



**Piscine  
d'Entreposage  
Centralisé**

Accessibilité :

Restreinte

Nombre de Pages : 15

Nombre d'Annexes : 0

Titre du document :

**Prise en compte des données de site à la conception de  
l'installation**

Référence Projet

<b>PEC</b>	-	<b>DP2DPP</b>	-	<b>XX</b>	-	<b>WPC</b>	-	<b>REP</b>	-	<b>0000181</b>	
Projet		Entité émettrice		Zone		SSC		Type de Doc		Numéro Document	

A	17/11/2017	FIN	{}	{}	{}	Création du document
REV.	DATE DE VALIDATION	ETAT DE VALIDITÉ	AUTEUR	VERIFICATEUR	APPROBATEUR	MODIFICATIONS / OBSERVATIONS

Code Projet : <b>PEC</b>	Numéro Contrat :	AIP: <b>Non</b>	PIDU: -	© 2017
Type de Document (Code / Désignation): <b>REP – Technical report</b>	PBS / Système / Bâtiment <b>WPC</b> Code complet :			
PBS / Système / Bâtiment : <b>WPC - Piscine Entreposage Centralise</b> (Code / Désignation):	Localisation Géographique :			
<b>DP2D Plateau Projet</b>	<b>DP2DPP</b>	<b>0000181</b>		
Nom de l'Entité émettrice	Code Entité émettrice	Numéro du document		

Ce document contient des informations sensibles relevant du secret et juridiquement protégées. Il est réservé à l'usage exclusif des personnes désignées comme destinataires du document et/ou autorisées à y accéder. Il est illégal de photocopier, distribuer, divulguer, ou d'utiliser de toute autre manière les informations contenues dans ce document sans accord du service émetteur. Copyright EDF SA – 2017. Ce document est la propriété d'EDF SA

Titre: Prise en compte des données de site à la conception de l'installation

## REVISIONS

REV	MODIFICATIONS
A	Création du Document

Titre: Prise en compte des données de site à la conception de l'installation

## RESUME

L'objet de cette note est de préciser :

- les principaux facteurs pris en référence pour le choix de site et notamment ceux en lien avec la sûreté ;
- la façon de prendre en compte les données du site de référence à la conception de l'installation.

## MOTS CLEFS

Choix de site ; conception ; agressions externes

## ABREVIATIONS

APS	Avant-Projet Sommaire
ASN	Autorité de sûreté nucléaire
CERFACS	Centre Européen de Recherche et de Formation Avancée en Calcul Scientifique
CNRM	Centre National de Recherches Météorologiques
DBE	Design Basis Earthquake
DBH	Design Basis external Hazards
DEH	Design Extended Hazards
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
IPSL	Institut Pierre Simon Laplace
PGA	Peak Ground Acceleration

Titre: Prise en compte des données de site à la conception de l'installation

## TABLE DES MATIERES

<b>1</b>	<b>REFERENCES .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>PRISE EN COMPTE DES SPECIFICITES DE SITE DANS LE CHOIX DU SITE DE REFERENCE.....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>PRISE EN COMPTE DES AGRESSIONS EXTERNES A LA CONCEPTION.....</b>	<b>6</b>
4.1	LISTE DES AGRESSIONS EXTERNES DE REFERENCE.....	6
4.2	NIVEAUX DE REFERENCE (DESIGN BASIS EXTERNAL HAZARDS) .....	7
4.3	SPECIFICITES DES REFERENTIELS AGRESSIONS EXTERNES DE LA PISCINE.....	7
4.4	SEISME.....	9
4.5	FOUDRE ET INTERFERENCES ELECTROMAGNETIQUES .....	10
4.6	CONDITIONS CLIMATIQUES EXTREMES .....	11
4.7	INCENDIE EXTERNE.....	14
4.8	CUMULS PLAUSIBLES D'AGRESSIONS EXTERNES .....	14

Titre: Prise en compte des données de site à la conception de l'installation

## 1 REFERENCES

- [1] D455517004995, indice A - Dossier d'Options de Sûreté
- [2] D305514031299, indice A - Note de méthodologie pour la prise en compte de l'agression externe « Risques induits par les activités industrielles et le transport de matières dangereuses par voies de communication »
- [3] ECEIG040652, indice D - Procédure ENG 2.93 - Séisme évènement - Note de méthodologie pour l'analyse de l'installation des bâtiments de l'EPR
- [4] ECEIG061084, indice C – EPR ENG 2.92 – Méthodologie des études à effectuer dans le cadre de l'affaire transverse « Grands froids » pour l'EPR
- [5] Guide ASN N°13 – Protection des installations nucléaires de base contre les inondations externes
- [6] D30591700494, indice A – Définition du spectre sismique de sol de conception DBE pour le projet « Piscine Centralisée »

## 2 INTRODUCTION

L'objet de cette note est de préciser :

- les principaux facteurs pris en référence pour le choix de site et notamment ceux en lien avec la sûreté ;
- la façon de prendre en compte les données du site de référence à la conception de l'installation.

La structure de la note reprend ces deux aspects dans les chapitres 3 et 4.

## 3 PRISE EN COMPTE DES SPECIFICITES DE SITE DANS LE CHOIX DU SITE DE REFERENCE

EDF a présenté à l'ASN le 8 septembre 2017 la démarche retenue pour analyser les sites potentiels d'implantation : i) criblage des sites ; ii) comparaison multicritère des sites potentiels.

Le criblage initial tient compte d'un nombre limité de critères, en particulier un critère de sûreté relatif à la sismicité compte tenu des contraintes associées à l'architecture de l'installation. EDF n'a retenu comme sites potentiels que des sites peu sismiques, i.e. uniquement dans les zones de sismicité 1 ou 2). Par ailleurs, le site doit disposer d'un foncier suffisant pour accueillir le projet, sans remettre en cause les possibilités de renouvellement de l'outil de production. Enfin, pour les sites non nucléaires (notamment les sites thermiques à flamme), un critère supplémentaire consiste en un éloignement aux centres de population et aux zones d'activité, ainsi qu'à la région parisienne (aspect transport).

Pour les sites retenus à l'issue de ce criblage, la comparaison a porté sur les critères suivants :

- **Faisabilité foncière** : disponibilité du foncier pour implanter l'installation, ou niveau de difficulté pour acquérir le foncier ;

Titre: Prise en compte des données de site à la conception de l'installation

- **Intérêt territoire** : évaluation du niveau d'intérêt potentiel du territoire et identification des éléments d'adéquation ;
- **Accessibilité**: embranchement du site au réseau ferré, autre...
- **Redondance des possibilités d'évacuation des combustibles usés** : contribution du nouvel entreposage à la diversification géographique des entreposages ;
- **Conditions d'implantation** : nature des sols, niveau des agressions externes (sismicité, inondation), contraintes environnementales (zones protégées...), milieu maritime (impact sur les structures) ;
- **Impact technico-économique** : impact des conditions d'implantation sur l'installation (conception, dimensionnement) et coûts associés, frais spécifiques de raccordement (réseau de transport, électricité...),... ;
- **Impact planning** : évaluation des opérations spécifiques à chacun des sites, acquisitions foncières, procédures d'autorisation administratives spécifiques (révision PPRI, PLU).

Du point de vue de la sûreté, EDF a ainsi pris en compte les spécificités des sites :

- au moment du criblage initial par un critère lié au niveau de séisme et un critère d'éloignement aux centres de population et aux zones d'activités cohérent avec les sites nucléaires existants ;
- dans la comparaison multicritère via l'évaluation des niveaux d'agressions externes et la nature des sols rassemblée dans le critère des conditions d'implantation.



## 4 PRISE EN COMPTE DES AGRESSIONS EXTERNES A LA CONCEPTION

Les agressions externes de référence<sup>1</sup>  figurent dans les paragraphes suivants.

### 4.1 LISTE DES AGRESSIONS EXTERNES DE REFERENCE

Le Dossier d'Option de Sûreté [1] indique en page 32, « *les agressions externes de référence à considérer sont les suivantes (cf. Arrêté INB)* :

- *Environnement industriel et voies de communication (dont les explosions, les émissions de substances dangereuses) ;*
- *Chute d'avion accidentelle (aviation civile et militaire) ;*
- *Missile externe ;*

---

<sup>1</sup> *Les agressions externes extrêmes naturelles sont identifiées dans le DOS [1] et feront l'objet d'études plus détaillées dans la phase courante de l'APS.*

Titre: Prise en compte des données de site à la conception de l'installation

- *Séisme ;*
- *Foudre et interférences électromagnétiques ;*
- *Conditions climatiques extrêmes ;*
- *Incendie externe ;*
- *Inondation externe ;*
- *Cumuls plausibles d'agressions externes.*

*Les actes de malveillance seront traités dans un document dédié. »*

Les événements (gel, givre, configurations particulières de vent, ...) pouvant affecter la source froide<sup>2</sup> et/ou l'efficacité du système de refroidissement seront intégrés au stade du dimensionnement des SSC. Suivant leur pertinence et impact, ces événements pourront être qualifiés d'agressions au cours des études de la phase APS.

## **4.2 NIVEAUX DE REFERENCE (DESIGN BASIS EXTERNAL HAZARDS)**

Les niveaux d'agression à retenir pour la conception de référence doivent correspondre à un niveau de sévérité suffisamment élevé pour que les objectifs de sûreté soient atteints.

Pour la Piscine<sup>3</sup>, le niveau DBH (Design Basis external Hazards) associé aux agressions externes de référence est représentatif d'un événement dont la fréquence cible de dépassement serait inférieure à 10<sup>-4</sup>/an environ pour les agressions externes naturelles.

Dans les cas où une telle fréquence est difficile à estimer sans trop d'incertitudes, un niveau d'agression sera défini de façon à présenter un niveau de sûreté équivalent, par exemple par ajout d'une marge suffisante par rapport à un niveau d'agression estimé pour une fréquence plus élevée (ex. 10<sup>-2</sup>/an).

## **4.3 SPECIFICITES DES REFERENTIELS AGRESSIONS EXTERNES DE LA PISCINE**

### **4.3.1 Risques liés à l'environnement industriel et voies de communication (dont les explosions, les émissions de substances dangereuses)**

L'installation sera conçue en respectant la RFS I.2.d relative aux risques liés à l'environnement industriel et aux voies de communication.

L'analyse de risques sera conduite selon le guide méthodologique EDF [2].

Ces risques ne devront pas induire de défaillances de mode commun, ce qui pourra nécessiter une séparation géographique suffisante de certains systèmes (notamment alimentations électriques, équipements du réseau incendie).

Vis-à-vis des émissions de substances dangereuses, si des actions opérateurs sont nécessaires pour mener l'installation en état sûr, la ventilation devra être dimensionnée et exploitée en prenant en compte ces émissions (pour garantir l'absence d'impact aux opérateurs).

Des valeurs limites d'exposition professionnelle (VLE)<sup>3</sup> seront prises en compte dans la stratégie de protection du personnel.

---

<sup>2</sup> : A cette exception près (spécificité du refroidissement par air), la liste des agressions externes de référence est identique à celle de l'EPR Flamanville 3 et de l'EPR NM.

<sup>3</sup> : A l'identique des exigences définies pour l'EPR NM dans le domaine de conception de référence.

Titre: Prise en compte des données de site à la conception de l'installation

#### 4.3.1.1 Explosions

Concernant les explosions externes, le cas de charge retenu est un cas de charge enveloppe, identique à celui de l'EPR. [ ]

Ainsi, il est nécessaire de prendre en compte, comme chargement standard en fonction du temps une onde de pression de forme triangulaire à front raide avec une surpression maximale de 100 mbar et une durée de 300 ms.

Sur les parois planes des bâtiments, en tenant compte des réflexions possibles, le chargement en fonction du temps consistera en une onde de surpression [ ] mbar.

Pour les toits, 3 cas sont à considérer :

- il existe des bâtiments plus élevés avec des parois planes : la surpression maximum sera égale à [ ] fois la valeur maximale de l'onde de surpression incidente ;
- il existe des bâtiments plus élevés avec des parois rondes et cylindriques : la surpression maximum sera égale à [ ] fois la valeur maximale de l'onde de surpression incidente, car la réflexion est plus diffuse ;
- il n'existe pas de bâtiments plus élevés : aucune réflexion ne sera prise en compte. La surpression maximum sera prise égale à [ ] fois la valeur maximale de l'onde de surpression incidente.

Ces objectifs et cas de charge de dimensionnement sont plus restrictifs que ceux exprimés dans la RFS I.2.d (50 mbar).

#### 4.3.1.2 Chute d'avion accidentelle (aviation civile et militaire)

L'approche visée est conforme aux termes de la RFS I.1.a, qui impose de considérer les risques induits par le trafic aérien en s'appuyant sur sa répartition en trois familles d'avions qui sont l'aviation générale (avions de masse inférieure à 5,7 tonnes), l'aviation militaire et l'aviation commerciale. [ ]

#### Zones de préparation des emballages, de déchargement et d'entreposage des assemblages

Ces zones sont protégées par une coque avions, dimensionnées selon les cas de charges requis aux titres de l'arrêté INB et de la [ ].

Les structures, et les matériels qui y sont ancrés, seront conçus pour ne pas générer de projectile pouvant venir impacter les assemblages (en piscine ou en cellule de déchargement) suite à un impact avion.

De manière générale, aucun matériel requis au titre de la sûreté et devant rester fonctionnel après une chute d'avion, ne sera ancré dans la coque avion au-dessus du niveau [ ] m de la plateforme. L'appoint piscine, ainsi que le système de surveillance du niveau d'eau et de la température de l'eau de la piscine, devront être disponibles après une chute d'avion. Les assemblages entreposés en piscine ne devront pas être dégradés en cas de chute d'un équipement ancré au-dessus du niveau [ ] m.

Les éléments suivants devront résister à l'ébranlement induit par une chute d'avion :

- l'ensemble des ponts de manutention situés sous la coque avion (intégrité) ;
- le chariot de transfert (intégrité) ;



Titre: Prise en compte des données de site à la conception de l'installation

- les équipements ancrés sur le GC de la cellule de déchargement et pouvant venir agresser les assemblages combustibles ou des EIP (intégrité) ;
- les systèmes de conditionnement des couloirs de transfert, de la cellule de préparation et de la cellule de déchargement (capacité fonctionnelle) ;
- l'appoint piscine « normal » (capacité fonctionnelle ; voir ci-après).

La non-agression de la zone de préparation des emballages par la chute d'avion (ou ses conséquences) sera étudiée aux stades ultérieurs des études.

La quantité de kérosène présente dans un avion de l'aviation générale est suffisamment faible pour ne pas avoir de conséquences significatives sur la sûreté de l'installation. Vis-à-vis des conséquences de l'impact de l'avion militaire, il est postulé que le kérosène transporté par l'avion est vidangé par le pilote avant l'impact et ne génère donc pas d'incendie.

Enfin, la présence de kérosène dans l'emballage est exclue du fait du procédé mis en œuvre sur l'installation [ ] .

### **Autres ouvrages et bâtiments**

L'approche visée sur les autres ouvrages et bâtiments du site est conforme aux termes de la RFS I.1.a.

#### **4.3.1.3 Missile externe**

L'installation est conçue conformément à la RFS-I.2.b - Prise en compte des risques d'émission de projectiles par suite de l'éclatement des groupes turbo-alternateurs.

[ ]

### **4.4 SEISME**

L'étude de risques suivra notamment les recommandations du guide méthodologique EDF [3].

Le risque lié au séisme est le dommage direct ou indirect sur des équipements permettant d'assurer l'accomplissement des fonctions de sûreté. Le niveau de séisme considéré pour la conception est le séisme de niveau DBH.

Les dommages directs sont prévenus par un dimensionnement de type « cas de charge ». Les dommages indirects sont associés à la défaillance d'équipements voisins, ou d'une agression interne, consécutive à un séisme (démarche « séisme événement »).

De manière générale, les dispositions suivantes s'appliquent :

Les matériels mécaniques, systèmes électriques, structures et ouvrages de génie civil nécessaires à l'atteinte des objectifs de sûreté doivent être classés sismiques. Ils satisfont alors à des exigences fonctionnelles, qui peuvent être (liste non exhaustive) :

- pour le génie civil : la stabilité, la capacité de supportage d'équipement, ou le maintien du confinement ;
- pour les systèmes et composants mécaniques, les systèmes électriques : la stabilité, l'intégrité, la capacité fonctionnelle, ou l'opérabilité.

Titre: Prise en compte des données de site à la conception de l'installation

### Dispositions particulières de conception, d'installation et organisationnelles :

Les équipements de manutention (ponts, dispositif de descente des paniers de la cellule de déchargement) doivent pouvoir être réparés si nécessaire après séisme dans un délai raisonnable. Ceci implique que ces équipements restent intègres en cas de séisme. En ce qui concerne le dispositif de descente des paniers, la position de repli doit rester atteignable même sous séisme. Lorsque les ponts ne sont pas utilisés, ceux-ci sont en position sûre de garage (non agresseurs).

La charge des équipements de manutention (ponts, dispositif de descente des paniers de la cellule de déchargement) est maintenue en cas de séisme.

Tous les équipements valorisés au titre du séisme, ainsi que les assemblages combustibles, ne doivent pas faire l'objet de dommages indirects consécutifs à un séisme (dégradation par projectile, effondrement du GC, etc.) (Démarche « séisme événement »).

Le séisme pourrait conduire à un débordement (génération d'une vague), en cellule de déchargement ou aux abords de la piscine. A cet égard, les dispositions adéquates seront mises en œuvre à la conception de l'installation pour prévenir la perte d'inventaire en eau, et la présence d'eau dans la cellule (notamment marge entre la surface de l'eau et les abords de la piscine).

### Spectre sismique de sol de conception pour la Piscine (voir [6])

Le spectre de réponse sismique de conception enveloppe de l'aléa sismique pris en compte pour la conception de la Piscine est un spectre DBE (Design Basis Earthquake) basé sur une accélération au niveau du sol en crête (PGA) de [ ] g, selon une forme spectrale EUR S et dont la branche à déplacement constant est associée à un déplacement maximal de [ ] cm (contre une valeur initiale de [ ] cm pour le spectre EUR S initial). [ ]

Les aléas considérés sont :

- Le spectre SMS (Séisme Majoré de Sécurité) au sens de la RFS 2001.01 ;
- Le spectre probabiliste UHS (Uniform Hazard Spectrum) associé à une période de retour de 10000 ans et un niveau de confiance de 84%.

## **4.5 Foudre et Interférences Electromagnétiques**

[ ]

Le choix, le dimensionnement et les essais de qualification des parafoudres s'appuient sur les normes afférentes (Normes AFNOR de la série NF EN 61643).

La foudre est un phénomène dont les paramètres ne peuvent être que très rarement mesurés car il n'existe que peu de structures instrumentées. Le paramètre sur lequel existe le plus de données est la valeur crête du courant estimée par des capteurs (réseau Météorage en France) qui assurent la localisation des points d'impacts. Par ailleurs, les mesures de ces capteurs ne sont validées que pour l'intervalle de mesure correspondant aux valeurs crêtes du courant les plus fréquentes soit en deçà de 150 kA. Il n'est donc pas possible d'utiliser directement les valeurs données par Météorage pour déterminer la valeur crête du courant qui correspond à une fréquence de dépassement inférieure à  $10^{-4}$ /an. Par conséquent, et à l'identique de l'EPR FLA3 et de l'EPR NM, le niveau d'aléa le plus élevé de la norme AFNOR

Titre: Prise en compte des données de site à la conception de l'installation

NF EN 62305-1 a été retenu, ce qui correspond à une valeur communément retenue à l'international (valeur crête du courant : 200 kA).

Les principes de protection reposent sur :

- la canalisation et la division du courant de foudre, afin d'éviter les dommages physiques ;
- la réduction des perturbations électromagnétiques au niveau des matériels électriques ou électroniques, afin de réduire les défaillances des réseaux internes.

Pour atteindre ces objectifs, la protection des cibles sera assurée par :

- la structure des bâtiments dans lesquels ils sont contenus ;
- le réseau de terre et de masse ainsi que les modalités de réduction des perturbations conduites ;
- lorsque nécessaire, des éléments de protection supplémentaires pour :
  - protéger les SSC cibles hors structures ;
  - pour limiter l'onde de surtension induite résiduelle à un niveau compatible avec l'immunité des équipements-cibles.

Les équipements nécessaires à la protection contre la foudre sont identifiés comme tels. Les exigences de conception de ces équipements sont adaptées à cette fonction de protection et aux conditions d'ambiance de leur fonctionnement, en particulier aux aléas pour lesquels un lien de dépendance est envisagé.

## 4.6 CONDITIONS CLIMATIQUES EXTREMES

Pour ces risques une alerte Météo-France (ou autre organisme) est mise en place, de manière à pouvoir mettre en sécurité l'installation (arrêt de certaines opérations par exemple).

### 4.6.1 Inondation externe

Le risque d'inondation externe sera traité conformément au Guide n°13 de l'ASN [5], qui décrit les événements à considérer dans l'étude de ce risque.

Les inondations peuvent être causées, soit par un événement unique d'intensité importante, soit par une conjonction d'événements qui peut être de tout ordre (concomitance ou succession d'événements naturels, défaillance d'un ouvrage ou équipement de protection, etc.). Une Situation de Référence pour le risque d'Inondation (SRI) est définie à partir d'un événement ou d'une conjonction d'événements dont les caractéristiques sont éventuellement majorées (conjonction pénalisante ou majoration permettant de compenser les limites des connaissances actuelles). En fonction des caractéristiques du site de l'installation, la liste des SRI est établie.

[ ], au minimum cinq SRI seront pris en compte :

- les pluies locales ;
- la crue sur un petit bassin versant ;
- la dégradation ou la rupture d'ouvrages ou d'équipements de la piscine [ ou ] ;
- l'intumescence ;
- la remontée de la nappe phréatique.

Titre: Prise en compte des données de site à la conception de l'installation

Les pluies locales ainsi que la rupture d'ouvrages ou d'équipement sont gérées pour la Piscine par un niveau zéro bâtiment surélevé par rapport au niveau de la plateforme et par évacuation dans le réseau SEO.

Des rétentions complémentaires (bassin d'orage par exemple) seront mises en place si nécessaire.

La crue et l'intumescence sont gérées par la protection périphérique du site

La remontée de la nappe phréatique est gérée par protection volumétrique.

## 4.6.2 Grand Chaud, Grand Froid

### 4.6.2.1 Grand Chaud

Pour la conception et situation de Grand Chaud, il faut considérer les changements climatiques<sup>4</sup>, et à cet égard l'évolution des températures extrêmes.

Les températures considérées pour la conception devront prendre en compte la durée de vie d'au moins une centaine d'années de cette l'installation. Cela vaut notamment pour le dimensionnement des systèmes de conditionnement (hall de réception, couloirs de transfert, cellule de déchargement, refroidissement du bassin), et des équipements qui seront soumis à ces températures (par exemple les équipements situés en extérieur, les tuyauteries véhiculant des fluides...).

Le système d'évacuation de la chaleur de l'eau du bassin est modulaire. Par ailleurs, la puissance thermique des assemblages entreposés est décroissante. L'installation pourra ainsi être adaptée, pendant sa durée de fonctionnement, aux tendances climatiques réellement constatées et en tenant compte de la puissance thermique à évacuer.

Les équipements de ces systèmes doivent également rester disponibles lors des épisodes de températures extrêmes.

En cohérence avec le projet EPR FA3, il est proposé de retenir le corps d'hypothèses suivant l'estimation des températures d'air extrêmes chaudes relatif au projet Piscine :

- Application du modèle climatique enveloppe entre les 2 modèles Français retenus par le GIEC :
  - le modèle CNRM-CM5 développé par les Instituts CNRM et CERFACS ;
  - le modèle IPSL-CM5A-MR développé par l'institut IPSL ;
- Modèle de projection climatique principal RCP 8.5 ;
- Incertitude retenus sur les calculs : Intervalle de confiance supérieur à [ ] .

L'application de ce corps d'hypothèse, ainsi que de la méthodologie simplifiée retenue pour l'estimation des températures d'air humide permet de dire qu'en fonctionnement normal, une période de retour de 100 ans est considérée, avec une projection de réchauffement climatique sur la période 2041-2070. En scénario accidentel, la température est aussi basée sur une période de retour de 100 ans majorée de 2°C, soit [ ] (niveau jugé équivalent au niveau d'aléa correspondant à une période de retour décennal). Cette température correspond à la T max air sec journalière (moyenne 12 heures).

---

<sup>4</sup> Il est communément admis que le grand froid n'est pas concerné par le changement climatique.

Titre: Prise en compte des données de site à la conception de l'installation

#### 4.6.2.2 Grand Froid

Pour la conception, la méthodologie appliquée sera identique à celle utilisée pour l'EPR [4].

En ce qui concerne la température retenue pour le grand froid, elle est de [ ] °C, en cohérence avec celle retenue pour l'EPR.

#### 4.6.3 Glace

Les structures GC, les équipements du système de refroidissement et la ventilation (notamment soufflages, extractions, cheminée) seront conçus conformément aux standards vis-à-vis de ce risque. [ ]

#### 4.6.4 Pluie verglaçante

En cas de pluie verglaçante, les lignes électriques pourraient être endommagées par la charge induite par le verglas. Ce risque est couvert par le risque de perte des alimentations électriques.

Les structures GC, les équipements du système de refroidissement et la ventilation (notamment soufflages, extractions, cheminée) seront conçus conformément aux standards vis-à-vis de ce risque. [ ]

#### 4.6.5 Neige et vent

Les structures GC, les équipements du système de refroidissement et la ventilation (notamment soufflages, extractions, cheminée) devront être conçus conformément aux standards énoncés ci-après.

##### 4.6.5.1 Neige

L'installation sera dimensionnée selon les règles de l'EUROCODE 1 (NF EN 1991-1-3 d'avril 2004)<sup>5</sup>. [ ]

##### 4.6.5.2 Grand vent, projectile généré par le vent extrême, tornade

L'installation sera dimensionnée selon les règles de l'EUROCODE 1 (NF EN 1991-1-4 de novembre 2005)<sup>4</sup>. Le niveau de tornade sera quant à lui cohérent avec celui qui sera retenu à l'issue de l'instruction des « Risques liés aux tornades sur les installations d'AREVA, du CEA et d'EDF » de 2016-2017.

Vis-à-vis de ces risques, les dispositions suivantes peuvent être proposées :

- le dimensionnement des structures GC et ouvertures des bâtiments abritant des fonctions de sûreté; en particulier, les échangeurs eau-air du système de

---

<sup>5</sup> A l'instar de l'EPR FLA3 et de l'EPR NM et uniquement pour les effets directs du vent sur les structures et équipements extérieurs.

Titre: Prise en compte des données de site à la conception de l'installation

refroidissement sont, avec la cheminée et les diesels, des équipements directement en extérieur qui doivent être protégés vis-à-vis de ce risque ;

- la séparation géographique de ventilateurs des différents systèmes de ventilation pour lesquels la redondance est créditée,
- le dimensionnement des différents systèmes de ventilation en tenant compte des pertes de charges dues à un grand vent ;
- l'orientation des prises d'air et des émissaires de rejet en fonction du sens des vents dominants sur le site.

Par ailleurs, ce risque ne devra pas induire de mode commun, ce qui pourrait nécessiter (à définir aux stades ultérieurs de conception) une séparation géographique suffisante de certains systèmes (notamment alimentations électriques, équipement du réseau incendie, eau glacée...) lorsque cela est possible. Sinon, des protections adéquates (à définir aux stades ultérieurs de conception) seront mises en place.

#### 4.6.6 Sécheresse

La source froide de l'installation étant l'atmosphère, la Piscine n'est pas vulnérable à ce type d'agression.

#### 4.7 INCENDIE EXTERNE

Un incendie externe peut avoir comme origine un accident industriel ou de transport, un feu de forêt, la foudre...

Le risque d'incendie externe, et les dispositions à prendre pour en limiter les conséquences sont à prendre en compte en complément du risque d'incendie interne.

Concernant les accidents industriels, de transport, et les feux de forêt, le site d'implantation de l'INB est choisi de manière à ce que leur impact sur l'installation soit aussi réduit que possible. Dans la mesure du possible, le seuil des effets thermiques susceptibles d'être reçus par les bâtiments en cas d'incendie externe ne devra pas dépasser [ ] kW/m<sup>2</sup>. Au-delà, les potentiels effets dominos seront étudiés.

Ces risques ne devront pas induire de mode commun, ce qui pourra nécessiter une séparation géographique suffisante de certains systèmes (notamment alimentations électriques, équipement du réseau incendie).

#### 4.8 CUMULS PLAUSIBLES D'AGRESSIONS EXTERNES

Les cumuls plausibles relatifs aux agressions externes sont les suivants :

- les éventuelles combinaisons entre agressions externes (ces agressions constituent deux phénomènes physiques induits par une même condition météorologique) ;

Titre: Prise en compte des données de site à la conception de l'installation

- les événements induits par les agressions externes, y compris les cumuls d'agressions externes ayant d'éventuels liens de causalité<sup>6</sup> ;
- des cumuls d'événements indépendants mais dont la fréquence d'occurrence est jugée suffisamment probable.

Ces principes de cumul d'agressions externes seront pris en compte à la conception de l'installation.

---

<sup>6</sup> *Un cumul d'agressions externes est jugé « plausible » si l'agression induite par une agression initiatrice est avérée sur la base du retour d'expérience ou du jugement d'expert.*