

**GROUPE PERMANENT D'EXPERTS POUR LES EQUIPEMENTS SOUS  
PRESSION NUCLEAIRES**

**Avis relatif au référentiel d'application de la démarche  
d'exclusion de rupture aux composants non ruptibles, aux  
tuyauteries primaires principales et aux tuyauteries de  
vapeur principales des réacteurs EPR2 et à la définition des  
situations et charges des équipements sous pression  
nucléaires du circuit primaire et des circuits secondaires  
principaux de ces réacteurs**

Réunion tenue à Montrouge et en visioconférence le 24 janvier 2023 et avis finalisé en visioconférence le 20 février 2023.

## I

Conformément à la demande de l’Autorité de sûreté nucléaire (ASN), notifiée par lettre CODEP-DEP-2022-062833 du 4 janvier 2023, le Groupe permanent d’experts pour les équipements sous pression nucléaires (ESPN) s’est réuni le 24 janvier 2023, avec la participation de membres du Groupe permanent d’experts pour les réacteurs nucléaires (GPR), pour examiner le référentiel d’application de la démarche d’exclusion de rupture aux composants non ruptibles, aux tuyauteries primaires principales et aux tuyauteries de vapeur principales des réacteurs EPR2 ainsi que la définition des situations et charges pour les ESPN des circuits primaire et secondaires principaux de ces réacteurs.

Dans ce cadre, l’ASN a souhaité recueillir l’avis du Groupe permanent sur :

- l’adéquation des dispositions définies par EDF dans le référentiel d’application de la démarche d’exclusion de rupture pour les réacteurs EPR2 aux recommandations afférentes du guide n° 22 de l’ASN relatif à la conception des réacteurs à eau sous pression, pour ce qui concerne la définition des situations et charges, les marges et, pour les tuyauteries primaires principales et les tuyauteries de vapeur principales, les matériaux et la fabrication ;
- la cohérence avec la démonstration de sûreté et le caractère enveloppe de la définition des situations et charges des ESPN des circuits primaire et secondaires principaux des réacteurs EPR2, pour satisfaire aux dispositions de l’article 8 de l’arrêté ministériel du 30 décembre 2015 modifié relatif aux ESPN et à certains accessoires de sécurité destinés à leur protection.

## II

Le Groupe permanent a pris connaissance des rapports des services de l’ASN et de l’IRSN présentant leur examen des dossiers d’EDF sur les deux sujets précités.

Il a également pris en compte certaines informations, relatives à l’EPR2, qui lui ont été présentées au cours de sa séance du 1<sup>er</sup> décembre 2022.

Pour ce qui concerne le référentiel d’application de la démarche d’exclusion de rupture, le Groupe permanent a entendu les conclusions des services de l’ASN portant sur :

- le choix des matériaux et leur approvisionnement, eu égard à leurs caractéristiques mécaniques ;
- les procédés de fabrication, notamment pour ce qui concerne la maîtrise des épaisseurs, le soudage, l’arasage des assemblages soudés, les traitements thermiques de détensionnement et les contrôles non destructifs ;
- les marges par rapport aux critères qui résulteront des études détaillées, au titre de la vérification du dimensionnement ;
- les dispositions prévues pour le suivi en service ;
- la prise en compte du retour d’expérience d’exploitation disponible ;
- les dispositions prévues pour la surveillance par EDF de la réalisation des équipements ;
- les dispositions organisationnelles prévues pour le programme EPR2.

Pour ce qui concerne les situations et charges des équipements des circuits primaire et secondaires principaux, le Groupe permanent a entendu les conclusions de l’IRSN portant sur :

- la méthode d’identification des situations ;

- la couverture des conditions de fonctionnement par les situations identifiées ;
- la méthode de caractérisation thermohydraulique des situations et de détermination des autres charges.

### III

Le rapport préliminaire de sûreté présenté par EDF pour les réacteurs EPR2 prévoit, à l'instar du réacteur EPR de Flamanville, de retenir l'hypothèse d'exclusion de rupture pour les tuyauteries des boucles primaires principales et les tuyauteries de vapeur principales. Par ailleurs, comme pour les autres réacteurs du parc EDF, aucune disposition raisonnable de limitation des conséquences de la défaillance des gros composants du circuit primaire principal et des circuits secondaires principaux ne pourrait être définie. Pour ces équipements, ainsi appelés « composants non ruptibles », l'hypothèse d'exclusion de rupture est systématiquement retenue.

Appliquer à un équipement une démarche d'exclusion de rupture consiste à compenser l'affaiblissement du troisième niveau de la défense en profondeur (limitation des conséquences) par un renforcement des premier et deuxième niveaux, qui concernent respectivement la conception et la fabrication, d'une part, et le suivi en service, d'autre part. Cette démarche est appliquée, que l'hypothèse d'exclusion de rupture soit retenue par choix de l'exploitant ou par nécessité.

Le guide ASN n° 22 relatif à la conception des réacteurs à eau sous pression recommande, pour les composants non ruptibles comme pour les tuyauteries en exclusion de rupture, de retenir des dispositions particulièrement exigeantes en matière de conception, de fabrication et de suivi en service ; ceci concerne :

- la définition des sollicitations retenues pour le dimensionnement (situations et charges) ;
- les marges obtenues à l'issue des calculs de vérification du dimensionnement ;
- les matériaux utilisés, et notamment leur résistance aux endommagements pertinents ;
- la prise en compte du retour d'expérience du comportement des matériaux et du fonctionnement des installations similaires ;
- les procédés utilisés lors de l'approvisionnement des matériaux et pour la fabrication ;
- le choix, l'étendue et la précision des techniques de contrôles en fabrication, au regard des procédés de fabrication ;
- l'accessibilité des zones à surveiller en exploitation ;
- l'étendue et les performances des contrôles de suivi en service.

À cet égard, le Groupe permanent a noté les dispositions suivantes retenues par EDF, qui sont de nature à favoriser le respect des exigences de sûreté, notamment dans le cadre d'une démarche d'exclusion de rupture :

- la mise en place d'un système de management intégré prenant en compte la culture de sûreté, l'approche graduée, la prévention des risques de fraude ;
- les dispositions organisationnelles de collecte et de prise en compte du retour d'expérience, adossées à un outil transverse de capitalisation ;
- les dispositions renforcées de surveillance des activités relatives à la conception et à la fabrication des équipements relevant du référentiel d'application de la démarche d'exclusion de rupture ;
- la mise en place d'une organisation d'« ingénierie système » permettant de gérer la totalité des exigences d'un système conçu et fabriqué ;
- l'évaluation préalable des intervenants extérieurs ;

- la gestion des compétences, en particulier dans le domaine du soudage, et la sensibilisation des personnels à la démarche d'exclusion de rupture ;
- les orientations générales en matière de maîtrise des procédés fondées sur l'analyse de risques et de qualification des procédés spéciaux.

### **Choix des matériaux**

Le Groupe permanent considère que les dispositions générales énoncées par EDF sur les choix de matériaux sont cohérentes avec les dispositions relatives aux ESPN de niveau N1, ce qui constitue un socle nécessaire.

En complément à ce socle, et pour ce qui concerne les tuyauteries en exclusion de rupture, le Groupe permanent considère que leurs matériaux choisis doivent prévenir un amorçage ductile pour toutes les situations de fonctionnement. Cette position est formulée par le Groupe permanent en considérant que la zone de liaison de la liaison bimétallique avec l'acier faiblement allié fait partie du composant non ruptible.

De plus, pour ce qui concerne les tuyauteries de vapeur principales, EDF a engagé avec les fournisseurs potentiels de matériaux un processus de sélection par un dialogue compétitif comprenant des critères techniques d'admissibilité et des critères de mieux-disance sur les propriétés de résistance des matériaux. Le Groupe permanent considère que la mise en œuvre de ce processus contribue aux objectifs attendus d'une démarche d'exclusion de rupture, par une pré-sélection des fournisseurs sur leur capacité à respecter ces critères techniques.

Le Groupe permanent observe que le critère d'admissibilité de 220 kJ/m<sup>2</sup> pour la ténacité dans le domaine ductile pour les tuyauteries de vapeur principales est fixé à une valeur bien supérieure au critère de 100 kJ/m<sup>2</sup> actuellement spécifié dans le référentiel d'application de la démarche d'exclusion de rupture. Compte tenu de l'écart significatif entre ces deux critères et de la qualité visée pour des matériels en exclusion de rupture, il considère que le critère du référentiel doit être rehaussé.

### **Le Groupe permanent formule ainsi la Recommandation n° 1 en annexe.**

Le Groupe permanent observe également que les objectifs visés par EDF pour la ténacité dans le domaine ductile des assemblages soudés de ces mêmes tuyauteries sont de 220 kJ/m<sup>2</sup> avec le procédé TIG et de 150 kJ/m<sup>2</sup> avec le procédé par électrode enrobée. Il recommande que le référentiel d'application de la démarche d'exclusion de rupture soit mis en cohérence avec ces objectifs et que le procédé TIG automatisé soit privilégié, sauf dans des configurations où un tel procédé pourrait conduire à un assemblage soudé de moindre qualité finale.

### **Dossiers matériaux**

Le Groupe permanent considère que les dispositions générales énoncées par EDF pour la constitution des dossiers matériaux sont cohérentes avec les dispositions relatives aux ESPN de niveau N1, ce qui constitue un socle nécessaire.

Le Groupe permanent note qu'EDF prévoit, pour les matériaux des composants non ruptibles et des tuyauteries en exclusion de rupture, de soutenir la justification des assemblages soudés, en traitant de la zone fondue, de la zone affectée thermiquement et des matériaux d'apport.

À la lumière du retour d'expérience du projet EPR de Flamanville, le Groupe permanent recommande que les dossiers matériaux comportent des justifications suffisantes pour couvrir l'étendue des

traitements thermiques de détensionnement prévisibles et du phénomène de vieillissement sous déformation.

**Le Groupe permanent formule ainsi la Recommandation n° 2 en annexe, relative à la constitution des dossiers matériaux au titre du retour d'expérience.**

Le Groupe permanent rappelle que les dossiers matériaux doivent être établis avant le lancement de la fabrication.

### **Qualification technique des parties de tuyauteries – teneur en bore des tuyauteries principales**

Dans le cadre des fabrications des composants de tuyauteries primaires du réacteur EPR de Flamanville, une teneur non conforme en bore, élément préjudiciable à la qualité métallurgique après soudage des aciers inoxydables (risque de fissuration à chaud), a été relevée.

Compte tenu des objectifs d'une démarche d'exclusion de rupture et des dispositions décrites pour la mobilisation de l'ensemble de la chaîne de fabrication afin d'atteindre ces objectifs, le Groupe permanent considère que la priorité doit être donnée à la prévention, par un respect strict, sur coulée, des exigences de même nature pour une pièce entrant dans un processus d'assemblage.

### **Assemblages témoins**

Les enseignements tirés des opérations de traitement thermique de détensionnement des assemblages soudés des tuyauteries secondaires de l'EPR de Flamanville ont montré l'importance de la représentativité des assemblages témoins après traitements thermiques. Les essais sur assemblages témoins de production constituent l'élément de suivi et de mémorisation du niveau de qualité atteint et leur représentativité doit donc être forte pour des assemblages soudés sous référentiel d'exclusion de rupture. Aussi, le Groupe permanent considère qu'ils doivent subir un traitement thermique de détensionnement réellement représentatif de celui des assemblages soudés de production, et souligne le besoin d'un examen complémentaire du sujet.

Il rappelle par ailleurs l'exigence de préservation de parties non traitées des assemblages témoins de production, telle que figurant au § S7850 du RCC-M, afin de disposer de matière permettant en situation d'écart ou de réparation de réaliser des essais mécaniques complémentaires.

Enfin, dans le cas de réparations par soudage, selon leur typologie, le Groupe permanent considère que la réalisation d'assemblages témoins peut être également nécessaire, selon des modalités et des critères à établir préalablement, en fonction des procédés prévus.

### **Fiabilisation des solutions pour les traversées d'enceinte des tuyauteries de vapeur**

Le retour d'expérience des traversées d'enceinte des tuyauteries de vapeur du réacteur EPR de Flamanville a amené EDF à envisager de réaliser des flasques monoblocs permettant de déporter le premier assemblage soudé circulaire à l'extérieur de l'enceinte, configuration qui facilite les contrôles non destructifs et la possibilité de réparation ultérieure. EDF indique ne pouvoir confirmer la faisabilité de cette solution que mi-2024.

EDF a précisé qu'une solution alternative est étudiée en parallèle, dont la contrôlabilité en service est envisageable par un outillage robotisé et dont la réparabilité en service s'appuie sur le procédé mis en

œuvre sur l'EPR de Flamanville, ce que le Groupe permanent estime nécessaire. Il considère toutefois que les procédés de réparation en service de cette solution alternative doivent être étudiés de manière approfondie au plus tôt.

**Le Groupe permanent formule ainsi la Recommandation n° 3 en annexe.**

#### **Arasage interne des assemblages soudés des tuyauteries en exclusion de rupture**

L'arasage des assemblages soudés a pour objectif de réduire les singularités géométriques, ce qui limite les concentrations de contraintes locales et favorise l'inspectabilité. EDF a retenu dans le référentiel d'application de la démarche d'exclusion de rupture un principe d'arasage interne et externe des assemblages soudés bout à bout, sauf justification particulière liée aux contraintes de fabrication ou de montage. Le Groupe permanent souligne l'importance de ce principe et de cette disposition, relevée dans le cadre de l'affaire « corrosion sous contrainte ». Il rappelle à cet égard, s'agissant des futurs réacteurs, son avis CODEP-MEA-2022-053037 du 13 octobre 2022, complémentaire à son avis CODEP-MEA-2022-038445.

**Afin de limiter le nombre d'exceptions au principe d'arasage, le Groupe permanent formule la Recommandation n° 4 en annexe.**

#### **Contrôles de la qualité des fabrications : robustesse et traçabilité**

La qualité des assemblages soudés des tuyauteries primaires principales réalisés par un procédé TOCE est vérifiée par des contrôles radiographiques. La robustesse des résultats de ces contrôles peut être questionnée par la présence sur les films d'indications qualifiées d'images radiographiques particulières (IRP). Leur présence peut nécessiter des actions complémentaires pour s'assurer qu'elles ne sont pas des discontinuités dans la matière et qu'elles ne sont pas susceptibles de gêner la détection de défauts réels.

**Le Groupe permanent formule ainsi la Recommandation n° 5 en annexe.**

La qualité des matériels est vérifiée pour certains équipements à l'aide de moyens de contrôles ultrasonores (UT). À l'instar des contrôles radiographiques, les contrôles (UT) automatisés ou manuels encodés permettent d'enregistrer et de conserver dans le temps une trace des signaux. Les bénéfices associés concernent tant la capacité de relecture a posteriori, au bénéfice du traitement d'une anomalie détectée en exploitation, qu'une traçabilité limitant les risques d'altération de l'information dans les dossiers.

EDF a fait savoir qu'il privilégie le développement de tels procédés automatisés en fonction des enjeux.

Le Groupe permanent considère que l'application d'un référentiel d'exclusion de rupture constitue une situation qui appelle, dans son principe, la mise en œuvre de tels moyens.

**Il formule à cet égard la Recommandation n° 6 en annexe.**

Concernant la traçabilité, EDF a indiqué, pour les assemblages soudés sous référentiel d'exclusion de rupture, qu'une stratégie de contrôles contradictoires serait déployée par échantillonnage. Le Groupe permanent considère qu'EDF doit expliciter une stratégie de contrôles contradictoires visant à conforter la qualité des interprétations et des résultats des contrôles.

## **Marges au regard de la prévention des dommages mécaniques**

Au regard du guide ASN n° 22, EDF a fixé, dans le référentiel d'application de la démarche d'exclusion de rupture aux composants non ruptibles et aux tuyauteries en exclusion de rupture, les objectifs prévus par le RCC-M niveau 1 complétés, pour les tuyauteries en exclusion de rupture, par les objectifs suivants :

- pour le dommage de fatigue, il est visé l'obtention d'un facteur d'usage inférieur à 0,5, le critère étant maintenu à 1 ;
- pour le dommage de rupture brutale, il est visé la démonstration de la stabilité du défaut conventionnel, au besoin par recours à des méthodes avancées.

Le Groupe permanent considère que le choix des critères de niveau 1 du code RCC-M constitue un socle nécessaire pour les composants non ruptibles et les tuyauteries en exclusion de rupture. Il estime que les visées complémentaires, exprimées ci-dessus pour les tuyauteries en exclusion de rupture, sont pertinentes et doivent être atteintes en limitant strictement les exceptions. Le Groupe permanent estime que pour toute zone en exclusion de rupture des circuits primaire et secondaires principaux, un suivi en service adapté doit être défini (voir paragraphe suivant).

Pour le réacteur EPR de Flamanville, les évaluations pour le dommage de fatigue des composants non ruptibles et des tuyauteries en exclusion de rupture montrent des marges pour toutes les zones identifiées comme sensibles sur les réacteurs des générations antérieures. Il en est de même pour les zones sensibles au risque de rupture brutale, à l'exception d'une zone de la cuve, dans les arrondis et les coins des tubulures, qui présente un défaut critique évalué à 10 mm. Pour le programme EPR2, EDF a reconduit les améliorations de conception mises en œuvre pour l'EPR de Flamanville, visant à aboutir à la même situation.

Compte tenu du décalage entre la finalisation des études détaillées et des processus d'approvisionnement des matériaux, EDF a mis en place une démarche dite de « revues de bilan des marges » visant à assurer la prise des décisions associées au plus tôt dans la conception. Cette démarche est mise en œuvre pour chaque composant non ruptible ou tuyauterie en exclusion de rupture, des revues de bilan des marges sont ainsi réalisées par EDF pour les dommages de fatigue et de rupture brutale et déployées avant l'approvisionnement des matériaux forgés puis avant l'enclenchement des fabrications. EDF indique que ce processus lui a permis d'identifier de manière précoce plusieurs modifications pour EPR2, ce que le Groupe permanent note favorablement.

Pour le dommage de fatigue, le Groupe permanent note que la plupart des zones singulières ont été supprimées par conception. Il note aussi que l'évaluation du dommage de fatigue tient désormais compte du facteur d'environnement.

Le Groupe permanent rappelle que ces dispositions du référentiel d'application de la démarche d'exclusion de rupture relatives aux marges sont indissociables de celles relatives aux choix des matériaux et des procédés de fabrication mentionnés plus haut.

## **Suivi en service**

Pour les composants non ruptibles et les tuyauteries en exclusion de rupture, les dispositions de suivi en service prévues par le référentiel d'EDF comprennent notamment des examens non destructifs volumiques de tous les assemblages soudés lors des visites décennales, sans principe de sondage, ce que le Groupe permanent considère comme approprié.

S'agissant des zones courantes des tuyauteries en exclusion de rupture (c'est-à-dire hors assemblages soudés), le Groupe permanent a noté l'existence de plusieurs zones présentant une sensibilité à la fatigue élevée, caractérisées par un facteur d'usage supérieur à 0,5, voire au critère maximal de 1.

Le Groupe permanent rappelle que le principe du référentiel d'application de la démarche d'exclusion de rupture est d'équilibrer par un renforcement de la prévention en conception / fabrication / suivi en service la démonstration de sûreté. C'est pourquoi il considère que des dispositions de suivi en service renforcées doivent être prévues dans ce référentiel pour les zones dont le facteur d'usage reste supérieur à 0,5 après optimisation.

**Le Groupe permanent formule ainsi la Recommandation n° 7 en annexe.**

### **Situations et charges**

EDF a défini la liste des situations de fonctionnement du circuit primaire principal (CPP) et des circuits secondaires principaux (CSP) des réacteurs EPR2 sur la base, d'une part, des travaux menés pour le réacteur EPR de Flamanville, adaptés aux spécificités de l'EPR2, d'autre part, du retour d'expérience de l'exploitation des réacteurs en fonctionnement. En complément de cette liste, des scénarios additionnels, susceptibles de présenter un caractère pénalisant au regard de l'évaluation du risque de rupture brutale de la zone de cœur de la cuve et des fonds primaires des générateurs de vapeur, seront recherchés pour fin 2025. Le Groupe permanent considère la démarche et ses extensions satisfaisantes.

Par ailleurs, le Groupe permanent considère que la démarche retenue par EDF pour démontrer la couverture, en termes de conséquences mécaniques, des conditions de fonctionnement DBC et DEC-A du rapport de sûreté par les situations du dossier des situations (DDS), fondée sur une comparaison des initiateurs de ces conditions et situations et complétée par la recherche de scénarios additionnels, est acceptable dans son principe et permet d'assurer une cohérence avec la démonstration de sûreté.

S'agissant de la méthode de caractérisation thermohydraulique enveloppe des situations, le Groupe permanent note la différence entre l'approche retenue pour les situations de 2<sup>e</sup> catégorie (approche dite « réaliste pénalisée ») et celles pour les 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> catégories (approche visant à maximiser les contraintes). Le Groupe permanent estime la méthode de caractérisation retenue par EDF pour les 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> catégories satisfaisante.

En revanche, il relève que, pour la 2<sup>e</sup> catégorie, EDF utilise les règles d'étude du DDS concernant les transitoires de 2<sup>e</sup> catégorie (valorisation des règles de conduite normale et des matériels non classés de sûreté). À cet égard, le Groupe permanent estime que cette méthode ne répond pas totalement aux recommandations du guide ASN n° 22 quant au caractère particulièrement exigeant des dispositions à prendre concernant les situations et charges retenues pour l'évaluation du risque de rupture brutale des ESPN en exclusion de rupture.

**Le Groupe permanent formule ainsi la Recommandation n° 8 en annexe, qui doit conduire à l'identification d'un nombre limité de transitoires, enveloppes pour la 2<sup>e</sup> catégorie au regard du risque considéré, tant pour le CPP que pour le CSP.**

Par ailleurs, EDF a indiqué que des pénalisations sont systématiquement appliquées aux paramètres thermohydrauliques dont la variation influe notablement sur les contraintes mécaniques. Le Groupe permanent considère que le principe de cette démarche est acceptable, et que les pénalisations retenues doivent être argumentées et suffisantes pour prendre en compte les incertitudes.

S'agissant du délai d'action de l'opérateur retenu dans le DDS, le Groupe permanent estime satisfaisant l'examen des éventuelles situations pour lesquelles un délai supérieur aux valeurs conventionnelles serait nécessaire à la réalisation des actions.

Enfin, le Groupe permanent considère qu'EDF doit mettre à jour la documentation décrivant la méthode à suivre pour la définition (identification et caractérisation) des situations et charges des circuits primaire et secondaires principaux de tout nouveau projet de réacteur en tenant compte du présent avis.

## Annexe

### Recommandations du Groupe permanent

**Recommandation n° 1** S'agissant des tuyauteries de vapeur principales, le Groupe permanent recommande qu'EDF définisse dans le référentiel d'application de la démarche d'exclusion de rupture un critère de ténacité de 120 kJ/m<sup>2</sup>. Cette valeur peut être retenue pour les études à la rupture brutale.

**Recommandation n° 2** Le Groupe permanent recommande que les dossiers matériaux intègrent, pour les assemblages soudés, l'impact de l'ensemble des traitements thermiques de détensionnement réalisés au cours de la fabrication ainsi que les résultats de caractérisation des effets de vieillissement sous déformation.

**Recommandation n° 3** Le Groupe permanent recommande, afin de garantir l'existence d'au moins une solution pleinement inspectable et réparable en service pour les traversées de l'enceinte, que la faisabilité d'au moins l'une des deux, « flasque monobloc » ou solution de repli, soit établie au moment du dépôt de la demande d'autorisation de création, sans préjudice de la solution retenue in fine.

**Recommandation n° 4** Le Groupe permanent recommande qu'EDF justifie les cas où un arasage ne pourrait pas être réalisé.

**Recommandation n° 5** Le Groupe permanent recommande qu'EDF renforce la procédure de classement des IRP dans le cadre des contrôles de fabrication en précisant les modalités d'enclenchement des actions complémentaires lorsque le caractère d'indication parasite ou l'absence de gêne à la détection de défaut réel ne peuvent être aisément établis.

**Recommandation n° 6** Le Groupe permanent recommande qu'EDF justifie les cas où des contrôles ultrasonores encodés et enregistrés (signal et position) ne pourraient pas être déployés.

**Recommandation n° 7** Le Groupe permanent recommande qu'EDF mette en place un suivi en service adapté de l'ensemble des zones des tuyauteries en exclusion de rupture pour lesquelles un facteur d'usage de fatigue supérieur à 0,5 serait obtenu à l'issue des études réalisées en support à la déclaration de conformité. Ce suivi en service devra comprendre un examen non destructif en visites décennales garantissant la détection d'un défaut de fatigue dans ces zones.

**Recommandation n° 8** Le Groupe permanent recommande qu'EDF renforce, pour les ESPN en exclusion de rupture, la robustesse de la démonstration au regard du risque de rupture brutale pour les situations de 2<sup>e</sup> catégorie en examinant l'impact de la non valorisation des équipements, matériels et régulations non classés de sûreté ainsi que des actions des opérateurs non requises au titre des règles générales d'exploitation. Par cohérence avec les règles de protection des ESPN, les dispositifs utilisés pour la protection contre les surpressions pourront être pris en compte.

## Membres du GPESPN ayant participé à la rédaction de l'avis

### Séance du 24 janvier

M. SCHULER Matthieu, président  
M. SORRO Jean-François, vice-président

M. AUTRET Jean-Claude  
M. BALAHY Laurent  
M. BILLON François  
M. BODINEAU Hervé  
M. BUISINE Denis  
M. CASSAGNES Laurent  
M. CHAMPIGNY François  
M. COUPLET Damien  
M. CROMER Guy  
Mme DROBYSZ Sophie  
M. GIRAUD Thierry  
M. GONDARD Christian  
M. HOUZE Marc  
M. HYVERT Denis  
M. LOISEAU Olivier  
M. NEDELEC Michel  
M. PAYEN Thierry  
M. PERRIN Gilles  
M. PLANTEVIN Patrick  
M. ROTTER Bernhard

### Séance du 20 février

M. SCHULER Matthieu, président  
M. SORRO Jean-François, vice-président

M. BALAHY Laurent  
M. BUISINE Denis  
M. CHAMPIGNY François  
M. CROMBEZ Sébastien  
M. COUPLET Damien  
Mme DROBYSZ Sophie  
M. GIRAUD Thierry  
M. GONDARD Christian  
M. HYVERT Denis  
M. NEDELEC Michel  
M. PAYEN Thierry  
M. PERRIN Gilles  
M. ROTTER Bernhard

## Membres du GPR ayant participé à la rédaction de l'avis

### Séance du 24 janvier

M. CHARLES Thierry, président

M. SIDANER Jean-François, vice-président

M. BIGOT Franck

M. DEVOS Jacques

M. DUBOIS Olivier

Mme HERVIOU Karine

M. LORINO Philippe

M. MIRAUCOURT Jean-Marc

M. NEDELEC Michel

M. NICAISE Norbert

M. SEKRI Ahcene

M. SERVIERE Georges