



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité

IRSN
INSTITUT DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Fontenay-aux-Roses, le 31 octobre 2024

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

AVIS IRSN N° 2024-00153

Objet : EDF - Quatrième réexamen périodique des réacteurs de 1300 MWe - Maîtrise des accidents graves.

Réf. : Courrier ASN CODEP-DCN-2024-043339 du 31 juillet 2024.

En 2017, Électricité de France (EDF) a soumis à l'Autorité de sûreté (ASN) les objectifs retenus pour le quatrième réexamen périodique des réacteurs de 1300 MWe (RP4 1300) ainsi que le programme de travail et d'études associé. À l'instar du RP4 900, le RP4 1300 doit permettre de rapprocher le niveau de sûreté des réacteurs de 1300 MWe de celui des réacteurs de nouvelle génération (tels que le réacteur EPR de Flamanville). À cet égard, pour les accidents conduisant à une fusion du cœur (accidents graves ou AG), les objectifs sont de tendre vers des mesures de protection des populations limitées dans l'espace et dans le temps et de réduire autant que raisonnablement possible les conséquences radiologiques à court, moyen et long termes des accidents. C'est également à l'occasion du RP4 1300 que doit être finalisée, sur les réacteurs de 1300 MWe, la mise en place du noyau dur défini à la suite de l'accident survenu sur la centrale de Fukushima Dai-ichi.

En pratique, pour les réacteurs du parc en exploitation, EDF a retenu de mettre en œuvre des dispositions visant à limiter, pour les situations d'accident avec fusion du cœur, d'une part le risque de percement du radier¹ du bâtiment du réacteur (BR), d'autre part les situations nécessitant un éventage de l'enceinte de confinement.

Par la lettre en référence, l'ASN souhaite recueillir l'avis de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur les études de sûreté relatives aux accidents graves réalisées par EDF à l'occasion du RP4 1300, ainsi que sur les conclusions de ces études. En particulier, l'ASN souhaite que l'expertise de l'IRSN porte sur :

- l'application par EDF de la démarche de défense en profondeur pour la conception des dispositions de limitation des conséquences d'un accident grave ;
- le caractère acceptable des dispositions de limitation du risque de percement ou de fuite par le radier ;
- le caractère suffisant des dispositions d'évacuation de la puissance résiduelle sans et avec éventage de l'enceinte de confinement ;
- le risque hydrogène vis-à-vis notamment de la tenue des équipements nécessaires en AG ;
- les dispositions relatives à la gestion des accidents graves prévues en RP4 1300 ;

¹ Dalle de fondation en béton armé de forte épaisseur servant d'assise stable sous le bâtiment du réacteur.

MEMBRE DE
ETSON

- l'évaluation des conséquences radiologiques d'un accident grave et les options étudiées par EDF concernant l'amélioration de l'efficacité du dispositif d'éventage et de filtration de l'enceinte U5 ;
- la gestion des eaux contaminées après un accident grave.

En outre, à l'occasion du dialogue technique organisé avec l'Association nationale des comités et commissions locales d'information (ANCCLI), les représentants de la société civile ont soulevé de nombreuses préoccupations et interrogations pour ce qui concerne la maîtrise des accidents avec fusion du cœur. La synthèse de l'analyse menée par l'IRSN et les principales conclusions associées, présentées ci-dessous, intègrent également des éléments de réponse aux questions de la société civile en lien avec les objectifs du RP4 1300.

1. LIMITATION DU RISQUE DE PERCEMENT DU RADIER

Dans le cadre du RP4 1300, comme pour les réacteurs de 900 MWe, la stratégie retenue par EDF, en cas d'accident grave avec rupture de la cuve du réacteur, pour réduire le risque de percement du radier en béton du bâtiment du réacteur (BR) par interaction avec le corium² (interaction corium-béton ou ICB), vise à stabiliser le corium hors cuve.

La première étape de cette stratégie consiste en une phase d'étalement à sec du corium sur le radier du puits de cuve³ (PDC) puis, après ablation d'un « bouchon fusible⁴ », sur le radier du local de l'instrumentation interne du cœur (local RIC⁵), adjacent au PDC, et, pour certains réacteurs de 1300 MWe, sur une zone complémentaire adjacente au local RIC. Cette phase d'étalement à sec est suivie d'un renoyage gravitaire du corium par de l'eau provenant des puisards de l'enceinte, déclenché par la fusion de câbles entraînant l'ouverture de trappes de renoyage. Cette eau est ensuite refroidie par l'intermédiaire d'un nouveau système, l'EAS-ND, déployé dans le cadre du RP4 1300.

L'expertise menée par l'IRSN a porté sur les dispositions matérielles nécessaires à la mise en œuvre de cette stratégie et sur leur suffisance.

Pour évaluer le besoin éventuel d'épaissir les radiers au regard des épaisseurs ablatées, EDF s'est fixé comme objectif de préserver le radier structurel⁶ de l'enceinte, en limitant l'érosion du béton à l'épaisseur du radier des structures internes.

Pour les réacteurs de 1300 MWe, EDF propose, quel que soit le réacteur⁷, d'épaissir de 10 cm par un béton silico-calcaire le radier du puits de cuve, aucun épaissement n'étant prévu pour le local RIC ni pour les surfaces complémentaires. En effet, l'espace disponible entre les tubes RIC et le plancher du PDC est limité pour les

² Amas de combustible et d'éléments de structure du cœur d'un réacteur nucléaire fondus et mélangés pouvant se former en cas d'AG.

³ Compartiment du réacteur contenant la cuve.

⁴ Un canal de transfert pour le corium est réalisé au moyen d'un carottage non débouchant dans le voile en béton séparant le local RIC du PDC. Une épaisseur résiduelle de béton (« bouchon fusible ») est conservée à l'extrémité de ce carottage côté PDC.

⁵ Le système d'instrumentation interne du cœur (RIC) permet de mesurer le flux neutronique à l'aide de détecteurs miniaturisés mobiles qui circulent à l'intérieur de tubes doigts de gant rétractables.

⁶ La partie basse des enceintes est composée de deux radiers de compositions identiques : le radier des structures internes et le radier structurel de l'enceinte. Le premier assure la répartition des descentes de charges des structures internes de l'enceinte, tandis que le second, situé sous le premier, assure la tenue structurelle de l'enceinte.

⁷ Pour les réacteurs de 1300 MWe, on distingue deux paliers (P4 et P'4) dont les caractéristiques diffèrent légèrement. En outre, les bétons utilisés lors de la construction des réacteurs diffèrent selon les sites. EDF distingue trois familles de béton composant le radier en fonction de leur composition : les bétons silico-calcaires, qui contiennent une proportion élevée de calcaire et de silice, les bétons siliceux, qui contiennent une proportion élevée de silice, et enfin les bétons très siliceux. Un béton silico-calcaire présente un caractère très bénéfique pour le refroidissement d'un corium en cours d'ICB sous eau, ce qui limite l'érosion du radier.

réacteurs du palier P'4. Pour les réacteurs du palier P4, qui ne présentent pas cette même contrainte, EDF retient la même hauteur d'épaissement dans le puits de cuve, au motif de dimensionner de façon générique la modification.

Au terme de son analyse, l'IRSN estime tout d'abord que, dans leur principe, les modifications visant à stabiliser le corium hors cuve proposées par EDF pour les réacteurs de 1300 MWe apporteront un gain de sûreté important.

L'IRSN considère toutefois que les dispositifs d'étalement et de renoyage du corium (incluant la zone d'étalement complémentaire et le positionnement des câbles fusibles dans le local RIC) doivent être conçus pour assurer l'étalement complet du corium dans les différents locaux avant son renoyage, ce qui n'est pas garanti dans la configuration actuelle. En effet, considérant l'épaisseur du bouchon fusible retenue par EDF, et en l'absence de dispositif complémentaire permettant de retarder le renoyage après la percée du bouchon fusible, l'IRSN estime, d'une part, que le renoyage du corium peut intervenir alors que la hauteur de corium étalé n'est pas stabilisée, d'autre part, que le délai avant renoyage est actuellement insuffisant pour recueillir et étaler les coulées secondaires⁸ avant le renoyage du corium. De plus, l'IRSN constate que les hauteurs de muret actuellement prévues par EDF dans le couloir d'accès du PDC pour délimiter la zone d'étalement du corium ne permettent pas de garantir le maintien du corium dans cette zone. En effet, un débordement du corium au-dessus du muret situé dans le couloir d'accès du PDC est envisageable et pourrait entraîner une arrivée de corium au niveau de la porte d'accès du puits de cuve. Cette dernière, en acier, pourrait céder et conduire à un étalement du corium non maîtrisé hors du PDC et à un renoyage précoce du corium préjudiciable à son bon étalement.

L'IRSN constate en outre que la hauteur des murs délimitant la zone d'étalement complémentaire ne permet pas d'assurer que le local RIC et la zone d'étalement complémentaire sont exempts d'eau avant l'occurrence de l'AG. En effet, à la suite de l'occurrence d'une brèche sur le circuit primaire, l'application des procédures de conduite accidentelles peut conduire à un niveau d'eau dans les puisards supérieur à la hauteur prévue pour ces murs et donc à un noyage de la zone d'étalement et du local RIC, avant même la survenue de l'AG.

Par ailleurs, l'IRSN estime que les valeurs d'érosion maximale présentées par EDF sont sous-estimées et entachées d'incertitudes liées à la phénoménologie des AG, ce qui amène l'IRSN à considérer que les modifications proposées par EDF doivent être complétées ou reconsidérées pour l'ensemble des sites hormis les sites de Saint-Alban et de Penly, qui sont les seuls sites équipés de réacteurs de 1300 MWe pour lesquels le béton du radier n'est pas de type très siliceux.

À cet égard, l'IRSN estime que l'intérêt de solutions tenant compte d'une hauteur disponible plus importante entre la nappe inférieure des tubes RIC et le plancher du PDC, notamment pour les réacteurs du palier P4, voire de solutions tenant compte d'autres spécificités des réacteurs qui pourraient ressortir de l'enquête de terrain annoncée par EDF, devrait être analysé.

En conclusion, si l'ajout de 10 cm de béton dans le PDC et l'augmentation de la zone d'étalement du corium proposée par EDF pour les réacteurs de 1300 MWe concernés sont des dispositions favorables pour limiter l'érosion du radier, l'IRSN estime que, pour l'ensemble des sites, EDF doit améliorer les dispositions qu'il a proposées afin de respecter l'objectif qu'il s'est fixé de limiter l'érosion du béton à celle du radier des structures internes. **Ceci fait l'objet de la recommandation présentée en annexe.**

⁸ Les coulées secondaires désignent les coulées de corium arrivant dans le puits de cuve plus tardivement que la coulée consécutive à la rupture de la cuve.

2. ÉVACUATION DE LA PUISSANCE RÉSIDUELLE DE L'ENCEINTE

Pour faire face au risque lié à la pressurisation de l'enceinte, un dispositif d'éventage et de filtration (dispositif U5) est installé sur les réacteurs du parc en exploitation (hors EPR). Ce dispositif permet de limiter la pression dans l'enceinte de confinement tout en filtrant une partie des radionucléides avant le rejet à l'environnement. Son ouverture, décidée sur critère de pression dans l'enceinte, est proscrite dans les 24 premières heures qui suivent l'entrée en accident grave. Ce délai vise, d'une part à n'ouvrir le dispositif que lorsque les concentrations de substances radioactives en suspension dans l'enceinte de confinement ont décru, d'autre part à laisser le temps de mettre en œuvre des mesures de protection des populations (évacuation préventive, mise à l'abri).

Dans le cadre du RP4 1300, EDF a prévu d'installer la disposition EAS-ND qui permettra notamment d'évacuer la puissance résiduelle hors de l'enceinte de confinement en cas d'AG sans avoir à recourir au dispositif d'éventage et de filtration U5, ce qui permet une baisse notable des rejets dans l'environnement.

L'IRSN estime que les éléments qui ont été apportés par EDF, en termes de dimensionnement, de critères fonctionnels et de stratégie de conduite, sont suffisants pour démontrer l'efficacité de la disposition EAS-ND.

Ainsi, l'IRSN considère que la disposition EAS-ND prévue par EDF permet de répondre à l'objectif de limiter les situations nécessitant un éventage de l'enceinte de confinement et apporte un gain notable pour la sûreté par rapport à l'état actuel des installations.

L'IRSN a également vérifié que les dispositions prévues par EDF pour évacuer la puissance résiduelle hors de l'enceinte de confinement en cas de défaillance de l'EAS-ND à moyen terme, à savoir l'ouverture du dispositif d'éventage et de filtration U5 associée à la mise en œuvre d'un appoint d'eau ultime dans les puisards par la force d'action rapide du nucléaire (FARN)⁹, permettent de maintenir la pression dans l'enceinte de confinement en-deçà de sa pression de dimensionnement.

De manière générale, l'application de la démarche de défense en profondeur pour la conception des nouvelles dispositions de limitation des conséquences d'un accident grave est jugée satisfaisante. L'IRSN souligne toutefois l'importance de limiter les situations d'utilisation de la disposition EAS-ND en prévention des accidents graves dans la démonstration de sûreté afin de respecter le principe général d'indépendance des niveaux de défense en profondeur.

3. RISQUE HYDROGÈNE

Lors d'un AG, l'hydrogène produit par l'oxydation des métaux présents dans le cœur est relâché dans l'enceinte interne. Il peut conduire, en cas de combustion, à des chargements en pression et température susceptibles de menacer l'intégrité de l'enceinte et la tenue d'équipements nécessaires à la gestion de l'AG.

EDF n'a pas mis à jour les études relatives à la tenue des équipements nécessaires à la gestion de l'AG aux chargements dynamiques de pression résultant d'une combustion d'hydrogène dans le cadre du RP4 1300. L'IRSN convient que les modifications associées au RP4 1300 n'entraînent pas de régression vis-à-vis du risque de phénomènes dynamiques en cas de combustion d'hydrogène, mais considère que les études d'EDF visant à démontrer la tenue de l'ensemble des équipements nécessaires en AG pourraient être complétées.

⁹ EDF a créé la FARN à la suite de l'accident survenu à la centrale nucléaire de Fukushima Dai-ichi. La FARN est dimensionnée pour secourir n'importe quelle centrale nucléaire française, sur l'ensemble de ses réacteurs, en moins de 24 heures, en toutes circonstances : séisme, inondation externe ou interne, tempête.

Pour ce qui concerne les états à l'arrêt, EDF s'est engagé, à l'issue de l'expertise, à mettre à jour son étude du risque hydrogène afin de prendre en compte des scénarios plus pénalisants vis-à-vis du risque de combustion et d'utiliser une méthodologie adaptée pour l'évaluation du risque de phénomènes dynamiques, basée sur des simulations numériques de dynamique des fluides, ce que l'IRSN estime satisfaisant. L'IRSN souligne que les conclusions de ces études seront à prendre en compte dans la documentation opérationnelle associée au RP4 1300, notamment vis-à-vis du nombre de recombineurs auto-catalytiques passifs à requérir dans ces états.

Enfin, l'IRSN partage la conclusion d'EDF concernant le caractère bénéfique vis-à-vis du risque de combustion d'hydrogène des nouvelles dispositions mises en œuvre dans le cadre du RP4 1300. Elles permettent en effet de réduire la production de gaz inflammables, et ainsi d'exclure le risque de combustion dans l'espace entre enceintes et dans le dispositif d'éventage et de filtration U5, même en l'absence de préchauffage de la ligne d'éventage. En cas d'échec du renoyage du corium et d'ICB à sec, un risque de combustion d'hydrogène dans le dispositif U5 est toutefois identifié, que ce soit avec ou sans préchauffage de la ligne d'éventage. L'IRSN souligne l'impact bénéfique du préchauffage dans ces situations en limitant la durée pendant laquelle le risque de combustion d'hydrogène est présent.

4. GESTION DES AG EN RP4 1300

4.1. GESTION DE L'EDE EN RP4 1300

L'IRSN a examiné l'aptitude du système de mise en dépression et de filtration de l'espace entre enceintes (système EDE) à collecter et à filtrer, en situation d'AG à l'état RP4 1300, les fuites radioactives à travers l'enceinte interne avant leur rejet dans l'environnement *via* la cheminée du bâtiment des auxiliaires nucléaires.

Compte tenu de la difficulté à déterminer les taux de fuite des enceintes en situation d'AG et de la forte dépendance de l'efficacité de la filtration des iodes aux débits et conditions thermohydrauliques dans l'espace entre enceintes, la surveillance continue du fonctionnement du système EDE en AG afin de détecter au plus tôt une éventuelle perte de l'efficacité de la filtration des iodes et de permettre d'adapter la conduite de ce système est primordiale. Il appartiendra en outre à EDF de justifier la stratégie de conduite retenue pour l'EDE dans le cadre du RP4 1300 notamment au regard des conséquences radiologiques qui seraient induites par des taux de fuites importants de l'enceinte interne et une perte éventuelle d'efficacité des pièges à iode.

4.2. RISQUE DE RETOUR EN CRITICITÉ

L'IRSN juge satisfaisante la démarche mise en œuvre par EDF pour évaluer le risque de retour en criticité du corium pour les gestions de combustible prévues en RP4 1300. Le risque de retour en criticité du corium est écarté pour les phases en cuve pour tous les types de gestions de combustible susceptibles d'être mises en œuvre dans le cadre du RP4 1300. En outre, pour la phase d'étalement du corium hors cuve, le risque de retour en criticité est écarté pour les gestions de combustible à base d'uranium. Pour la gestion à base de combustible MOX, le risque de retour en criticité hors cuve est écarté en cas de renoyage par de l'eau borée, solution privilégiée par EDF. Les éléments apportés par EDF permettent également d'écarter raisonnablement tout risque de retour en criticité en cas de renoyage du corium hors cuve par de l'eau claire injectée dans les puisards, compte tenu de la dilution lente du bore dans l'eau des puisards.

4.3. CAPACITÉS DE GESTION DES AG DANS LES ÉTATS D'ARRÊT

L'IRSN n'a pas de remarque concernant la démarche proposée par EDF pour vérifier que les dispositions AG dimensionnées sur l'état réacteur en puissance sont adaptées pour couvrir l'ensemble des risques identifiés pour les situations initiées en état d'arrêt. La faisabilité des actions préconisées pour les situations d'AG initiées dans les états d'arrêt reste cependant à vérifier par EDF dans le cadre de l'élaboration du guide d'intervention en accident grave (GIAG).

4.4. INJECTION D'EAU EN CUVE EN DÉBUT D'AG

Dans certaines situations d'accident, un appoint d'eau peut être débitant vers la cuve au moment de l'entrée en AG. Un tel appoint peut, en fonction du débit d'injection, soit permettre d'arrêter la progression de l'accident, soit conduire à une aggravation de la situation (accroissement de la production d'hydrogène, perturbation de la stratégie d'étalement à sec du corium, ...). Afin d'éclairer les acteurs de la gestion des AG en situation de crise, EDF s'est engagé à identifier dans le GIAG applicable en RP4 1300 les appoints en eau débitants à l'entrée en AG estimés trop faibles pour maintenir le cœur en cuve et devant être arrêtés, ce que l'IRSN estime satisfaisant.

4.5. GESTION AG MOYEN /LONG TERME

L'IRSN considère que les dispositions mises en œuvre par EDF dans le cadre du RP4 1300 et notamment les instrumentations requises sur le long terme pour surveiller l'état de l'installation permettent la maîtrise des risques associés aux AG durant la phase « long terme » de l'AG.

4.6. PROFILS DE PRESSION ET TEMPÉRATURE DANS L'ENCEINTE EN AG

L'IRSN confirme le caractère raisonnablement enveloppe des profils retenus par EDF vis-à-vis des conditions de pression et de température dans l'enceinte en AG.

5. CONSÉQUENCES RADIOLOGIQUES D'UN ACCIDENT GRAVE

L'IRSN estime acceptables les hypothèses physiques et fonctionnelles retenues par EDF pour ses évaluations de rejets hors de l'enceinte de confinement ainsi que les scénarios et la méthodologie retenus par EDF pour ses évaluations de conséquences radiologiques.

Ces dernières mettent en évidence le gain en termes de sûreté apporté par la disposition EAS-ND vis-à-vis des rejets hors de l'installation et des doses reçues par la population. La mise en œuvre de cette disposition permet notamment de limiter les conséquences radiologiques dans l'espace et dans le temps.

Toutefois, selon l'IRSN, **l'amélioration de la filtration par le dispositif d'éventage et de filtration U5 demeure un enjeu important vis-à-vis des conséquences radiologiques pour les situations où son ouverture est requise.**

À cet égard, l'IRSN a analysé les solutions industrielles étudiées par EDF pour améliorer la filtration par le dispositif d'éventage et de filtration U5. **L'IRSN considère qu'EDF doit finaliser ses études d'ingénierie relatives à l'amélioration de la filtration par le dispositif U5 et mettre en œuvre au plus tôt la solution industrielle qui lui semble la plus appropriée et dont l'efficacité pour réduire les rejets dans l'environnement aura été démontrée.**

6. GESTION DES EAUX CONTAMINÉES

En 2011, l'exploitant de la centrale nucléaire de Fukushima Dai-ichi a été contraint de concevoir et de mettre en œuvre dans l'urgence des moyens de stockage et de traitement des eaux contaminées afin d'éviter des rejets de produits radioactifs dans l'environnement. Aussi, l'ASN a demandé à EDF de prendre en compte ce retour d'expérience et de proposer une solution technique susceptible de permettre la gestion des eaux contaminées en cas d'accident majeur.

EDF a ainsi transmis un dossier présentant les principes de conception et d'exploitation d'une unité mobile de traitement des effluents contaminés, l'UMTEC¹⁰, ainsi qu'une évaluation de l'impact de la dissémination de substances radioactives liquides en dehors des sites en situation d'AG sur les eaux de consommation en considérant sa mise en œuvre.

L'IRSN considère que l'UMTEC permet, dans le cadre des hypothèses retenues pour sa conception (notamment l'absence de fuite du radier du BR) et moyennant la définition de l'ensemble des dispositions permettant d'assurer la maîtrise des risques associés à son exploitation, de répondre à l'objectif de réduire la contamination des eaux présentes dans le bâtiment du réacteur après un accident ayant conduit à la fusion du cœur.

À ce stade du projet, l'ensemble des dispositions, les modalités d'exploitation de l'UMTEC et les analyses de risques associées, ne sont pas finalisées. L'IRSN souligne à cet égard l'importance d'attribuer à l'UMTEC des exigences de conception, de réalisation, d'exploitation et de maintien en conditions opérationnelles adaptées. Il appartiendra en outre à EDF, dans une phase ultérieure, de compléter ses analyses de risques et de définir les options de sûreté de l'entreposage à long terme des cartouches filtrantes qui auront été utilisées dans le procédé.

Enfin, sur la base des trois études réalisées à ce jour pour des sites accueillant des réacteurs du palier 900 MWe, l'IRSN a examiné la méthode, les hypothèses et paramètres considérés par EDF pour l'évaluation des activités volumiques dans le fleuve aux points de captage de l'eau destinée à la consommation. L'IRSN considère que des éléments complémentaires doivent être apportés par EDF afin d'étayer la représentativité locale de la modélisation des écoulements souterrains et que les rapports d'études doivent assurer une traçabilité des données d'entrée relatives à la rétention pour la modélisation de la migration, ce à quoi EDF s'est engagé pour ses prochaines études. L'IRSN note que, pour les trois sites étudiés, les activités volumiques dans le fleuve calculées par EDF en cas de fuites d'effluents et en considérant la mise en œuvre de l'UMTEC montrent des marges importantes par rapport aux valeurs repère définissant la qualité de l'eau de consommation.

7. CONCLUSION

En conclusion de son analyse des études de sûreté relatives aux accidents graves réalisées par EDF, l'IRSN souligne que les dispositions qu'il envisage de mettre en œuvre à l'occasion du RP4 1300, et qui visent à limiter, d'une part le risque de percement du radier du bâtiment du réacteur, et d'autre part les situations nécessitant un éventage de l'enclume de confinement, apportent un gain de sûreté important par rapport à l'état actuel des installations.

Toutefois, l'IRSN estime que, pour l'ensemble des sites, des modifications doivent être apportées à la disposition relative à la stabilisation du corium proposée par EDF, afin de respecter l'objectif qu'il s'est fixé de limiter l'érosion du béton à celle du radier des structures internes. Ceci fait l'objet d'une recommandation.

En outre, EDF a transmis un dossier présentant les principes de conception et d'exploitation d'une unité mobile de traitement des effluents contaminés. L'IRSN considère que l'UMTEC permet, dans le cadre des hypothèses retenues pour sa conception (notamment l'absence de fuite du radier du BR) et moyennant la définition de l'ensemble des dispositions permettant d'assurer la maîtrise des risques associés à son exploitation, de répondre à l'objectif de réduire la contamination des eaux présentes dans le bâtiment du réacteur après un accident ayant conduit à la fusion du cœur.

¹⁰ Un seul dispositif de ce type sera conçu.

Ainsi, sous réserve de la prise en compte de la recommandation et du respect des engagements pris par EDF au cours de l'expertise, l'IRSN considère que les améliorations proposées par EDF permettent de répondre aux objectifs fixés par l'ASN pour les accidents graves dans le cadre du RP4 1300.

Toutefois, l'amélioration de la filtration par le dispositif d'éventage et de filtration U5 demeure un enjeu important vis-à-vis des conséquences radiologiques pour les situations où son ouverture est requise. L'IRSN considère qu'EDF doit finaliser ses études d'ingénierie relatives à l'amélioration de la filtration par le dispositif U5 et mettre en œuvre au plus tôt la solution industrielle qui lui semble la plus appropriée et dont l'efficacité pour réduire les rejets dans l'environnement aura été démontrée.

IRSN

Le Directeur général

Par délégation

Frédérique PICHEREAU

Adjoint au directeur de l'expertise de sûreté

ANNEXE À L'AVIS IRSN N° 2024-00153 DU 31 OCTOBRE 2024

Recommandation de l'IRSN

L'IRSN recommande que :

- pour l'ensemble des sites équipés de réacteurs de 1300 MWe, EDF recherche des améliorations des dispositions de gestion de l'étalement et du refroidissement du corium hors cuve lors d'un accident grave afin d'assurer le maintien à sec de la zone d'étalement jusqu'à l'étalement complet du corium et son maintien dans la zone d'étalement prévue, et revoie la conception des dispositifs retardateurs du déclenchement du renoyage du corium pour une meilleure prise en compte des coulées secondaires ;
- pour l'ensemble des sites hormis les sites de Saint-Alban (P4) et de Penly (P'4), EDF complète ou reconsidère les modifications proposées en termes de surface d'étalement et d'épaississement des radiers.