

Fontenay-aux Roses, le 6 décembre 2024

Messieurs les garants de la Commission nationale du débat public

Débat Public EPR2 Gravelines

NOTE DE SYNTHÈSE

Note de synthèse relative à la prise en compte du changement climatique sur les agressions naturelles, en particulier la submersion marine

1. Enjeux de sûreté liés au changement climatique

Les phénomènes climatiques tels que l'inondation, la neige, le vent ou la canicule sont identifiés, par nature, comme de potentiels risques pour la sûreté des centrales. Ils sont pris en compte pour définir les dispositions de protection des centrales contre les effets de ces phénomènes.

Historiquement, l'inondation de la centrale du Blayais en décembre 1999 à la suite de la tempête Martin ou les canicules de 2003 et de 2006 ont montré que les dispositions en matière de sûreté face à ce type d'évènements étaient perfectibles. En effet, l'intensité des aléas lors de ces événements a dépassé les hypothèses considérées jusqu'alors dans la conception des installations, établies notamment sur la base des observations passées. La prise en compte du changement climatique introduit une dimension supplémentaire dans la définition des fréquences et niveaux des aléas à retenir dans la mesure où elle nécessite d'estimer les niveaux d'aléas à des horizons temporels plus ou moins éloignés selon le cas (réexamen périodique d'une installation existante ou autorisation de création d'une nouvelle installation). L'état des connaissances concernant l'impact du changement climatique sur les aléas naturels évolue rapidement. A ce jour, l'IRSN considère que les évolutions du niveau marin, des températures de l'air ou de l'eau, ainsi que des débits d'étiage peuvent et doivent être prises en compte de façon quantifiée dans la démonstration de sûreté. Pour l'ensemble des aléas climatiques, qu'ils soient identifiés comme sensibles ou non au changement climatique, une veille scientifique et un suivi des données hydrométéorologiques observées sur et à proximité des sites est nécessaire [1].

Pour les installations existantes, l'analyse des risques d'agressions externes dont celles naturelles est usuellement réévalué à l'occasion des réexamens de sûreté. Le quatrième réexamen périodique des réacteurs de 900 MWe (dont les 6 réacteurs sur le site de Gravelines) (RP4-900) doit permettre d'améliorer le niveau de sûreté de ces réacteurs avec des objectifs visant à se rapprocher de ceux applicables aux nouveaux réacteurs, comme l'EPR Flamanville 3 (EPR-FA3), en tenant compte du retour d'expérience acquis sur le parc électronucléaire français et international et, plus généralement, de l'évolution des connaissances et des pratiques. La réévaluation des protections contre les effets des agressions internes et externes est un objectif

important du réexamen RP4-900 et doit prendre en compte les connaissances nouvelles sur les agressions, le retour d'expérience de l'accident de Fukushima Dai-ichi de 2011 (avec notamment la mise en œuvre du « noyau dur »¹ d'équipements de sauvegarde protégés contre les agressions extrêmes), les attentes de la réglementation (arrêté du 7 février 2012 [2]) et les préconisations de l'association des autorités de sûreté nucléaire des pays d'Europe de l'Ouest-WENRA [3].

Dans une démarche d'anticipation, EDF met en œuvre une veille climatique pour s'assurer que le changement climatique ne remet pas en cause le dimensionnement des installations face à des aléas dont les caractéristiques pourraient être modifiées. Cette veille est nécessaire pour anticiper les conséquences d'évolutions climatiques sur le respect des objectifs de sûreté et doit conduire à des analyses approfondies en cas d'« événement climatique majeur ». Lors des orientations du réexamen RP4-900, l'ASN avait considéré que l'approche d'EDF n'était pas conforme au code de l'environnement et avait demandé à EDF de l'améliorer [6]. Les analyses menées en RP4-900 [8] et dans le cadre des orientations du réexamen RP5-900 ([1], [9]) ont permis de conclure que la démarche de veille climatique mise en œuvre par EDF répond dans le principe à la demande de l'ASN d'actualiser les niveaux d'aléas climatiques en se basant sur l'état des connaissances scientifiques le plus récent, mais nécessite d'être renforcée sur certains aspects.

Pour les nouvelles installations, l'analyse des risques d'agressions externes dont celles naturelles est usuellement menée au stade de la demande d'autorisation de création. Contrairement aux installations existantes, les agressions externes naturelles dépassant les aléas de dimensionnement sont prises en compte dans la démonstration de sûreté dès la conception conformément au guide ASN n° 22 [11] relatif à la conception des réacteurs à eau sous pression, élaboré conjointement avec l'IRSN. Le changement climatique doit être intégré à la conception par les exploitants pour le choix du site d'implantation de l'installation (bord de mer ou cours d'eau), le choix de conception des systèmes de refroidissement (refroidissement en circuit fermé si cours d'eau) et l'anticipation des niveaux d'aléas à considérer sur toute la durée de vie de l'installation. Vis-à-vis de l'impact sur la sûreté des évolutions climatiques, l'existence de capacités d'adaptation de la conception aux éventuelles évolutions des aléas sur le site d'implantation doit également être considérée. L'IRSN mène actuellement l'analyse des risques d'agressions externes dont les agressions naturelles dans le cadre de la demande d'autorisation de création de la première paire de réacteurs EPR2 sur le site de Penly. Cette analyse devra également être réalisée dans le cadre de la demande d'autorisation de création de la deuxième paire de réacteurs EPR2, sur le site de Gravelines.

Dispositions de protection contre les effets des phénomènes climatiques sur les installations nucléaires

La prise en compte des agressions naturelles et la définition des aléas à considérer pour la détermination des dispositions de protection feront l'objet d'une évaluation de l'IRSN au fur et à mesure de l'avancement des projets EPR2.

Niveaux génériques découplés : des marges attendues

Pour les agressions, l'objectif de sûreté est l'atteinte et le maintien en état sûr du réacteur en dépit de l'agression considérée. Le guide n°22 de l'ASN présente les attendus pour la conception des nouvelles installations. Il distingue le domaine de conception de référence et le domaine de conception étendu. Le domaine de conception de référence intègre la démonstration de sûreté déterministe établie en retenant des règles et hypothèses pénalisantes. Pour les agressions externes naturelles dans le domaine de conception de référence (dites agressions de référence), le niveau d'aléa retenu est appelé niveau de référence et correspond à une cible probabiliste dite WENRA² de 10^{-4} /an (niveau ayant une chance sur 10 000 d'être dépassé chaque année). Au-delà du niveau de référence, dans le domaine de conception étendu (DEC), sont prises en compte des agressions

¹ A la suite des Évaluations Complémentaires de Sûreté (ECS) post-Fukushima, l'ASN a demandé à EDF la mise en œuvre de dispositions matérielles et organisationnelles, appelées Noyau Dur (ND), permettant de gérer une situation de perte totale des alimentations électriques et de la source froide consécutive à une agression extrême.

² Association des autorités de sûreté nucléaire des pays d'Europe de l'Ouest

externes naturelles d'une plus grande sévérité que les agressions de référence (dit niveau extrême), sans cible de fréquence de dépassement. Les règles retenues pour le domaine de conception étendu sont moins conservatives.

Pour la conception des EPR2 de Penly, Gravelines et Bugey, EDF cherche à définir pour les aléas climatiques des niveaux génériques (dits « niveaux génériques découplés ») qui sont pris en compte dès la conception de cette série de réacteurs. Pour chaque aléa, EDF retient un niveau enveloppe comme niveau générique découplé, ce qui conduit à des marges à la conception pour les sites qui ne sont pas dimensionnants pour l'aléa considéré.

Après la mise en service de l'installation, ces niveaux sont analysés à chaque réexamen périodique au regard des nouvelles connaissances relatives au changement climatique et mis à jour le cas échéant. EDF vérifiera en particulier que l'évolution éventuelle reste couverte par le niveau générique découplé considéré à la conception. Dans le cas contraire, il proposera un renforcement des dispositions de conception pour respecter les objectifs de sûreté de l'installation.

Les agressions climatiques pour lesquelles le changement climatique est pris en compte (évolution certaine d'après EDF) **sont la canicule (températures chaudes de l'air et de l'eau) et le niveau marin moyen**³.

Les dispositions de protection valorisées par EDF pour les températures chaudes de l'air sont principalement les systèmes de conditionnement thermique (on trouve aussi l'application d'un revêtement blanc sur les toitures, la mise en place de systèmes de brumisation dans les locaux, etc.). D'ores et déjà, en termes d'adaptation aux effets du changement climatique, EDF travaille notamment sur le dimensionnement des groupes froids et des systèmes de conditionnement thermique des locaux. De plus, dans la perspective d'une conception générique, pour les groupes électrogènes de secours principaux, une hypothèse de température d'air extérieure supérieure à 50°C est prise en compte.

Pour les températures chaudes de l'eau du milieu naturel, le principal levier porte sur la capacité d'échange thermique entre le système de refroidissement intermédiaire (RRI) et le système d'eau brute secourue (SEC) alimenté par le milieu naturel. Les échangeurs à plaques retenus par EDF permettent une certaine adaptation en cas d'évolution à la hausse de la température du milieu naturel (augmentation du nombre de plaques).

Pour le niveau marin, en plus du calage de la plateforme qui devrait intégrer des provisions par rapport aux projections sur la durée prévue d'exploitation des réacteurs, d'autres dispositions de protection, peuvent coexister (cas des réacteurs existants de Gravelines) :

- une protection dite périphérique dont l'objectif est une protection de la plateforme face aux risques de submersion marine ;
- une protection dite volumétrique dont l'objectif est la protection des locaux importants pour la sûreté. La protection volumétrique (PV) comprend deux volumes continus : un volume en infrastructure (« enterré ») au regard du risque d'infiltration et un volume en superstructure (au-dessus du niveau de la plateforme située au niveau 0,00 m) au regard du risque de submersion. La PV en superstructure (ou protection rapprochée basse (PRB)) permet d'assurer la protection des locaux par l'**absence d'entrée d'eau dans les bâtiments et ouvrages**. Cette protection consiste d'une part à mettre en place des seuils ou des batardeaux⁴ automatiques, relevables et modulaires en entrée des bâtiments, d'autre part à supprimer d'éventuelles ouvertures constituant des voies d'entrée d'eau dans les bâtiments (trémies, réseaux d'évacuation...).

L'expertise de l'IRSN portera sur le caractère suffisant des dispositions de protection mises en place, ainsi que sur les capacités d'adaptation des installations au changement climatique.

³ Pour un site en bord de rivière, les débits d'étiage seraient aussi concernés.

⁴ Barrière anti-inondation

2. Risque d'inondation par submersion marine sur le site de Gravelines

Cadrage issu du guide ASN n°13

Pour le risque d'inondation, les règles à suivre ont été définies dans le guide ASN n°13 [10] « Protection des installations nucléaires de base contre les inondations externes ». Ce guide a été publié en 2013. Il intègre le retour d'expérience large issu de l'inondation partielle de la centrale du Blayais en 1999 et est aussi cohérent avec les exigences⁵ publiées par l'association des autorités de sûreté nucléaire des pays d'Europe de l'Ouest (WENRA). Le guide ASN n°13 a été mis en application par EDF sur tous les sites électronucléaires existants et s'applique pour les nouveaux EPR2. Onze situations de référence (SRI) à prendre en compte pour le dimensionnement des protections contre le risque d'inondation y sont définies.

Les sites électronucléaires localisés en bord de mer sont concernés par les SRI Niveau marin, Vagues (vagues océaniques et clapot), Seiche⁶ ainsi que par les situations à prendre en compte pour tous les sites : pluies locales, crue sur un petit bassin versant, dégradations ou dysfonctionnements d'ouvrages, de circuits ou d'équipements, Intumescence, remontée de la nappe phréatique.

Le guide ASN n°13 précise notamment que « *le niveau marin haut de référence est la somme conventionnelle :*

- *du niveau maximal de la marée théorique ;*
 - *de la surcote millénale (borne supérieure de l'intervalle de confiance à 70 %), majorée pour tenir compte des incertitudes sur l'évaluation des surcotes rares résultant des horsains⁷ ;*
 - *de l'évolution du niveau marin moyen extrapolée jusqu'au prochain réexamen de sûreté.*
- [...] De plus, le niveau marin haut de référence prend en compte le risque de seiche [...]. ».*

De plus, pour ce qui concerne les fonctions de sûreté dont le maintien doit être assuré en cas d'inondation, le guide précise que « *le dimensionnement de l'installation est effectué sur la base des SRI définies. En outre, la conception des protections et leur dimensionnement tiennent compte : [...]*

- *des évolutions prévisibles du climat sur la durée de vie envisageable de l'installation considérée⁸.* ».

Enfin, le guide précise que « *L'évolution de l'environnement de l'installation, notamment l'évolution climatique, peut amener l'exploitant à réévaluer les caractéristiques des situations d'inondation à considérer tout au long de la vie de son installation. Pour cette raison, il convient de privilégier des dispositions matérielles présentant des facilités d'adaptation ultérieure.* ».

Le guide définit par ailleurs les vagues de référence à prendre en compte pour la protection contre le risque d'inondation : « *Les vagues de référence sont déterminées à partir des conditions de vagues de hauteur significative centennale (borne supérieure de l'intervalle de confiance à 70%) déterminées au large du site et propagées sur le niveau marin de référence. [...] Lorsque la SRI provoque le franchissement d'ouvrages de protection, il convient d'évaluer les volumes d'eau franchissant ces protections. [...]* ». A noter que l'étude des vagues de référence du guide ASN n°13 couvre à la fois des vagues océaniques (appelées aussi « houle ») et les vagues levées par le vent local (appelées aussi « clapot »).

⁵ Notamment le fait qu'une valeur repère d'au maximum 10⁻⁴/an en termes de fréquence annuelle de dépassement est visée pour caractériser les niveaux d'aléas de référence (cf. RL T4.2, « RL Issue T »).

⁶ Une seiche est une onde stationnaire qui peut se manifester dans des plans d'eau fermés ou semi-fermés tels qu'un port, un bassin, un lac ou une baie. Si la période de la seiche coïncide avec la période de résonance du bassin, elle peut être amplifiée par résonance à l'intérieur du bassin [Guide ASN n°13].

⁷ Un horsain est une observation dont la valeur s'écarte significativement de celles des autres observations dans un même échantillon de données. Dans le cas où une approche statistique adaptée aux horsains est utilisée, par exemple fondée sur une analyse régionale, il n'y a pas lieu d'appliquer une majoration.

⁸ Au jour de la rédaction du guide, ce dernier point concernait les SRI qui dépendaient du niveau marin.

Evaluation des risques menée par l'IRSN dans le cadre des réexamens de sûreté des réacteurs existants du site de Gravelines

A la suite de l'accident de Fukushima Dai-ichi en 2011, des niveaux ont été définis pour la protection des dispositions constituant le « noyau dur » en intégrant une majoration forfaitaire sur certaines SRI, notamment le niveau marin.

L'IRSN a examiné les niveaux marins définis par EDF en application du guide ASN n°13 et pour protéger le noyau dur du site de Gravelines, dans le cadre du 4^{ème} réexamen de sûreté des réacteurs de 900 MWe [7]. En termes d'ordre de grandeur, on peut retenir que le niveau de la marée théorique maximale est proche de 4 m NGF⁹ et que la surcote millénale retenue par EDF approche les 3m de hauteur¹⁰. Une majoration de 20 cm a été retenue par EDF pour définir le niveau marin de référence, afin de couvrir l'évolution du niveau marin moyen de la mer jusqu'à la prochaine visite décennale. Dans le cadre de la protection du noyau dur, cette augmentation est remplacée par une majoration forfaitaire de 50 cm, pour couvrir à la fois un niveau marin significativement plus élevé que celui retenu en application du guide ASN n°13 et l'évolution du niveau marin moyen de la mer. Ces réévaluations ont conduit EDF à mettre en place une protection périphérique supplémentaire autour du site abritant les réacteurs existants. **A l'issue de son expertise, l'IRSN a considéré que les niveaux marins évalués par EDF en application du guide n°13 et pour la protection du noyau étaient satisfaisants compte tenu des engagements pris par EDF¹¹ [7].**

Une spécificité du site de Gravelines est la présence de terrains bas entourant le site, qui peuvent notamment être inondés pour les niveaux marins retenus dans le cadre de la démonstration de sûreté. **A la suite du 4^{ème} réexamen de sûreté et pour les études post-Fukushima, le dimensionnement de la protection définie par EDF prend en compte les vagues de référence le long du chenal d'amenée et face aux terrains inondés.**

Prise en compte du changement climatique concernant l'évolution du niveau marin

L'état des connaissances scientifiques actuelles permet d'évaluer de façon quantitative l'évolution observée et future des niveaux marins moyens. En revanche, l'évolution des surcotes ou des vagues, phénomènes tous deux dépendants des évolutions des régimes de vent fort en Atlantique Nord et Manche, apparaît à ce jour relativement incertaine¹². Cet état des connaissances est sans doute appelé à évoluer dans l'avenir.

Ainsi, concernant le risque de submersion, la prise en compte du changement climatique doit intégrer l'évolution prévisible du niveau marin moyen. Ce sujet fait l'objet de nombreuses études à l'échelle mondiale ainsi qu'à des échelles régionale voire locale¹³. On peut distinguer les études locales menées sur la base des observations du passé des études reposant sur des projections climatiques.

⁹ Nivellement général de France effectué par l'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN) en 1969

¹⁰ Au vu de l'état de l'art, l'IRSN considère que différentes méthodes intégrant des données historiques et régionales sont pertinentes à ce jour pour estimer les surcotes extrêmes sur le littoral français. Les surcotes estimées dépendent de la méthode choisie, mais surtout des données intégrées dans la méthode. La prise en compte des données historiques et régionales est la principale raison des écarts avec les valeurs présentées dans le [rapport conjoint Shom-Cerema sur les niveaux d'eau extrêmes sur le littoral métropolitain](#). L'apport des données historiques et régionales pour estimer des niveaux marins associés à de grandes périodes de retour est d'ailleurs présenté dans l'annexe 5 de cet ouvrage.

¹¹ En l'occurrence la transmission des éléments détaillés relatifs à des données néerlandaises et à leur pertinence.

¹² En lien avec ce sujet, voir l'avis de l'IRSN sur les orientations de la phase générique du cinquième réexamen périodique des réacteurs du palier 900 MWe [1] ainsi que le paragraphe 2.1.2 « Vent violent et changement climatique » du rapport émis en 2023 par le [groupe de travail « Vent et Neige »](#).

¹³ Ces étapes adressent le sujet appelé communément de la « descente d'échelle » qui vise à déterminer les valeurs des paramètres à l'emplacement du site d'intérêt.

La première catégorie d'études, issues par exemple d'observations aux stations marégraphiques¹⁴, permet d'intégrer un contexte local, y compris une part de subsidence¹⁵ du littoral, mais ne peuvent être extrapolées sur une longue période (au-delà d'une vingtaine d'années). Elle est principalement pertinente dans le cadre des réexamens de sûreté.

La seconde catégorie d'études, issues de projections climatiques, sont associées à des choix de scénarios d'émission de gaz à effets de serre mais également à des choix de modèles climatiques¹⁶. Le GIEC propose, dans le 1^{er} volume de son 6^{ème} rapport publié en 2021, une synthèse des niveaux marins globaux qui tient compte de la variabilité des scénarios d'émission et modèles climatiques disponibles. Par ailleurs, pour un modèle donné, les valeurs estimées en Manche et mer du Nord peuvent différer d'une dizaine de centimètres environ par rapport à la valeur moyennée au niveau mondial. A ce sujet, on peut noter que des modélisations à une échelle plus fine permettraient de gagner en précision en prenant mieux en compte certaines caractéristiques locales (bathymétrie...) et que ces projections d'élévation du niveau marin fondées sur les scénarios du GIEC n'intègrent actuellement pas d'autres phénomènes locaux comme une éventuelle subsidence. L'IRSN assure une veille scientifique et participe à l'élaboration des connaissances dans le domaine¹⁷ au travers d'échanges scientifiques et de partenariats de recherche¹⁸. Concernant l'élévation du niveau marin et le risque de submersion, l'IRSN collabore notamment avec le SHOM, le BRGM, le CEREMA¹⁹ et Météo-France, avec à titre d'exemples parmi les thématiques d'études communes : - la collecte d'informations de submersions historiques dans les archives et le recensement dans la base de donnée TSH²⁰; - la production de séries de surcotes et l'estimation des tendances long-terme sur l'ensemble du littoral Golfe de Gascogne ; - le co-encadrement de thèses sur la modélisation des niveaux marins et vagues en Manche ou sur l'évaluation des aléas extrêmes combinant observations et projections climatiques. Dans le cadre du 4^{ème} réexamen de sûreté des réacteurs de 1300 MWe, l'IRSN a notamment vérifié la suffisance de la marge de 20 cm par rapport aux estimations de l'évolution sur la période considérée du niveau marin fondées sur les scénarios présentés dans le cadre du 6^{ème} rapport du GIEC (estimations mises à disposition par la NASA au droit de marégraphes de référence).

L'expertise qui sera menée par l'IRSN dans le cadre des nouveaux EPR2 de bord de mer s'attachera à positionner les niveaux marins retenus en tenant compte de la durée de fonctionnement des installations.

L'IRSN évaluera la suffisance des dispositions de conception retenues (niveau de la plate-forme et notamment la marge climatique de l'ordre de 1 m) et des capacités d'adaptation des protections au regard de ces différents scénarios.

¹⁴ Données rassemblées par exemple par Service National d'Observation français (SONEL) ou le Permanent Service for Mean Sea Level (PSMSL).

¹⁵ La subsidence correspond à un affaissement lent d'une partie de la croûte terrestre.

¹⁶ Voir par exemple les projections mise à disposition par le BRGM (https://sealevelrise.brgm.fr/sea-level-scenarios/map_beginner.html) ou la NASA (<https://sealevel.nasa.gov/ipcc-ar6-sea-level-projection-tool>).

¹⁷ L'IRSN a ainsi une activité de veille sur les scénarios possibles d'évolution du climat et ses impacts en termes de niveaux marins mais aussi de risque d'inondation de façon plus générale (crue fluviale, pluies), d'étiage ou de températures extrêmes. Ces scénarios constituent des données d'entrée qu'il cherche à décliner à un niveau régional, notamment en tenant compte des données historiques, pour statuer sur les risques au niveau des installations nucléaires.

¹⁸ A un niveau plus général, l'enjeu de ces partenariats de recherche est confirmé par les conclusions du Comité d'Orientation de la Recherche de l'IRSN qui a souligné l'importance de la recherche d'anticipation et partenariale pour la prise en compte des effets des changements climatiques (voir [l'avis public du COR relatif à la prise en compte des changements climatiques dans l'orientation des recherches en sûreté nucléaire et en radioprotection](#), 2023).

¹⁹ SHOM (Service hydrographique et océanographique de la Marine), BRGM (Bureau de recherches géologiques et minières), CEREMA (Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement)

²⁰ <https://www.irsn.fr/actualites/tempetes-submersions-historiques-lirsn-devoile-sa-nouvelle-base-donnees>

-
- Réf. :
- [1] [Avis IRSN N°2024-00092 du 10 juin 2024](#) - EDF - Réacteurs électronucléaires - Orientations de la phase générique du cinquième réexamen périodique des réacteurs du palier 900 MWe.
 - [2] [Arrêté du 7 février 2012](#) modifié fixant les règles générales applicables aux installations nucléaires.
 - [3] [Niveaux de référence WENRA](#) (Association des autorités de sûreté nucléaire des pays d'Europe de l'Ouest) applicables aux réacteurs nucléaires existants du 24 septembre 2014
 - [4] [Avis IRSN N°2015-00421 du 22 décembre 2015](#) - Agressions externes extrêmes retenues pour la mise en place du « noyau dur » des réacteurs à eau sous pression d'EDF
 - [5] [Lettre ASN CODEP-DCN-2016-016677 du 19 juillet 2016](#) - Réacteurs électronucléaires – EDF - Agressions externes extrêmes à prendre en compte pour la mise en place du « noyau dur »
 - [6] [Lettre ASN - CODEP-DCN-2016-007286 du 20 avril 2016](#) - Orientations génériques du réexamen périodique associé aux quatrièmes visites décennales des réacteurs de 900 MWe d'EDF (VD4-900)
 - [7] [Avis IRSN N°2019-00019 du 6 février 2019](#) - EDF - Quatrième réexamen périodique des réacteurs de 900 MWe - Examen des études relatives aux agressions internes et externes
 - [8] [Avis IRSN N°2020-00053 du 31 mars 2020](#) - EDF – Quatrième réexamen périodique des réacteurs de 900 MWe - Position de l'IRSN à l'issue de son expertise de la phase générique du réexamen
 - [9] [Lettre ASN - Projet de position](#) - Orientations de la phase générique du cinquième réexamen périodique des réacteurs de 900 MWe d'EDF (RP5-900)
 - [10] [Guide ASN n°13](#) du 8 janvier 2013- Protection des installations nucléaires de base contre les inondations externes
 - [11] [Guide ASN n°22](#) du 18 juillet 2017- Conception des réacteurs à eau sous pression
-

Contact IRSN

Service des politiques d'ouverture à la société (DST/SPOS)
ouverture.societe@irsn.fr
www.irsn.fr