais. En conséquence, l'ASN a été amenée à fixer notamment la prescription ci-dessous dont le champ répond à plusieurs recommandations issues de la revue par les pairs, ainsi qu'à la recommandation suivante issue de la seconde réunion extraordinaire de la Convention sur la sûreté nucléaire.

CNS: Upgrading safety systems or installing additional equipment and instrumentation enhance the ability of each nuclear power plant to withstand an unexpected natural event without access to the electrical power grid for an extended period of time, including for an external event affecting multiple units.

Prescription de l'ASN

ECS - 1 : Définition des structures et des composants du « noyau dur » incluant les locaux de gestion de crise. Définition des exigences applicables à ce noyau dur.

Noyau dur basé sur des structures et des composants diversifiés.

I. Avant le 30 juin 2012, l'exploitant proposera à l'ASN un noyau dur de dispositions matérielles et organisationnelles robustes visant, pour les situations extrêmes étudiées dans le cadre des ECS, à :

- prévenir un accident avec fusion du combustible ou en limiter la progression,
- limiter les rejets radioactifs massifs,
- permettre à l'exploitant d'assurer les missions qui lui incombent dans la gestion d'une crise.

II. Dans le même délai, l'exploitant soumettra à l'ASN les exigences applicables à ce noyau dur. Afin de définir ces exigences, l'exploitant retient des marges significatives forfaitaires par rapport aux exigences applicables au 1^{er} janvier 2012. Les systèmes, structures et composants (SSC) faisant partie de ces dispositions doivent être maintenus fonctionnels, en particulier pour les situations extrêmes étudiées dans le cadre des ECS. Ces SSC sont protégés des agressions internes et externes induites par ces situations extrêmes, par exemple : chutes de charges, chocs provenant d'autres composants et structures, incendies, explosions.

III. Pour ce noyau dur, l'exploitant met en place des SSC indépendants et diversifiés par rapport aux SSC existants afin de limiter les risques de mode commun. L'exploitant justifie le cas échéant le recours à des SSC non diversifiés ou existants.

IV. L'exploitant prend toutes les dispositions nécessaires pour assurer le caractère opérationnel de l'organisation et des moyens de crise en cas d'accident affectant tout ou partie des installations d'un même site.

A cet effet, l'exploitant inclut ces dispositions dans le noyau dur défini au I. de la présente prescription, et fixe en particulier, conformément au II de la présente prescription, des exigences relatives :

- aux locaux de gestion des situations d'urgence, pour qu'ils offrent une grande résistance aux agressions et qu'ils restent accessibles et habitables en permanence et pendant des crises de longue durée, y compris en cas de rejets radioactifs. Ces locaux devront permettre aux équipes de crise d'assurer le diagnostic de l'état des installations et le pilotage des moyens du noyau dur ;
- à la disponibilité et à l'opérabilité des moyens mobiles indispensables à la gestion de crise ;
- aux moyens de communication indispensables à la gestion de crise, comprenant notamment les moyens d'alerte et d'information des équipiers de crise et des pouvoirs publics et, s'ils s'avéraient nécessaires, les dispositifs d'alerte des populations en cas de déclenchement du plan particulier d'intervention en phase réflexe sur délégation du préfet;
- à la disponibilité des paramètres permettant de diagnostiquer l'état de l'installation, ainsi que des mesures météorologiques et environnementales (radiologique et chimique, à l'intérieur et à l'extérieur des locaux de gestion des situations d'urgence) permettant d'évaluer et de prévoir l'impact radiologique sur les travailleurs et les populations ;
- aux moyens de dosimétrie opérationnelle, aux instruments de mesure pour la radioprotection et aux moyens de protection individuelle et collective. Ces moyens seront disponibles en quantité suffisante avant le 31 décembre 2012.

Avancement :

- Échéances fixées au 30/06/2012 pour la transmission des dossiers présentant les dispositions matérielles et organisationnelles du noyau dur.
- Les dossiers ont été reçus et sont en cours d'instruction.
- Une réunion spécifique du groupe permanent pour les réacteurs nucléaires est prévue le 13 décembre 2012 pour se prononcer sur :
 - les objectifs associés au noyau dur et à son périmètre fonctionnel,
 - les initiateurs considérés pour la définition du noyau dur et de leurs niveaux,
 - les choix retenus pour la prise en compte des événements induits par ces initiateurs sur l'installation et le noyau dur,
 - les conditions de mise en œuvre du noyau dur, notamment les états de l'installation permettant son utilisation,
 - les exigences associées aux équipements du noyau dur,
 - les méthodes et critères retenus pour démontrer l'atteinte des exigences,
 - la prise en compte des facteurs organisations et humains pour la mise en œuvre des dispositions du noyau dur,
 - les dispositions de gestion de crise prévues pour répondre aux exigences du noyau dur.
- Action IV.e. Échéance maintenue au 31/12/2012.

1.2.1 Systèmes de refroidissement et source froide alternatifs

Peer Review: *The provision of alternative means of cooling including alternate heat sinks. Examples include steam generator (SG) gravity alternative feeding, alternate tanks or wells on the site, air-cooled cooling towers or water sources in the vicinity (reservoir, lakes, etc.) as an additional way of enabling core cooling.*

Aucun réacteur du parc en exploitation français n'a de source froide alternative. Le réacteur EPR de Flamanville 3 en disposera d'une.

A l'occasion des stress tests, à la demande de l'ASN, l'exploitant a analysé des situations de perte de la source froide et de perte des alimentations électriques des réacteurs qui vont au-delà des situations étudiées dans le référentiel actuel, en considérant en particulier des scénarios qui, d'une part, affectent tous les réacteurs d'un site et de façon durable et peuvent, d'autre part, être éventuellement induits par un séisme ou une inondation externe, y compris d'un niveau supérieur à celui considéré dans le référentiel actuel. Ces études complémentaires ont amené l'ASN à fixer les prescriptions suivantes et à formuler des demandes.

Prescription de l'ASN

ECS - 16.I : Moyens d'alimentation en eau de secours

I. Avant le 30 juin 2013, l'exploitant présentera à l'ASN les modifications en vue d'installer des dispositifs techniques de secours permettant d'évacuer durablement la puissance résiduelle du réacteur et de la piscine d'entreposage des combustibles en cas de perte de la source froide. Ces dispositifs doivent répondre aux exigences relatives au noyau dur objet de la prescription [ECS-1] ci-dessus. Dans l'attente de la mise en service des moyens d'alimentation électrique d'ultime secours mentionnés à l'alinéa II de la prescription [ECS-18], ces dispositifs devront être maintenus fonctionnels en cas de perte totale prolongée des alimentations électriques en recourant, au besoin, à des moyens électriques temporaires.

Avancement :

- x 31/12/2012 : les modifications ont été présentées pour les sites du Bugey, de Fessenheim, Dampierre, Gravelines, Saint-Laurent, Nogent, Belleville, Paluel, Cattenom, Penly, Saint-Alban, Cruas, Blayais, Civaux, Flamanville, Tricastin et Chooz ; elles ont été examinées dans le cadre de la réunion du groupe permanent du 13 décembre 2012 dédié au noyau dur ;
- x 30/06/2013 : Échéance de présentation des modifications pour les sites de Chinon et de Golfech.

Prescription de l'ASN

ECS - 16.II : Appoint en eau de secours au circuit primaire lorsqu'il est ouvert

II. Avant le 31 décembre 2012, l'exploitant présentera à l'ASN les modifications qu'il envisage en vue de l'installation, avant le 31 décembre 2013 sauf justification particulière, de dispositifs assurant l'injection d'eau borée dans le cœur du réacteur en cas de perte totale d'alimentation électrique du site lorsque le circuit primaire est ouvert.

Avant le 30 juin 2013, l'exploitant proposera à l'ASN les exigences définitives pour ces dispositions et leur appartenance éventuelle au noyau dur.

Avancement :

- x 31/12/2012 : L'ASN a donné son accord pour l'installation de vannes d'isolement sur plusieurs piquages, cette installation étant un préalable à l'exploitation du dispositif d'injection d'eau borée. Le déploiement de cette modification a débuté.
- x 30/06/2013 : Échéance de mise en œuvre du dispositif d'injection d'eau borée pour les sites du Bugey, Fessenheim, Chooz, Nogent, Belleville, Paluel, Cattenom, Penly, Saint-Alban, Civaux, Flamanville et Golfech.
- x 30/06/2013 : Échéance de transmission des exigences définitives et de la décision d'appartenance éventuelle au noyau dur.
- x 31/12/2013 : Échéance de mise en œuvre du dispositif d'injection d'eau borée pour les sites de Dampierre, Gravelines, Saint-Laurent, Cruas, Blayais, Tricastin et Chinon.

Prescription de l'ASN

ECS - 17 : Renforcement des installations pour faire face aux situations durables de perte totale de la source froide ou de perte totale des alimentations électriques

Au plus tard le 31 décembre 2013, l'exploitant examine les exigences assignées aux matériels nécessaires à la maîtrise des situations de perte totale de la source froide ou de perte totale des alimentations électriques, en matière de tenue en température, de résistance aux séismes, aux inondations et aux effets induits sur l'installation par ces agressions.

Avant le 31 décembre 2013, l'exploitant remettra à l'ASN le bilan de cet examen accompagné des propositions d'évolution du référentiel de sûreté et de renforcement des installations en découlant pour faire face à ces situations, en particulier dans les scénarios de longue durée.

Avancement : Échéances maintenues.

1.2.2 Sources électriques

Peer Review: *The enhancement of the on-site and off-site power supplies. Examples include adding layers of emergency power, adding independent and dedicated backup sources, the enhancement of the grid through agreements with the grid operator on rapid restoration of off-site power, additional and/or reinforced off-site power connections, arrangements for black start of co-located or nearby gas or hydro plants, replacing standard ceramic based items with plastic or other material that are more resistant to a seismic event. Another example is the possible utilization of generator load shedding and house load operation for increased robustness, however, before introducing such arrangements the risks need to be properly understood.*

A l'occasion des stress tests, l'ASN a analysé des situations de perte de alimentations électriques des réacteurs qui vont au-delà des situations étudiées dans le référentiel actuel, en considérant en particulier des scénarios qui, d'une part, affectent tous les réacteurs d'un site et de façon durable et peuvent, d'autre part, être éventuellement induits par un séisme ou une inondation externe, y compris d'un niveau supérieur à celui considéré dans le référentiel actuel. Cela a conduit l'ASN à fixer les prescriptions suivantes et à formuler des demandes complémentaires, en complément des engagements pris par l'exploitant.

Prescription de l'ASN

ECS – 18.II : Moyen d'alimentation électrique supplémentaire

Au plus tôt compte tenu des contraintes de déploiement sur le parc et, en tout état de cause, avant le 31 décembre 2018, l'exploitant met en place, sur chacun des réacteurs du site, un moyen d'alimentation électrique supplémentaire permettant notamment d'alimenter, en cas de perte des autres alimentations électriques externes et internes, les systèmes et composants appartenant au noyau dur objet de la prescription [ECS-1].

Ces dispositifs doivent répondre aux exigences relatives au noyau dur objet de la prescription [ECS-1].

Avancement : Études en cours. Échéance au 31/12/2018.

Prescription de l'ASN

ECS – 18.III : Mise en place de dispositifs d'alimentation électrique de secours provisoires, dans l'attente de la mise en place des moyens imposés par la prescription ECS – 18.II

Dans l'attente et au plus tard le 30 juin 2013, l'exploitant met en place un dispositif temporaire sur chaque réacteur permettant d'alimenter :

- le contrôle commande nécessaire en cas de perte des alimentations électriques externes et internes,
- l'éclairage de la salle de commande.

Avancement : Échéance du 30/06/2013 maintenue

Engagement pris par EDF dans le cadre des rapports des études complémentaires de sûreté transmis le 15 septembre 2011

La robustesse des équipements électriques associés aux situations envisagées à la suite du REX Fukushima sera confortée jusqu'à un niveau de séisme de 1,5 fois le séisme majoré de sécurité. Le cas échéant, des modifications seront proposées.

Avancement: Éléments transmis au 31/12/2012. Analyse en cours.

Enfin, les moyens mobiles que pourra acheminer la FARN (cf. point 1.2.13) comprendront notamment des groupes électrogènes de secours et des systèmes d'éclairage.

1.2.3 Batteries électriques de secours

Peer Review: The enhancement of the DC power supply. Examples include improving the battery discharge time by upgrading the existing battery, changing/ diversifying battery type (increasing resistance to common-mode failures), providing spare/ replacement batteries, implementing well-prepared load shedding/ staggering strategies, performing real load testing and on-line monitoring of the status of the batteries and preparing dedicated recharging options (e. g. using portable generators).

Des batteries électriques permettent d'assurer et de garantir la continuité de l'alimentation électrique de certains équipements importants en cas de perte des alimentations électriques externes et lorsque les groupes électrogènes de secours ne sont pas en fonctionnement. Leur protection, leur capacité et leur autonomie ont été plus particulièrement étudiées dans le cadre des stress tests. L'ASN a été amenée à fixer les prescriptions et demandes suivantes et ce sujet a fait l'objet d'une recommandation de la revue par les pairs.

Prescription de l'ASN

ECS - 17 : Renforcement des installations pour faire face aux situations durables de perte totale de la source froide ou de perte totale des alimentations électriques

Libellé de la prescription et avancement : Cf. § 1.2.1

Commentaire : Les batteries électriques de secours demeurent nécessaires à la maîtrise des situations de perte totale de la source froide ou de perte totale des alimentations électriques et sont incluses dans le périmètre de cette prescription.

Recommandation issue de la revue par les pairs de la France

Les membres de l'équipe de revue par les pairs recommandent à l'ASN d'également considérer la possibilité de recharger les batteries avant qu'elles ne soient complètement déchargées en cas de perte totale des alimentations électriques ainsi que l'accroissement de leur capacité déjà envisagé.

Prescription de l'ASN

ECS - 18.I : Renforcement de l'autonomie des batteries

I. Avant le 30 juin 2012, l'exploitant présentera à l'ASN les modifications qu'il envisage en vue d'augmenter notablement, avant le 31 décembre 2014, l'autonomie des batteries utilisées en cas de perte des alimentations électriques externes et internes.

Lettre ASN à EDF à la suite à la réunion du groupe permanent d'experts réacteurs de novembre 2011 : CODEP-DCN-2012-020754 du 26 juin 2012.

Tous – 24 : L'ASN vous demande également d'étudier les avantages et les inconvénients de la mise en place d'un dispositif permettant de recharger les batteries, utilisé en cas de perte totale des alimentations électriques.

Avancement et prochaines échéances :

- x **Étude sur le renforcement de l'autonomie des batteries transmise au 30/06/2012. Analyse en cours.**
- x **Juin 2013 : déploiement par EDF de moyens temporaires d'alimentation électrique de systèmes de sauvegarde alimentés par des batteries (contrôle commande minimal et éclairage de la salle de commande).**

- Décembre 2014 : Fin de l'intégration de la modification relative à l'extension de l'autonomie des batteries par EDF.

1.2.4 Actions opérationnelles et préparatoires

Peer Review: Implementation of operational or preparatory actions with respect to the availability of operational consumables. Examples include, ensuring the supply of consumables such as fuel, lubrication oil, and water and ensuring adequate equipment, procedures, surveillance, drills and arrangements for the resupply from off-site are in place.

Les actions devant être mises en œuvre à la suite d'un événement de grande ampleur sont de natures matérielles et organisationnelles. L'autonomie des sites en toutes circonstances, notamment à la suite d'un événement engendrant un isolement du site, l'acheminement des moyens provenant de l'extérieur, ainsi que la formation des personnes ont été plus particulièrement étudiés. Ces aspects ont été vérifiés au cours des inspections ciblées qui ont été réalisées en 2011. Au cours de ces inspections, l'ASN a identifié des écarts qui ont fait l'objet de demandes spécifiques (les lettres de suite d'inspection sont consultables sur le site de l'ASN www.asn.fr). En outre, l'ASN a fixé les prescriptions et demandes suivantes.

Prescription de l'ASN

ECS - 1 : Définition des structures et des composants du « noyau dur » incluant les locaux de gestion de crise. Définition des exigences applicables à ce noyau dur.

Noyau dur basé sur des structures et des composants diversifiés.

Libellé de la prescription et avancement : Cf. §1.2

Commentaire : Les dispositions matérielles et organisationnelles incluses dans le noyau dur doivent permettre à l'exploitant d'assurer les missions qui lui incombent dans la gestion d'une crise. La mise en œuvre de ces dispositions implique la formation du personnel et l'intégration de modifications adaptées sur les sites afin de faciliter leur déploiement.

Lettre ASN à EDF à la suite à la réunion du groupe permanent d'experts réacteurs de novembre 2011 : CODEP-DCN-2012-020754 du 26 juin 2012.

Tous – 19 : L'ASN vous demande de fiabiliser les stocks sur site de fioul et d'huile, ainsi que leur réapprovisionnement en toute circonstance afin d'assurer une autonomie d'au moins 15 jours pour tous les réacteurs d'un site. L'ASN vous demande de lui soumettre sous deux mois un plan d'actions à cette fin, ainsi que l'échéancier associé.

Avancement : Plan d'action et échéancier associé attendus au 31/12/2012.

1.2.5 Instrumentation et mesure

Peer Review: The enhancement of instrumentation and monitoring. Examples include separate instrumentation and/or power sources to enable monitoring of essential parameters under any circumstances for accident management and the ability to measure specific important parameters based on passive and simple principles.

La robustesse du contrôle commande et de l'instrumentation nécessaire au diagnostic et à l'orientation de l'équipe de conduite lors d'une perte des alimentations électriques a fait l'objet d'études complémentaires dans le cadre des stress tests. Les conclusions issues de ce travail ont amené l'ASN à fixer les prescriptions et demandes suivantes, en particulier l'intégration de l'instrumentation technique à la gestion de crise dans le « noyau dur ». Elles ont également fait l'objet d'observations lors de la revue par les pairs.

Observations issues de la revue par les pairs de la France

Une qualification de l'instrumentation aux caractéristiques de l'environnement lors des accidents graves et contre les agressions externes devra être mise en œuvre et son alimentation électrique assurée (l'instrumentation de la piscine d'entreposage du combustible usé sera incluse dans le noyau dur). [...]

L'instrumentation qui détecte l'entrée dans une situation d'accident grave n'est pas disponible depuis la salle de commande. [...]

Pour les réacteurs en fonctionnement et en cas de séisme, le fonctionnement de l'instrumentation nécessaire dans une situation d'accident grave ne peut être garanti car elle n'est pas qualifiée au séisme. Cette instrumentation devrait être ajoutée au noyau dur. [...]

L'ASN a demandé aux exploitants d'intégrer les équipements nécessaires pour la gestion d'une situation d'urgence dans le noyau dur.

Prescription de l'ASN

ECS - 1 : Définition des structures et des composants du « noyau dur » incluant les locaux de gestion de crise. Définition des exigences applicables à ce noyau dur.

Noyau dur basé sur des structures et des composants diversifiés.

Libellé de la prescription et avancement : Cf. §1.2

Commentaire : L'ASN a demandé aux exploitants d'intégrer les matériels et instrumentations nécessaires pour la gestion d'une situation d'urgence dans le noyau dur.

Prescription de l'ASN

ECS - 19 : Redondance de l'instrumentation de détection d'un percement de la cuve et de la présence d'hydrogène dans l'enceinte

I. Au plus tôt compte tenu des contraintes de déploiement sur le parc et, en tout état de cause, avant le 31 décembre 2017, l'exploitant met en place dans le puits de cuve des moyens redondants permettant de détecter le percement de la cuve et dans l'enceinte des moyens redondants permettant de détecter la présence d'hydrogène.

Une instrumentation permet de signaler en salle de commande le percement de la cuve par le corium.

Avancement :

- 31/12/2016 : Échéance de mise en place de moyens redondants pour les sites du Blayais, Bugey, Chinon, Cruas, Dampierre, Fessenheim, Gravelines, Saint-Laurent, Tricastin, Belleville, Flamanville, Paluel, Saint-Alban.
- 31/12/2017 : Échéance de mise en place de moyens redondants pour les sites de Cattenom, Chooz, Civaux, Golfech, Nogent et Penly.

II. Avant le 31 décembre 2013, l'exploitant proposera à l'ASN les exigences définitives pour ces dispositions et leur appartenance éventuelle au noyau dur.

Avancement : Échéance maintenue.

Prescription de l'ASN

ECS – 18 I : Renforcement de l'autonomie des batteries

ECS – 18 II : Diesels d'ultime secours

Libellé de la prescription et avancement : Cf. § 1.2.2 et §1.2.3

Commentaire : Pour les réacteurs du parc en exploitation, les batteries permettent d'alimenter le contrôle commande et l'instrumentation nécessaire au diagnostic et à l'orientation de l'équipe de conduite pendant un manque de tension. Les diesels d'ultime secours garantiront la réalimentation du contrôle commande minimum des informations nécessaires dans les situations avec fusion du cœur.

Prescription de l'ASN

ECS - 20 : Instrumentation renforcée de l'état de la piscine

I. Avant le 30 juin 2012, l'exploitant présentera à l'ASN les modifications à apporter permettant de mesurer d'une part l'état de la piscine d'entreposage du combustible (température et niveau d'eau de la piscine de désactivation) et d'autre part l'ambiance radiologique du hall du bâtiment combustible.

Avancement : Éléments transmis au 30/06/2012. Analyse en cours.

II. Dans l'attente de leur mise en œuvre :

- **Au plus tard le 31 décembre 2012, l'exploitant met à disposition de son organisation nationale de crise des abaques donnant, en fonction de la puissance résiduelle du combustible entreposé dans la piscine de désactivation, les délais d'atteinte de l'ébullition en cas de perte totale du refroidissement.**
- **Au plus tard le 31 décembre 2013, l'exploitant rend disponible la mesure de niveau en cas de perte totale des alimentations électriques.**

Avancement : Échéances maintenues

1.2.6 Amélioration de la sûreté à l'arrêt et lors des différents états des réacteurs

Peer Review: The enhancement of safety in shutdown states and mid-loop operation. Examples of improvements include, reducing or prohibiting mid-loop operation, adding dedicated hardware, procedures and drills, the use of other available water sources (e. g. from hydro-accumulators), requiring the availability of SGs during shutdown operations and the availability of feedwater in all modes.

A l'occasion des stress tests, l'ASN a analysé les situations de perte de la source froide et de perte des alimentations électriques des réacteurs qui vont au-delà des situations étudiées dans le référentiel actuel. Elle a considéré l'ensemble des états de réacteur et des piscines d'entreposage de combustible, ainsi que des scénarios qui, d'une part, affectent tous les réacteurs d'un site et de façon durable et peuvent, d'autre part, être éventuellement induits par un séisme ou une inondation externe, y compris d'un niveau supérieur à celui considéré dans le référentiel actuel. Pour chacune de ces situations, les délais avant découverture du combustible en cas de perte des systèmes de refroidissement et des sources électriques ont été évalués. L'ASN a fixé les prescriptions développées dans les § 1.2.1 à § 1.2.5 et a formulé les demandes suivantes, en complément des engagements pris par l'exploitant.

Prescription de l'ASN

ECS – 16 II : Appoint en eau de secours au circuit primaire

Libellé de la prescription et avancement : Cf. § 1.2.1

Commentaire : Ce dispositif permet d'assurer l'injection d'eau borée dans le cœur du réacteur en cas de perte totale d'alimentation électrique du site lorsque le circuit primaire est ouvert.

Lettre ASN à EDF à la suite à la réunion du groupe permanent d'experts réacteurs de novembre 2011 : CODEP-DCN-2012-020754 du 26 juin 2012.

Tous – 30 : L'ASN vous demande d'intégrer dans les procédures de conduite accidentelle et dans les documents de gestion d'un accident grave, dont en particulier les guides d'intervention en accident grave, les nouvelles dispositions permettant de traiter les situations extrêmes étudiées dans le cadre des ECS affectant plusieurs réacteurs d'un même site, pour tous les états d'exploitation, et les bâtiments d'entreposage de combustible.

Avancement :

EDF prévoit de répondre partiellement à la demande d'ici au 30 juin 2013 et de transmettre le solde de la réponse avant le 31 décembre 2015.

Engagement pris par EDF dans le cadre des rapports des études complémentaires de sûreté transmis le 15 septembre 2011

Plusieurs évolutions de la conduite accidentelle seront réalisées selon les différents états du réacteur.

Avancement :

Éléments transmis au 31/12/2012 qui doivent faire l'objet d'un accord de l'ASN avant d'être mis en œuvre. L'ASN a d'ores et déjà donné un accord à la mise en œuvre d'une évolution de la conduite accidentelle en situation de perte totale des alimentations électriques avec une brèche aux joints des pompes primaires, afin de garantir une alimentation en vapeur suffisante pour assurer l'entraînement de la turbopompe du système d'alimentation de secours en eau des générateurs de vapeurs (GV) et du turbo-alternateur de secours (LLS) en prévenant le risque d'une dépressurisation trop importante des GV.

1.2.7 Joints des pompes primaires du réacteur

Peer Review: The use of temperature-resistant (leak-proof) primary pump seals.

Le bon fonctionnement des joints des groupes moto-pompes primaires (GMPP) nécessite, lorsque le réacteur est en fonctionnement ou en arrêt à chaud, un refroidissement par injection continue d'eau sous pression. En cas de perte des alimentations électriques externes et des groupes électrogènes de secours dans ces états, pour les réacteurs du palier 900 MWe, cette injection est assurée par une pompe commune à une paire de réacteurs. L'analyse des différents cas de perte des alimentations électriques a conduit l'ASN à formuler les demandes suivantes.

Lettre ASN à EDF à la suite à la réunion du groupe permanent d'experts réacteurs de novembre 2011 : CODEP-DCN-2012-020754 du 26 juin 2012.

900 MWe – 22 : L'ASN vous demande de lui présenter sous six mois la démonstration de sûreté, ainsi que les modifications nécessaires le cas échéant, pour assurer l'injection aux joints des GMPP simultanément sur deux réacteurs voisins du palier 900 MWe, en cas de perte des alimentations électriques externes et des groupes électrogènes de secours du site.

Avancement : étude transmise. Analyse en cours.

Tous – 23 : L'ASN vous demande de lui présenter sous six mois la démonstration de sûreté pour éviter une entrée en accident grave, par une dégradation des joints des GMPP, lors d'une situation de perte des alimentations électriques externes et de toutes les sources électriques internes (y compris le LLS) sur un site.

Avancement : étude transmise. Analyse en cours.

En outre, l'exploitant a réalisé des essais de robustesse des nouveaux joints haute température installés sur les réacteurs en exploitation en remplacement des joints toriques. L'exploitant a également recensé les dispositifs d'étanchéité à l'arrêt des joints d'arbre des GMPP existants ou en développement dans le monde, en vue de se positionner sur une modification de conception de ces joints permettant de garantir d'assurer une injection aux joints simultanée suffisante sur deux réacteurs voisins du palier 900 MWe en cas de perte totale des alimentations électriques externes et internes.

L'exploitant réalisera l'étude d'une modification de la conduite avec un refroidissement accéléré pour atteindre un état dans lequel l'injection aux joints des GMPP n'est plus nécessaire.

1.2.8 Ventilation

Peer Review: The enhancement of ventilation capacity during SBO to ensure equipment operability.

De nombreux matériels ne peuvent fonctionner sur les moyen et long termes si ces matériels ou les locaux dans lesquels ils sont situés ne sont pas ventilés ou refroidis. L'amélioration de la robustesse de certains matériels requis pour le refroidissement du réacteur ou bien de la piscine d'entreposage de combustible faisant ainsi partie du noyau dur implique également de considérer la robustesse par celle de leurs moyens de ventilation. Ces aspects ont fait l'objet d'une instruction présentée au groupe permanent pour les réacteurs nucléaires le 13 décembre 2012. L'ASN se positionnera début 2013 sur les conclusions de cette instruction.

En outre, à l'issue des stress tests, l'ASN a fixé les prescriptions et demandes suivantes.

Prescription de l'ASN

ECS - 17 : Renforcement des installations pour faire face aux situations durables de perte totale de la source froide ou de perte totale des alimentations électriques

Libellé de la prescription et avancement : Cf. § 1.2.1

Commentaire : les problématiques associées à la ventilation seront examinées dans ce cadre.

Lettre ASN à EDF à la suite de la réunion du groupe permanent d'experts réacteurs de novembre 2011 : CODEP-DCN-2012-020754 du 26 juin 2012.

Tous – 28 : Vis-à-vis des situations de perte totale de la source froide, l'ASN vous demande d'étudier les moyens permettant de restaurer à terme un refroidissement pérenne des réacteurs et des piscines, en s'appuyant sur les éléments du retour d'expérience de l'accident de Fukushima.

Avancement : Réponse d'EDF attendue d'ici au 31/12/2013

1.2.9 Salles de commande principale et de secours

Peer Review: The enhancement of the main control room (MCR), the emergency control room (E CR) and emergency control centre (E CC) to ensure continued operability and adequate habitability conditions in the event of a station black-out (SBO) and in the event of the loss of DC (this also applies to Topic 3 recommendations).

La situation de perte totale des alimentations électriques (perte des sources externes et des groupes électrogènes de secours) est une situation prise en compte dans le guide de gestion des accidents graves. Cette situation conduit à l'indisponibilité du confinement dynamique réalisé à partir des ventilations, en particulier la fonction de ventilation de la salle de commande principale et la filtration sur piège à iode de cette ventilation. L'habitabilité permanente de la salle de commande est garantie en dehors de l'ouverture du filtre U5 d'éventage de l'enceinte du réacteur. Elle peut être compromise de façon temporaire en cas d'utilisation du dispositif U5 ou de rejets importants de substances toxiques provenant de l'extérieur du site. A cet égard, l'exploitant a prévu de renforcer le secours électrique de la ventilation et de la filtration de la salle de commande par un groupe électrogène d'ultime de secours (GUS). En attendant la mise en œuvre de cette modification, la Force d'Action Rapide Nucléaire (FARN, Cf. §1.2.13) mettra en œuvre pour le réacteur accidenté des moyens permettant le secours électrique de ces équipements.

Les locaux de crise (Bloc de Sécurité (BDS), locaux de stockage des moyens de crise...) ont été conçus en l'absence d'exigences réglementaires relatives à l'inondation et au séisme. L'habitabilité du BDS n'est quant à elle pas assurée, temporairement, après ouverture du dispositif U5.

L'ASN a donc fixé les prescriptions suivantes qui imposent en particulier d'inclure les locaux de gestion des situations d'urgence dans le « noyau dur » et de garantir la conduite des installations après le rejets de substances dangereuses.

Prescription de l'ASN

ECS - 1 : Définition des structures et des composants du « noyau dur » incluant les locaux de gestion de crise. Définition des exigences applicables à ce noyau dur.

Noyau dur basé sur des structures et des composants diversifiés.

Libellé de la prescription et avancement : Cf. § 1.2

Commentaire : Les locaux de gestion des situations d'urgence, la disponibilité des paramètres permettant de diagnostiquer l'état de l'installation, les moyens de communications nécessaires à la gestion de crise ainsi que des mesures météorologiques et environnementales seront inclus dans le noyau dur.

Prescription de l'ASN

ECS – 18.II : Moyen d'alimentation électrique supplémentaire

Libellé de la Prescription et avancement : Cf. § 1.2.2

Commentaire : Les groupes électrogènes prévus par l'exploitant permettront notamment la réalimentation du contrôle commande minimum du réacteur depuis la salle de commande, de l'éclairage de celle-ci et du système de ventilation-filtration.

Prescription de l'ASN

ECS – 18.III : Mise en place de dispositifs d'alimentation électrique de secours provisoires, dans l'attente de la mise en place des moyens imposés par la prescription ECS – 18.II

Libellé de la Prescription et avancement : Cf. § 1.2.2

Commentaire : Les groupes électrogènes prévus par l'exploitant permettront la réalimentation du contrôle commande minimum du réacteur nécessaire en cas de perte totale des alimentations électriques et de l'éclairage de la salle de commande.

Autres prescriptions de l'ASN relatives à la gestion des accidents graves

ECS - 29 : Renforcement du système d'éventage-filtration U5 (« filtre à sable »)

Avant le 31 décembre 2013, l'exploitant remettra à l'ASN une étude détaillée sur les possibilités d'amélioration du dispositif d'éventage filtration U5, en prenant en compte les points suivants :

- x résistance aux agressions,
- x limitation des risques de combustion d'hydrogène,
- x efficacité de la filtration en cas d'utilisation simultanée sur deux réacteurs,
- x amélioration de la filtration des produits de fissions, en particulier des iodes,
- x conséquences radiologiques de l'ouverture du dispositif, notamment sur l'accessibilité du site, et l'ambiance radiologique des locaux de crise et de la salle de commande.

Avancement : Échéance maintenue.

Prescription de l'ASN

ECS – 31 : Modifications afin d'assurer la conduite des installations après rejet

Libellé de la Prescription et avancement : Cf. §1.3.3

Commentaire : Cette prescription prévoit la constitution d'un dossier présentant les modifications prévues en vue d'assurer sur le site, en cas de rejets de substances dangereuses ou d'ouverture du système d'éventage-filtration (U5), la conduite et la surveillance de l'ensemble des installations du site jusqu'à l'atteinte d'un état sûr durable.

1.2.10 Piscine d'entreposage de combustible

Peer Review: The improvement of the robustness of the spent fuel pool (SFP). Examples include reassessment/ upgrading SFP structural integrity, installation of qualified and power-independent monitoring, provisions for redundant and diverse sources of additional coolant resistant to external hazards (with procedures and drills), design of pools that prevents drainage, the use of racks made of borated steel to enable cooling with fresh (unborated) water without having to worry about possible recriticality, redundant and independent SFP cooling systems, provision for additional heat exchangers (e. g. submerged in the SFP), an external connection for refilling of the SFP (to reduce the need for an approach linked to high doses in the event of the water falling to a very low level) and the possibility of venting steam in a case of boiling in the SFP.

CNS: Installing additional equipment and instrumentation in spent fuel pools to ensure cooling can be maintained or restored in all circumstances, or performing additional technical evaluations to determine if additional equipment and instrumentation are needed.

Dans le cadre des stress tests, les conséquences d'une agression naturelle majeure sur les systèmes pouvant assurer l'évacuation de la puissance résiduelle du combustible entreposé en piscine, sur l'intégrité des piscines du bâtiment combustible ou du bâtiment réacteur, ainsi que des circuits qui y sont connectés, les risques de déformation des racks d'entreposage, ainsi que les risques de chute de charges ont fait l'objet d'un examen approfondi.

Les conclusions des analyses réalisées ont amené l'ASN à fixer les prescriptions suivantes.

Prescription de l'ASN

ECS - 18.II : Moyen d'alimentation électrique supplémentaire

Libellé de la prescription et avancement : Cf. §1.2.2

Commentaire : Les groupes électrogènes prévus par l'exploitant alimenteront une pompe permettant de puiser de l'eau dans la nappe phréatique ou dans des bassins de forte capacité, le tout constituant un moyen d'appoint d'ultime secours, propre à chaque réacteur.

Prescription de l'ASN

ECS - 16.I : Moyens d'alimentation en eau de secours

Libellé de la prescription et avancement : Cf. §1.2.1

Commentaire : Ces moyens d'alimentation en eau de secours devront permettre d'évacuer durablement la puissance résiduelle du réacteur et de la piscine d'entreposage des combustibles en cas de perte de la source froide.

Prescription de l'ASN

ECS - 20 : Instrumentation renforcée de l'état de la piscine d'entreposage de combustible

Libellé de la prescription et avancement : Cf. § 1.2.5

Prescription de l'ASN

ECS - 21 : Dispositions complémentaires pour prévenir ou limiter les conséquences de la chute d'un emballage de transport de combustible dans le bâtiment combustible.

(Sites du Bugey et de Fessenheim)

Avant le 31 décembre 2012, l'exploitant remettra à l'ASN, une étude des conséquences d'un accident de chute d'emballage de transport de combustible usé en intégrant les situations extrêmes étudiées dans le cadre des ECS. Avant le 31 décembre 2013, une étude des dispositions complémentaires envisageables pour prévenir ou limiter les conséquences de cette chute sera présentée.

Avancement :

- 31/12/2012 : L'étude des conséquences d'un accident de chute d'emballage attendue.
- 30/06/2013 : Échéance de transmission de l'étude des dispositions complémentaires envisagées pour le site du Bugey.
- 31/12/2013 : Échéance de transmission de l'étude des dispositions complémentaires envisagées pour le site de Fessenheim.

Prescription de l'ASN

ECS - 22 : Renforcement des dispositions pour éviter les vidanges accidentelles rapides des piscines d'entreposage du combustible

Avant le 30 juin 2012, l'exploitant présentera à l'ASN les modifications à apporter à ses installations visant à renforcer la prévention du risque de vidange accidentelle de la piscine du bâtiment combustible :

- dispositions permettant d'éviter une vidange complète et rapide par siphonnage de la piscine en cas de rupture d'une tuyauterie connectée ;
- automatisation de l'isolement de la ligne d'aspiration du circuit de refroidissement.

Les dispositions permettant d'éviter une vidange complète et rapide par siphonnage de la piscine en cas de rupture d'une tuyauterie connectée seront réalisées avant fin mars 2014.

L'automatisation de l'isolement de la ligne d'aspiration du circuit de refroidissement sera réalisée avant le 31 décembre 2016.

Avancement :

- Présentation des modifications envisagées réalisée 30/06/2012. Analyse en cours.
- 31/03/2013 : Échéance de mise en œuvre des modifications.
- 31/12/2016 : Échéance de mise en œuvre de l'automatisation de l'isolement de la ligne d'aspiration du circuit de refroidissement pour les paliers 900 et 1300 MWe.

Prescription de l'ASN

ECS - 23 : Mise en position sûre d'un assemblage combustible en cours de manutention

Avant le 30 juin 2012, l'exploitant remettra à l'ASN une étude des dispositions envisageables, en cas de perte totale des alimentations électriques et de vidange accidentelle, pour mettre en position sûre un assemblage de combustible en cours de manutention dans le bâtiment combustible avant que les conditions d'ambiance ne permettent plus d'accéder aux locaux.

Avancement : Étude transmise au 30/06/2012. Analyse en cours.

En outre, EDF s'est engagée à étudier la fiabilisation du fonctionnement de l'exutoire vapeur du bâtiment d'entreposage du combustible et à modifier les procédures de conduite accidentelle afin de prévoir cette ouverture en cas de perte totale des alimentations électriques.

Prescription de l'ASN

ECS - 25 : Renforcement des dispositions de gestion d'une fuite sur le tube de transfert

Avant le 31 décembre 2012, l'exploitant remettra à l'ASN une étude des modifications matérielles ou des conditions d'exploitation envisageables pour prévenir le dénoyage des assemblages en cours de manutention, résultant d'une brèche du tube de transfert situé entre les piscines des bâtiments réacteur et combustible ou des tuyauteries de vidange des compartiments.

Avancement : Étude attendue à l'ASN avant le 31/12/2012.

Avant le 31 décembre 2012, l'exploitant présentera à l'ASN des modifications matérielles ou des conditions d'exploitation envisageables pour prévenir, avant le 30 juin 2013, la perte rapide d'inventaire en eau au-dessus des assemblages entreposés, résultant d'une brèche du tube de transfert situé entre les piscines des bâtiments réacteur et combustible ou les tuyauteries de vidanges des compartiments.

Avancement :

- 31/12/2012 : présentation attendue des modifications à l'ASN.
- 30/06/2013 : Échéance de mise en œuvre des modifications.

1.2.11 Séparation et indépendance des systèmes de sûreté

Peer Review: The enhancement of the functional separation and independence of safety systems. Examples include the elimination of full dependence of important safety functions on auxiliary systems such as service water and the introduction of an alternate source of cooling.

Conformément aux recommandations internationales, la réglementation française applicable dans le domaine de la sûreté nucléaire, notamment l'article 3.1 de l'arrêté INB du 7 février 2012, prévoit la mise en œuvre de niveaux de défense successifs et suffisamment indépendants, ainsi qu'une démarche de conception prudente, intégrant des marges de dimensionnement et recourant, en tant que de besoin, à une redondance, une diversification et une séparation physique adéquates des éléments importants pour la protection qui assurent des fonctions nécessaires à la démonstration de sûreté nucléaire. Avant la publication de cet arrêté, ces exigences étaient couramment intégrées dans les analyses réalisées par l'ASN et l'IRSN.

En complément des exigences d'ores et déjà applicables, les principes de séparation et d'indépendance constituent une partie des exigences associées aux équipements constituant le noyau dur. En outre, l'exploitant doit prendre en compte les risques de défaillance par mode commun entre les matériels existants et les matériels nouveaux installés dans le cadre du noyau dur, en recherchant leur diversification et leur indépendance. L'ASN se positionnera en 2013 sur les propositions d'EDF pour répondre à cette prescription qui demande en particulier la mise en place de dispositifs techniques de secours permettant d'évacuer durablement la puissance résiduelle du réacteur et de la piscine d'entreposage des combustibles en cas de perte de la source froide.

Prescription de l'ASN

ECS - 1 : Définition des structures et des composants du « noyau dur » incluant les locaux de gestion de crise. Définition des exigences applicables à ce noyau dur.

Noyau dur basé sur des structures et des composants diversifiés.

Libellé de la prescription et avancement : Cf. paragraphe 1.2

Commentaire : L'exploitant a proposé à l'ASN un noyau dur de dispositions matérielles et organisationnelles robustes comprenant des systèmes indépendants et diversifiés par rapport aux systèmes existants afin de limiter les risques de mode commun.

Prescription de l'ASN

ECS - 16.I : Moyens d'alimentation en eau de secours

Libellé de la prescription et avancement : Cf. paragraphe 1.2.1

1.2.12 Accessibilité

Peer Review: *The verification of assured flow paths and access under SBO conditions. Ensure that the state in which isolation valves fail and remain, when motive and control power is lost, is carefully considered to maximise safety. Enhance and extend the availability of DC power and instrument air (e. g. by installing additional or larger accumulators on the valves). Ensure access to critical equipment in all circumstances, specifically when electrically operated turnstiles are interlocked.*

De nombreuses dispositions sont prévues en cas de perte totale des alimentations électriques afin de pouvoir garantir l'accessibilité aux locaux et faciliter les interventions. Cependant, leur robustesse doit être renforcée en cas de perte de source froide ou de cumul avec une perte des alimentations électriques. Ces conclusions ont amené l'ASN à fixer les prescriptions suivantes qui demandent en particulier un renforcement de la robustesse des alimentations électriques et une vérification de la faisabilité des actions de gestion de l'accident pour les situations étudiées dans le cadre des stress tests.

Prescription de l'ASN

ECS - 1 : Définition des structures et des composants du « noyau dur » incluant les locaux de gestion de crise. Définition des exigences applicables à ce noyau dur.

Noyau dur basé sur des structures et des composants diversifiés.

Libellé de la Prescription et avancement : Cf. § 1.2

Commentaire : La constitution d'un noyau dur de dispositions matérielles et organisationnelles, assorties d'exigences renforcées, a amené l'exploitant à réaliser une vérification complémentaire de la robustesse et de l'accessibilité de ces dispositions matérielles tenant compte des agressions et effets induits par un séisme ou une inondation au-delà du référentiel actuel.

Prescription de l'ASN

ECS - 18.II : Moyen d'alimentation électrique supplémentaire

Libellé de la Prescription et avancement : Cf. §1.2.2

Commentaire : Les groupes électrogènes prévus par l'exploitant permettront notamment la ventilation-filtration de la salle de commande et de la ventilation-filtration de l'espace entre-enceintes (1300/N4).

Autres prescriptions de l'ASN relatives à la gestion des accidents graves

ECS - 35.I et II : Faisabilité des actions de gestion de crise dans des situations extrêmes

I. Au plus tard le 31 décembre 2012, l'exploitant définit les actions humaines requises pour la gestion des situations extrêmes étudiées dans les évaluations complémentaires de sûreté. Il vérifie que ces actions sont effectivement réalisables compte tenu des conditions d'interventions susceptibles d'être rencontrées dans de tels scénarios. Il prend notamment en compte la relève des équipes de crise et la logistique nécessaire aux interventions. Il précise les adaptations envisagées sur le plan matériel ou

organisationnel. A la fin de cette échéance, l'exploitant transmettra le bilan de ce travail et les mesures envisagées. Au 30 juin 2012, l'exploitant transmettra à l'ASN un point d'étape.

II. Avant le 31 décembre 2012, l'exploitant transmettra à l'ASN la liste des compétences nécessaires à la gestion de crise en précisant si ces compétences sont susceptibles d'être portées par des entreprises prestataires. L'exploitant justifiera que son organisation assure la disponibilité des compétences nécessaires en cas de crise, y compris en cas de recours à des entreprises prestataires.

Avancement :

Le bilan intermédiaire des actions humaines requises pour la gestion des situations extrêmes a été transmis. Le bilan final des actions humaines requises pour la gestion des situations extrêmes, ainsi que la liste des compétences nécessaires à la gestion de crise sont attendus avant le 31/12/2012.

1.2.13 Matériel mobile

Peer Review: The provision of mobile pumps, power supplies and air compressors with prepared quick connections, procedures, and staff training with drills. Mobile devices are intended to enable the use of existing safety equipment, enable direct feeding of the primary or secondary side, allow extended use of instrumentation and operation of controls, allow effective fire-fighting, and ensure continued emergency lighting. The equipment should be stored in locations that are safe and secure even in the event of general devastation caused by events significantly beyond the design basis (this also applies to Topic 3 recommendations).

Les procédures d'urgences, qui intégreront les nouvelles dispositions identifiées dans le cadre des stress tests, prévoient le recours à des moyens mobiles situés sur site ou bien hors site dont il faut garantir la disponibilité et l'opérabilité. L'ASN a fixé les prescriptions suivantes à propos de ces dispositions matérielles mobiles.

Prescription de l'ASN

ECS - 1 : Définition des structures et des composants du « noyau dur » incluant les locaux de gestion de crise. Définition des exigences applicables à ce noyau dur.

Noyau dur basé sur des structures et des composants diversifiés.

Libellé de la Prescription et avancement : Cf. § 1.2

Commentaire : L'exploitant doit veiller à la disponibilité et à l'opérabilité des moyens mobiles indispensables à la gestion de crise.

Prescription de l'ASN

ECS - 30 : Dimensionnement des locaux de crise contre le séisme et l'inondation.

[...]

III. Au plus tard le 30 juin 2013, l'exploitant stocke ses moyens mobiles nécessaires à la gestion de crise dans des locaux ou sur des zones adaptées résistant au séisme majoré de sécurité et à une inondation en cas d'atteinte de la cote majorée de sécurité.

Avancement : Échéance maintenue

Prescription de l'ASN

ECS - 36 : La Force d'action rapide nucléaire (FARN)

I. Avant le 30 juin 2012, l'exploitant présentera à l'ASN les mesures qu'il prévoit afin de disposer d'équipes spécialisées capables d'intervenir pour assurer la relève des équipes de quart et mettre en œuvre des moyens d'intervention d'urgence en moins de 24 heures, avec un début des opérations sur

site dans un délai de 12 heures après leur mobilisation. Ce dispositif peut être commun à plusieurs sites nucléaires de l'exploitant.

Ces équipes doivent être dimensionnées pour intervenir sur l'ensemble des réacteurs du site et disposer d'outils de mesures pouvant être déployés à leur arrivée. L'exploitant précisera l'organisation et le dimensionnement de ces équipes, et notamment :

- x les critères d'activation,
- x les missions qui leur incombent,
- x les moyens matériels et humains dont elles disposent,
- x les équipements de protection individuelle,
- x le système mis en place pour assurer la maintenance de ces moyens matériels ainsi que leur opérabilité et disponibilité permanentes,
- x les formations de leurs personnels et le processus de maintien des compétences.

II. Au 31 décembre 2012, ce dispositif est projetable pour intervenir sur un réacteur du site. Il aura une capacité d'intervention simultanée sur l'ensemble des réacteurs du site fin 2014.

III. Avant le 30 juin 2012, l'exploitant présentera également les dispositions permettant d'adapter le dispositif à des interventions simultanées sur plusieurs de ses sites nucléaires.

Avancement :

- x Présentation de la FARN et des dispositions permettant d'adapter le dispositif à des interventions simultanées sur plusieurs de ses sites nucléaires effectuée le 18/05/2012.
- x Les modifications des installations envisagées par EDF pour raccorder des moyens mobiles de secours acheminés par la FARN feront l'objet d'un examen particulier par l'ASN et l'IRSN. En 2012, l'ASN a ainsi délivré un accord pour la création de piquages sur certains circuits. L'examen des modifications envisagées par EDF se poursuivra en 2013.
- x 31/12/2012 : Le dispositif FARN doit être projetable pour intervenir sur un réacteur d'un site pour tous les sites.
- x 31/12/2014 : Échéance de déploiement du dispositif ayant une capacité d'intervention simultanée sur l'ensemble des réacteurs d'un site donné (tous les sites sauf celui de Gravelines).
- x 31/12/2015 : Échéance de déploiement du dispositif ayant une capacité d'intervention simultanée sur les six tranches du site de Gravelines.

Commentaire : La FARN sera notamment chargée de mettre en œuvre des moyens d'intervention d'urgence en moins de 24 heures et disposera de moyens mobiles propres dont la nature, la maintenance et les dispositions garantissant leur opérabilité ainsi que leur disponibilité sont en cours d'examen par l'ASN.

1.2.14 Protection des systèmes

Peer Review: The provision for a bunkered or "hardened" system to provide an additional level of protection with trained staff and procedures designed to cope with a wide variety of extreme events including those beyond the design basis (this also applies to Topic 3 recommendations).

La définition d'un noyau dur de dispositions matérielles et organisationnelles a pour but de mettre en œuvre un niveau supplémentaire de protection. L'ASN a fixé la prescription suivante dans cette optique.

Prescription de l'ASN

ECS - 1 : Définition des structures et des composants du « noyau dur » incluant les locaux de gestion de crise. Définition des exigences applicables à ce noyau dur.

Noyau dur basé sur des structures et des composants diversifiés.

Libellé de la prescription et avancement : Cf. § 1.2

1.2.15 Accidents multiples

Peer Review: The enhancement of the capability for addressing accidents occurring simultaneously on all plants of the site. Examples include assuring preparedness and sufficient supplies, adding mobile devices and fire trucks and increasing the number of trained and qualified staff (this also applies to Topic 3 recommendations).

L'analyse de la gestion d'accidents multiples affectant simultanément tout ou partie des réacteurs d'un même site a remis en question les dispositions matérielles et organisationnelles mises en œuvre précédemment. Dans ce contexte, l'ASN a fixé les prescriptions suivantes.

Prescription de l'ASN

ECS - 1 : Définition des structures et des composants du « noyau dur » incluant les locaux de gestion de crise. Définition des exigences applicables à ce noyau dur.

Noyau dur basé sur des structures et des composants diversifiés.

Libellé de la Prescription et avancement : Cf. § 1.2

Commentaire : L'exploitant doit prendre toutes les dispositions nécessaires pour assurer le caractère opérationnel de l'organisation et des moyens de crise en cas d'accident affectant tout ou partie des installations d'un même site.

Prescription de l'ASN

ECS - 32 : Organisation de crise multitranche

Avant le 31 décembre 2012, l'exploitant renforcera ses dispositions matérielles et organisationnelles pour prendre en compte les situations accidentelles affectant simultanément tout ou partie des installations du site.

Avancement :

Action réalisée. Un nouveau référentiel PUI a été déployé sur tous les sites EDF à compter du 15 novembre 2012. Il prend en compte les situations accidentelles affectant simultanément plusieurs installations d'un même site.

Prescription de l'ASN

ECS - 36 : La Force d'action rapide nucléaire (FARN)

Libellé de la Prescription et avancement : Cf. § 1.2.13

Commentaire : Ce dispositif devra être dimensionné pour intervenir de façon simultanée sur l'ensemble des réacteurs d'un même site et sur plusieurs sites nucléaires.

Lettre ASN à EDF à la suite de la réunion du groupe permanent d'experts réacteurs de novembre 2011 : CODEP-DCN-2012-020754 du 26 juin 2012.

Tous – 30 : L'ASN vous demande d'intégrer dans les procédures de conduite accidentelle et dans les documents de gestion d'un accident grave, dont en particulier les guides d'intervention en accident grave, les nouvelles dispositions permettant de traiter les situations extrêmes étudiées dans le cadre des ECS affectant plusieurs réacteurs d'un même site, pour tous les états d'exploitation, et les bâtiments d'entreposage du combustible.

Avancement : Cf. § 1.2.6.

1.2.16 Inspection des équipements et programmes de formation

Peer Review: The establishment of regular programs for inspections to ensure that a variety of additional equipment and mobile devices are properly installed and maintained, particularly for temporary and mobile equipment and tools used for mitigation of BDB external events. Development of relevant staff training programmes for deployment of such devices.

Les contrôles mis en œuvre par l'exploitant afin de vérifier la présence, l'opérabilité et la maintenance des équipements et autres dispositions matérielles sont requis par la réglementation applicable aux installations nucléaires et font eux-mêmes l'objet d'inspections régulières de la part de l'ASN.

La bonne mise en œuvre des programmes de surveillance et d'entretien, ainsi que de formation des équipes ont fait l'objet d'un examen au cours des inspections ciblées menées par l'ASN en 2011. Au cours de ces inspections, l'ASN a identifié des écarts qui ont fait l'objet de demandes spécifiques (les lettres de suite d'inspection sont consultables sur le site de l'ASN www.asn.fr) ; en 2012, l'ASN s'est assurée, au cours d'inspections dédiées, de la prise en compte des demandes formulées à la suite des inspections de 2011. En outre, les constats relevés ont conduit l'ASN à fixer une prescription imposant la conformité dans le temps de la protection volumétrique.

Enfin, dans le cadre du déploiement de la FARN, l'ASN examinera les dispositions garantissant la disponibilité des moyens mobiles de la FARN.

Prescriptions de l'ASN

ECS – 36 : Force d'Action Rapide Nucléaire (FARN)

Libellé de la prescription et avancement : Cf. § 1.2.13

Commentaire : La FARN sera notamment chargée de mettre en œuvre des moyens d'intervention d'urgence en moins de 24 heures et disposera de moyens mobiles propres dont la nature, la maintenance, et les dispositions garantissant leur opérabilité ainsi que leur disponibilité sont en cours d'examen par l'ASN.

ECS - 5 : Conformité de la protection volumétrique

Libellé de la prescription et avancement : Cf. § 1.1.3

Avancement :

La protection des installations contre l'inondation repose, sur certains sites, sur la mise en place de matériels mobiles. Le respect de cette prescription passe notamment par la mise en œuvre de programme de surveillance spécifique et le renforcement de la formation du personnel concerné.

1.2.17 Etudes complémentaires sur des sujets où subsistent des incertitudes

Peer Review: *The performance of further studies in areas where there are uncertainties. Uncertainties may exist in the following areas:*

- *The integrity of the SFP and its liner in the event of boiling or external impact.*
- *The functionality of control equipment (feedwater control valves and SG relief valves, main steam safety valves, isolation condenser flow path, containment isolation valves as well as depressurisation valves) during the SBO to ensure that cooling using natural circulation would not be interrupted in a SBO (this is partially addressed in recommendation 3.2.10).*
- *The performance of additional studies to assess operation in the event of widespread damage, for example, the need different equipment (e.g. bulldozers) to clear the route to the most critical locations or equipment. This includes the logistics of the external support and related arrangements (storage of equipment, use of national defence resources, etc.).*

L'analyse menée dans le cadre des stress tests sur la robustesse des installations en cas de pertes des alimentations électriques ou des moyens de refroidissement a conduit à identifier, outre les mesures de renforcement de la sûreté exposées plus haut, le besoin d'analyser plus en détail certains phénomènes. Il s'agit en particulier de la fiabilité du fonctionnement de certains matériels sur le long terme, de l'examen de la robustesse des joints des pompes primaires, de l'étude de l'évolution temporelle du comportement du combustible et de l'eau présents dans la piscine de désactivation du combustible dans des situations de perte de refroidissement, de l'étude des évolutions proposées par EDF pour la conduite incidentelle. En particulier, l'ASN a formulé la prescription mentionnée ci-dessous portant sur l'évolution temporelle du comportement du combustible et de l'eau présents dans la piscine de désactivation du combustible.

Ces études feront l'objet d'un examen par l'ASN au fur et à mesure de leur transmission, l'ASN et son appui technique se focalisant aujourd'hui sur l'examen des propositions d'EDF pour les modifications des installations, en particulier la mise en place du « noyau dur ».

Prescription de l'ASN

ECS - 24 : Évolution thermohydraulique d'un accident en piscine

Avant le 31 décembre 2012, l'exploitant remettra à l'ASN une étude de l'évolution temporelle du comportement du combustible et de l'eau présents dans la piscine de désactivation du combustible dans des situations de vidange et de perte de refroidissement. L'exploitant y évalue notamment l'ambiance radiologique en situation d'ébullition de la piscine ainsi que les concentrations d'hydrogène par radiolyse potentiellement atteintes en situation de perte de la ventilation du hall du bâtiment combustible. A cette échéance, l'exploitant propose, en les justifiant, les dispositions pouvant être mises en œuvre.

Avancement : Étude et dispositions envisagées attendues avant le 31/12/2012.

1.3 GESTION D'UN ACCIDENT GRAVE

Recommandation issue de la revue par les pairs de la France

Les principales améliorations qui doivent être apportées afin de pouvoir gérer un accident grave pouvant affecter plusieurs réacteurs d'un même site et causé par des phénomènes naturels ont été identifiées par l'ASN. Une recommandation issue du processus de revue par les pairs sera de garantir leur mise en œuvre.

Position de l'ASN

L'ASN attache une vigilance particulière au suivi de la mise en œuvre de l'ensemble des prescriptions qu'elle a édictées, ainsi qu'au renforcement des référentiels de sûreté en particulier sur les aspects séisme, inondation et risques liés aux autres activités industrielles. Toutes les prescriptions imposées par l'ASN à la suite des stress tests sont assorties d'échéances et sont juridiquement contraignantes.

Depuis l'été 2012, elle présente périodiquement l'avancement de l'ensemble de ces actions. Pour plus d'information www.asn.fr

1.3.1 Niveaux de référence WENRA

Peer Review: *The incorporation of the WENRA reference levels related to severe accident management (SAM) into their national legal frameworks, and ensure their implementation in the installations as soon as possible. This would include:*

- x *Hydrogen mitigation in the containment - Demonstration of the feasibility and implementation of mitigation measures to prevent massive explosions in case of severe accidents.*
- x *Hydrogen monitoring system - Installation of qualified monitoring of the hydrogen concentration in order to avoid dangerous actions when concentrations that allow an explosion exist.*
- x *Reliable depressurization of the reactor coolant system – Hardware provisions with sufficient capacity and reliability to allow reactor coolant system depressurization to prevent high-pressure melt ejection and early containment failure, as well as to allow injection of coolant from low pressure sources.*
- x *Containment overpressure protection - Containment venting via the filters designed for severe accident conditions.*
- x *Molten corium stabilization - Analysis and selection of feasible strategies and implementation of provisions against containment degradation by molten corium.*

À la suite de la publication de la loi TSN en 2006 et de ses décrets d'application, l'ASN a souhaité procéder à une refonte complète de la réglementation technique générale applicable aux INB. Cette démarche répond d'ailleurs à une volonté d'harmonisation européenne de la sûreté nucléaire, en intégrant dans cette nouvelle réglementation les principes ou « niveaux de référence » élaborés par l'association WENRA, association des responsables des Autorités de sûreté des pays de l'Europe de l'Ouest.

L'arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base reprend notamment les niveaux de référence WENRA qui relèvent de ce niveau de texte réglementaire. Cet arrêté, publié le 8 février 2012, entrera en vigueur, pour l'essentiel de ses dispositions, le 1^{er} juillet 2013. Cet arrêté offre également un fondement à plusieurs des exigences formulées par l'ASN à la suite des stress tests. Cet arrêté sera complété par plusieurs décisions réglementaires de l'ASN qui seront publiées en 2013 et 2014 afin de finaliser la mise en œuvre des niveaux de référence WENRA.

En parallèle de ce travail de mise à jour de la réglementation, l'ASN a demandé à EDF d'évaluer la prise en compte effective de ces niveaux de référence dans ses installations. Il en ressort que 285 niveaux de référence sont complètement mis en œuvre et que les 11 autres niveaux de référence sont partiellement mis en œuvre.

En particulier :

- x depuis fin 2007, l'ensemble des réacteurs du parc est équipé de recombineurs auto-catalytiques passifs (RAP) d'hydrogène destinés à prévenir une détonation globale d'hydrogène dans l'enclume de confinement ;
- x l'installation d'une instrumentation redondante dédiée à la gestion des accidents graves permettant de détecter le percement de la cuve et la présence d'hydrogène dans l'enclume était initialement prévue à l'occasion des troisièmes visites décennales (VD) pour les réacteurs de 900 MWe et de 1300 MWe et des VD1 pour les réacteurs de 1450 MWe. Conformément à la prescription de l'ASN, le déploiement de ces modifications a été accéléré de sorte que tous les réacteurs soient équipés de mesures redondantes avant le 31/12/2017 ;
- x la prévention des séquences de fusion cœur en pression repose sur l'ouverture volontaire des tandems de soupapes SEBIM du pressuriseur. Une modification matérielle pour fiabiliser l'ouverture des soupapes SEBIM, décidée avant l'accident de Fukushima et déjà réalisée sur certains réacteurs, est prévue pour les prochaines visites décennales de chaque réacteur. Pour les réacteurs pour lesquels la modification ne serait pas réalisée avant fin 2013, un moyen mobile de sûreté provisoire permettant de fiabiliser l'ouverture des soupapes SEBIM sera mis à disposition ;
- x pour les réacteurs du parc en exploitation, les règles de conduite U5 permettent de limiter, en cas d'accident, la pression dans l'enclume de confinement à une valeur légèrement inférieure à sa pression de dimensionnement à l'aide d'un dispositif de décompression et de filtration associée ;

- sur l'EPR de Flamanville 3, le système EVU permet l'évacuation de la chaleur de l'enceinte et le contrôle de la pression de l'enceinte. Dans le cadre des stress tests, EDF a proposé l'ajout d'un dispositif mobile et indépendant d'appoint en eau dans le bâtiment réacteur via les buses de l'aspersion de l'EVU, afin d'éviter une perte d'intégrité du confinement en cas de perte prolongée des alimentations électriques externes. En complément des dispositions prévues pour maintenir l'intégrité du confinement, l'ASN a prescrit à EDF d'identifier les systèmes existants ou supplémentaires devant faire partie du noyau dur pour assurer la maîtrise de la pression dans l'enceinte de confinement en cas d'accident grave et d'effectuer une étude des avantages et inconvénients des différents systèmes possibles ;
- la prévention de la dégradation du confinement par le corium est assurée par l'injection d'eau primaire en cuve et dans le puits de cuve via la brèche en fond de cuve le cas échéant. En complément des dispositions en vigueur, l'ASN a prescrit à EDF d'étudier la faisabilité de mettre en place des dispositifs techniques, de type enceinte géotechnique ou d'effet équivalent, visant à s'opposer au transfert de contamination radioactive vers les eaux souterraines, en cas d'accident grave ayant conduit au percement de la cuve par le corium.

Prescription de l'ASN

ECS - 27.I : Étude de faisabilité de mise en place d'une enceinte géotechnique ou dispositif d'effet équivalent

I. Avant le 31 décembre 2012, l'exploitant transmettra à l'ASN une étude de faisabilité en vue de la mise en place, ou de la rénovation, de dispositifs techniques, de type enceinte géotechnique ou d'effet équivalent, visant à s'opposer au transfert de contamination radioactive vers les eaux souterraines et, par écoulement souterrain, les eaux superficielles, en cas d'accident grave ayant conduit au percement de la cuve par le corium.

II. Avant le 30 juin 2013, l'exploitant remettra à l'ASN une mise à jour de la fiche hydrogéologique du site, regroupant les données géologiques et hydrogéologiques actuelles.

Avancement :

- 30/06/2012 : Les fiches hydrogéologiques des sites de Fessenheim, Bugey et Civaux ont été transmises. Analyse en cours.
- 31/12/2012 : échéance de transmission de l'étude de faisabilité pour la mise en place de dispositifs techniques visant à s'opposer au transfert de contamination radioactive vers les eaux souterraines en cas d'accident grave ayant conduit au percement de la cuve par le corium.
- 30/06/2013 : Échéance de transmission des fiches hydrogéologiques des sites de Dampierre, Gravelines, Saint-Laurent, Chooz, Nogent, Belleville, Paluel, Cattenom, Penly, Saint-Alban, Blayais, Flamanville, Tricastin, Chinon, Golfech et Cruas.

Prescription de l'ASN

ECS - 28 : EPR - Renforcement des dispositifs de maîtrise de la pression dans l'enceinte

Avant le 30 juin 2012, l'exploitant présentera à l'ASN les systèmes prévus par le rapport préliminaire de sûreté ou les systèmes éventuellement à ajouter devant faire partie du noyau dur pour assurer la maîtrise de la pression dans l'enceinte de confinement en cas d'accident grave. Dans le même délai, l'exploitant transmettra à l'ASN une étude des avantages et inconvénients des différents systèmes possibles.

Avancement : Éléments présentés à l'ASN. Analyse en cours.

1.3.2 Dispositions pour la tenue du matériel aux accidents graves

Peer Review: *Adequate hardware provisions that will survive external hazards (e.g. by means of qualification against extreme external hazards, storage in a safe location) and the severe accident environment (e.g. engineering substantiation and/or qualification against high pressures, temperatures, radiation levels, etc), in place, to perform the selected strategies.*

Observation issue de la revue par les pairs de la France

Plusieurs matériels requis dans le cadre de la gestion des accidents graves ne sont pas qualifiés au séisme [...].

Les recombineurs auto-catalytiques passifs conçus pour résister à des accidents de dimensionnement sont qualifiés au séisme alors que ceux conçus pour résister aux accidents graves ne sont pas qualifiés au séisme [...].

La qualification aux agressions externes des recombineurs d'hydrogène et des filtres d'événements actuellement utilisés sur le parc sera requise.

Sur les réacteurs actuellement en exploitation, pour les équipements permettant de limiter les conséquences d'un accident grave et les rejets radioactifs, le référentiel actuel ne prévoit pas la prise en compte des agressions externes. L'exploitant devra, en réponse à une prescription qu'a formulée l'ASN sur le noyau dur, préciser les matériels du noyau dur (matériels existants et parades complémentaires) de prévention et de limitation des conséquences d'un accident grave. Ces matériels devront être robustes aux agressions, au-delà du niveau actuel des aléas pris en compte. Ceci s'applique notamment, sur les réacteurs actuellement en exploitation, aux recombineurs d'hydrogène et au dispositif U5.

La proposition de l'exploitant est actuellement en cours d'analyse par l'ASN et son appui technique.

Prescription de l'ASN

ECS - 1 : Définition des structures et des composants du « noyau dur » incluant les locaux de gestion de crise. Définition des exigences applicables à ce noyau dur.

Noyau dur basé sur des structures et des composants diversifiés.

Libellé de la prescription et avancement : Cf. § 1.2

Commentaire : Cf. ci-dessus.

Prescription de l'ASN

ECS - 20 : Instrumentation renforcée de l'état de la piscine d'entreposage de combustible

Libellé de la prescription et avancement : Cf. § 1.2.5

Commentaire : L'instrumentation de la piscine d'entreposage de combustible devra être modifiée afin de permettre une mesure de son état (température et niveau d'eau) et d'autre part l'ambiance radiologique du hall du bâtiment combustible.

Prescription de l'ASN

ECS - 29 : Renforcement du système d'éventage-filtration U5 (« filtre à sable »)

Libellé de la prescription et avancement : Cf. § 1.2.9

Commentaire : L'exploitant doit remettre une étude détaillée sur les possibilités d'amélioration du dispositif d'éventage-filtration U5, en prenant notamment en compte sa résistance aux agressions.

1.3.3 Analyse des dispositions prévues pour la gestion des accidents graves suite à un événement externe grave

Peer review: The systematic review of SAM provisions focusing on the availability and appropriate operation of plant equipment in the relevant circumstances, taking account of accident initiating events, in particular extreme external hazards and the potential harsh working environment.

En complément des éléments mentionnés au § 1.3.2, l'ASN a prescrit à EDF de vérifier que les actions de gestion de crise prévues dans des situations extrêmes étudiées dans le cadre des stress tests sont effectivement réalisables. Elle a également prescrit à EDF de prendre en compte les risques industriels induits, dans des situations extrêmes, par les installations à risques situées à proximité.

Prescription de l'ASN

ECS - 29 : Renforcement du système d'éventage-filtration U5 (« filtre à sable »)

Libellé de la Prescription et avancement : Cf. § 1.2.9

Commentaire : Cette prescription prévoit la réalisation d'une étude détaillée sur l'amélioration du dispositif d'éventage-filtration U5, en prenant en compte les conséquences radiologiques de l'ouverture du dispositif, notamment sur l'accessibilité du site.

Prescription de l'ASN

ECS - 14.I : Prise en compte des risques industriels dans des situations extrêmes

I. Au plus tard le 31 décembre 2013, l'exploitant complète ses études actuelles par la prise en compte du risque créé par les activités situées à proximité de ses installations, dans les situations extrêmes étudiées dans le cadre des évaluations complémentaires de sûreté, et en relation avec les exploitants voisins responsables de ces activités (installations nucléaires, installations classées pour la protection de l'environnement ou autres installations susceptibles de présenter un danger). A cette échéance, l'exploitant propose les éventuelles modifications à apporter à ses installations ou leurs modalités d'exploitation résultant de cette analyse.

Avancement :

- x 30/09/2012 : Etudes et propositions de modifications pour le site de Tricastin transmise. Analyse en cours.
- x 31/12/2012 : Etudes et propositions de modifications attendues pour les sites de Gravelines et de Saint-Alban.
- x 31/12/2013 : Échéance de transmission des études et propositions de modifications pour les sites du Bugey, Fessenheim, Chinon, Dampierre, Saint-Laurent, Golfech, Chooz, Nogent, Belleville, Paluel, Cattenom, Penly, Cruas, Blayais, Civaux et Flamanville.

Prescription de l'ASN

ECS - 35.I et II : Faisabilité des actions de gestion de crise dans des situations extrêmes

Libellé de la prescription et avancement : Cf. § 1.2.12

1.3.4 Amélioration des guides relatifs à la gestion des accidents graves

Peer review: In conjunction with the recommendation 2.4, the enhancement of SAMGs taking into account additional scenarios, including, a significantly damaged infrastructure, including the disruption of plant level, corporate-level and national-level communication, long-duration accidents (several days) and accidents affecting multiple units and nearby industrial facilities at the same time.

CNS: *Performing or planning an evaluation of the guidance that is to be used by the operator to manage emergency situations resulting from severe accidents caused by extreme natural phenomena at nuclear power plants, including for low power and shutdown states. These documents include emergency operating procedures to prevent core damage, severe accident management guidelines to prevent containment failure, and extensive damage mitigation guidelines to address accidents that result in fires or explosions that affect a large portion of a nuclear power plant.*

Observation issue de la revue par les pairs de la France

Les guides français relatifs à la gestion des accidents graves ne couvrent pas les accidents dans les piscines d'entreposage du combustible usé et n'incluent pas non plus les événements pouvant affecter plusieurs tranches simultanément. Les états d'arrêt sont seulement inclus et mis en œuvre pour les réacteurs de 900 MWe ; leur mise en œuvre pour les autres paliers est prévue.

Les différents travaux réalisés dans le cadre des stress tests ont pris en compte des scénarios qui n'avaient pas été considérés par le passé. En conséquence, la prise en compte des conclusions des stress tests et des prescriptions afférentes va engendrer une modification notable des différents documents relatifs à la gestion des accidents graves. Dans ce contexte, l'ASN a été amenée à fixer les prescriptions et à formuler les demandes suivantes.

Prescription de l'ASN

ECS - 1 : Définition des structures et des composants du « noyau dur » incluant les locaux de gestion de crise. Définition des exigences applicables à ce noyau dur.

Noyau dur basé sur des structures et des composants diversifiés.

Libellé de la prescription et avancement : Cf. § 1.2

Commentaire : La mise en œuvre du « noyau dur » sera accompagnée de dispositions pour assurer le caractère opérationnel de l'organisation et des moyens de crise en cas d'accident affectant tout ou partie des installations d'un même site, ce qui passera par la définition de guides spécifiques relatifs aux différents scénarios pris en considération.

Lettre ASN à EDF à la suite à la réunion du groupe permanent d'experts réacteurs de novembre 2011 : CODEP-DCN-2012-020754 du 26 juin 2012.

Tous – 30 : L'ASN vous demande d'intégrer dans les procédures de conduite accidentelle et dans les documents de gestion d'un accident grave, dont en particulier les guides d'intervention en accident grave, les nouvelles dispositions permettent de traiter les situations extrêmes étudiées dans le cadre des ECS affectant plusieurs réacteurs d'un même site, pour tous les états d'exploitation, et les bâtiments d'entreposage du combustible.

Avancement : Cf. § 1.2.6.

Prescription de l'ASN

ECS - 14.I : Prise en compte des risques industriels dans des situations extrêmes

Libellé de la prescription et avancement : Cf. § 1.2

Prescription de l'ASN

ECS - 14.II : Coordination avec les exploitants industriels voisins en cas de crise

II. Au plus tard le 30 septembre 2012, l'exploitant prend toutes les dispositions, par exemple au moyen de conventions ou de systèmes de détection et d'alerte, pour être rapidement informé de tout événement pouvant constituer une agression externe envers ses installations, pour protéger son

personnel contre ces agressions et pour assurer une gestion de crise coordonnée avec les exploitants voisins.

Avancement :

- 30/09/2012 : Mise en œuvre du système d’alerte pour le site de Tricastin effectuée.
- 31/12/2012 : Échéance de mise en œuvre du système d’alerte pour les sites de Gravelines et de Saint-Alban.
- 31/12/2013 : Échéance de mise en œuvre du système d’alerte pour les sites du Bugey, Fessenheim, Chinon, Dampierre, Saint-Laurent, Golfech, Chooz, Nogent, Belleville, Paluel, Cattenom, Penly, Cruas, Blayais, Civaux et Flamanville.

1.3.5 Validation des guides relatifs à la gestion des accidents graves

Peer Review: *The validation of the enhanced SAMGs.*

La validation des différents documents relatifs à la gestion des accidents graves se fera selon les processus habituels mis en place par l’ASN et les exploitants. Ces processus comprennent une analyse technique indépendante réalisée par l’IRSN, l’appui technique de l’ASN. Sur la base de cette analyse, l’ASN prendra position sur ces documents.

1.3.6 Exercices de simulation des accidents graves

Peer Review: *Exercises aimed at checking the adequacy of SAM procedures and organizational measures, including extended aspects such as the need for corporate and nation level coordinated arrangements and long-duration events.*

La réglementation française prévoit la réalisation d’exercices de simulation d’accidents graves à intervalles réguliers. Chaque centrale nucléaire doit ainsi réaliser plusieurs exercices chaque année comprenant une mise en œuvre du plan d’urgence interne. Chaque centrale nucléaire doit réaliser un exercice d’ampleur nationale selon une périodicité inférieure à 5 ans.

Les différents travaux réalisés dans le cadre des stress tests ont pris en compte des hypothèses et des configurations nouvelles qui vont être introduites au fur et à mesure dans les scénarios des exercices de simulation des accidents graves. Dans ce contexte, l’ASN a été amenée à fixer la prescription suivante.

Prescription de l’ASN

ECS - 1 : Définition des structures et des composants du « noyau dur » incluant les locaux de gestion de crise. Définition des exigences applicables à ce noyau dur.

Noyau dur basé sur des structures et des composants diversifiés.

Libellé de la prescription et avancement : Cf. § 1.2

Commentaire : Les moyens organisationnels et matériels nécessaires à la gestion de crise faisant partie du « noyau dur », ainsi que les lieux de stockage et les procédures de mise en œuvre devront être identifiés dans les plans d’urgence interne des sites, testés régulièrement et l’entraînement à leur mise en œuvre devra être réalisé au cours d’exercices.

1.3.7 Formation à la gestion des accidents graves

Peer Review: *Regular and realistic SAM training exercises aimed at training staff. Training exercises should include the use of equipment and the consideration of multi-unit accidents and long-duration events. The use of the existing NPP simulators is considered as being a useful tool but needs to be enhanced to cover all possible accident scenarios.*

La réglementation française et les plans d’urgence internes d’EDF prévoient la mise en œuvre d’une formation régulière et adaptée du personnel intervenant sur site, ainsi que la réalisation de plusieurs

exercices chaque année sur chaque centrale nucléaire. Ainsi, chaque volet du PUI de site (sûreté radiologique, toxique, sûreté aléas climatiques et assimilés...) doit faire l'objet d'un exercice global tous les 3 ans. Le nombre d'exercices par an et par site est adapté au nombre d'équipiers de crise, chacun devant participer à un exercice PUI par an. La mise en œuvre de nouvelles dispositions matérielles et organisationnelles sera accompagnée d'actions de formation spécifiques afin de permettre leur mise en œuvre effective. Dans ce contexte, l'ASN a été amenée à fixer les prescriptions suivantes.

Prescription de l'ASN

ECS - 1 : Définition des structures et des composants du « noyau dur » incluant les locaux de gestion de crise. Définition des exigences applicables à ce noyau dur.

Noyau dur basé sur des structures et des composants diversifiés.

Libellé de la prescription et avancement : Cf. § 1.3.6 et § 1.2

Commentaire : Les moyens organisationnels et matériels nécessaires à la gestion de crise faisant partie du « noyau dur », ainsi que les lieux de stockage et les procédures de mise en œuvre devront être identifiés dans les plans d'urgence interne des sites, testés régulièrement et l'entraînement à leur mise en œuvre devra être réalisé au cours d'exercices.

Prescription de l'ASN

ECS - 10 : Renforcement de la préparation des équipes en cas de séisme

Avant le 30 juin 2012, l'exploitant transmettra à l'ASN un programme de formation des équipes de conduite permettant de renforcer leur niveau de préparation en cas de séisme. Ce programme doit notamment comprendre des mises en situations régulières. Ce programme doit avoir été suivi par le personnel de conduite du réacteur en charge de la baie sismique et des mesures d'exploitation associées au plus tard le 31 décembre 2012. Les autres équipes de conduite du site doivent recevoir une information au 31 décembre 2012 et avoir suivi l'ensemble du programme au plus tard le 31 décembre 2013.

Avancement :

- x 30/06/2012 : Programme de formation transmis à l'ASN.
- x 31/12/2012 : Échéance de formation de tout le personnel en charge de la baie sismique et des mesures d'exploitation.
- x 31/12/2012 : Échéance de l'information aux autres équipes de conduite.
- x 31/12/2013 : Échéance de formation de toutes les équipes de conduite.

Prescription de l'ASN

ECS – 32 : Organisation de crise multitranche

Libellé de la prescription et avancement : Cf. § 1.2.15

Commentaire : La mise en œuvre de cette organisation est accompagnée d'une formation spécifique du personnel.

Prescription de l'ASN

ECS - 35. III : Formation à la gestion d'un accident grave

III. Avant le 30 septembre 2013, l'exploitant assure au personnel concerné une formation et une préparation visant à les mobiliser et à les faire intervenir au cours d'une situation accidentelle particulièrement stressante. Il s'assure que les entreprises prestataires susceptibles d'intervenir dans la gestion de crise adoptent des exigences similaires concernant la préparation et la formation de leurs personnels.

Avancement : Échéance du 30/09/2013 maintenue.

1.3.8 Extension du champ des guides relatifs à la gestion des accidents graves à tous les états du réacteur

Peer Review: The extension of existing SAMGs to all plant states (full and low-power, shutdown), including accidents initiated in SFPs.

Les différents travaux réalisés dans le cadre des stress tests ont pris en compte des scénarios qui n'avaient pas été considérés par le passé. En conséquence, la prise en compte des conclusions des stress tests et des prescriptions afférentes va notamment étendre le champ des différents documents relatifs à la gestion des accidents graves à tous les états des réacteurs. Dans ce contexte, l'ASN a demandé à l'exploitant de compléter ses procédures de gestion des accidents graves afin qu'elles couvrent l'ensemble des états du réacteur et les situations accidentelles des piscines d'entreposage du combustible. L'exploitant a également pris un engagement en ce sens.

Lettre ASN à EDF à la suite de la réunion du groupe permanent d'experts réacteurs de novembre 2011 : CODEP-DCN-2012-020754 du 26 juin 2012.

Tous – 30 : Modification des procédures de conduite accidentelle et des documents de gestion d'un accident grave.

Libellé de la demande et avancement : Cf. § 1.2.6.

Engagements pris par EDF dans le cadre des rapports des études complémentaires de sûreté transmis le 15 septembre 2011

L'exploitant a proposé des modifications de stratégie de conduite accidentelle selon les différents états des réacteurs et de leur situation.

Avancement :

Éléments attendus au 31/12/2012. Les modifications des stratégies de conduite accidentelle doivent faire l'objet d'un accord de l'ASN avant d'être mis en œuvre.

1.3.9 Amélioration de la communication

Peer Review: The improvement of communication systems, both internal and external, including transfer of severe accident related plant parameters and radiological data to all emergency and technical support centre and regulatory premises.

CNS: Improving their radiation monitoring and communications capabilities and enhancing public communications, such as via dedicated public websites.

L'amélioration des moyens de communication a fait l'objet d'une demande à court terme de l'ASN et des prescriptions suivantes.

Prescription de l'ASN

ECS - 1 : Définition des structures et des composants du « noyau dur » incluant les locaux de gestion de crise. Définition des exigences applicables à ce noyau dur.

Noyau dur basé sur des structures et des composants diversifiés.

Libellé de la prescription et avancement : Cf. § 1.3.6 et § 1.2

Commentaire : Les moyens de communication indispensables à la gestion de crise seront inclus dans le « noyau dur ». Ils comprennent notamment les moyens d'alerte et d'information des équipiers de crise et des pouvoirs publics et, s'ils s'avéraient nécessaires, les dispositifs d'alerte des populations en cas de déclenchement du plan particulier d'intervention en phase réflexe sur délégation du préfet.

Prescription de l'ASN

ECS - 30 : Dimensionnement des locaux de crise contre le séisme et l'inondation. Blayais et Tricastin Civaux, Cruas et Flamanville

[...]

II. Au plus tard le 30 juin 2012, l'exploitant met en place des moyens de communication autonomes permettant un contact direct du site avec l'organisation nationale de crise visée dans la directive interministérielle du 7 avril 2005.

Avancement : Moyens de communication mis en œuvre au 30/06/2012.

1.3.10 Présence d'hydrogène dans des endroits non prévus à la conception

Peer Review: *The preparation for the potential for migration of hydrogen, with adequate countermeasures, into spaces beyond where it is produced in the primary containment, as well as hydrogen production in SFPs.*

Lors d'un accident, l'hydrogène peut être produit en cuve, lors de la phase de dégradation du cœur du fait de l'oxydation des gaines des éléments combustibles et des autres matériaux présents dans la cuve, hors cuve, lors de l'interaction entre le corium et le béton, par radiolyse de l'eau dans la piscine d'entreposage du combustible. L'hydrogène peut aussi provenir des lignes véhiculant de l'hydrogène ayant été endommagées. A l'issue des analyses réalisées, l'ASN a fixé la prescription et a formulé les demandes suivantes.

En outre, à l'issue des stress tests, EDF s'est engagée à étudier le risque hydrogène dans les autres bâtiments périphériques de l'enceinte des réacteurs. L'étude du risque hydrogène dans l'espace entre enceintes des réacteurs de 1300 MWe est en cours dans le cadre du réexamen de sûreté associé à leur troisième visite décennale.

Prescription de l'ASN

ECS - 19 : Redondance de l'instrumentation de détection d'un percement de la cuve et de la présence d'hydrogène dans l'enceinte

Libellé de la prescription et avancement : Cf. § 1.2.5.

Lettre ASN à EDF à la suite à la réunion du groupe permanent d'experts réacteurs de novembre 2011 : CODEP-DCN-2012-020754 du 26 juin 2012.

Parc-04 : L'ASN vous demande d'accélérer la déclinaison de l'exigence de dimensionnement au SMS des circuits hydrogénés et la mise en œuvre de la démarche « séisme événement » pour les lignes véhiculant de l'hydrogène. Vous me transmettez d'ici à fin 2012 un échéancier de mise en œuvre révisé.

Avancement : Échéancier de mise en œuvre transmis.

Parc-05 : L'ASN vous demande de garantir la tenue au séisme majoré de sécurité des détecteurs de présence d'hydrogène et les vannes de sectionnement situées hors du bâtiment réacteur de ces matériels et de compléter les référentiels à venir dans ce sens.

Avancement : Échéance au 31/12/2013.

1.3.11 Gestion d'importants volumes d'eau contaminée

Peer Review: The conceptual preparations of solutions for post-accident contamination and the treatment of potentially large volumes of contaminated water.

L'ASN s'est assurée que des travaux de développement industriel sur cette thématique étaient en cours. Des projets de recherche dans ce domaine ont été présentés dans le cadre d'un appel à projets de recherche dédié à la sûreté nucléaire et à la radioprotection lancé après l'accident de Fukushima Daiichi. Le résultat de cet appel à projets sera connu en 2013.

Cette problématique fera ainsi l'objet d'une attention particulière en 2013.

1.3.12 Radioprotection

Peer Review: The provision for radiation protection of operators and all other staff involved in the SA M and emergency arrangements.

CNS: Improving their radiation monitoring and communications capabilities and enhancing public communications, such as via dedicated public websites.

Parmi les dispositions techniques et organisationnelles du noyau dur, l'exploitant devra intégrer, conformément à la prescription de l'ASN, les dispositions nécessaires pour assurer la disponibilité de moyens de dosimétrie opérationnelle, d'instruments de mesure pour la radioprotection et de moyens de protection individuelle et collective. En outre, la vérification de la faisabilité des actions humaines prescrite par l'ASN devra tenir compte de la radioprotection des intervenants. Enfin, l'ASN a prescrit à l'exploitant de s'assurer de la possibilité de surveiller et conduire les installations après des rejets radioactifs, ceci en tenant compte de la radioprotection des intervenants.

Prescription de l'ASN

ECS - 1 : Définition des structures et des composants du « noyau dur » incluant les locaux de gestion de crise. Définition des exigences applicables à ce noyau dur.

Noyau dur basé sur des structures et des composants diversifiés.

Libellé de la prescription et avancement : Cf. § 1.2

Commentaire : L'exploitant doit prendre toutes les dispositions nécessaires pour assurer la disponibilité de moyens de dosimétrie opérationnelle, d'instruments de mesure pour la radioprotection et de moyens de protection individuelle et collective.

Prescription de l'ASN

ECS - 31 : Modifications afin d'assurer la conduite des installations après rejets

Avant le 31 décembre 2012, l'exploitant transmet à l'ASN un dossier présentant les modifications prévues en vue d'assurer sur son site, en cas de rejets de substances dangereuses ou d'ouverture du

système d'éventage-filtration (U5), la conduite et la surveillance de l'ensemble des installations du site jusqu'à l'atteinte d'un état sûr durable, ainsi que le calendrier de déploiement associé.

Avancement : Éléments attendus avant le 31/12/2012.

Prescription de l'ASN

ECS - 35.I et II : Faisabilité des actions de gestion de crise dans des situations extrêmes

Libellé de la prescription et avancement : Cf. § 1.2.12

Commentaire : Les actions prévues pour la gestion d'une crise dans des situations extrêmes doivent être effectivement réalisables par le personnel compte tenu des conditions d'intervention.

1.3.13 Locaux de gestion de crise sur site

Peer Review: The provision of an on-site emergency center protected against severe natural hazards and radioactive releases, allowing operators to stay onsite to manage a severe accident.

CNS: Upgrading regional, off-site and on-site emergency response centres.

Les locaux de crise (Bloc de Sécurité (BDS), locaux de stockage des moyens de crise...) ont été conçus en l'absence d'exigences réglementaires relatives à l'inondation et au séisme pour ces locaux. L'habitabilité du BDS n'est quant à elle pas assurée, temporairement, après ouverture du dispositif U5.

L'ASN a donc fixé les prescriptions suivantes qui imposent en particulier d'inclure les locaux de gestion des situations d'urgence dans le « noyau dur » et que ceux-ci offrent une grande résistance aux agressions et qu'ils restent accessibles et habitables en permanence et pendant des crises de longue durée, y compris en cas de rejets radioactifs. En l'attente de la mise en place de nouveaux locaux de crise répondant à ces exigences, l'ASN a prescrit à l'exploitant de garantir le dimensionnement des locaux de crise actuels contre le niveau de séisme et d'inondation des référentiels actuels.

Prescription de l'ASN

ECS - 1 : Définition des structures et des composants du « noyau dur » incluant les locaux de gestion de crise. Définition des exigences applicables à ce noyau dur.

Noyau dur basé sur des structures et des composants diversifiés.

Libellé de la prescription et avancement : Cf. § 1.2

Commentaire : Les éléments indispensables à la gestion de crise, c'est-à-dire les locaux de gestion de crise, les moyens matériels nécessaires à la gestion de crise, les moyens de communication et l'instrumentation technique et environnementale indispensables seront intégrés dans le noyau dur. Les locaux de gestion de crise devront être dimensionnés à des agressions au-delà du référentiel actuel. Ils devront être accessibles et habitables pendant des crises de longue durée et dimensionnés pour accueillir les équipes nécessaires à la gestion du site à long terme.

Prescription de l'ASN

ECS - 30 : Dimensionnement des locaux de crise contre le séisme et l'inondation.

I. L'exploitant vérifie que les locaux de gestion des situations d'urgence résistent à une inondation en cas d'atteinte de la cote majorée de sécurité. Avant le 30 juin 2012, il présente à l'ASN les conclusions de cette vérification et les modifications envisagées si nécessaires. Avant le 30 juin 2013, il réalisera, le cas échéant, les travaux de renforcement nécessaires.

Avancement :

- 30/06/2012 : La présentation à l'ASN de l'état des lieux visant à vérifier la résistance des locaux à une inondation ainsi que les modifications envisagées a été réalisée.
- 30/06/2013 : Échéance de mise en œuvre des modifications.

L'exploitant vérifie que les locaux de gestion des situations d'urgence résistent au séisme majoré de sécurité (SMS). Avant le 30 juin 2012, il présente à l'ASN les conclusions de cette vérification et les modifications envisagées si nécessaire. Avant [Date variable suivant les sites, cf. ci-dessous], il réalisera, le cas échéant, les aménagements nécessaires.

Avancement :

- 31/12/2012 : La présentation à l'ASN de l'état des lieux visant à vérifier la résistance des locaux à un séisme majoré de sécurité ainsi que les modifications envisagées a été réalisée.
- 31/12/2012 : La définition des mesures compensatoires pour la tenue au SMS des sites de Civaux, Cruas et Flamanville a été réalisée.
- 30/06/2013 : Échéance de réalisation des modifications envisagées pour les sites du Bugey, Chinon, Chooz, Dampierre, Fessenheim, Gravelines, Paluel, Penly, Saint-Alban, Saint-Laurent, Belleville, Cattenom, Golfech et Nogent.
- 31/12/2013 : Échéance de réalisation des modifications envisagées pour les sites du Blayais et du Tricastin.
- 31/12/2013 : Échéance de réalisation de mise en œuvre des mesures compensatoires pour la tenue au SMS pour les sites de Civaux, Cruas et Flamanville.
- 31/12/2013 : Échéance de réalisation des modifications envisagées pour les sites de Civaux, Cruas et Flamanville.

II. Au plus tard le 30 juin 2012, l'exploitant met en place des moyens de communication autonomes permettant un contact direct du site avec l'organisation nationale de crise visée dans la directive interministérielle du 7 avril 2004

Avancement : Cf. § 1.3.9

III. Au plus tard le 30 juin 2013, l'exploitant stocke ses moyens mobiles nécessaires à la gestion de crise dans des locaux ou sur des zones adaptées résistant au séisme majoré de sécurité et à une inondation en cas d'atteinte de la cote majorée de sécurité.

Avancement : Cf. § 1.2.13

Prescription de l'ASN

ECS - 32 : Organisation de crise multitranche

Libellé de la prescription et avancement : Cf. § 1.2.15

Commentaire : Les dispositions matérielles et organisationnelles prévues pour prendre en compte les situations accidentelles affectant simultanément tout ou partie des installations du site concernent également le centre d'urgence sur site.

1.3.14 Appui au personnel sur site

Peer Review: Resue teams and adequate amount to be brought on site in order to a severe situation
--

vide sur les locaux

CNS grading register and on-site emergency centres
--

L'exploitant a prévu de renforcer l'organisation de crise actuelle en mettant notamment en place une Force d'Action Rapide Nucléaire (FARN) disposant de moyens matériels et humains. La FARN est un

dispositif national propre à l'exploitant qui sera capable d'apporter rapidement une aide matérielle et humaine à un ou plusieurs sites en difficulté simultanément. Ce dispositif devra notamment permettre d'assurer la relève des équipes présentes sur le site en cas d'impossibilité pour les équipes normalement prévues d'assurer cette relève ou de rejoindre le site accidenté. L'ASN a fixé la prescription suivante.

Prescription de l'ASN

ECS - 36 : La Force d'action rapide nucléaire (FARN)

Libellé de la prescription et avancement : Cf. § 1.2.13

Commentaire : Au cours des réunions des 30 mars et 8 novembre 2012, l'exploitant a présenté à l'ASN les mesures qu'il prévoit afin de disposer d'équipes spécialisées capables d'intervenir pour assurer la relève des équipes de quart et mettre en œuvre des moyens d'intervention d'urgence en moins de 24 heures, avec un début des opérations sur site dans un délai de 12 heures après leur mobilisation. Ce dispositif peut être commun à plusieurs sites nucléaires de l'exploitant.

1.3.15 Etudes probabilistes de sûreté de niveau 2 (EPS de niveau 2)

Peer Review: *A comprehensive Level 2 PSA as a tool for the identification of plant vulnerabilities, quantification of potential releases, determination of candidate high-level actions and their effects and prioritizing the order of proposed safety improvements. Although PSA is an essential tool for screening and prioritizing improvements and for assessing the completeness of SAM implementation, low numerical risk estimates should not be used as the basis for excluding scenarios from consideration of SAM especially if the consequences are very high.*

L'apport de la démarche post-Fukushima et notamment la mise en place du noyau dur est de prévoir des dispositions permettant de faire face à des accidents initiateurs qui sont hors dimensionnement, éventuellement cumulés, indépendamment de leur probabilité d'occurrence.

Cette démarche a pour objectif de couvrir les situations hautement improbables.

L'élargissement du domaine de couverture des EPS de niveau 1 ainsi que le développement de nouvelles EPS de niveaux 1 et 2 sont des sujets qui sont systématiquement intégrés dans les réexamens de sûreté des réacteurs.

Le tableau ci-dessous définit les EPS actuellement disponibles et les principales catégories d'événements initiateurs retenus par palier des réacteurs français.

Palier	Événements pris en compte pour les EPS de niveau 1 et 2
Réacteurs de 900 MWe (CP0-CPY)	Défaillances internes au réacteur (EPS 1 et 2) Incendie (EPS 1)
Réacteurs de 1300 MWe (P4-P'4)	Défaillances internes au réacteur (EPS 1 et 2) Pour le réexamen associé à la 3 ^{ème} visite décennale, seront également pris en compte : <ul style="list-style-type: none"> • les événements liés à la piscine BK (EPS 1 et 2) ; • l'incendie et l'inondation internes (EPS 1) ; • au séisme, aux agressions climatiques et à l'inondation externe (EPS 1).
Réacteur de 1400 MWe (N4)	Défaillances internes au réacteur (EPS 1). Une EPS de niveau 2 sera réalisée pour le prochain réexamen.
Réacteur de 1650 MWe (EPR) en construction	En vue de la demande d'autorisation de mise en service, l'EPS de niveau 1 sera révisée et l'EPS de niveau 2 établie. Elles prendront en compte : <ul style="list-style-type: none"> • les événements internes au réacteur ; • les événements liés à la piscine BK ; • le séisme ; • l'incendie et l'explosion internes ; • l'inondation interne.

1.3.16 Etudes relatives aux accidents graves

Peer Review: *The performance of further studies to improve SAMGs. Examples of areas that could be improved with further studies include:*

- x *The availability of safety functions required for SAM under different circumstances.*
- x *Accident timing, including core melt, reactor pressure vessel (RPV) failure, basemat melt-through, SFP fuel uncover, etc.*
- x *PSA analysis, including all plant states and external events for PSA levels 1 and 2.*
- x *Radiological conditions on the site and associated provisions necessary to ensure MCR and ECR habitability as well as the feasibility of AM measures in severe accident conditions, multi-unit accidents, containment venting, etc.*
- x *Core cooling modes prior to RPV failure and of re-criticality issues for partly damaged cores, with un-borated water supply.*
- x *Phenomena associated with cavity flooding and related steam explosion risks.*
- x *Engineered solutions regarding molten corium cooling and prevention of basemat melt-through.*
- x *Severe accident simulators appropriate for NPP staff training.*

CNS: *Developing probabilistic safety assessments to identify additional accident management measures or changes in radiation protection measures for workers on the site that might be needed to perform necessary activities in the event of a severe accident.*

Les sujets proposés par la revue par les pairs sont des questions qui sont systématiquement traitées lors des réunions du groupe permanent réacteurs dédiées aux études réalisées dans le cadre des réexamens de sûreté décennaux. De plus, certaines questions peuvent aussi faire l'objet d'une comparaison avec les pratiques internationales dans le cadre des réunions du groupe permanent réacteurs dédiées à l'analyse du retour d'expérience des réacteurs français et étrangers (organisées tous les deux à trois ans).

Sur les sujets mentionnés par la revue par les pairs, on peut citer les avancées suivantes :

- x sur l'habitabilité des locaux de commande et de gestion de crise, voir § 1.2.9 ;
- x sur les évaluations probabilistes de sûreté de niveau 2, voir § 1.3.15 ;
- x les exigences associées à la tenue des matériels en accident grave sont en cours d'examen dans le cadre des troisièmes visites décennales des réacteurs de 1300 MWe ; une réunion du groupe permanent d'experts est prévue au 1^{er} trimestre 2013 pour présenter les avancées sur ce thème ;
- x la gestion de l'eau dans le puits de cuve, au regard du bénéfice apporté par une éventuelle rétention du corium en cuve ou en puits de cuve et du risque d'explosion vapeur (qui fait encore aujourd'hui l'objet d'axes de R&D et de débats d'experts), est également en cours d'examen dans le cadre des troisièmes visites décennales des réacteurs de 1300 MWe ; une réunion du groupe permanent d'experts est prévue au 1^{er} trimestre 2013 pour présenter les avancées sur ce thème.

L'ASN a par ailleurs fixé la prescription suivante.

Prescription de l'ASN

ECS - 27.I : Étude de faisabilité de mise en place d'une enceinte géotechnique ou dispositif d'effet équivalent

Libellé de la prescription et avancement : Cf. §1.2.15

Commentaire : L'ASN a demandé à EDF de mettre à jour les fiches hydrogéologiques des sites, regroupant les données géologiques et hydrogéologiques au droit de chaque site. Une évaluation du temps de transfert d'une pollution éventuelle entre les bâtiments réacteurs et l'aval immédiat du site est présentée. Ces éléments contribueront, avec l'étude de faisabilité, à évaluer la pertinence de mettre en œuvre des dispositions visant à éviter toute voie d'eau dans les sols et sous-sols.

2 SUIVI DES AUTRES SUJETS TRAITES DANS LE CADRE DE LA CONVENTION SUR LA SURETE NUCLEAIRE

2.1 ORGANISATIONS NATIONALES

La catastrophe survenue à la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi confirme que, malgré les précautions prises pour la conception, la construction et le fonctionnement des installations nucléaires, un accident ne peut jamais être exclu, et qu'il convient donc de prévoir et tester régulièrement les dispositions matérielles et organisationnelles permettant d'y faire face. Cet accident a eu un impact significatif sur l'organisation de l'ensemble des acteurs français impliqués dans le contrôle de la sûreté nucléaire et la radioprotection des installations nucléaires.

2.1.1 Les principaux acteurs d'une situation d'urgence radiologique en France

Dans une situation d'urgence radiologique, les ministères concernés au titre de leur mission, ainsi que l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), s'organisent pour conseiller le Gouvernement et le préfet, représentant du gouvernement et responsable de la gestion de la situation au niveau local, sur les actions de protection à prendre (voir 2.2 organisation en situations d'urgence et post-accidentelle). Ils leur fournissent les informations et avis susceptibles de leur permettre d'apprécier l'état de l'installation, l'importance de l'incident ou de l'accident, ses évolutions possibles et les actions nécessaires à la protection des populations et de l'environnement.

Les principaux intervenants des services de l'État au niveau national sont les suivants :

Secrétariat général de la défense et de la sécurité nationale (SGDSN) :

Le SGDSN est un service rattaché au Premier ministre qui est chargé de veiller à la cohérence interministérielle des mesures planifiées en cas d'accident et à la planification d'exercices et à leur évaluation. Il assure le secrétariat du Comité interministériel aux crises nucléaires ou radiologiques (CICNR). Le CICNR se réunit à l'initiative du Premier ministre. Sa mission est de coordonner l'action gouvernementale en cas de situation d'urgence radiologique ou nucléaire, et à ce titre, il élabore la planification interministérielle de défense et de sécurité nationale et veille à sa mise en œuvre.

Ministère de l'Intérieur :

La Direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises (DGSCGC) dispose du Centre opérationnel de gestion interministérielle des crises (COGIC) et de la Mission d'appui à la gestion du risque nucléaire (MARN). Elle met à la disposition du préfet, responsable des opérations de secours, des renforts matériels et humains pour la sauvegarde des personnes et des biens.

Ministère chargé de la santé :

Il assure la mission de protection sanitaire des personnes contre les effets des rayonnements ionisants.

Ministère chargé de l'écologie :

La Mission de la sûreté nucléaire et de la radioprotection (MSNR) participe aux missions de l'État en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection en liaison avec les autres administrations compétentes. Elle contribue, en liaison avec les services du ministère en charge de la sécurité civile, à l'élaboration de l'organisation nationale de crise, en cas d'accident nucléaire ou sur un transport de matières radioactives ou plus généralement, d'accident de nature à porter atteinte à la santé des personnes par exposition aux rayonnements ionisants, survenant en France ou susceptible d'affecter le territoire français.

Ministère de la Défense :

L'Autorité de sûreté nucléaire de défense (ASND) est l'autorité compétente pour le contrôle de la sûreté des installations nucléaires de base secrètes (INBS), des systèmes nucléaires militaires (SNM) et des transports intéressant la défense. Un protocole entre l'ASN et l'ASND a été signé le 26 octobre 2009 pour assurer la coordination entre ces deux entités lors d'un accident affectant une activité contrôlée par l'ASND et pour faciliter la transition de la phase d'urgence gérée par l'ASND vers la phase post-accidentelle pour laquelle l'ASN est compétente.

Le Ministère des Affaires Étrangères :

Le MAE est le "point d'alerte national" au titre des conventions « Notification Rapide » et « Assistance » et de la décision du Conseil européen de 1987, chargé de relayer sans délai les informations reçues. De plus, il est chargé des réponses aux demandes d'assistance reçues de pays tiers, si celles-ci font l'objet d'une instruction interministérielle. Il est aussi chargé d'assurer la prise en charge des ressortissants français à l'étranger (tenue des plans et approvisionnement en équipements de sécurité, diffusion via l'ambassade des informations pertinentes et des mesures préconisées par les autorités françaises, planification d'une éventuelle évacuation...). Enfin il est chargé des communications de nature politique avec l'AIEA, en liaison avec le gouverneur pour la France auprès de l'AIEA et par l'intermédiaire de la représentation permanente de la France.

L'Autorité de sûreté nucléaire :

L'ASN est associée à la gestion des situations d'urgence radiologique. Avec l'appui technique de l'IRSN, elle contrôle les dispositions prises par l'exploitant, assiste le gouvernement pour toutes les questions de sa compétence et informe le public de l'état de sûreté de l'installation à l'origine de la situation d'urgence. En outre, l'ASN assure la fonction d'Autorité compétente dans le cadre des conventions internationales sur la notification rapide. Les missions de l'ASN sont développées plus en détail dans les chapitres suivants.

L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire :

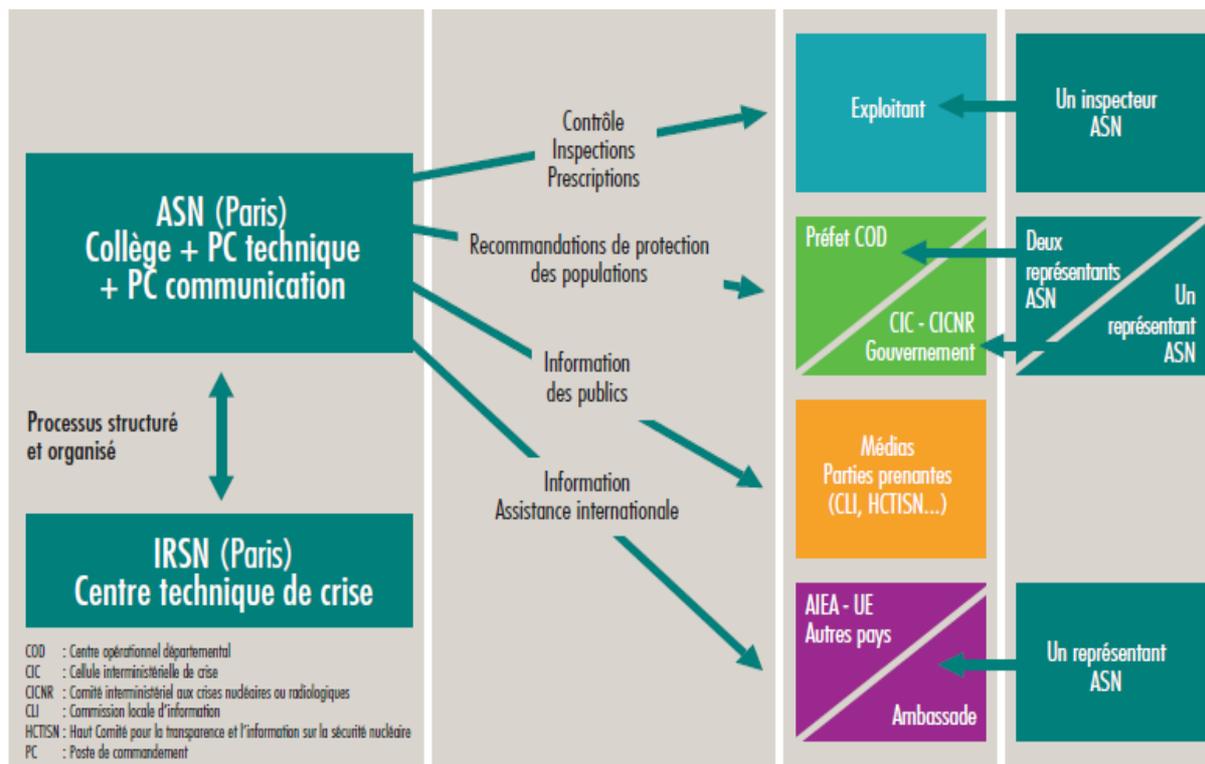
L'IRSN est l'appui technique de l'ASN. En cas de situation d'urgence radiologique, l'IRSN analyse, en étroite coordination avec les équipes techniques de l'exploitant, les données recueillies, pour établir un diagnostic de la situation accidentelle et des pronostics concernant l'évolution de l'accident, les rejets et leurs conséquences sur les populations et l'environnement. L'IRSN réalise en particulier, en relation avec Météo France, des modélisations de la dispersion des rejets radioactifs jusqu'à l'échelle mondiale.

2.1.2 Les missions de l'ASN en situation d'urgence radiologique

Selon les dispositions de la loi sur la transparence et la sécurité nucléaire (loi dite TSN) du 13 juin 2006 maintenant codifiée dans le Code de l'Environnement, l'ASN, autorité administrative indépendante, participe à la gestion des situations d'urgence radiologique, pour les questions relatives à la sûreté nucléaire et à la radioprotection. En s'appuyant sur l'expertise de l'IRSN, elle remplit quatre grandes missions qui sont :

- x s'assurer du bien-fondé des dispositions prises par l'exploitant et le contrôler au besoin,
- x apporter son conseil au Gouvernement et à ses représentants au niveau local, en ce qui concerne les mesures de protection de la population et de l'environnement,
- x participer à la diffusion de l'information des publics,
- x assurer la fonction d'Autorité compétente dans le cadre des conventions internationales.

Ces quatre missions sont reprises dans le schéma ci-dessous :



Pour mener à bien ses missions, l'ASN dispose de son propre centre d'urgence, dont l'activation ne préjuge pas de la gravité de la situation, et d'un système d'alerte, qui permet la mobilisation rapide de ses agents au centre d'urgence ainsi que de l'IRSN qui crée son centre technique de crise, de la DGSCGC, du SGDSN et de Météo France. Le système d'alerte, le centre d'urgence et les équipements qu'il met en œuvre sont régulièrement testés lors des exercices de crise. En particulier, l'ASN s'attache à jouer, lors de ces exercices, les échanges d'alertes et d'informations avec la Commission européenne, l'AIEA et les États membres (ECURIE et USIE).

2.1.3 Retour d'expérience de l'accident de Fukushima pour l'Autorité de Sûreté

L'accident de Fukushima Daiichi a permis de confirmer la capacité de l'ASN et de son appui technique l'IRSN à se mobiliser lors d'un accident de grande ampleur mais a également mis en évidence des points à améliorer en situation de crise.

Dès le 11 mars, l'ASN a créé son centre de crise et a mis en place une organisation de crise en continu, 7 jours sur 7, 24h sur 24 pendant un mois. Pendant ce laps de temps, et même au-delà à un rythme moins soutenu, les équipes du centre de crise de l'ASN ont essayé de comprendre l'accident et son évolution. Sur la base de leur analyse, l'ASN a régulièrement informé le public et les médias.

2.1.3.1 Une mobilisation de grande ampleur

Cette opération a mobilisé environ 200 agents de tous niveaux et issus de toutes les directions et de plusieurs divisions territoriales qui se sont relayés au centre de crise. Au total, l'ensemble de ce travail a mobilisé 1.000 jours-agents sur un mois.

Cette mobilisation très forte, même si elle a permis de répondre aux questions des différents publics, a également perturbé le fonctionnement quotidien de l'Autorité de sûreté nucléaire. L'IRSN, qui a également créé son centre technique de crise, pour produire des diagnostics et pronostic relatifs à l'accident et aux rejets, et pour évaluer ses conséquences sur la santé et sur l'environnement est parvenu à un constat similaire de « saturation » des capacités, et ce alors qu'il s'agissait de suivre un accident survenu à très grande distance.

Lors d'un séminaire bilatéral organisé en juillet 2012, l'ASN et l'IRSN ont ainsi conclu qu'un accident nucléaire en Europe, plus proche, conduirait à une mobilisation entière de leurs ressources pour répondre aux besoins des autorités françaises et qu'un accident en France soulèverait des réelles difficultés en termes de ressources humaines et matérielles.

Les questions liées à la capacité des pouvoirs publics et des opérateurs à gérer une crise importante sur le long terme sont également traitées au niveau international (voir 2.1.4.2).

2.1.3.2 L'importance de la coordination internationale

Pendant l'accident, l'ASN a participé avec le Royaume-Uni (HSE/ONR) et le Canada (CNSC) à des audioconférences régulières organisées par les États-Unis (USNRC). Ces audioconférences ont permis aux quatre autorités de sûreté nucléaire de partager l'information de façon rapide et efficace et d'améliorer ainsi leur compréhension de l'accident et du terme source.

A l'inverse, le manque de coordination entre les pays européens et les différences d'appréciation concernant le contrôle des denrées et des produits aux frontières a suscité des questions du public. Plus généralement, le manque d'harmonisation des mesures de protection des populations peut être préjudiciable à la crédibilité des actions engagées et à la confiance dans les pouvoirs publics.

Par conséquent, les clubs des autorités de sûreté nucléaire et de radioprotection WENRA et HERCA ont initié des travaux visant à rationaliser et harmoniser les actions engagées par les organismes de sûreté. La France participe activement à ces travaux et pilote le groupe « mutual assistance » de WENRA, l'un des groupes de travail créé à cet effet (voir également le 2.3.1).

2.1.3.3 La place prépondérante de la communication

En France, le traitement de l'accident et la mobilisation des centres de crise ont eu pour objectif premier d'informer les publics de l'accident, de son évolution et des risques encourus par la population française (en France et au Japon). L'ASN a ainsi été en contact permanent avec les ministères et l'ambassade de France au Japon, les médias, ainsi que ses homologues étrangers et les organisations internationales (voir 2.1.4.2).

Afin de faire face à l'afflux de questions du public, l'ASN a adapté ses modes de communication. Des conférences de presse ont été organisées très régulièrement, et l'ASN a eu recours à des prestataires extérieurs qu'elle a formés, pour répondre aux sollicitations téléphoniques très nombreuses.

De la même façon, une rubrique dédiée aux actions engagées à la suite de l'accident, tant au niveau national qu'europpéen a été créée sur le site internet de l'ASN (versions française et anglaise) et sera développée au fur et à mesure des actions engagées. Cette rubrique reprend notamment les notes d'information et les publications de l'ASN sur ce sujet.

Enfin, cet accident a montré que le public recherchait une communication multiple dans ce type de situation. Cette question est abordée dans la réflexion en cours sur l'organisation nationale de crise (voir 2.1.3).

Les questions liées à l'information et à la communication, essentielles à une gestion de crise efficace, ont fait l'objet de deux séminaires internationaux, auxquels la France a contribué, à Madrid en mai 2012 et à Vienne en Juin 2012.

2.1.3.4 La surveillance de l'environnement

La France a mis en place un réseau national de mesure de la radioactivité de l'environnement (RNMRE) qui rassemble et met à disposition du public des résultats de mesure de radioactivité de l'environnement et des documents de synthèse sur la situation radiologique du territoire et sur l'évaluation des doses dues aux rayonnements ionisants auxquels la population est exposée.

Ce réseau dispose d'un site web <http://www.mesure-radioactivite.fr/public/> qui met en ligne les mesures réalisées par des laboratoires agréées par l'Autorité de sûreté nucléaire, y compris des laboratoires associatifs.

Pendant l'accident de Fukushima, la consultation du site web du RNMRE a fortement augmenté et, afin de répondre aux préoccupations de la population française, l'ASN a demandé à certains laboratoires d'exercer une surveillance renforcée du territoire. Les résultats de cette surveillance ont été publiés sur le site web du RNMRE et également sur l'outil cartographique CRITER de l'IRSN, plus adapté à la reconstitution de données environnementales en cas de crise.

Cette mise à disposition du public de données fournies à la fois par les pouvoirs publics, les exploitants mais également les milieux associatifs, contribue à la transparence et permet de conforter les actions de protection des populations engagées. A la suite de cet accident, des réflexions sont en cours entre l'ASN et l'IRSN afin de favoriser les échanges de données entre le RNMRE et CRITER en cas d'événement.

2.1.3.5 Le plan d'action relatif à l'organisation interne de l'ASN en situation d'urgence radiologique

Afin de tirer au mieux les enseignements relatifs à la gestion par l'ASN de l'accident de Fukushima, l'ASN a organisé une évaluation générale, impliquant l'ensemble des agents de l'ASN. Cette évaluation a fait ressortir des axes d'amélioration concernant les moyens matériels et logistiques, les missions du centre d'urgence de l'ASN, son fonctionnement interne, son grément et les relations de l'ASN avec l'extérieur (les médias et le public, l'IRSN, les autres acteurs publics et institutionnels et les instances internationales).

En particulier, l'ASN a pu noter l'intérêt de disposer d'un plan de continuité des services, de former ses agents à la gestion post-accidentelle (voir 2.2.2.4) et de développer des outils adaptés à des crises de longue durée. A cet égard, le déploiement d'un nouveau centre d'urgence, conçu sur la base des meilleurs standards internationaux, dans les futurs locaux de l'ASN à Montrouge, près de Paris, participera à l'amélioration de la gestion de crise par l'ASN.

2.2 ORGANISATION EN SITUATIONS D'URGENCE ET POST-ACCIDENTELLE (HORS DU SITE)

En cas d'accident sur une installation nucléaire comme une centrale nucléaire EDF, l'organisation de crise repose sur une planification de crise relevant de la responsabilité de l'exploitant pour le site (PUI) et relevant de la responsabilité du préfet à l'extérieur du site (PPI). Cette organisation est régulièrement testée pendant les exercices de crise.

L'ASN intervient dans cette planification en approuvant le PUI et en communiquant au préfet les bases techniques pour l'élaboration du PPI. L'ASN intervient également en tant qu'acteur dans le dispositif de crise, en remplissant les quatre missions qui lui sont confiées et qui sont développées en 2.1.2.

2.2.1 Principes régissant l'organisation de crise en France

L'organisation de crise implique la mise en place de plans d'urgence coordonnés :

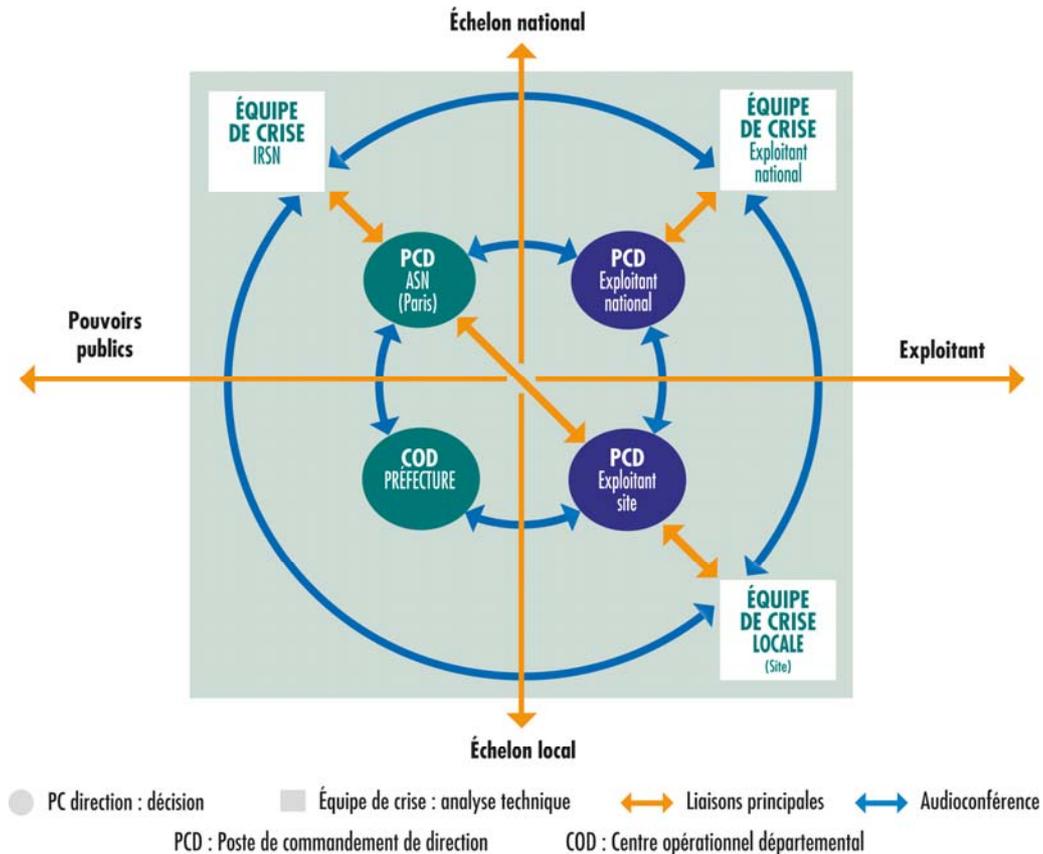
- **le PUI** (plan d'urgence interne), sous la responsabilité de l'exploitant, permettant de maîtriser la situation au niveau de l'installation. Le PUI décrit les mesures nécessaires pour protéger le personnel du site, la population et l'environnement, et pour maîtriser un accident et ses conséquences ;
- **le PPI** (plan particulier d'intervention), sous la responsabilité des pouvoirs publics, pour assurer la protection des populations. Le PPI permet notamment au préfet de département de mobiliser les moyens de surveillance de l'environnement (plan de mesure) et de mettre en œuvre, sur les recommandations de l'Autorité de sûreté nucléaire, les mesures éventuelles de protection des populations.

Pour le PUI des centrales nucléaires de production d'électricité, EDF a mis en place une organisation comportant un niveau local (sur site) et un niveau national complémentaires et dont les responsabilités et missions respectives sont clairement définies. Cette organisation se décline de façon identique sur

tous les sites, le parc de production étant standardisé, le niveau local se concentrant sur la conduite de l'installation et le niveau national sur l'anticipation de l'évolution de la situation.

L'organisation nationale de crise repose quant à elle sur des relations soutenues entre les pouvoirs publics, Gouvernement et Autorité de sûreté, les exploitants et les experts techniques. Ces relations s'organisent autour de trois cercles d'expertise, de décision et de communication, au sein desquels des audioconférences sont régulièrement organisées.

Le schéma ci-dessous décrit ainsi le cercle décisionnel et les échanges conduisant aux décisions et orientations relatives à la sûreté de l'installation et à la protection de la population. Il est à souligner que ce schéma représente une version simplifiée d'une organisation complexe qui implique également les échelons ministériels.



Un cercle similaire existe entre l'exploitant et l'IRSN pour échanger sur l'analyse technique de la situation.

Enfin, le cercle de communication, qui intègre désormais l'IRSN (voir 2.1.4.3), permet aux acteurs de coordonner les modalités et le contenu des différentes communications, en vue de délivrer une information claire et fiable aux populations avoisinantes et au public, notamment par l'intermédiaire des médias nationaux et locaux.

2.2.2 Pistes d'amélioration identifiées

A la suite de l'accident de Fukushima Daiichi, les pouvoirs publics ont engagé des réflexions sur l'amélioration de la gestion des accidents nucléaires associant l'ensemble des ministères, organismes d'appui technique ainsi que les opérateurs. Certaines des pistes de travail concernent les plans d'urgence (PUI et PPI) et sont présentées ci-dessous.

2.2.2.1 Protection des populations

L'articulation entre les différentes mesures de protection des populations et les dispositifs de planification existants (plans ORSEC, PPI, Iode, etc.) constitue un des axes d'amélioration de la gestion de crise.

Afin de poser les bases de cette réflexion, un état des lieux a été réalisé, notamment sous l'égide du ministère de l'intérieur. Il a permis de mettre en évidence les faiblesses des dispositifs existants, mais aussi de présenter les projets à venir qui viendront accroître la robustesse de ces mêmes dispositifs :

- alerte et information des populations localisées dans la zone concernée par des mesures de protection, au moyen d'un système de géo localisation (*cell-broadcast*),
- formalisation de la doctrine relative à l'évacuation, qui constitue, avec la mise à l'abri et l'ingestion d'iode, une des trois mesures importantes pouvant être déclenchées dans le cadre des PPI.

2.2.2.2 Moyens de communication et d'alerte

Dans le cadre des évaluations complémentaires de sûreté menées en France, une des prescriptions techniques que l'ASN a adressées à l'exploitant EDF concerne des moyens renforcés de communication indispensables à la gestion de crise, comprenant notamment :

- des moyens d'alerte et d'information des équipiers de crise et des pouvoirs publics,
- les dispositifs d'alerte des populations utilisés en cas de déclenchement du plan particulier d'intervention (PPI) en phase réflexe sur délégation du préfet.

Ces moyens de communication et d'alerte complémentaires seront intégrés par l'exploitant au « noyau dur » de dispositions matérielles et organisationnelles permettant de maîtriser les fonctions fondamentales de sûreté dans des situations extrêmes (voir Partie 1).

D'ores et déjà, conformément à la prescription de l'ASN, des moyens de communication autonomes permettant un contact direct du site avec les acteurs de l'organisation nationale de crise (préfet, ASN, EDF national en particulier) ont été mis en place depuis l'été 2012 à titre de mesure transitoire en attendant la mise en place matérielle du noyau dur.

2.2.2.3 Moyens d'expertise à disposition des pouvoirs publics

L'accident de Fukushima Daiichi a montré que, dans le cas d'un accident survenant à l'étranger, les pouvoirs publics avaient besoin de disposer d'éléments pour gérer la situation des ressortissants et des entreprises implantées dans les zones affectées. Ils doivent donc pouvoir faire appel à des moyens d'expertise capables d'évaluer une situation d'urgence radiologique survenant ailleurs dans le monde. Il est ainsi nécessaire d'étendre la capacité d'expertise mobilisable par les autorités nationales à d'autres types d'installation nucléaire et à l'évaluation, en temps réel, dans d'autres régions du monde, des conséquences d'un accident. Il peut être utile également de mobiliser des moyens d'expertise au plus près des sources d'intérêt stratégique national potentiellement impactés et d'apporter ainsi le conseil technique nécessaire à la gestion locale de l'événement.

La dimension globale de la réponse à l'accident de Fukushima Daiichi montre également que les moyens d'expertise doivent fournir une production au moins en deux langues : le français et l'anglais. Dans certains cas, d'autres langues pourraient également être utilisées (espagnol, chinois, japonais...).

L'expertise plurielle réalisée par de nombreuses Autorités de sûreté ou entités techniques au niveau international, si elle est bien coordonnée, est un moyen de répondre à ces enjeux avec les moyens limités dont disposent les organismes de sûreté. Des réseaux d'expertise seraient probablement un élément permettant cette coordination. C'est cette piste de réflexion qui est actuellement étudiée par les associations de présidents d'autorités européennes de sûreté (WENRA) et de radioprotection (HERCA), au travers de deux groupes de travail consacrés à l'assistance mutuelle et à l'harmonisation des mesures de protection (voir 2.1.4.2 et 2.3.1). Ces groupes de travail, soutenus en cela par WENRA et HERCA, ont en effet décidé de mutualiser leur réflexion au sein d'un sous-groupe commun et d'étudier ensemble la constitution d'un réseau d'expertise en Europe. Ce réseau aurait pour ambition

d'échanger efficacement des informations en cas de situation d'urgence radiologique et de préparer de façon conjointe une analyse technique de la situation.

Le sous-groupe commun s'est réuni pour la première fois en novembre 2012. Il devrait rendre ses premières propositions au printemps 2013. Ce travail s'inscrit tout à fait dans les conclusions de la deuxième réunion extraordinaire des parties à la Convention sur la sûreté nucléaire, en particulier le point 18 : « *In order to make further progress to strengthen nuclear safety, the Contracting Parties encourage networks of operators, regulatory bodies, international organizations and technical support organizations to cooperate on the lessons learned from the Fukushima Daiichi accident* ».

Il est important de noter que ces groupes de travail associent les organismes d'expertises, qui sont ainsi présents dans le groupe de travail sur l'harmonisation des mesures (WGE) et dans le sous-groupe commun. Lorsque la réflexion sera plus avancée, elle pourra faire l'objet d'échanges plus formels entre les clubs d'autorités et le réseau des organismes d'expertise, ETSON.

2.2.2.4 Post accidentel

En 2005 l'ASN a mis en place, à la demande du Gouvernement, un Comité directeur pour la gestion de la phase post-accidentelle (CODIRPA) associant de nombreux acteurs concernés par la gestion post-accidentelle : pouvoirs publics, exploitants, associations, experts. La démarche suivie par le CODIRPA a abouti à l'élaboration d'éléments constitutifs d'une première doctrine nationale pour la gestion post-accidentelle d'un accident nucléaire d'ampleur moyenne entraînant des rejets de courte durée. Un document destiné aux acteurs locaux et nationaux concernés a ainsi été publié en novembre 2012 ; il est disponible sur www.asn.fr. Il a vocation à la fois à susciter la réflexion de ces acteurs quant à la préparation d'une telle situation et à les guider pour la gestion d'une crise réelle.

L'accident survenu en mars 2011 à la centrale de Fukushima Daiichi au Japon a rappelé l'importance d'une démarche telle que celle qui a été engagée par le CODIRPA. Les conséquences de cet événement, auxquelles les populations japonaises font aujourd'hui face, placent le CODIRPA devant de nouveaux enjeux. La démarche entreprise a donc vocation à être poursuivie et enrichie. Il faudra notamment clarifier, au stade de la préparation, certains sujets mis en avant dans le cadre des travaux menés par le CODIRPA et poursuivre les réflexions sur la gestion des conséquences d'un accident de plus grande ampleur que les scénarios étudiés jusqu'ici.

2.3 COOPÉRATION INTERNATIONALE

Sur le plan international, l'action de l'ASN s'inscrit dans la ligne directrice suivante issue de la seconde réunion extraordinaire des parties contractantes à la Convention sur la Sûreté Nucléaire : « les parties contractantes encouragent la coopération internationale à travers l'AIEA et les réseaux de régulateurs, opérateurs et organisations de soutien technique, afin de partager les informations sur les leçons apprises après l'accident de Fukushima Daiichi ».¹⁴

2.3.1 Actions internationales au plan européen

ENSREG

L'ASN continuera à participer activement aux activités du Groupe des régulateurs européens de la sûreté nucléaire (ENSREG) liées aux actions post-Fukushima, tant dans le cadre des réunions plénières que des groupes de travail.

¹⁴ Point 4 du communiqué de presse du 31 août 2012 contenant les principales conclusions de la réunion extraordinaire.

L'ASN prendra notamment sa part dans la revue par les pairs des plans d'actions nationaux prévue début 2013 et dans le séminaire d'avril 2013. Elle est représentée dans la **task force** chargée d'organiser ce séminaire.

WENRA

WENRA (Western European Nuclear Regulators' Association), club informel créé en 1999 à l'initiative du président de l'ASN, a poursuivi en 2011 son travail sur l'harmonisation des règles de sûreté pour les réacteurs et les installations de gestion des déchets. Dès la réunion des 22 et 23 mars 2011, l'ensemble des membres de WENRA, dont le Président de l'ASN, a estimé que l'association devait être une force de proposition en Europe pour tirer les leçons de l'accident de Fukushima.

A l'invitation du Conseil Européen des 24 et 25 mars 2011 et dans le cadre des actions post-Fukushima, le groupe de travail de WENRA dédié aux réacteurs (RHWG, Reactors Harmonization Working Group) a joué un rôle primordial en élaborant le cahier des charges des tests de résistance des réacteurs nucléaires européens.

L'ASN continuera à jouer un rôle de premier plan au sein de WENRA, notamment dans le cadre des actions dédiées à WENRA dans le plan d'action de l'ENSREG du 25 juillet 2012, toujours sous l'égide du RHWG. Un nouveau sous-groupe du RHWG, le « Mutual Assistance Subgroup » est présidé par un représentant de l'ASN. Il est chargé d'identifier les faiblesses dans les organisations de crise des autorités de sûreté et de proposer des voies d'amélioration basées sur les échanges et la mutualisation des ressources. Ce groupe de travail doit rendre ses conclusions définitives à l'été 2013.

Par ailleurs, l'ASN a mis à disposition du secrétariat permanent de WENRA 0,5 équivalent temps plein.

HERCA

L'association HERCA (Hheads of European Radiological protection Competent Authorities), qui rassemble 46 Autorités compétentes en radioprotection de 28 pays européens, s'est donnée pour ambition de développer une approche commune de la radioprotection, harmoniser la réglementation et les pratiques et contribuer ainsi à un niveau élevé de radioprotection en Europe. L'ASN assure le secrétariat de l'association.

Comme pour d'autres enceintes, l'accident de Fukushima a un impact important sur les travaux de l'association et l'ASN continuera à s'impliquer fortement dans les actions entreprises dans ce contexte. Il faut notamment souligner l'existence du nouveau groupe de travail « work group Emergencies » qui vise à coordonner voire harmoniser les mesures de protection des populations, dans le cas d'accidents proches (en Europe) ou lointain.

Le groupe « mutual assistance » de WENRA et le « work group emergencies » se sont rapprochés pour travailler conjointement sur le développement d'une expertise partagée en Europe. Cette approche permettrait en effet d'une part de favoriser la mise en cohérence des actions de protection sur des bases techniques communes, et d'autre part de rationaliser les efforts dans un contexte de ressources potentiellement tendu.

2.3.2 Actions internationales au plan multilatéral (hors Europe)

AIEA

L'ASN continuera à suivre les recommandations contenues dans le plan d'action sur la sûreté nucléaire élaborée par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) à la suite de l'accident de Fukushima ainsi que celles contenues dans le **Final Summary report** de la seconde réunion extraordinaire des parties contractantes à la convention sur la sûreté nucléaire (CSN) (CNS/ExM/2012/04/Rev.2). Cela concerne en particulier les points suivants :

- Recours aux revues par les pairs tels que les IRRS : l'ASN recevra en 2014 une mission IRRS, la précédente ayant eu lieu en 2006 et ayant fait l'objet d'une mission de suivi en 2009, ou

encore les OSART : l'ASN continuera à apporter son soutien aux missions OSART que la France accueille chaque année. L'ASN continuera à rendre public les rapports relatifs à ces missions ;

- Révision du mécanisme de la CSN et de la convention sur la sûreté de la gestion du combustible usé et des déchets radioactifs : l'ASN participera activement aux réflexions menées dans le cadre des groupes de travail ad hoc. Elle a déjà initié une réflexion sur la cohérence entre les deux conventions ;
- Rapport sur l'application de la CSN : l'ASN continuera à rendre public son rapport ainsi que les questions/réponses afférentes.

Par ailleurs, l'ASN continuera à prendre sa part aux travaux de l'AIEA visant à améliorer la notification et l'échange d'informations en cas de situation d'urgence radiologique. Elle collabore à la définition de la stratégie des besoins et des moyens d'assistance internationale et à la création du réseau de réponse aux demandes d'assistance (RANET). A la suite de l'accident de Fukushima, l'ASN participe aussi aux réflexions internationales sur l'opportunité d'amender les conventions relatives à la notification et à l'assistance.

G8/NSSG

La France a joué un rôle important pour engager les discussions et décider d'actions concrètes aux plus hauts niveaux de responsabilité des États, notamment en 2011 lors de la présidence de la France du G8-G20. Après le 11 mars, elle a activement œuvré pour l'adoption par les chefs d'État et de Gouvernement du G8 d'une déclaration volontariste sur les questions de sûreté nucléaire, au sommet de Deauville (26-27 mai 2011).

Dès le 7 juin 2011, une réunion ministérielle sur la sûreté nucléaire a été conjointement organisée à Paris par la France et l'AEN pour rassembler les ministres en charge de la sûreté nucléaire des pays des G8-G20. Les conclusions issues de cette réunion interministérielle du 7 juin 2011, axées sur la prévention des risques et l'amélioration de la gestion de crise, ont été largement diffusées.

Dans le prolongement de ces actions, et plus particulièrement dans le cadre du groupe de sûreté et de sécurité nucléaires du G8 (Nuclear Safety and Security Group - NSSG), l'ASN, continuera, au sein de la délégation française, à œuvrer pour l'harmonisation des positions dans le sens du développement continu de la sûreté nucléaire dans le monde, en particulier dans le domaine de la gestion des situations d'urgence, première priorité de la présidence britannique du G8 en 2013.

Agence de l'énergie nucléaire (AEN) de l'OCDE

A la suite de l'accident de Fukushima Daiichi, l'AEN a mis en place un groupe de travail transverse avec pour objectif d'identifier les sujets qui pourraient être traités par les différents comités et groupes de travail de l'AEN (Senior-level Task Group on Impacts of the Fukushima Accident). Ce groupe de travail rassemble les régulateurs et certains appuis techniques.

L'ASN continuera à participer aux réunions de ce groupe de travail et à soutenir les travaux qui seront lancés.

2.3.3 Actions bilatérales

Grâce aux relations bilatérales établies de longue date entre l'ASN et ses homologues, l'échange d'informations, particulièrement intense durant la crise japonaise, se poursuivra de façon soutenue. En particulier, l'ASN se tient prête à recevoir des délégations japonaises.

L'ASN intensifiera la coopération avec la nouvelle Autorité de sûreté japonaise (NRA) afin de l'aider à se mettre en place dans le paysage institutionnel japonais.

3 SUIVI DES MESURES SUPPLEMENTAIRES EDICTEES PAR L'ASN

3.1 LA SOUS-TRAITANCE

Les facteurs sociaux, organisationnels et humains, éléments essentiels de la sûreté, ont fait l'objet d'une attention particulière lors des tests de résistance réalisés en France: le cahier des charges technique élaboré au niveau européen a été complété par une partie supplémentaire relative au recours à la sous-traitance, qui a donc fait l'objet d'une analyse spécifique. A l'issue des expertises qui ont été menées, l'ASN a indiqué qu'elle retenait trois priorités dans ce domaine :

- x le renouvellement des effectifs et des compétences des exploitants,
- x l'organisation du recours à la sous-traitance, qui est un sujet majeur et difficile,
- x la recherche sur ces thèmes, pour laquelle des programmes doivent être engagés, au niveau national ou européen.

A la suite des tests de résistance, l'ASN a mis en place un groupe de travail pluraliste sur ces sujets, le Comité d'orientation sur les facteurs sociaux, organisationnels et humains (CoFSOH). Ce comité comprend, outre l'ASN, des représentants institutionnels, des associations de protection de l'environnement, des personnalités choisies en raison de leur compétence scientifique, technique, économique ou sociale, ou en matière d'information et de communication, des responsables d'activités nucléaires, des fédérations professionnelles des métiers du nucléaire et des organisations syndicales de salariés représentatives.

Trois réunions plénières de ce comité se sont tenues en 2012. Elles ont permis en particulier de premiers échanges sur les thématiques suivantes : les conditions d'exercice de la sous-traitance et la relation entre donneur d'ordre et sous-traitants, l'articulation entre la "sécurité gérée" et la "sécurité réglée", la gestion des compétences dans un contexte de renouvellement des effectifs et les l'utilisation d'indicateurs FOH pertinents pour évaluer la sûreté.

L'organisation de la suite des travaux du CoFSOH, sous forme de groupes de travail, a été discutée. Les grands thèmes de travail identifiés à ce stade sont les suivants :

- x la sous-traitance en situation de fonctionnement normal : organisations et conditions d'intervention ;
- x le recours à la sous-traitance : questions juridiques ;
- x la gestion des situations de crise ;
- x l'évaluation des organisations et des changements matériels ou organisationnels ;
- x l'articulation entre la "sécurité gérée" et la "sécurité réglée" ;
- x le management des compétences.

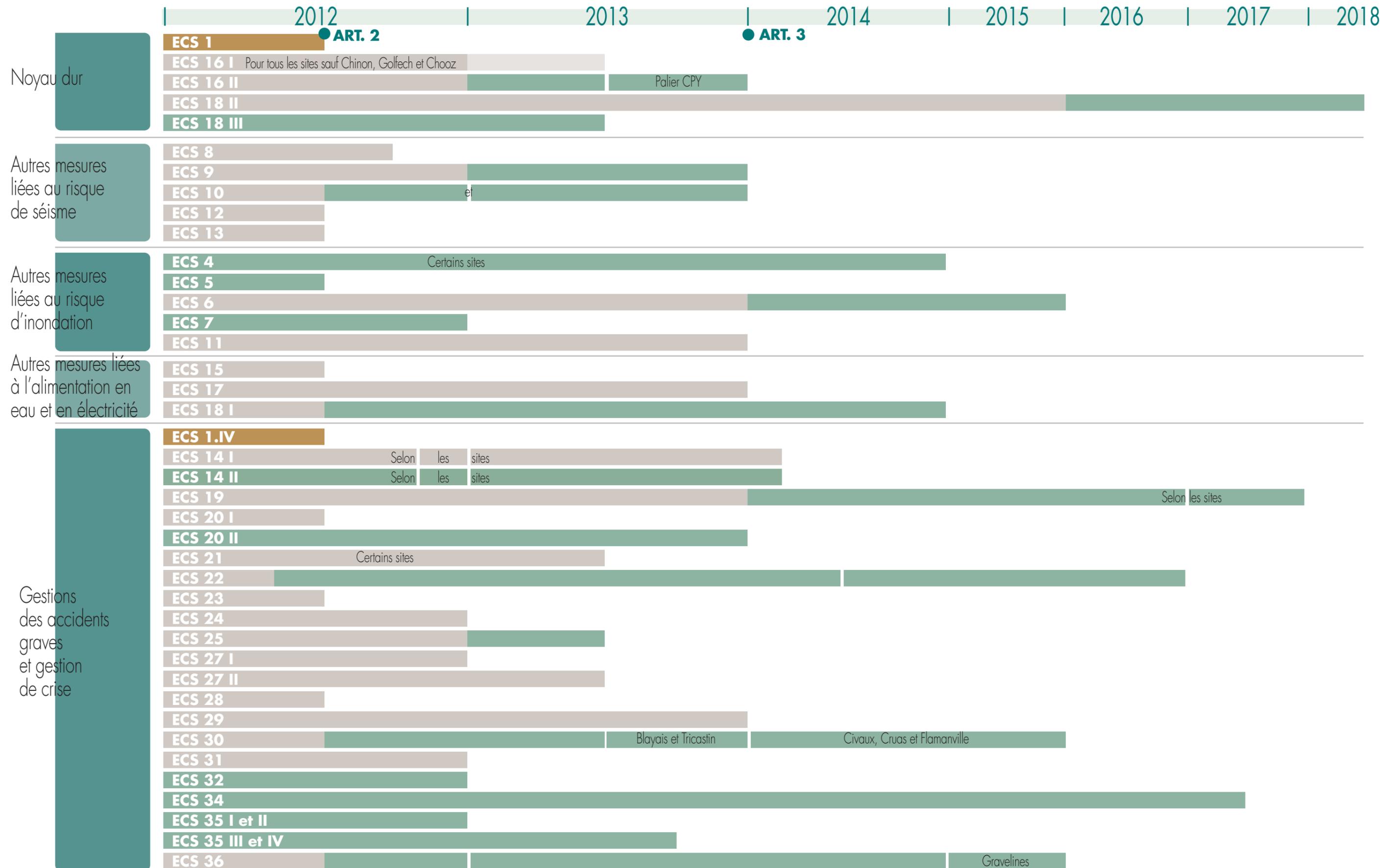
Les travaux sur les trois premiers thèmes seront lancés début 2013.

Les éléments issus du travail du CoFSOH seront publiés sur le site de l'ASN prochainement, puis au fil de l'eau.

4 ÉCHEANCIER GENERAL

4.1 ACTIONS MENTIONNEES DANS LA PARTIE 1

Voir page suivante



Art.2 :	Calendrier de mise en œuvre de toutes les mesures
Art.3 :	Bilan intermédiaire des enseignements de l'accident
ECS-1 :	Définition des structures et des composants du « noyau dur » incluant les locaux de gestion de crise Définition des exigences applicables à ce noyau dur Noyau dur basé sur des structures et des composants diversifiés
ECS - 4 :	Fin des travaux REX Blayais
ECS - 5 :	Conformité de la protection volumétrique
ECS - 6 :	Renforcement de la protection contre l'inondation
ECS - 7 :	Mesures pour faire face à l'isolement site en cas d'inondation (Cruas, Tricastin)
ECS - 8 :	Conformité de l'instrumentation sismique à la RFS1.3.b
ECS - 9 :	Renforcement de la démarche séisme événement
ECS - 10 :	Renforcement de la préparation des équipes en cas de séisme
ECS - 11 :	Robustesse des digues de Fessenheim et Tricastin
ECS - 12 :	Vérification du dimensionnement au séisme du réseau incendie
ECS - 13 :	Étude de la mise en place d'un arrêt automatique en cas de séisme
ECS - 14.I :	Prise en compte des risques industriels dans des situations extrêmes
ECS - 14.II :	Coordination avec les exploitants industriels voisins en cas de crise
ECS - 15 :	Revue de conception de la source froide
ECS - 16.I :	Moyens d'alimentation en eau de secours
ECS - 16.II :	Appoint en eau de secours au circuit primaire
ECS - 17 :	Renforcement des installations pour faire face aux situations durables de perte totale de la source froide ou de perte totale des alimentations électriques
ECS - 18.I :	Renforcement de l'autonomie des batteries
ECS - 18.II :	Diesels d'ultime secours
ECS - 18.III :	Mise en place de groupes électrogènes de secours provisoires
ECS - 19 :	Redondance de l'instrumentation de détection d'un percement de la cuve et de la présence d'hydrogène dans l'enceinte
ECS - 20 :	Instrumentation renforcée de l'état de la piscine
ECS - 21 :	Dispositions complémentaires pour prévenir ou limiter les conséquences de la chute d'un emballage de transport de combustible dans le bâtiment combustible Études des conséquences de la chute d'emballage dans le bâtiment combustible
ECS - 22 :	Renforcement des dispositions pour éviter les vidanges accidentelles rapides des piscines
ECS - 23 :	Mise en position sûre d'un assemblage combustible en cours de manutention
ECS - 24 :	Évolution thermohydraulique d'un accident en piscine
ECS - 25 :	Renforcement des dispositions de gestion d'une fuite sur le tube de transfert
ECS - 27.I :	Étude de faisabilité de mise en place d'une enceinte géotechnique ou dispositif d'effet équivalent
ECS - 27.II :	Mise à jour des fiches hydrogéologiques
ECS - 28 :	EPR - Renforcement des dispositifs de maîtrise de la pression dans l'enceinte
ECS - 29 :	Renforcement du système d'éventage-filtration U5 (« filtre à sable »)
ECS - 30 :	Dimensionnement des locaux de crise contre le séisme et l'inondation
ECS - 31 :	Modifications afin d'assurer la conduite des installations après rejets
ECS - 32 :	Organisation de crise multitranche
ECS - 34 :	Mise à jour des conventions avec les hôpitaux
ECS - 35.I et II :	Faisabilité des actions de gestion de crise dans des situations extrêmes
ECS - 35. III et IV :	Formation gestion accidentelle
ECS - 36 :	FARN

4.2 ACTIONS MENTIONNEES DANS LA PARTIE 2

Action	Statut	Échéance	Livrable disponible
Publication d'un document de doctrine national sur la sortie de la phase d'urgence.	En cours	2e semestre 2012	Oui
Engagement de la déclinaison territoriale de cette doctrine dans les plans ORSEC/PPI	Envisagée	2013	Non
Engagement d'un transfert de la doctrine vers les acteurs économiques	En cours	Pluriannuel	Oui (rapport société Triesse)
Suivi des actions post-accidentelles menées au Japon	En cours	Pluriannuel	Oui (site Internet)
Prise en compte des accidents nucléaires "rejets longs"	Envisagée	2013	Non
Implication dans les actions d'HERCA sur la réflexion sur les situations d'urgence	En cours	Recommandations pour fin 2012	Non
Présidence du sous-GT de Wenra sur l'assistance mutuelle	En cours	Propositions pour l'établissement d'accords mutuels additionnels - si nécessaire (pour mars 2013) Définition d'une liste de décisions ou d'informations que les Autorité de sûreté doivent prendre ou détenir durant un accident nucléaire (pour juillet 2013)	Non

Les autres actions sont réalisées en continu.



6, place du colonel Bourgoïn - 75572 Paris Cedex 12 - France • Tél. 01 40 19 86 00 - Fax 01 40 19 86 92

www.asn.fr