



**Décision n°2011-DC-0226 de l’Autorité de sûreté nucléaire du  
27 mai 2011 fixant les prescriptions à caractère technique pour la  
conception et la construction de l’installation nucléaire de base  
n°172, dénommée Réacteur Jules Horowitz, sur le site de  
Cadarache (Bouches-du-Rhône)**

L’Autorité de sûreté nucléaire,

Vu le code de l’environnement ;

Vu le code de la santé publique ;

Vu la loi n°2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire, notamment son article 29 ;

Vu le décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007 relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives, notamment son article 18 ;

Vu le décret n°2009-1219 du 12 octobre 2009 autorisant le Commissariat à l’Energie Atomique et aux énergies alternatives (CEA) à créer une installation nucléaire de base dénommée « réacteur Jules Horowitz » (RJH) sur le site de Cadarache, sur la commune de Saint-Paul-lez-Durance (Bouches-du-Rhône) ;

Vu la décision ASN n°2011-DC-0224 du 5 mai 2011 prescrivant au Commissariat à l’Energie Atomique et aux énergies alternatives (CEA) de procéder à une évaluation complémentaire de la sûreté de certaines de ses installations nucléaires de base au regard de l’accident survenu à la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi ;

Vu la lettre Dép-DRD-N°0003-2009 du 9 janvier 2009 par laquelle l’Autorité de sûreté nucléaire formule au CEA ses demandes à la suite de l’examen du rapport préliminaire de sûreté du projet d’installation et lui rappelle les engagements qu’il a pris dans ce cadre ;

Vu la lettre CODEP-DRD-2010-034953 du 12 juillet 2010 par laquelle l’Autorité de sûreté nucléaire soumet au CEA un projet de prescriptions sur la conception et la construction de l’installation nucléaire de base n°172 sur le site de Cadarache (Bouches-du-Rhône) ;

Vu la Lettre CEA/DEN/CAD/DIR/CSN DO 671 du 8 octobre 2010 par laquelle le CEA transmet à l’Autorité de sûreté nucléaire ses observations relatives au projet de décision susvisé ;

Vu la lettre CODEP-DRC-2011-022330 du 22 avril 2011 par laquelle l’Autorité de sûreté nucléaire soumet au CEA un article introduit compte tenu des événements de Fukushima, dans le projet de décision susvisé ;

Vu la Lettre CEA/DEN/CAD/DIR/CSN DO 335 du 18 mai 2011 par laquelle le CEA transmet à l’Autorité de sûreté nucléaire ses observations relatives au projet d’article introduit compte tenu des événements de Fukushima, dans le projet de décision susvisé ;

Considérant que les évaluations complémentaires de sûreté sont en cours et que les premières conclusions de l'ASN sur les évaluations complémentaires de sûreté seront disponibles au plus tard fin 2011 pour le RJH,

DECIDE :

**Article 1<sup>er</sup>**

Sans préjudice des dispositions qui seront prises dans le cadre de la décision n°2011-DC-0224 du 5 mai 2011 susvisée, la présente décision fixe les prescriptions à caractère technique auxquelles doit satisfaire le CEA, dont le siège social est situé à Saclay, pour la conception et la construction de l'installation nucléaire de base n°172 située sur la commune de Saint-Paul-lez-Durance (Bouches-du-Rhône). Ces prescriptions sont définies dans l'annexe 1.

**Article 2**

Le directeur général de l'Autorité de sûreté nucléaire est chargé de l'exécution de la présente décision.

La présente décision prend effet à compter de sa notification à l'exploitant.

Elle est publiée au Bulletin officiel de l'Autorité de sûreté nucléaire.

Fait à Paris, le 27 mai 2011.

Le collège de l'Autorité de sûreté nucléaire\*,

**Signé par :**

**Marie-Pierre COMETS**

**Michel BOURGUIGNON**

**Jean-Jacques DUMONT**

\*Commissaires présents en séance.

	Annexe à la décision n°2011-DC-00226 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 27 mai 2011 fixant les prescriptions à caractère technique pour la conception et la construction de l'installation nucléaire de base n°172, dénommée Réacteur Jules Horowitz, sur le site de Cadarache (Bouches-du-Rhône)	Page 3/15
--	---	-----------

## SOMMAIRE



1.	Organisation et système de management.....	4
1.1.	Sûreté du site de Cadarache et activités de construction .....	4
1.2.	Système de management et assurance de la qualité.....	4
1.3.	Maîtrise de la qualité de réalisation.....	5
2.	Prevention des accidents et limitations de leurs effets.....	6
2.1.	Démonstration de la sûreté nucléaire.....	6
2.2.	Risques d'origine interne à l'installation pouvant entraîner des conditions hostiles ou des dommages aux structures, systèmes et composants.....	8
2.2.1	Incendie .....	8
2.2.2	Risque d'explosion interne .....	9
2.3.	Risques d'origine externe à l'installation pouvant entraîner des conditions hostiles ou des dommages aux structures, systèmes et composants.....	9
2.3.1	Risques induits par les activités industrielles et voies de communication.....	9
2.3.2	Séisme .....	9
2.3.3	Risques liés aux conditions météorologiques .....	11
2.4.	Fonctions fondamentales de sûreté.....	11
2.4.1	Confinement .....	11
2.4.2	Réactivité.....	12
2.4.3	Refroidissement.....	12
2.5.	Maîtrise des autres risques.....	13
2.5.1	Equipements sous pression.....	13
2.5.2	Manutention.....	13
3.	Gestion et élimination des déchets et effluents.....	13
3.1.	Prescriptions relatives à la production de déchets dans l'installation.....	13
3.2.	Prescriptions relatives à l'entreposage des déchets .....	13
4.	Démantèlement.....	14
5.	Information des autorités, des collectivités territoriales, des associations et du public .....	14
6.	Gestion des situations d'urgence .....	15

	Annexe à la décision n°2011-DC-00226 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 27 mai 2011 fixant les prescriptions à caractère technique pour la conception et la construction de l'installation nucléaire de base n°172, dénommée Réacteur Jules Horowitz, sur le site de Cadarache (Bouches-du-Rhône)	Page 4/15
--	---	-----------

## **1. ORGANISATION ET SYSTEME DE MANAGEMENT**

### **1.1. Sûreté du site de Cadarache et activités de construction**

[INB 172-01] Le CEA prend toutes les dispositions nécessaires pour s'assurer que les activités de construction du RJH ne sont pas de nature à modifier les risques ou inconvénients des installations existantes du site de Cadarache au regard des intérêts mentionnés au I de l'article 28 de la loi du 13 juin 2006.

### **1.2. Système de management et assurance de la qualité**

[INB 172-02] Le CEA formalise le système de management de la sûreté mis en place pour les activités de conception et de construction de l'installation susceptibles d'avoir un impact sur les exigences assignées aux éléments importants pour la sûreté.

En particulier, il précise dans ce document les principes d'organisation générale et les dispositions mises en place en terme de définition, de préparation, de réalisation, de surveillance, de contrôle et d'évaluation des activités précitées pour :

- maîtriser la qualité de la conception et de la construction au regard des exigences associées aux éléments importants pour la sûreté ;
- maîtriser la réalisation d'activités éventuellement sous-traitées à des prestataires ; en particulier, il s'assure que les compétences de ses prestataires contribuant à ces activités sont adaptées à la réalisation de ces activités ;
- identifier, développer, maintenir et évaluer les compétences requises de son personnel ;
- gérer les habilitations. A cet effet, il identifie les activités dont l'importance vis-à-vis de la sûreté impose que seules des personnes habilitées puissent les exercer et prend les dispositions pour que son personnel soit habilité à exercer ces activités. Il s'assure que des dispositions similaires sont mises en œuvre par ses prestataires. Il prend les dispositions pour autoriser les personnels habilités de ses prestataires à intervenir sur ces activités ;
- identifier et traiter les écarts et non-conformité détectés.

Ce document est transmis à l'ASN dans les trois mois qui suivent la publication de la présente décision, ainsi que leurs mises à jour ultérieures.

[INB 172-03] Le CEA veille à ce que les contrats avec les prestataires incluent la notification des exigences de la prescription technique INB172-02 en matière de système de management de la sûreté.

La surveillance de l'exécution des activités de conception et de construction de l'installation susceptibles d'avoir un impact sur les exigences assignées aux éléments importants pour la sûreté est réalisée par le CEA. Par dérogation, cette surveillance peut toutefois être sous-traitée lorsque des compétences très spécifiques ou des moyens matériels rares, dont l'exploitant ne dispose pas, sont nécessaires pour garantir l'efficacité de cette surveillance. L'exploitant communique à l'ASN, à sa demande, la liste des activités de surveillance qu'il sous-traite en justifiant cette sous-traitance. Il s'assure périodiquement que les prestataires choisis pour une activité de surveillance répondent toujours aux besoins spécifiquement identifiés.

	Annexe à la décision n°2011-DC-00226 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 27 mai 2011 fixant les prescriptions à caractère technique pour la conception et la construction de l'installation nucléaire de base n°172, dénommée Réacteur Jules Horowitz, sur le site de Cadarache (Bouches-du-Rhône)	Page 5/15
--	---	-----------

Lorsque le CEA a recours à un prestataire pour effectuer une activité de surveillance, il s'assure que celui-ci dispose de la compétence, de l'indépendance et de l'impartialité nécessaires pour fournir les services considérés.

**[INB 172-04]** Le CEA formalise les principes d'organisation générale du projet pour sa conception et sa construction. Il y sera notamment présenté un organigramme fonctionnel des différentes entités du CEA impliquées, de la maîtrise d'ouvrage et de la maîtrise d'œuvre, précisant les rôles et responsabilités de chacune d'entre elles. Il y est également précisé les exigences auxquelles ces entités doivent répondre pour assurer la protection des intérêts mentionnés au I de l'article 28 de la loi du 13 juin 2006.

Ce document présente également, les principes et les modalités d'organisation de la surveillance des intervenants en charge de la conception et de la construction de l'installation et les principes de contrôle de la qualité de réalisation.

Ce document est transmis à l'ASN dans les trois mois qui suivent la publication de la présente décision, ainsi que ses mises à jour ultérieures.

**[INB 172-05]** En dehors des cas prévus aux articles 34 et 35 du décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007, le CEA informe l'ASN de tout dysfonctionnement grave ou répété du système de management de la sûreté ou d'un événement significatif pour la sûreté relatif à la conception ou à la construction de l'installation. Dans ce cas, le CEA précise s'il suspend les activités de conception et de construction et propose les conditions de reprise de celles-ci.

**[INB 172-06]** Le CEA prend les dispositions nécessaires pour collecter et analyser les informations relatives :

- au retour d'expérience de conception, de construction et d'exploitation de son installation et d'installations comparables en France et à l'étranger, y compris pour ce qui concerne leur mise à l'arrêt définitif et leur démantèlement, qui sont susceptibles de lui permettre de tirer des enseignements pour améliorer la sûreté de cette installation ;
- aux activités de recherche et développement qu'il réalise ou qui sont réalisées dans d'autres installations et sont susceptibles de lui permettre de tirer des enseignements pour améliorer la sûreté de son installation.

**[INB 172-07]** Le CEA procède périodiquement, au moins une fois par an, à une revue de son organisation pour vérifier notamment :

- la mise à jour des directives ou procédures ;
- la mise à jour effective de la documentation ;
- la prise en compte du retour d'expérience.

### **1.3. Maîtrise de la qualité de réalisation**

**[INB 172-08]** La capacité des éléments importants pour la sûreté à respecter les exigences qui leur sont assignées dans la démonstration de la sûreté de l'installation fait l'objet d'une qualification vis-à-vis des conditions d'ambiance associées aux situations dans lesquelles ils sont nécessaires. Des dispositions d'études, d'essais, de contrôle et de maintenance permettent d'assurer la pérennité de cette qualification tout au long de l'exploitation de l'installation.

	Annexe à la décision n°2011-DC-00226 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 27 mai 2011 fixant les prescriptions à caractère technique pour la conception et la construction de l'installation nucléaire de base n°172, dénommée Réacteur Jules Horowitz, sur le site de Cadarache (Bouches-du-Rhône)	Page 6/15
--	---	-----------

La démarche de qualification des éléments importants pour la sûreté est présentée, au plus tard, dans le rapport de sûreté visé à l'article 20 du décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007. Dans les cas mentionnés dans les demandes et engagements figurant dans les annexes 1 et 3 de la lettre du 9 janvier 2009 susvisée, cette démarche est présentée dans des documents spécifiques à différents systèmes et transmise aux échéances citées dans ces annexes. Si nécessaire, l'ASN peut également demander une présentation anticipée pour certains autres cas.

**[INB 172-09]** Pour les grandes familles d'éléments importants pour la sûreté à qualifier par essai, le CEA détermine des spécifications générales de qualification présentant les étapes de la séquence d'essai et précisant les modalités, sévérités, mesures et critères associés. Ces spécifications générales de qualification précisent également l'ordonnancement chronologique de chacune d'entre elles, les dispositions d'organisation retenues pour réaliser ces qualifications, en prononcer le caractère satisfaisant et traiter les éventuels écarts.

Ces spécifications générales de qualification sont transmises à l'ASN.

**[INB 172-10]** Une caractérisation vibratoire de l'ensemble du circuit primaire en casemate est réalisée dans le cadre des essais de démarrage afin de s'assurer de l'acceptabilité des sollicitations correspondantes.

**[INB 172-11]** Pour tout contrôle, essai ou épreuve destiné à vérifier le respect d'une hypothèse utilisée dans la démonstration de la sûreté, un critère sanctionnant le contrôle, l'essai ou l'épreuve est préalablement spécifié par écrit et porté à la connaissance des personnes en charge de sa réalisation. Ce critère tient compte des phénomènes de dérive ou de vieillissement susceptibles d'intervenir au cours de la période séparant deux contrôles, essais ou épreuves.

L'incertitude de mesure est prise en compte avant de vérifier le respect du critère.

**[INB 172-12]** Les codes de calculs utilisés pour la réalisation des études de dimensionnement et pour la réalisation de la démonstration de la sûreté de l'installation sont qualifiés et adaptés aux études considérées. L'utilisation de codes non qualifiés est dûment justifiée auprès de l'ASN afin d'en démontrer l'acceptabilité.

## **2. PREVENTION DES ACCIDENTS ET LIMITATIONS DE LEURS EFFETS**

### **2.1. Démonstration de la sûreté nucléaire**

**[INB 172-13]** L'exploitant établit un document constituant une évaluation globale de la qualité effectivement obtenue lors de la conception, de la construction de l'installation en vue de sa mise en service. Ce document est référencé dans le rapport de sûreté visé à l'article 20 du décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007. Il présente et justifie la manière dont la démonstration de la sûreté nucléaire tient compte de l'impact, sur le dimensionnement de l'installation, du traitement des éventuels anomalies et incidents significatifs relevés au cours de la construction.

**[INB 172-14]** Les agressions d'origine interne devant être considérées dans le rapport de sûreté comprennent :

- les incendies dont l'origine est interne aux bâtiments de l'installation ;
- les explosions internes ;

	Annexe à la décision n°2011-DC-00226 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 27 mai 2011 fixant les prescriptions à caractère technique pour la conception et la construction de l'installation nucléaire de base n°172, dénommée Réacteur Jules Horowitz, sur le site de Cadarache (Bouches-du-Rhône)	Page 7/15
--	---	-----------

- les inondations dont l'origine est interne aux bâtiments de l'installation ;
- les défaillances d'équipements sous pression ;
- les chutes de charge ;
- les émissions de substances dangereuses ;
- les interférences électromagnétiques.

**[INB 172-15]** Les agressions d'origine externe devant être considérées dans le rapport de sûreté sont :

- les risques induits par les activités industrielles et les voies de communication, dont l'explosion, les émissions de matières toxiques ou corrosives et la chute d'aéronefs ;
- le séisme ;
- les incendies dont l'origine est externe aux bâtiments de l'installation ;
- les conditions météorologiques extrêmes ;
- la foudre et les interférences électromagnétiques associées ;
- les inondations dont l'origine est externe aux bâtiments de l'installation.

**[INB 172-16]** Le CEA justifie dans le rapport de sûreté de l'installation que le dimensionnement retenu est adapté aux conséquences des situations résultant des agressions d'origines interne et externe.

**[INB 172-17]** Le CEA s'assure que les combinaisons plausibles d'agressions externes entre elles ou d'agressions externes et de situations de fonctionnement n'ont pas de conséquences inacceptables. A cet effet, le CEA justifie les combinaisons exclues de l'analyse.

**[INB 172-18]** Outre les effets des situations accidentelles pour lesquelles ils sont requis, la qualification des matériels actifs (vannes, pompes) des éléments importants pour la sûreté prend en compte les effets des conditions d'ambiance subies par ces matériels en fonctionnement normal avant l'occurrence desdites situations.

**[INB 172-19]** Dans le cadre de la collecte et de l'analyse du retour d'expérience de construction visés à l'article [INB 172-06], le CEA effectue un suivi de la mise en place du dispositif de supportage de l'Unité Nucléaire et analyse l'impact des non-conformités, notamment d'inclinaison de pose, sur les sollicitations induites dans les plots de supportage et les variations de la charge appliquée au radier inférieur de l'Unité Nucléaire ainsi que sur les marges de dimensionnement.

**[INB 172-20]** Le CEA transmet à l'ASN, avant la réalisation des ouvrages, les scénarios et chargements à considérer pour l'analyse du comportement des ouvrages de génie civil de la piscine, de la crypte et de sa galerie d'accès en cas d'accident grave maîtrisé.

**[INB 172-21]** Le coulage de la piscine réacteur et des voiles de l'enceinte de confinement est soumis à l'accord préalable de l'ASN, sur la base du dossier de dimensionnement des ouvrages.

**[INB 172-22]** Le génie civil de la crypte et de sa galerie d'accès est dimensionné de sorte que les armatures de ces ouvrages restent dans le domaine élastique, tant en traction qu'en compression, dans tous les cas de chargement.

	Annexe à la décision n°2011-DC-00226 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 27 mai 2011 fixant les prescriptions à caractère technique pour la conception et la construction de l'installation nucléaire de base n°172, dénommée Réacteur Jules Horowitz, sur le site de Cadarache (Bouches-du-Rhône)	Page 8/15
--	---	-----------

[INB 172-23] La précontrainte du béton de l'enceinte du réacteur est conçue de manière à pouvoir retendre les torons après injection des conduits.

[INB 172-24] Le CEA transmet à l'ASN, dans les trois mois qui suivent la publication de la présente décision, le programme de suivi des déformations de la paroi clouée au cours de la réalisation de l'Unité Nucléaire. Ce programme est mis à jour en vue de la mise en service de l'installation, pour ce qui concerne la phase d'exploitation de l'installation.

[INB 172-25] Les coudes à onglets, les compensateurs et le tirage à froid ne sont pas mis en œuvre pour le circuit primaire principal.

[INB 172-26] La démonstration de la sûreté nucléaire de l'installation tient compte de la présence de dispositifs expérimentaux. En vue de la mise en service de chaque dispositif expérimental, les conséquences de sa défaillance ou des erreurs sur les opérations associées à la mise en œuvre des expériences sur la démonstration de la sûreté nucléaire de l'installation sont vérifiées.

## **2.2. Risques d'origine interne à l'installation pouvant entraîner des conditions hostiles ou des dommages aux structures, systèmes et composants**

[INB 172-27] Le CEA met en œuvre les dispositions nécessaires permettant de garantir l'absence de défaillance de mode commun en cas d'agression interne.

### **2.2.1 Incendie**

[INB 172-28] Afin de limiter les risques chimiques, d'incendie et d'explosion, ne sont introduites dans le périmètre de l'installation que les quantités de produits chimiques ou inflammables nécessaires à sa construction. Ces produits sont entreposés de manière sûre dans des lieux adaptés aux risques concernés et leurs emballages sont étiquetés. Leurs quantités maximales et les conditions de leur utilisation sont fixées dans des consignes de sécurité.

[INB 172-29] Des détecteurs automatiques d'incendie sont installés dans tous les locaux des bâtiments classés de sûreté et dans l'intégralité des armoires électriques de puissance. Cette détection est doublée dans les locaux secteurs de feu.

Cette disposition est applicable aux locaux des bâtiments non classés de sûreté présentant un risque de propagation d'incendie vers un bâtiment classé de sûreté. L'absence de risque de propagation aux autres locaux est dûment justifiée dans le rapport de sûreté de l'installation.

[INB 172-30] Tous les locaux dans lesquels est situé un équipement d'un système de sauvegarde sont situés dans un secteur de feu et disposent à ce titre d'une détection automatique d'incendie redondante. Le non respect éventuel de cette disposition est dûment justifié dans le rapport de sûreté de l'installation.

[INB 172-31] Le CEA prend les dispositions constructives nécessaires pour qu'un incendie survenant dans une armoire électrique ne puisse pas se propager aux cellules chaudes.



	Annexe à la décision n°2011-DC-00226 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 27 mai 2011 fixant les prescriptions à caractère technique pour la conception et la construction de l'installation nucléaire de base n°172, dénommée Réacteur Jules Horowitz, sur le site de Cadarache (Bouches-du-Rhône)	Page 9/15
--	---	-----------

### 2.2.2 *Risque d'explosion interne*

[INB 172-32] En vue de la mise en service de l'installation, les capacités d'hydrogène utilisées dans le cadre d'irradiations de dispositifs expérimentaux sont installées à l'extérieur du bâtiment ou dans des casemates dédiées à l'expérience concernée. Ces capacités ne seront utilisées qu'après réalisation d'une étude de risque, effectuée dans le cadre du dossier de sûreté de l'expérience et conformément aux dispositions du I-4 de l'article 2 du décret n°2009-1219 susvisé.

[INB 172-33] En vue de la mise en service de l'installation, en cas d'utilisation d'hydrogène dans le cadre d'irradiations de dispositifs expérimentaux, le CEA prend les dispositions nécessaires pour garantir que la concentration d'hydrogène dans le circuit de collecte des effluents est inférieure à sa limite d'inflammabilité.

## 2.3. Risques d'origine externe à l'installation pouvant entraîner des conditions hostiles ou des dommages aux structures, systèmes et composants

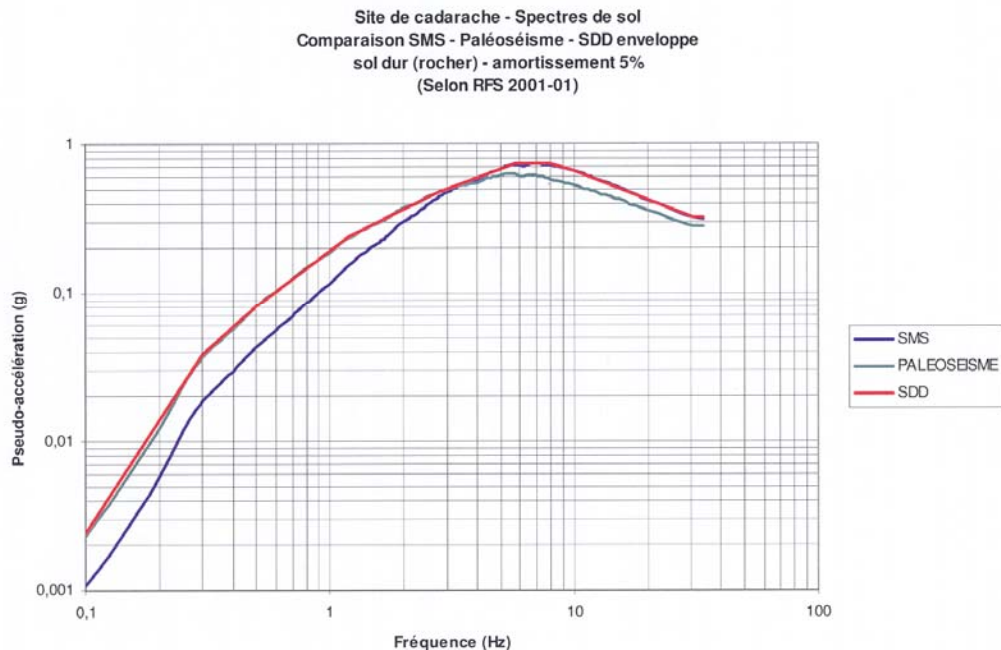
### 2.3.1 *Risques induits par les activités industrielles et voies de communication*

[INB 172-34] L'unité nucléaire de l'installation est dimensionnée à une onde de surpression de 50 mbar, et d'une durée de 300 ms.

### 2.3.2 *Séisme*

[INB 172-35] Le spectre retenu pour le dimensionnement de l'unité nucléaire est le spectre enveloppe du spectre du séisme majoré de sécurité et du paléoséisme correspondant respectivement aux couples magnitude-distance [M=5,8 ; distance hypocentrale = 7,1 km] et [M=7,0 ; distance hypocentrale = 18,5 km] pour un amortissement réduit de 5%.

Figure 1 - Spectre sismique de dimensionnement (SDD) pour RJH



	Annexe à la décision n°2011-DC-00226 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 27 mai 2011 fixant les prescriptions à caractère technique pour la conception et la construction de l'installation nucléaire de base n°172, dénommée Réacteur Jules Horowitz, sur le site de Cadarache (Bouches-du-Rhône)	Page 10/15
--	---	------------

Le CEA s'assure que l'aléa sismique retenu pour le dimensionnement de l'installation n'est pas susceptible d'être remis en cause par la caractérisation de l'aléa sismique du site de Cadarache complété par les accélérogrammes correspondant à des conditions de sol rocheux pour chacun des séismes suivants :

- pour le niveau Séisme Maximal Historiquement Vraisemblable (SMHV) :
  - un séisme proche associé au couple magnitude-distance [M = 5,3 à 7 km]
  - un séisme lointain associé au couple magnitude-distance [M = 6 à 16,5 km]
- pour le niveau Séisme Majoré de Sécurité (SMS) :
  - un séisme proche associé au couple magnitude-distance [M = 5,8 à 7 km]
  - un séisme lointain associé au couple magnitude-distance [M = 6,5 à 16,5 km]
- pour le paléoséisme, un séisme associé au couple-magnitude-distance [M=7 à 18,5 km]

**[INB 172-36]** Tous les équipements actifs ayant une exigence d'opérabilité pendant et/ou après séisme sont qualifiés au séisme par essai ou, si l'essai n'est pas réalisable, par calcul.

**[INB 172-37]** Le système permettant l'épuration de l'atmosphère de l'enceinte et les moyens de surveillance de la pression dans l'enceinte du bâtiment réacteur nécessaires à la conduite post-accidentelle sont dimensionnés au séisme.

**[INB 172-38]** Le CEA propose, au stade de la demande de mise en service, un niveau de séisme au-delà duquel il suspend l'exploitation de l'installation pour réaliser des vérifications et des inspections sur les équipements importants pour la sûreté pour vérifier l'état de sûreté de l'installation en vue de la reprise de l'exploitation.

**[INB 172-39]** L'identification des équipements stipulée au IV.2.2 de l'article 2 du décret n°2009-1219 susvisé s'appuie, notamment, sur des visites de terrain, effectuées lors de la construction de l'installation.

**[INB 172-40]** Le CEA précise la stratégie de prise en compte du vieillissement des appuis parasismiques et définit un programme de suivi et surveillance de ceux-ci. Ces éléments seront présentés à l'ASN dans le cadre de la demande de mise en service.

**[INB 172-41]** Des appuis parasismiques « tests » à l'échelle 1 sont prévus dans l'encuvement au titre du programme de surveillance. Le programme précité de suivi et de surveillance des appareils d'appui à l'échelle 1 intègre l'objectif de suivi, sous l'influence du vieillissement, des raideurs verticales statique et dynamique des appareils d'appui, ainsi que leur capacité d'amortissement.

**[INB 172-42]** Les deux sources électriques d'ultime secours et les réseaux de distribution associés sont dimensionnés au séisme.

	Annexe à la décision n°2011-DC-00226 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 27 mai 2011 fixant les prescriptions à caractère technique pour la conception et la construction de l'installation nucléaire de base n°172, dénommée Réacteur Jules Horowitz, sur le site de Cadarache (Bouches-du-Rhône)	Page 11/15
--	---	------------

### **2.3.3 Risques liés aux conditions météorologiques**

[INB 172-43] Les bâtiments de l'unité nucléaire, des diesels et les aéroréfrigérants de sauvegarde sont conçus, réalisés et entretenus pour résister à des vents ou des chutes de neige d'une période de retour de 50 ans. Des marges existent de façon à se prémunir contre les effets climatiques à long terme.

## **2.4. Fonctions fondamentales de sûreté**

### **2.4.1 Confinement**

[INB 172-44] Le CEA justifie que les choix de conception et de construction des ouvrages de génie civil permettent de répondre aux exigences de sûreté associées.

[INB 172-45] Le CEA définit et met en œuvre un système instrumenté de surveillance des déformations de l'enceinte afin d'en surveiller le vieillissement.

[INB 172-46] L'enceinte du bâtiment réacteur est conçue et réalisée de manière à assurer, sous 110 mbar de surpression, un taux de fuites non collectées maximal de 0,7% vol. / jour et un taux de fuites collectées maximal de 5% vol./jour.

[INB 172-47] Le CEA met en œuvre, dès la conception, une démarche d'optimisation visant à réduire le taux de fuites collectées.

[INB 172-48] Le taux de fuite des quatre cellules chaudes du niveau 0 de l'installation est inférieur à  $10^{-2}$  vol/h. Ce taux, ainsi que celui des cellules chaudes du niveau supérieur, sont justifiés dans le rapport de sûreté.

[INB 172-49] A compter de la première divergence, le système d'assèchement du piège à iode de la zone de reprise des fuites fonctionne en permanence.

[INB 172-50] Le circuit primaire et le caisson cœur sont conçus, construits et exploités de manière à ce que leur niveau d'étanchéité, par rapport à la piscine, réacteur en puissance et caisson fermé, soit contrôlé en continu et que le taux de fuite nominal soit inférieur ou égal à 1 m<sup>3</sup>/h avant divergence du réacteur.

[INB 172-51] Les cuvelages des piscines et des canaux sont classés de sûreté sur toute leur partie immergée.

[INB 172-52] Le CEA prend les dispositions nécessaires afin que l'activité de l'air dans les locaux, où existe un risque de dispersion de matières radioactives, soit surveillée en permanence.

[INB 172-53] Des dispositions constructives adaptées permettent de limiter la fissuration de l'enceinte de confinement.

[INB 172-54] Pour les systèmes fermés qui traversent l'enceinte de confinement et qui ne font pas l'objet d'un isolement automatique en cas d'accident, des dispositions permettent de détecter

	Annexe à la décision n°2011-DC-00226 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 27 mai 2011 fixant les prescriptions à caractère technique pour la conception et la construction de l'installation nucléaire de base n°172, dénommée Réacteur Jules Horowitz, sur le site de Cadarache (Bouches-du-Rhône)	Page 12/15
--	---	------------

une éventuelle perte d'étanchéité de ces systèmes et de déclencher des éventuelles actions d'isolement.

[INB 172-55] Une détection de fuite est mise en œuvre dans la crypte pour s'assurer de l'étanchéité des traversées des mécanismes des absorbants de pilotage et de compensation.

#### **2.4.2 Réactivité**

[INB 172-56] Le CEA prend les dispositions nécessaires pour que l'éjection d'un seul absorbant soit prévenue par deux lignes de défense fortes, de natures différentes.

[INB 172-57] Les unités d'entreposage du combustible neuf, les piscines de travail, les piscines d'entreposage du combustible irradié et des dispositifs expérimentaux ainsi que les cellules chaudes de l'installation sont conçues, réalisées et exploitées de sorte que le facteur de multiplication Keff est maintenu inférieur ou égal à :

- 0,95 en fonctionnement normal,
- 0,97 en situation d'accident.

#### **2.4.3 Refroidissement**

[INB 172-58] Le système de réfrigération de sauvegarde secondaire est conçu et réalisé de manière à ce que :

- la température de la piscine du bâtiment réacteur (BR) soit maintenue inférieure à 80°C ;
- la température des piscines du bâtiment des annexes nucléaires (BAN) soit maintenue inférieure à 60°C.

[INB 172-59] Le CEA justifie avant la mise en service, la capacité suffisante des réservoirs des aéroréfrigérants du système de réfrigération de sauvegarde secondaire et, le cas échéant, les dispositions techniques et organisationnelles permettant d'en assurer l'appoint, en fonction des situations accidentelles en vue de maintenir l'état sûr du réacteur.

[INB 172-60] Les déformations moyennes des armatures des ouvrages de génie civil restent inférieures à des limites qui permettent de garantir que les déformations de la peau des piscines et canaux restent compatibles avec l'étanchéité requise en cas d'accident grave maîtrisé.

[INB 172-61] Le CEA transmet à l'ASN, avant la mise en service, les éléments démontrant l'établissement d'un refroidissement suffisant dans le cas d'un accident de fusion sans rupture du « caisson cœur ».

[INB 172-62] Le CEA procède, avant la mise en service du réacteur, à une revue visant à identifier les corps migrants éventuels dans le circuit de refroidissement primaire du cœur. Il détaille les moyens de prévention mis en œuvre afin que ces corps migrants potentiels ne viennent obturer partiellement ou totalement un ou plusieurs entrefers d'un élément combustible. Le CEA justifie que la situation accidentelle de « sous-alimentation du cœur pouvant aller jusqu'au blocage localisé du débit sur l'entrefers d'un élément combustible irradié ou d'un absorbant » est une situation de fonctionnement de quatrième catégorie.

	Annexe à la décision n°2011-DC-00226 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 27 mai 2011 fixant les prescriptions à caractère technique pour la conception et la construction de l'installation nucléaire de base n°172, dénommée Réacteur Jules Horowitz, sur le site de Cadarache (Bouches-du-Rhône)	Page 13/15
--	---	------------

[INB 172-63] Chaque ligne d'aspiration de sauvegarde associée à chacune des files primaires doit être conçue, réalisée et exploitée pour assurer un débit suffisant d'eau vers le circuit primaire principal lors d'une situation accidentelle de brèche primaire afin que l'évacuation de puissance résiduelle soit garantie à tout moment.

[INB 172-64] Le CEA prend les dispositions nécessaires pour que le refroidissement du cœur à long terme puisse être assurée par le passage en convection naturelle sur la piscine, notamment en cas de perte totale des alimentations électriques normales et de sauvegarde.

Le CEA prend les dispositions nécessaires pour que les vannes devant être actionnées pour assurer le refroidissement du cœur par convection naturelle en ultime secours le soient en moins d'une heure.

## 2.5. Maîtrise des autres risques

### 2.5.1 Equipements sous pression

[INB 172-65] Le CEA met en œuvre un programme de surveillance du vieillissement du caisson cœur sous irradiation au moyen d'éprouvettes issues de la fabrication.

### 2.5.2 Manutention

[INB 172-66] Les déplacements de charges dans l'installation sont effectués selon des chemins préétablis de façon à réduire les conséquences des chutes éventuelles.

## 3. GESTION ET ELIMINATION DES DECHETS ET EFFLUENTS

### 3.1. Prescriptions relatives à la production de déchets dans l'installation

[INB 172-67] Lors de la construction de l'installation, le CEA met en œuvre les moyens nécessaires en vue de :

- limiter le volume et la nocivité des déchets et effluents de l'installation en favorisant en priorité la réduction à la source ;
- assurer le suivi, la traçabilité et la comptabilité des flux de déchets ainsi que l'évolution de leurs caractéristiques, et veiller à une claire séparation.

[INB 172-68] Lors de la construction de l'installation, le CEA effectue une évacuation régulière de déchets entreposés et établit chaque année un bilan déchets qui répond aux exigences de l'ASN spécifiées dans les guides ou décisions en vigueur.

### 3.2. Prescriptions relatives à l'entreposage des déchets

[INB 172-769] Lors de la construction de l'installation, le CEA met en œuvre des dispositions visant à entreposer, en toute sécurité, les déchets non conditionnés avant d'être traités dans l'installation ou évacués dans une filière opérationnelle dédiée.

	Annexe à la décision n°2011-DC-00226 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 27 mai 2011 fixant les prescriptions à caractère technique pour la conception et la construction de l'installation nucléaire de base n°172, dénommée Réacteur Jules Horowitz, sur le site de Cadarache (Bouches-du-Rhône)	Page 14/15
--	---	------------

#### **4. DEMANTELEMENT**

**[INB 172-70]** Le CEA transmet à l'ASN le plan de démantèlement mentionné au 10 du I de l'article 8. du décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007 en appui à la demande de mise en service de l'installation.

#### **5. INFORMATION DES AUTORITES, DES COLLECTIVITES TERRITORIALES, DES ASSOCIATIONS ET DU PUBLIC**

**[INB 172-71]** Le CEA transmet à l'ASN un rapport d'avancement trimestriel du projet dans le mois suivant la période écoulée. Ce rapport comprend notamment :

- les plannings directeurs actualisés :
  - de la réalisation du projet en précisant ses jalons ;
  - des activités de conception ;
  - des activités d'approvisionnement, de construction et de fabrication et de montage des principaux systèmes fonctionnels ;
  - des essais de qualification des systèmes, équipements, matériels et composants participant à la démonstration de la sûreté ;
  - des activités de construction ;
  - des essais de recette ;
- une synthèse des activités réalisées sur la période écoulée. Cette synthèse précisera l'avancement général des principales activités ainsi que les éventuelles anomalies significatives rencontrées parmi les activités précitées susceptibles d'avoir un impact sur la qualité de réalisation de l'installation ou sur la qualification des systèmes, équipements, matériels et composants participant à la démonstration de la sûreté et la manière dont elles ont été traitées ;
- la liste des principales activités d'approvisionnement, de construction, et de fabrication (hors équipement sous pression nucléaire) et de montage, ainsi que des essais de qualification des systèmes, équipements, matériels et composants participant à la démonstration de la sûreté prévus sur le trimestre à venir ;
- une liste semestrielle des activités de construction, de fabrication ou de montage difficilement réversibles ou dont le contrôle s'avère impossible une fois l'activité réalisée.

**[INB 172-72]** Le CEA transmet à l'ASN de manière mensuelle la liste des écarts ou anomalies touchant un élément important pour la sûreté déclarés sur le chantier de construction pour lesquels le traitement préventif ou curatif est soumis à l'approbation de la maîtrise d'œuvre ou du maître d'ouvrage.

	Annexe à la décision n°2011-DC-00226 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 27 mai 2011 fixant les prescriptions à caractère technique pour la conception et la construction de l'installation nucléaire de base n°172, dénommée Réacteur Jules Horowitz, sur le site de Cadarache (Bouches-du-Rhône)	Page 15/15
--	---	------------

## **6. GESTION DES SITUATIONS D'URGENCE**

**[INB 172-73]** Le CEA définit une organisation de crise sur le chantier de construction du RJH et des moyens nécessaires à sa mise en œuvre en lien avec le plan d'urgence interne du site de Cadarache.

Les activités de construction du RJH ne remettent pas en cause les moyens et l'organisation d'urgence déployés en cas d'événement survenant sur une ou plusieurs autres installations du site.