

Fontenay-aux-Roses, le 9 décembre 2022

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

## AVIS IRSN N° 2022-00229

---

<b>Objet :</b>	<b>Réacteurs électronucléaires d'EDF de 1300 MWe</b> <b>Instruction anticipée portant sur les éléments méthodologiques pour évaluer le risque industriel et le risque aérien dans le cadre du quatrième réexamen périodique des réacteurs de 1300 MWe</b>
<b>Réf. :</b>	[1] Saisine ASN CODEP-DCN-2022-002305 du 4 février 2022. [2] Courrier ASN CODEP-DCN-2021-007988 du 4 mars 2021. [3] Courrier ASN CODEP-DCN-2021-017626 du 7 juillet 2021. [4] Courrier ASN CODEP-DCN-2021-034392 du 23 juillet 2021. [5] Décision ASN n° 2021-DC-0706 du 23 février 2021.

---

Par la lettre citée en référence [1], l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) sollicite l'avis et les observations de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur les éléments méthodologiques transmis par EDF en vue d'évaluer, dans le cadre du quatrième réexamen périodique des réacteurs de 1300 MWe (RP4 1300), les risques liés à l'environnement industriel et aux voies de communication ainsi que les risques liés à la chute accidentelle d'aéronef. En particulier :

- concernant les risques liés à l'environnement industriel, l'ASN souhaite disposer de l'avis de l'IRSN sur la pertinence de l'actualisation des paramètres d'accidentologie et des évolutions de la méthodologie qu'EDF compte utiliser pour ses évaluations en application de la règle fondamentale de sûreté (RFS) n° I.2.d ;
- concernant les risques liés à la chute accidentelle d'aéronef, l'ASN souhaite disposer de l'avis de l'IRSN sur la pertinence de l'actualisation des paramètres de trafic et d'accidentologie retenus par EDF ainsi que sur les surfaces virtuelles des cibles à considérer pour les évaluations probabilistes en application de la RFS n° I.2.a.

L'ASN souhaite également que l'IRSN examine les réponses apportées par EDF aux différentes demandes, concernant l'étude de ces risques, formulées par l'ASN lors des phases génériques du quatrième réexamen périodique des réacteurs de 900 MWe (RP4 900) [2] et du troisième réexamen périodique des réacteurs de 1300 MWe (RP3 1300) [3].

Les principales conclusions de l'examen mené par l'IRSN sont présentées ci-après.

# 1. ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET VOIES DE COMMUNICATION

Concernant les risques liés à l'environnement industriel et aux voies de communication, EDF, en cohérence avec la RFS I.2.d, considère les familles de sources d'agressions suivantes :

- les installations industrielles fixes telles que les unités de stockage et de production ;
- les canalisations de transport de matières dangereuses de types gazoduc et oléoduc ;
- les différents modes de transport terrestre de matières dangereuses (routier, ferroviaire, fluvial ou maritime).

Pour chacune de ces sources d'agression, le principe d'analyse défini dans le RFS I.2.d est de recenser les potentiels de danger correspondants, d'évaluer de manière déterministe, puis probabiliste si nécessaire<sup>1</sup>, les conséquences (en termes d'effets thermiques, de surpression et toxiques) des phénomènes dangereux pouvant résulter des accidents impliquant ces sources de danger. L'ordre de grandeur de la probabilité limite pour accepter l'éventualité d'un dégagement inacceptable de substances radioactives à la limite du site est de  $10^{-6}$  par an et par tranche pour l'ensemble des agressions.

Dans le cadre du RP4 1300, EDF a transmis :

- une note présentant la mise à jour de la méthodologie d'évaluation des risques liés à l'environnement industriel et aux voies de communication ;
- une synthèse de l'actualisation des paramètres d'accidentologie utilisés dans l'évaluation probabiliste des scénarios d'accident non écartés de manière déterministe ;
- une étude de sensibilité consistant à considérer un seuil de  $3 \text{ kW/m}^2$  pour évaluer les risques d'endommagement des cibles de sûreté liés aux effets thermiques, sur la base des résultats des études réalisées dans le cadre du RP3 1300.

Concernant ce thème, aux termes des phases génériques associées au RP3 1300 et au RP4 900, l'ASN avait formulé des demandes portant essentiellement sur le périmètre de recensement des potentiels de dangers, la vérification de la pertinence des hypothèses des études de dangers des installations industrielles fixes voisines au regard des attendus d'une démonstration de sûreté nucléaire, les hypothèses de modélisation de l'explosion d'un nuage dérivant et une évolution du seuil d'appréciation des effets d'un nuage toxique sur les personnels.

## 1.1. MISE À JOUR DE LA MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION DES RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET AUX VOIES DE COMMUNICATION

Pour le RP4 1300, l'IRSN ne relève pas d'évolution majeure dans la méthodologie proposée par EDF pour la prise en compte des risques liés à l'environnement et aux voies de communication au regard de celle qui a été appliquée pour le RP4 900 et pour le RP3 1300. Toutefois, la prise en compte, par EDF, des demandes formulées par l'ASN sur le sujet afférent lors des précédents réexamens appelle les remarques suivantes.

Tout d'abord, EDF retient dorénavant un rayon de recensement des potentiels de danger de 5 km autour de chaque centrale nucléaire de production d'électricité (CNPE), excepté pour les installations industrielles classées SEVESO seuil haut<sup>2</sup> ainsi que les installations nucléaires de base autres que le CNPE étudié, pour lesquels le rayon de recensement de 10 km est conservé. EDF ne prend donc pas en compte la demande de l'ASN sur ce sujet formulée dans le courrier en référence [2]. Toutefois, au cours de la présente expertise, EDF a proposé de réaliser des études de sensibilité pour intégrer les potentiels de dangers associés aux voies de communication dans un

<sup>1</sup> Dans le cas où l'évaluation déterministe d'un scénario conduit à des effets atteignant le CNPE, une évaluation de la fréquence annuelle d'occurrence du scénario est alors effectuée.

<sup>2</sup> Les sites SEVESO produisent ou stockent des substances pouvant être dangereuses pour l'homme et l'environnement. Un établissement est classé Seveso seuil haut ou seuil bas en fonction des quantités maximales des substances susceptibles d'être présentes.

rayon de 10 km pour les sites de Paluel et de Cattenom, ainsi que les potentiels de dangers associés aux installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) et aux canalisations dans un rayon de 10 km pour le site de Saint-Alban. Ces études seront transmises au cours de l'année 2023, ce qui est satisfaisant dans le principe.

En outre, pour évaluer l'impact sur les CNPE des installations industrielles fixes recensées, incluant les canalisations, EDF prévoit de se référer aux distances d'effets issues des études de dangers des exploitants de ces installations, sans démontrer que ces distances d'effets sont déterminées sur la base d'études adaptées au cadre réglementaire de la démonstration de sûreté d'une installation nucléaire. EDF ne prend donc pas en compte la demande de l'ASN formulée sur ce point dans le courrier en référence [4]. Ce sujet est actuellement traité dans le cadre d'un groupe de travail réunissant EDF, l'ASN et l'IRSN.

De plus, l'ASN a demandé [2] à EDF de réviser ses hypothèses d'étude concernant le délai maximal d'allumage et la masse inflammable à retenir dans ses modélisations de l'explosion d'un nuage de gaz dérivant. La méthodologie d'EDF pour le RP4 1300 ne prend pas en compte cette demande. Toutefois, au cours de l'expertise, EDF a indiqué que, pour ce qui concerne le délai maximal d'inflammation, une étude témoin pour le site de Saint-Alban sera transmise au courant de l'année 2023. Une étude de sensibilité, consistant à intégrer la totalité de la masse inflammable lors de la modélisation des explosions de gaz pour les voies de communication, sera également transmise à la même échéance. Ceci est satisfaisant dans le principe.

Enfin, le seuil retenu pour l'appréciation des effets toxiques résultant d'un accident lié à l'environnement industriel et aux voies de communication sur les personnels des CNPE n'a pas été modifié pour répondre à la demande formulée par l'ASN [2] à EDF de proposer un objectif plus ambitieux pour évaluer les risques liés aux nuages toxiques sur les personnels que le seuil d'effets irréversibles retenu. EDF a toutefois proposé au cours de l'expertise de fournir des éléments afin de démontrer que les conservatismes utilisés permettent de considérer que des seuils plus ambitieux sont retenus. Ces compléments sont annoncés pour la fin d'année 2022, ce qui est satisfaisant dans le principe.

## 1.2. ACTUALISATION DES PARAMÈTRES D'ACCIDENTOLOGIE POUR L'ÉVALUATION PROBABILISTE DES RISQUES

Pour les voies de communication, l'évaluation de la probabilité annuelle d'occurrence d'un accident du transport de marchandises dangereuses susceptible de porter atteinte aux fonctions de sûreté d'un CNPE est réalisée suivant un modèle mathématique dédié. EDF présente en outre trois adaptations de ce modèle probabiliste général pour les phénomènes dangereux ayant lieu sur une voie fluviale mais n'étant pas initiés par la perte de confinement de la matière transportée. Toutefois, EDF ne présente pas les valeurs retenues pour chacun des paramètres des modèles probabilistes spécifiques qu'il a développés. L'IRSN souligne aussi que la cohérence entre certains paramètres de ces modèles reste à démontrer. **Ce point fait l'objet de l'observation n° 1 présentée dans l'annexe 2.**

En complément, EDF a mis à jour les valeurs considérées dans le modèle probabiliste général relatives à la fréquence kilométrique d'occurrence d'un accident de transport de matières dangereuses ( $P_a$ ) et à la probabilité ( $P_e$ ) d'occurrence du phénomène dangereux considéré (incendie, explosion sur place, explosion d'un nuage dérivant, dérive d'un nuage toxique) sachant qu'un accident de transport de matières dangereuses s'est produit.

Pour ce qui concerne la fréquence kilométrique d'accident ( $P_a$ ), les valeurs mises à jour par EDF n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN.

Concernant la probabilité de perte de confinement de matière dangereuse ( $P_{pdc}$ ), composante de la probabilité  $P_e$ , EDF a révisé son évaluation en intégrant uniquement les quelques accidents identifiés par l'IRSN dans le cadre du RP4 900, en guise d'illustration de la non-exhaustivité de la démarche d'EDF. L'IRSN considère que l'intégration de ces seuls cas ne permet pas de répondre à l'évolution attendue pour ce qui concerne le paramètre  $P_{pdc}$ .

Enfin, pour ce qui concerne la probabilité d'inflammation retardée, également composante de la probabilité  $P_e$ , EDF a précisé au cours de la présente expertise qu'une étude était en cours sur ce sujet et sera transmise fin 2022, ce qui est satisfaisant dans le principe.

### 1.3. ÉTUDE DE SENSIBILITÉ POUR APPRÉCIER LES EFFETS THERMIQUES

EDF retient un seuil de référence de 8 kW/m<sup>2</sup> pour apprécier les effets thermiques résultant des accidents liés à l'environnement industriel et aux voies de communication. En réponse à la demande de l'ASN formulée sur ce point dans le courrier en référence [2], EDF a transmis, pour les réacteurs de 1300 MWe, une étude de sensibilité qui consiste à retenir un flux de 3 kW/m<sup>2</sup> pour apprécier les effets thermiques. Sur la base de cette étude de sensibilité, EDF confirme que l'utilisation d'un seuil sur les effets thermiques plus bas que 8 kW/m<sup>2</sup> ne modifie pas les conclusions des études.

L'IRSN estime que, pour une étude d'agression, les seuils de découplage retenus pour l'appréciation des effets de l'agression doivent être cohérents avec la vulnérabilité des cibles de sûreté à préserver. Or l'étude d'EDF n'aborde pas cet aspect pourtant objet de la demande de l'ASN précitée. L'étude réalisée par EDF permet uniquement de vérifier que considérer un critère de 3 kW/m<sup>2</sup> pour apprécier les effets thermiques ne remet pas en cause les conclusions des situations étudiées en retenant un critère de 8 kW/m<sup>2</sup>. Ainsi, à ce stade, l'IRSN considère qu'EDF n'a pas répondu de manière satisfaisante à la demande de l'ASN pour ce qui concerne le seuil de découplage à retenir pour apprécier les effets thermiques résultant des accidents liés à l'environnement industriel et aux voies de communication.

À cet égard, dans l'attente de la justification d'un meilleur critère correspondant au risque de dysfonctionnement de matériels, l'IRSN estime que la valeur de flux thermique à considérer pour évaluer les effets thermiques ne doit pas être supérieure à 3 kW/m<sup>2</sup>, valeur qui avait initialement été considérée par EDF comme devant être appliquée dans le cadre du RP3 1300.

## 2. RISQUES LIÉS À LA CHUTE ACCIDENTELLE D'AÉRONEF

L'étude des risques aériens pour les réacteurs électronucléaires en exploitation est réalisée pour trois familles d'aviation : l'aviation générale (avions de masse inférieure à 5,7 tonnes), l'aviation commerciale (avions de masse supérieure à 5,7 tonnes) et l'aviation militaire. La méthode d'analyse de ce risque, commune à l'ensemble des paliers de réacteurs d'EDF, découle de l'application de la RFS n° I.2.a., qui définit comme cible l'ensemble des systèmes, structures et composants nécessaires aux fonctions de sûreté suivantes :

- F1 : arrêt du réacteur et évacuation de la puissance résiduelle ;
- F2 : stockage du combustible usé ;
- F3 : traitement des effluents radioactifs.

En application de la RFS I.2.a, l'ordre de grandeur de la probabilité limite pour accepter l'éventualité d'un dégagement inacceptable de substances radioactives à la limite du site, pour chacune des fonctions de sûreté définies, est de 10<sup>-6</sup> par an et par tranche pour l'ensemble des agressions.

Conformément à son programme de travail prévu dans le cadre du RP4 1300, EDF a transmis :

- une note justifiant les évolutions méthodologiques relatives à l'évaluation probabiliste du risque aérien à la suite du RP4 900. Ces évolutions comprennent notamment les réponses aux engagements pris par EDF dans le cadre de du RP4 900 ;
- une note présentant la mise à jour des données de trafic et de l'accidentologie nécessaires à l'évaluation probabiliste du risque aérien ;
- une note présentant la liste des cibles de sûreté à considérer et une note présentant le calcul des surfaces virtuelles associées à ces cibles.

Les conclusions de l'examen par l'IRSN de ces notes sont synthétisées ci-après.

## 2.1. MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION DU RISQUE AÉRIEN

La méthodologie retenue par EDF pour l'évaluation des risques liés à l'environnement aérien est globalement la même que celle retenue dans le cadre du RP4 900, les seules modifications étant liées à la prise en compte des engagements pris par EDF dans ce cadre.

Ainsi, pour l'aviation générale, EDF a modifié la formule de calcul de la probabilité de chute d'un vol local<sup>3</sup> pour redéfinir une nouvelle surface d'étude des vols locaux en fonction de la distance du CNPE à l'aérodrome de rattachement de ces vols. L'IRSN constate toutefois que cette nouvelle surface n'est pas cohérente avec la pondération du trafic des vols locaux, selon leur distance d'éloignement de l'aérodrome, retenue par EDF. **Ceci fait l'objet de la recommandation n° 1 présentée dans l'annexe 1.**

Pour l'aviation commerciale, EDF prévoit désormais de sommer la probabilité de chute d'un aéronef en zone d'aérodrome et celle liée aux aéronefs en phase de vol en route. Ceci est satisfaisant.

En revanche, l'IRSN remarque que la méthodologie relative au risque aérien ne prend pas en compte les risques liés aux hélicoptères. Conformément à ses conclusions déjà exprimées dans le cadre du RP4 900, l'IRSN estime que ces risques doivent être pris en compte au titre de l'analyse des risques liés au trafic aérien, d'autant que certains hélicoptères peuvent être autorisés à pénétrer dans des zones usuellement interdites autour des CNPE. **Ceci fait l'objet de la recommandation n° 2 présentée dans l'annexe 1.**

## 2.2. ACTUALISATION DES PARAMÈTRES D'ACCIDENTOLOGIE ET DE TRAFIC AÉRIEN

Dans le cadre du RP4 1300, EDF a actualisé les données relatives au trafic aérien et aux statistiques d'accidents nécessaires aux calculs des probabilités de chute d'un aéronef.

Pour l'aviation générale, l'IRSN estime que les informations utilisées par EDF pour actualiser les données relatives au trafic et à l'accidentologie ne sont pas exhaustives. Toutefois, les valeurs retenues par EDF pour ses évaluations sont cohérentes, en ordre de grandeur, avec les valeurs établies par l'IRSN sur la base des informations en sa possession. L'IRSN considère in fine que les valeurs retenues par EDF sont acceptables.

Pour l'aviation commerciale, afin de déterminer le trafic, EDF exploite les données radar obtenues auprès de services de la direction générale de l'aviation civile ainsi que les statistiques d'Eurocontrol<sup>4</sup>. Concernant les données relatives aux accidents, compte tenu du fait que les accidents localisés en France métropolitaine impliquant des avions commerciaux sont très peu nombreux sur la période étudiée, EDF a décidé d'intégrer les paramètres d'accidentologie et de trafic relatifs à neuf pays limitrophes, jugés représentatifs en termes de topographie et d'organisation aérienne. Ceci n'appelle pas de remarque.

Pour l'aviation militaire, EDF s'appuie sur les données déjà utilisées lors des précédents réexamens relatives au trafic des aéronefs de l'aviation militaire. Les données d'accidentologie ont quant à elles été collectées auprès du bureau enquêtes accidents pour la sécurité de l'aéronautique d'État. Ceci n'appelle pas de remarque.

L'IRSN note toutefois que, pour l'aviation commerciale et l'aviation militaire, au regard de la faible accidentologie observée sur ces catégories d'aviation sur la période d'étude, EDF retient au final un nombre limité d'accidents. Or le modèle probabiliste retenu pour le calcul de la probabilité de chute d'avion introduit un nombre très élevé de paramètres, bon nombre d'entre eux prenant une valeur nulle dans le cas d'une faible accidentologie, ce qui questionne sur la pertinence du modèle dans un tel cas. **Ce point fait l'objet de l'observation n° 2 et de l'observation n° 3, présentées dans l'annexe 2.**

---

<sup>3</sup> EDF définit un « vol local » comme étant un vol dont le décollage et l'atterrissage se font sur un même aérodrome.

<sup>4</sup> Eurocontrol est un organisme intergouvernemental européen dont la mission principale est d'harmoniser et d'unifier la gestion du trafic aérien, essentiellement civil et à visée commerciale.

## 2.3. CIBLES DE SÛRETÉ RETENUES ET CALCUL DE LEURS SURFACES VIRTUELLES

Pour chaque famille d'aviation, la probabilité de chute d'un aéronef sur une cible de sûreté (bâtiment, équipement...) est évaluée selon la RFS I.2.a, en multipliant la probabilité surfacique de chute d'aéronef, obtenue sur la base de statistiques de trafic et d'accidentologie, avec la surface virtuelle de la cible retenue (surface de la cible projetée au sol où, selon les trajectoires possibles, les effets d'une chute d'aéronef endommageraient la cible).

Pour sélectionner les cibles de sûreté à retenir pour le calcul de surface virtuelle, EDF a identifié les systèmes nécessaires à l'accomplissement des fonctions de sûreté F1, F2 et F3, puis les bâtiments abritant ces systèmes. Les cibles (notamment les bâtiments) dimensionnées contre la chute d'un aéronef, ou dont l'endommagement ne remettrait pas en cause une fonction de sûreté, ne sont pas retenues pour déterminer la surface virtuelle.

### 2.3.1. Cibles de sûreté retenues

L'IRSN estime tout d'abord que l'élaboration des surfaces virtuelles par EDF doit considérer les circuits auxiliaires (ventilations, air comprimé, alimentations et distribution électriques, contrôle commande) nécessaires aux fonctions de sûreté du fait des dépendances fonctionnelles. **L'IRSN formule à cet égard la recommandation n° 3 présentée dans l'annexe 1.**

#### Prise en compte des effets induits d'une chute d'avion

La prise en compte des effets induits directs<sup>5</sup>, autres que l'impact, et indirects<sup>6</sup> d'une chute d'aéronef peut conduire à une augmentation de la surface virtuelle des cibles du fait des zones de dommages causés par ces effets. EDF a précisé que l'analyse de ces effets induits sera fournie en décembre 2022, ce qui est satisfaisant dans le principe.

#### Fonction F1 (arrêt du réacteur et évacuation de la puissance résiduelle)

Dans le cadre de l'identification des cibles associées à la fonction F1, à la différence des autres familles d'aviation, EDF ne prend pas en compte l'intégralité du bâtiment électrique comme cible à l'égard de l'aviation générale, ce qui conduit à réduire la surface virtuelle correspondante. En particulier, EDF ne considère pas les réservoirs tampons du circuit de refroidissement intermédiaire RRI, situés en toiture du bâtiment électrique, en valorisant leur séparation géographique. L'IRSN souligne toutefois qu'EDF n'a pas justifié que la rupture d'un seul des deux réservoirs tampons du circuit RRI ne pourrait pas affecter une fonction de sûreté en tenant compte des autres effets induits par la chute d'avion, tels que la perte de l'étanchéité de la toiture du bâtiment les supportant et le risque d'inondation interne qui en résulterait. **L'IRSN formule à cet égard la recommandation n° 4 présentée dans l'annexe 1.**

Par ailleurs, l'IRSN considère que l'analyse réalisée par EDF des possibilités de chute d'aéronef pouvant conduire à un accident de perte de réfrigérant primaire avec by-pass de l'enceinte de confinement nécessite d'être complétée pour le palier P4. **Ceci conduit l'IRSN à formuler la recommandation n° 5 présentée dans l'annexe 1.**

---

<sup>5</sup> Les effets induits directs sont les émissions de projectiles secondaires issus de débris de l'avion, l'incendie issu du kérosène contenu dans l'appareil et l'inondation quand l'aéronef est un canadair.

<sup>6</sup> Les effets induits indirects sont les effets provoqués par la dégradation d'autres équipements ou bâtiments suite à la chute accidentelle de l'avion (par exemple : un avion tombe sur le parc à gaz et génère une explosion qui peut endommager une cible de sûreté).

**Fonction F2 (stockage du combustible usé)**

L'IRSN considère que le tronçon de tuyauterie dont la défaillance conduit à rendre inopérables l'ensemble des appoints possibles à la piscine (à savoir par les circuits SEG<sup>7</sup> et SED/JPx<sup>8</sup>) doit être retenu comme cible pour la fonction F2 en cas de chute d'aéronef.

Par ailleurs, EDF n'a pas pris en compte les systèmes de refroidissement de la piscine BK dans les cibles de sûreté, considérant qu'un appoint en eau permet l'évacuation de la puissance résiduelle en compensant le débit d'évaporation (maintien sous eau des assemblages combustibles). L'IRSN rappelle que l'ASN, dans sa décision en référence [5], a indiqué que l'exploitant doit vérifier que « *en cas de situation d'agression, d'incident ou d'accident, un état sûr qui se caractérise par une absence d'ébullition de la piscine d'entreposage du combustible peut être atteint et maintenu* ».

Ces éléments conduisent l'IRSN à formuler **la recommandation n° 6 présentée dans l'annexe 1.**

**2.3.2. Surfaces virtuelles de cibles retenues**

Les surfaces virtuelles ont été calculées par EDF pour toutes les configurations rencontrées sur les réacteurs du palier 1300 MWe. L'IRSN considère que le calcul de surfaces virtuelles réalisé par EDF est acceptable sous réserve de la prise en compte des recommandations formulées précédemment relatives aux cibles à retenir, susceptibles de modifier les valeurs obtenues.

**3. CONCLUSION**

L'approche retenue par EDF pour l'étude des risques liés à l'environnement industriel et aux voies de communication ainsi que pour l'étude des risques liés aux chutes accidentelles d'aéronef dans le cadre du RP4 1300 s'inscrit dans la continuité de celle qui avait été proposée par EDF dans le cadre du RP4 900. Outre les évolutions déjà annoncées par EDF ou attendues en réponse aux demandes formulées par l'ASN, l'IRSN considère que la démarche appliquée pour l'étude de ces risques doit encore être complétée par la prise en compte des recommandations formulées dans l'annexe 1. En outre, l'IRSN formule dans l'annexe 2 des observations de nature à améliorer la pertinence des modèles probabilistes utilisés.

**IRSN**

Le Directeur général

Par délégation

Frédérique PICHEREAU

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

---

<sup>7</sup> SEG : source d'eau ultime.

<sup>8</sup> SED : réservoir d'eau déminéralisée ; JPx : JPI pour P'4 et JPD pour P4 : système de protection incendie.

## ANNEXE 1 À L'AVIS IRSN N° 2022-00229 DU 9 DÉCEMBRE 2022

### Recommandations de l'IRSN

#### Recommandation n° 1

L'IRSN recommande qu'EDF retienne, pour le calcul de la probabilité de chute d'un vol local de l'aviation générale, une superficie d'étude pondérée en cohérence avec le trafic de ces vols selon la distance d'éloignement à leur aéroport.

#### Recommandation n° 2

L'IRSN recommande qu'EDF prenne en compte, pour le RP4 1300, les risques liés aux vols d'hélicoptères dans son analyse du risque aérien. Dans ce cadre, EDF devra en particulier considérer les risques liés aux hélicoptères pouvant être autorisés à pénétrer dans les zones aériennes usuellement interdites de survol autour des CNPE. Les dispositions de protection prises vis-à-vis de ces risques devront être précisées dans le référentiel de sûreté des installations.

#### Recommandation n° 3

L'IRSN recommande qu'EDF s'assure, pour tous les bâtiments ou portions de bâtiments non retenus au titre des fonctions de sûreté pour l'analyse des risques induits par une chute d'aéronef, de l'absence de cibles pouvant impacter par dépendance fonctionnelle au moins une des trois fonctions de sûreté mentionnées dans la RFS I.2.a.

#### Recommandation n° 4

L'IRSN recommande qu'EDF complète la justification des portions du bâtiment électrique non retenues pour déterminer les surfaces virtuelles liées à l'aviation générale. Les effets induits par une chute d'avion sur les réservoirs tampons du circuit RRI seront notamment à considérer.

#### Recommandation n° 5

L'IRSN recommande qu'EDF inclue les circuits connectés au circuit primaire, présents dans le BAN B du palier P4, pour déterminer les surfaces virtuelles relatives à l'étude du risque aérien.

#### Recommandation n° 6

L'IRSN recommande qu'EDF :

- prenne en compte le tronçon de tuyauterie commun des circuits d'appoint à la piscine SEG et SED/JPx en tant que cible pour la fonction F2 ;
- démontre que la chute d'un avion n'entraîne pas la perte concomitante du système « PTR bis » et des moyens assurant le refroidissement normal de la piscine (station de pompage, galeries SEC, système RRI et système PTR). À défaut, certains de ces moyens devront être retenus en tant que cible pour la fonction F2.

## **ANNEXE 2 À L'AVIS IRSN N° 2022-00229 DU 9 DÉCEMBRE 2022**

### **Observations de l'IRSN**

#### **Observation n° 1**

L'IRSN estime qu'EDF devrait justifier les paramètres et les valeurs associées à chacun des modèles probabilistes spécifiques aux études des accidents du transport fluvial de matières dangereuses qui ne sont pas initiés par la perte de confinement de la matière transportée.

#### **Observation n° 2**

L'IRSN estime qu'EDF devrait retenir une période d'analyse intégrant un nombre suffisant d'accidents permettant l'obtention de valeurs statistiques en cohérence avec le modèle retenu pour le calcul de la probabilité de chute de l'aviation commerciale.

#### **Observation n° 3**

L'IRSN estime qu'EDF devrait retenir une période d'analyse intégrant un nombre suffisant d'accidents permettant l'obtention de valeurs statistiques en cohérence avec le modèle retenu pour le calcul de la probabilité de chute de l'aviation militaire.