

**RAPPORT A L'ATTENTION DE**

**MADAME LA MINISTRE DE  
L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE**

**POURSUITE DU FONCTIONNEMENT DU REACTEUR N°1  
DE LA CENTRALE NUCLEAIRE DE DAMPIERRE-EN-BURLY  
APRES SON TROISIEME REEXAMEN DE SURETE**

CODEP-OLS-2014-033667

25 juillet 2014

# SOMMAIRE

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>RÉFÉRENCES .....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>2</b> | <b>CADRE RÉGLEMENTAIRE .....</b>  | <b>7</b>  |
| <b>3</b> | <b>PRISE EN COMPTE DU RETOUR D'EXPERIENCE DE L'ACCIDENT DE FUKUSHIMA DAIICHI</b>  | <b>9</b>  |
| 3.1      | <b>ACTIONS DE L'ASN A LA SUITE DE L'ACCIDENT DE FUKUSHIMA DAIICHI .....</b>   | <b>9</b>  |
| 3.2      | <b>LA POURSUITE DU FONCTIONNEMENT A LA LUMIERE DE L'ACCIDENT DE FUKUSHIMA DAIICHI .....</b>                                     | <b>10</b> |
| <b>4</b> | <b>PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES D'EXPLOITATION .....</b>  | <b>14</b> |
| 4.1      | <b>PRÉSENTATION GÉNÉRALE DES INSTALLATIONS .....</b>  | <b>14</b> |
| 4.2      | <b>PARTICULARITES DE LA CENTRALE DE DAMPIERRE-EN-BURLY PAR RAPPORT AUX AUTRES CENTRALES NUCLÉAIRES EXPLOITÉES PAR EDF .....</b> | <b>15</b> |
| 4.3      | <b>EXPLOITATION DU RÉACTEUR .....</b>   | <b>15</b> |
| 4.4      | <b>GESTION COMBUSTIBLE .....</b>  | <b>16</b> |
| 4.5      | <b>EXPLOITATION DE LA CUVE.....</b>   | <b>16</b> |
| 4.6      | <b>EXPLOITATION DU CIRCUIT PRIMAIRE PRINCIPAL.....</b>  | <b>16</b> |
| 4.7      | <b>EXPLOITATION DES CIRCUITS SECONDAIRES PRINCIPAUX .....</b>   | <b>17</b> |
| 4.8      | <b>EXPLOITATION DE L'ENCEINTE DE CONFINEMENT.....</b>   | <b>17</b> |
| 4.9      | <b>EXPLOITATION DES AUTRES MATÉRIELS.....</b>   | <b>17</b> |
| 4.10     | <b>ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS.....</b>  | <b>17</b> |
| 4.11     | <b>RÈGLES GÉNÉRALES D'EXPLOITATION.....</b>   | <b>18</b> |
| 4.11.1   | <i>Spécifications techniques d'exploitation et règles d'essais périodiques .....</i>  | <i>19</i> |
| 4.11.2   | <i>Procédures de conduite en situation incidentelle et accidentelle .....</i>   | <i>19</i> |
| 4.12     | <b>MODIFICATIONS APPORTÉES AU RÉACTEUR.....</b>   | <b>19</b> |
| 4.12.1   | <i>Modifications réalisées lors de la deuxième visite décennale .....</i>   | <i>19</i> |
| 4.12.2   | <i>Modifications réalisées entre les deuxième et troisième visites décennales.....</i>  | <i>20</i> |
| 4.13     | <b>APPRECIATION GENERALE DE L'ASN SUR L'EXPLOITATION .....</b>  | <b>20</b> |
| <b>5</b> | <b>RÉEXAMEN DE SÛRETÉ.....</b>  | <b>20</b> |

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| <b>5.1</b> | <b>DÉMARCHE ADOPTÉE .....</b>  | <b>20</b> |
| <b>5.2</b> | <b>EXAMEN DE CONFORMITÉ .....</b>  | <b>22</b> |
| 5.2.1      | <i>Objectifs .....</i>   | 22        |
| 5.2.2      | <i>Principaux résultats des contrôles et examens réalisés lors de la troisième visite décennale ....</i>                       | 22        |
|            | Retour d'expérience de l'inondation de la centrale nucléaire du Blayais  | 23        |
|            | Génie civil  | 23        |
|            | Ancrages   | 23        |
|            | Supportage des chemins de câbles   | 24        |
|            | Ventilation  | 24        |
| 5.2.3      | <i>Conclusions de l'examen de conformité .....</i>   | 24        |
| <b>5.3</b> | <b>RÉÉVALUATION DE SÛRETÉ .....</b>  | <b>25</b> |
| 5.3.1      | <i>Objectifs .....</i>   | 25        |
| 5.3.2      | <i>Résultats des études réalisées au titre de la réévaluation de sûreté.....</i>   | 25        |
| 5.3.2.1    | Inondations d'origine interne  | 25        |
| 5.3.2.2    | Explosions d'origine interne   | 25        |
| 5.3.2.3    | Incendie   | 26        |
| 5.3.2.4    | Démarche de vérification sismique  | 26        |
| 5.3.2.5    | Agressions d'origine climatique  | 27        |
| 5.3.2.6    | Autonomie des réacteurs vis-à-vis des agressions externes de mode commun   | 27        |
| 5.3.2.7    | Agressions externes dues à l'environnement industriel et aux voies de communication  | 28        |
| 5.3.2.8    | Risque de surpression à froid  | 28        |
| 5.3.2.9    | Défaillance passive du circuit d'injection de sécurité   | 29        |
| 5.3.2.10   | Rupture d'un tube de générateur de vapeur et non débordement en eau  | 29        |
| 5.3.2.11   | Réactualisation de l'étude probabiliste de sûreté relative à l'évaluation probabiliste du risque de fusion du cœur             | 29        |
| 5.3.2.12   | Accidents graves, réactualisation de l'étude probabiliste de sûreté relative à l'évaluation des rejets en cas d'accident grave | 30        |
| 5.3.2.13   | Confinement en situation post-accidentelle   | 30        |
| 5.3.2.14   | Comportement des enceintes de confinement  | 31        |
| 5.3.2.15   | Conformité des systèmes de ventilation / filtration vis-à-vis du confinement   | 31        |
| 5.3.2.16   | Opérabilité des matériels nécessaires dans les situations « hors dimensionnement »   | 31        |
| 5.3.2.17   | Système de surveillance post-accidentelle  | 32        |
| 5.3.2.18   | Vérification des ouvrages de génie civil   | 32        |
| 5.3.2.19   | Fonctionnement du système de mesure de radioactivité   | 33        |
| 5.3.2.20   | Fiabilité du système de refroidissement de la piscine de désactivation   | 33        |
| 5.3.2.21   | Capacités fonctionnelles du système d'injection de sécurité  | 34        |
| 5.3.2.22   | Fiabilisation de la fonction de recirculation  | 34        |
| 5.3.3      | <i>Résultats des études réalisées en dehors du cadre du réexamen de sûreté .....</i>   | 35        |
| 5.3.3.1    | Criticité  | 35        |
| 5.3.3.2    | Conséquences radiologiques   | 35        |
| 5.3.3.3    | Nouveau domaine complémentaire   | 35        |
| 5.3.3.4    | Grands chauds  | 36        |
| 5.3.3.5    | Station de pompage   | 36        |
| 5.3.3.6    | Protection du site contre les inondations d'origine externe  | 37        |
| 5.3.3.7    | Conclusions  | 37        |
| <b>6</b>   | <b>CONTRÔLES RÉALISÉS EN VISITE DÉCENNALE.....</b>   | <b>39</b> |
| <b>6.1</b> | <b>PRINCIPAUX CONTRÔLES ET ESSAIS .....</b>  | <b>39</b> |
| 6.1.1      | <i>Chaudière nucléaire.....</i>  | 39        |
| 6.1.2      | <i>Épreuve de l'enceinte de confinement.....</i>   | 39        |
| 6.1.3      | <i>Contrôles et opérations de maintenance des autres équipements .....</i>   | 39        |
| 6.1.4      | <i>Essais décennaux.....</i>   | 40        |
| <b>6.2</b> | <b>MISE EN ŒUVRE DES MODIFICATIONS PRÉVUES AU TITRE DE LA RÉÉVALUATION DE SÛRETÉ.....</b>                                      | <b>40</b> |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 6.3      | ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS.....   | 41        |
| 6.4      | SURVEILLANCE EXERCÉE PAR L'ASN.....   | 41        |
| 6.5      | REDÉMARRAGE DU RÉACTEUR APRÈS LA TROISIEME VISITE DECENNALE .....   | 41        |
| <b>7</b> | <b>PERSPECTIVES POUR LES DIX ANNÉES APRES LE TROISIEME REEXAMEN .....</b>   | <b>42</b> |
| 7.1      | POLITIQUE DE MAINTENANCE.....   | 42        |
| 7.2      | PROGRAMME D'INVESTIGATIONS COMPLÉMENTAIRES.....   | 43        |
| 7.2.1    | <i>Objectifs du programme d'investigations complémentaires.....</i>   | <i>43</i> |
| 7.2.2    | <i>Résultats du programme d'investigations complémentaires .....</i>  | <i>43</i> |
| 7.2.3    | <i>Risque de réaction sulfatique interne sur l'enceinte de confinement et les autres ouvrages de génie civil.....</i>                                       | <i>43</i> |
| 7.3      | MAITRISE DU VIEILLISSEMENT .....  | 44        |
| 7.3.1    | <i>Processus retenu.....</i>  | <i>44</i> |
| 7.3.2    | <i>Dossier d'aptitude à la poursuite d'exploitation du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly.....</i>                                 | <i>45</i> |
| 7.3.2.1  | <i>Spécificités du réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly</i>  | <i>45</i> |
| 7.3.2.2  | <i>Bilan des contrôles et interventions réalisés au titre du suivi du vieillissement sur le réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly</i> | <i>45</i> |
| 7.3.2.3  | <i>Position de l'ASN</i>  | <i>45</i> |
| 7.4      | TENUE EN SERVICE DE LA CUVE DU RÉACTEUR.....  | 46        |
| 7.5      | ACTIONS COMPLÉMENTAIRES DANS LE CADRE DE LA MAÎTRISE DU VIEILLISSEMENT .....  | 47        |
| 7.5.1    | <i>Gestion des compétences.....</i>   | <i>47</i> |
| 7.5.2    | <i>Contrôles réalisés par l'ASN.....</i>  | <i>48</i> |
| <b>8</b> | <b>BILAN.....</b>   | <b>48</b> |
|          | <b>SIGLES, ABRÉVIATIONS ET DÉNOMINATIONS .....</b>  | <b>50</b> |
|          | <b>ANNEXE RELATIVE À LA PRISE EN COMPTE DES COMMENTAIRES DU PUBLIC A LA SUITE DE LA CONSULTATION DU 11 AU 31 MARS 2014.....</b>                             | <b>51</b> |

## 1 RÉFÉRENCES

- [1] Décret du 14 juin 1976 autorisant la création par Électricité de France de quatre tranches de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly dans le département du Loiret
- [2] Arrêté du 10 novembre 1999 relatif à la surveillance de l'exploitation du circuit primaire principal et des circuits secondaires principaux des réacteurs nucléaires à eau sous pression
- [3] Arrêté du 7 février 2012 modifié fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base
- [4] Décision de l'Autorité de sûreté nucléaire n°2011-DC-0211 du 3 mars 2011 fixant les prescriptions relatives aux modalités de prélèvement et consommation d'eau et de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux
- [5] Décision de l'Autorité de sûreté nucléaire n°2011-DC-0210 du 3 mars 2011 fixant les limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux, homologuée par les ministres chargés de la sûreté nucléaire par l'arrêté du 6 mai 2011 publié au Journal officiel le 11 mai 2011
- [6] Décision de l'Autorité de sûreté nucléaire n°2011-DC-0213 du 5 mai 2011 prescrivant à EDF 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
- [7] Décision de l'Autorité de sûreté nucléaire n° 2012-DC-0282 du 26 juin 2012 fixant à EDF-SA des prescriptions complémentaires applicables au site électronucléaire de Dampierre-en-Burly (Loiret) au vu des conclusions des évaluations complémentaires de sûreté (ECS) des INB n°84 et 85
- [8] Courrier DEP-PRES-0077-2009 du 1<sup>er</sup> juillet 2009 : position de l'ASN sur les aspects génériques de la poursuite d'exploitation des réacteurs de 900 MWe à l'issue de la troisième visite décennale
- [9] Note technique EDF D5140/NT/11.148 indice a adressée le 8 novembre 2011 : bilan de l'examen de conformité ECOT VD3 du réacteur n°1 du CNPE de Dampierre-en-Burly
- [10] Note technique EDF D5140/NT/09.098 indice b adressée le 6 février 2012 : dossier d'aptitude à la poursuite d'exploitation du réacteur n°1 du CNPE de Dampierre-en-Burly
- [11] Note technique EDF D5140/NT/12.019 indice a adressée le 6 février 2012 : rapport de conclusions du réexamen VD3 du réacteur n°1 du CNPE de Dampierre-en-Burly
- [12] Avis IRSN n°2012-0407 du 18/09/2012 Centrale nucléaire de Dampierre – Réacteur n°1 – INB n°84 - Examen du rapport de conclusions du réexamen de sûreté du réacteur n°1 à l'issue de sa troisième visite décennale

- [13] Courrier DEP-SD2-n° 0468-2005 du 2 septembre 2005 : réacteurs nucléaires à eau sous pression. Programme d'examen de conformité des réacteurs de 900 MWe dans le cadre du réexamen de sûreté VD3
- [14] Courrier ASN CODEP-DCN-2012-019695 du 30 mars 2012 : réacteurs électronucléaires – EDF – Palier 900 MWe – poursuite d'exploitation des réacteurs de 900 MWe à l'issue des 3èmes visites décennales
- [15] Décision de l'Autorité de sûreté nucléaire n°2014-DC-0453 du 24 juillet 2014 fixant à Électricité de France – Société Anonyme (EDF-SA) les prescriptions complémentaires applicables au site électronucléaire de Dampierre-en-Burly (Loiret) au vu des conclusions du troisième réexamen de sûreté du réacteur n°1 de l'INB n°84
- [16] Avis de l'ASN n°2012-AV-0139 du 3 janvier 2012 sur les évaluations complémentaires de la sûreté des installations nucléaires prioritaires au regard de l'accident survenu à la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi
- [17] Courrier ASN CODEP-OLS-2011-059365 du 21 octobre 2011 : lettre de suites de l'inspection menée les 14 et 15 septembre 2011 dans le cadre de la campagne d'inspections ciblées des installations nucléaires prioritaires réalisée par l'ASN sur les thèmes en lien avec l'accident de Fukushima
- [18] Courrier ASN CODEP-OLS-2012-030209 du 7 juin 2012 : lettre de suites de l'inspection du 22 mai 2012 relative aux actions correctives entreprises par EDF à la suite des inspections ciblées sur les thèmes en lien avec l'accident de Fukushima
- [19] Courrier ASN CODEP-OLS-2013-045887 du 9 août 2013 : lettre de suites de l'inspection du 24 juillet 2013 relative au respect des prescriptions fixées dans la décision n°2012-DC-0282 du 26 juin 2012
- [20] Rapport d'évaluation complémentaire de la sûreté des installations de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly au regard de l'accident survenu à la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi, adressé par Électricité de France (EDF-SA) à l'Autorité de sûreté nucléaire le 15 septembre 2011
- [21] Décision n° 2014-DC-0402 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 21 janvier 2014 fixant à Électricité de France – Société Anonyme (EDF-SA) des prescriptions complémentaires applicables au site électronucléaire de Dampierre-en-Burly (Loiret) au vu de l'examen du dossier présenté par l'exploitant conformément à la prescription [ECS-1] de la décision n° 2012-DC-0282 du 26 juin 2012 de l'Autorité de sûreté nucléaire

## 2 CADRE RÉGLEMENTAIRE

L'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) exerce un contrôle permanent de l'ensemble des installations nucléaires civiles françaises. Ainsi, l'ASN effectue tous les ans entre 20 et 30 inspections sur la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly. En outre, les écarts déclarés par l'exploitant sont analysés par l'ASN, ainsi que les actions décidées pour les corriger et éviter qu'ils ne puissent se reproduire. Enfin, l'ASN assure le contrôle de tous les arrêts de réacteur pour rechargement en combustible et maintenance programmée.

En complément de ce contrôle continu, l'exploitant est tenu de réexaminer tous les dix ans la sûreté de son installation, conformément à l'article L. 583-18 du code de l'environnement.

Du 7 mai 2011 au 13 août 2011, la troisième visite décennale du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly après trente ans de fonctionnement a été effectuée. EDF a procédé à cette occasion au réexamen de sûreté de cette installation.

Ce réexamen de sûreté avait pour but, d'une part, d'examiner en profondeur l'état de l'installation afin de vérifier qu'elle respecte bien l'ensemble des règles qui lui sont applicables et, d'autre part, d'améliorer son niveau de sûreté en comparant notamment les exigences applicables à celles en vigueur pour des installations présentant des objectifs et des pratiques de sûreté plus récents et en prenant en compte l'évolution des connaissances ainsi que le retour d'expérience national et international.

EDF a également présenté dans ce cadre un état précis du vieillissement visant à démontrer l'aptitude à la poursuite du fonctionnement de ce réacteur dans des conditions satisfaisantes de sûreté après trente ans de fonctionnement.

Conformément à l'article L. 593-19 du code de l'environnement, EDF a adressé à l'ASN le 6 février 2012 le rapport de conclusions du réexamen de sûreté du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly après trente années de fonctionnement (référence [11]).

Le présent rapport constitue l'analyse de l'ASN du rapport de réexamen de sûreté du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly, conformément à l'article L. 593-19 du code de l'environnement.

Ce processus de réexamen de sûreté s'est conduit parallèlement aux évaluations complémentaires de sûreté prescrites par décision en référence [6] à la suite de l'accident survenu à la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi. Les rapports d'évaluations complémentaires de sûreté des 58 réacteurs exploités par EDF ont été remis le 15 septembre 2011. Ils ont été analysés par l'IRSN et l'ASN, qui a remis le 3 janvier 2012 son avis sur ces évaluations en référence [16]. Cette analyse a conduit l'ASN à émettre des prescriptions complémentaires notamment pour l'ensemble des 19 centrales nucléaires en exploitation qui ont été imposées par décision en référence [7] pour la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly.

En application de l'article L. 593-19 du code de l'environnement, l'ASN impose à EDF des prescriptions par décision en référence [15] fixant de nouvelles conditions d'exploitation du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly. Ces prescriptions à l'issue du troisième réexamen de sûreté du réacteur n°1 tiennent compte notamment :

- des exigences applicables à des installations présentant des objectifs et des pratiques de sûreté plus récents et notamment du décret d'autorisation de création (DAC) du réacteur EPR ;
- du retour d'expérience national ;
- du retour d'expérience local ;

- des diverses affaires en cours de traitement par l'ASN, et de son contrôle continu, notamment via des inspections sur le terrain et l'analyse des événements significatifs déclarés par l'exploitant.

Par ailleurs, l'ASN a mené sur son site internet, du 11 au 31 mars 2014, une consultation du public sur ce projet de prescriptions et a pris en considération les commentaires reçus dans ce cadre (voir annexe).

## 3 PRISE EN COMPTE DU RETOUR D'EXPERIENCE DE L'ACCIDENT DE FUKUSHIMA DAIICHI

### 3.1 ACTIONS DE L'ASN A LA SUITE DE L'ACCIDENT DE FUKUSHIMA DAIICHI

L'ASN considère qu'il est fondamental de tirer les leçons de l'accident survenu le 11 mars 2011 sur la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi, comme cela a été le cas notamment après ceux de Three Mile Island et de Tchernobyl. Le retour d'expérience approfondi de l'accident de Fukushima Daiichi sera un processus long s'étalant sur plusieurs années. Néanmoins, des premiers enseignements peuvent être tirés dès maintenant.

À court terme, l'ASN a organisé, en complément de la démarche de sûreté menée de manière pérenne, des évaluations complémentaires de la sûreté des installations nucléaires françaises prioritaires vis-à-vis d'événements de même nature que ceux survenus à la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi.

Ces évaluations complémentaires de sûreté s'inscrivaient dans un double cadre : d'une part l'organisation de « tests de résistance » demandée par le Conseil européen lors de sa réunion des 24 et 25 mars 2011, d'autre part, la réalisation d'un audit de la sûreté des installations nucléaires françaises au regard des événements de Fukushima Daiichi qui a fait l'objet d'une saisine de l'ASN par le Premier ministre en application de l'article L. 592-29 du code de l'environnement.

Le 5 mai 2011, l'ASN a adopté 12 décisions prescrivant aux exploitants d'installations nucléaires françaises la réalisation d'une évaluation complémentaire de la sûreté de leurs installations au regard de l'accident de Fukushima Daiichi. Conformément à la décision en référence [6], EDF a remis le 15 septembre 2011 ses premières conclusions sur l'évaluation complémentaire de la sûreté de l'ensemble de ses réacteurs nucléaires, dont le réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly (rapport en référence [20]).

L'évaluation complémentaire de sûreté consistait en une réévaluation ciblée des marges de sûreté des installations nucléaires à la lumière des événements qui ont eu lieu à la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi, à savoir des phénomènes naturels extrêmes (séisme, inondation et leur cumul) mettant à l'épreuve les fonctions de sûreté des installations et conduisant à un accident grave. L'évaluation portait d'abord sur les effets de ces phénomènes naturels ; elle s'intéressait ensuite au cas de la perte d'une ou plusieurs fonctions de sûreté, comme lors de l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi (alimentations électriques et systèmes de refroidissement) quelle que soit la probabilité d'occurrence ou la cause de la perte de ces fonctions ; enfin, elle traitait la gestion des accidents graves pouvant résulter de ces événements.

Trois aspects principaux étaient inclus dans cette évaluation :

- les dispositions prises en compte dans le dimensionnement de l'installation et la conformité de l'installation aux exigences de conception qui lui sont applicables ;
- le comportement de l'installation lors de sollicitations allant au-delà de son dimensionnement ; l'exploitant identifie à cette occasion les situations conduisant à une brusque dégradation des séquences accidentelles (effets dits « falaise ») et présente les mesures permettant de les éviter ;
- toute possibilité de modification susceptible d'améliorer le niveau de sûreté de l'installation.

### 3.2 LA POURSUITE DU FONCTIONNEMENT A LA LUMIERE DE L'ACCIDENT DE FUKUSHIMA DAIICHI

Les premières conclusions de l'ASN sur les évaluations complémentaires de sûreté ont été rendues publiques le 3 janvier 2012 dans l'avis en référence [16].

À l'issue des évaluations complémentaires de sûreté des installations nucléaires prioritaires, l'ASN a considéré que les installations examinées présentaient un niveau de sûreté suffisant pour qu'elle ne demande l'arrêt immédiat d'aucune d'entre elles. Dans le même temps, l'ASN a considéré que la poursuite de leur fonctionnement nécessitait d'augmenter dans les meilleurs délais, au-delà des marges de sûreté dont elles disposent déjà, leur robustesse face à des situations extrêmes.

L'ASN a imposé par conséquent aux exploitants de mettre en œuvre un ensemble de dispositions et de renforcer les exigences de sûreté relatives à la prévention des risques naturels (séisme et inondation), à la prévention des risques liés aux autres activités industrielles, à la surveillance des sous-traitants et au traitement des non-conformités. L'ASN a imposé notamment la mise en place d'un « noyau dur » (objet de la décision citée en référence [21]) de dispositions matérielles et organisationnelles permettant de sécuriser les fonctions fondamentales de sûreté dans des situations extrêmes, la mise en place progressive, à partir de 2012, de la « force d'action rapide nucléaire (FARN) » proposée par EDF, dispositif national d'urgence rassemblant des équipes spécialisées et des équipements permettant d'intervenir en moins de 24 heures sur un site accidenté, la mise en place de dispositions renforcées visant à réduire les risques de « dénoyage » du combustible dans les piscines d'entreposage des différentes installations ainsi que la réalisation d'études de faisabilité de dispositifs supplémentaires de protection des eaux souterraines et superficielles en cas d'accident grave dans les centrales nucléaires.

Ainsi, la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly a fait l'objet d'un lot de prescriptions prescrit par l'ASN dans sa décision en référence [7].

Plusieurs de ces prescriptions avaient une échéance antérieure au 31 décembre 2013 et en particulier :

- la transmission du bilan des enseignements tirés par EDF de l'accident de Fukushima-Daiichi et des propositions correspondantes pour l'évolution de ses référentiels de sûreté ;
- la proposition de spécifications associées au « noyau dur » de dispositions matérielles et organisationnelles permettant de sécuriser les fonctions fondamentales de sûreté dans des situations extrêmes ;
- la vérification de la conformité de la protection volumétrique<sup>1</sup> et la mise en œuvre de dispositions visant à garantir la pérennité de son efficacité ;
- la définition des modifications pour renforcer la protection des installations contre l'inondation au-delà du référentiel en vigueur au 1er janvier 2012 ;
- la vérification de la conformité de l'instrumentation sismique vis-à-vis des exigences applicables ;
- la définition puis la mise en œuvre de moyens visant à prévenir l'agression de matériels requis par la démonstration de sûreté par d'autres équipements à la suite d'un séisme ;

---

<sup>1</sup> Le périmètre de protection volumétrique, qui englobe les bâtiments contenant les matériels permettant de garantir la sûreté des réacteurs, a été défini par EDF de façon à garantir qu'une arrivée d'eau à l'extérieur de ce périmètre ne conduit pas à une inondation des locaux situés à l'intérieur de ce périmètre. Concrètement, la protection volumétrique est constituée des murs, plafonds et planchers. Les protections des ouvertures existant sur ces voiles (portes, trémies...) peuvent constituer des voies d'eau potentielles en cas d'inondation.

- la définition puis la réalisation d'un programme de formation des équipes de conduite permettant de renforcer leur niveau de préparation en cas de séisme ;
- la réalisation d'une étude de robustesse au séisme des protections incendie et la proposition de modifications associées ;
- l'examen de l'opportunité de mettre en place un arrêt automatique du réacteur sur sollicitations sismiques ;
- le complément des études actuelles par la prise en compte du risque induit par les installations à risques situées à proximité des centrales nucléaires lorsque celles-ci sont soumises à des sollicitations extrêmes et la mise en œuvre d'un système d'alerte pour être rapidement informé ;
- la réalisation d'une revue globale de la conception de la source froide vis-à-vis du risque de colmatage ;
- la définition de modifications permettant d'évacuer durablement la puissance résiduelle du réacteur et de la piscine de désactivation en cas de perte de la source froide ;
- la définition de modifications permettant l'injection d'eau borée dans le cœur du réacteur en cas de perte totale des alimentations électriques lorsque le circuit primaire est ouvert, puis leur installation, ainsi que la définition de leurs exigences définitives, en particulier vis-à-vis de leur appartenance au noyau dur ;
- la définition de propositions de renforcement des installations pour faire face aux situations durables de perte totale de la source froide ou de perte totale des alimentations électriques ;
- la présentation de modifications visant à augmenter notablement l'autonomie des batteries ;
- la mise en place d'un dispositif temporaire permettant d'alimenter en électricité le contrôle commande, l'éclairage de la salle de commande et certains dispositifs de secours d'alimentation en eau ;
- la définition de propositions vis-à-vis des exigences définies pour la redondance de l'instrumentation de détection d'un percement de la cuve et de la présence d'hydrogène dans l'enceinte ;
- la définition de modifications visant à assurer la connaissance de l'état de la piscine d'entreposage du combustible et la mise en place d'outils d'aide à la détermination des délais d'atteinte de l'ébullition par l'équipe nationale de crise et d'une mesure de niveau disponible en cas de perte totale des alimentations électriques ;
- la proposition de modifications des installations visant à réduire les risques de « dénoyage » du combustible dans le réacteur, les piscines d'entreposage ou au cours de sa manutention, et la mise en œuvre de certaines d'entre elles ;
- l'étude de l'évolution du comportement des assemblages combustibles et des paramètres chimiques et radiologiques en situation d'ébullition associée à une proposition de dispositions en vue d'éviter le découvrage des assemblages ;
- la réalisation d'une étude de faisabilité en vue de la mise en place de dispositifs techniques visant à s'opposer à la contamination des eaux souterraines et superficielles en cas d'accident grave ayant conduit au percement de la cuve par le corium ;
- la mise à jour de la fiche hydrogéologique du site regroupant les données actuelles ;

- l'étude détaillée sur les possibilités d'amélioration du dispositif d'éventage-filtration (U5) actuel ;
- la définition de modifications permettant d'assurer la surveillance et la conduite du site en cas de rejets en cas de rejets de substances dangereuses ou d'ouverture du système d'éventage-filtration (U5) ;
- le renforcement des dispositions matérielles et organisationnelles afin de prendre en compte les situations accidentelles affectant simultanément plusieurs installations du site ;
- la définition des actions humaines et des compétences requises pour la gestion des situations extrêmes ;
- la formation du personnel concerné par une intervention en situation accidentelle particulièrement stressante et la définition des dispositions de prise en charge sociale et psychologique des équipiers de crise mises en œuvre lors d'une telle situation ;
- la définition précise des modalités d'organisation et de mise en place de la « force d'action rapide nucléaire (FARN) », dispositif national d'urgence rassemblant des équipes spécialisées et des équipements permettant d'intervenir en moins de 24 heures sur le site ;
- l'opérabilité de ce dispositif « FARN » sur un des réacteurs du site ;
- la vérification de la résistance des locaux de gestion des situations d'urgence à une inondation et un séisme ;
- la mise en place de moyens de communication autonomes permettant un contact direct avec l'organisation nationale de crise;
- le stockage des moyens mobiles nécessaires à la gestion de crise dans des localisations résistant à une inondation et un séisme.

Le 21 janvier 2014, le collège de l'ASN a adopté la décision citée en référence [21] fixant des exigences complémentaires pour la mise en place du "noyau dur" post Fukushima sur la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly. Cette décision précise les objectifs et les éléments constituant ce "noyau dur", qui devra comprendre des dispositions pour :

- prévenir un accident grave affectant le cœur du réacteur ou la piscine d'entreposage du combustible irradié ;
- limiter les conséquences d'un accident qui n'aurait pu être évité, avec pour objectif de préserver l'intégrité de l'enceinte de confinement sans ouverture du dispositif d'éventage. Cet objectif de limitation des conséquences d'un accident s'applique à l'ensemble des phases d'un accident ;
- permettre à l'exploitant d'assurer ses missions de gestion de crise.

Ce "noyau dur" doit être aussi indépendant que possible des dispositifs existants, notamment pour ce qui concerne le contrôle-commande et l'alimentation électrique. Cette décision précise les règles de conception à retenir pour les matériels du "noyau dur". Ces règles doivent être conformes aux normes les plus exigeantes. Enfin, elles conduiront EDF à retenir des aléas notablement majorés à retenir pour les matériels du "noyau dur", en particulier pour le séisme et l'inondation.

L'ASN contrôle le respect par EDF des prescriptions dont l'échéance est dépassée (voir liste ci-avant). Elle examine les propositions faites par EDF.

En complément des évaluations complémentaires de sûreté, l'ASN a engagé en 2011 une campagne d'inspections ciblées sur des thèmes en lien direct avec l'accident de Fukushima

Daiichi. Ces inspections menées sur l'ensemble des installations nucléaires jugées prioritaires visaient à contrôler sur le terrain la conformité des matériels et de l'organisation de l'exploitant au regard du référentiel de sûreté existant.

Ainsi, une inspection ciblée s'est déroulée sur la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly les 14 et 15 septembre 2011. Elle a fait l'objet de douze demandes d'actions correctives et dix compléments d'information dans la lettre de suite en référence [17].

L'ASN a mené le 22 mai 2012 une inspection de récolement destinée à vérifier que les actions correctives définies par EDF en réponse aux demandes formulées par l'ASN à la suite de l'inspection ciblée des 14 et 15 septembre 2011 avaient effectivement été mises en œuvre. Cette inspection de récolement n'a révélé aucun écart par rapport aux engagements pris par l'exploitant. Elle a fait l'objet d'aucune demande d'action corrective et de deux compléments d'information dans la lettre de suite en référence [18].

Enfin, l'ASN a mené une inspection le 24 juillet 2013 sur le respect par la centrale des prescriptions fixées par l'ASN dans la décision n°2012-DC-0282 du 26 juin 2012 fixant des prescriptions complémentaires applicables au site électronucléaire de Dampierre-en-Burly au vu des conclusions des évaluations complémentaires de sûreté des INB n°84 et 85. Cette inspection de récolement n'a révélé aucun écart par rapport aux engagements pris par l'exploitant. Elle a fait l'objet de quatre demandes d'actions correctives et de quinze compléments d'information dans la lettre de suite en référence [19].

L'ASN a mené le 24 juillet 2013 une inspection destinée à vérifier le respect par le CNPE de Dampierre-en-Burly de certaines prescriptions fixées dans les décisions du 26 juin 2012 en référence [7] fixant respectivement au site de Dampierre-en-Burly des prescriptions complémentaires au vu des conclusions des évaluations complémentaires de sûreté des INB n°84 et 85.

Il ressort de cette inspection que le respect des prescriptions examinées est satisfaisant et que les équipes du site de Dampierre-en-Burly sont correctement impliquées pour déployer les modifications issues des exigences de l'ASN. Cette inspection a relevé quelques écarts mineurs par rapport à la stricte application de certaines prescriptions qui ne remettent toutefois pas en cause leur respect global. Elle a fait l'objet de quatre demandes d'actions correctives et de quinze compléments d'information dans la lettre de suite en référence [19].

Au-delà, l'ASN rappelle que le retour d'expérience approfondi de l'accident de Fukushima Daiichi pourra prendre une dizaine d'années et pourra éventuellement la conduire à modifier ou compléter les premières prescriptions qu'elle aura déjà prises.

## 4 PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES D'EXPLOITATION

Le présent paragraphe fournit un panorama de l'historique d'exploitation du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly au moment de sa troisième visite décennale.

### 4.1 PRÉSENTATION GÉNÉRALE DES INSTALLATIONS

La création de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly a été autorisée par le décret cité en référence [1]. Les réacteurs n°1 et n°2 constituent l'installation nucléaire de base (INB) n°84 et les réacteurs n°3 et n°4 constituent l'installation nucléaire de base (INB) n°85.

Le site de Dampierre est situé sur le territoire de la commune de Dampierre-en-Burly dans le département du Loiret (45). Il est implanté en rive droite de la Loire à environ 10 km en aval de la commune de Gien et environ 11 km en amont de la commune de Sully-sur-Loire.

Le Centre nucléaire de production d'électricité (CNPE) de Dampierre-en-Burly est composé de 4 réacteurs de conception identique (palier technique CP1), de type Réacteur à eau pressurisée (REP) d'une puissance unitaire de 900 MWe et refroidis par des tours aéroréfrigérantes. Les réacteurs ont été mis en service industriel :

- en septembre 1980 pour le réacteur n°1 et en février 1981 pour le n°2, qui constituent l'installation nucléaire de base (INB) n°84 ;
- en mai 1981 pour le réacteur n° 3 et en novembre 1981 pour le n° 4, qui constituent l'INB n°85.

Les rejets, ainsi que les prélèvements et la consommation d'eau de la centrale nucléaire Dampierre-en-Burly, sont réglementés par les deux décisions de l'ASN citées en références [4] et [5].



## 4.2 PARTICULARITES DE LA CENTRALE DE DAMPIERRE-EN-BURLY PAR RAPPORT AUX AUTRES CENTRALES NUCLÉAIRES EXPLOITÉES PAR EDF

Avec 34 réacteurs du palier 900 MWe, 20 réacteurs du palier 1300 MWe et 4 réacteurs du palier 1450 MWe, le parc électronucléaire d'EDF est standardisé. Ainsi, de nombreuses similitudes existent entre les centrales nucléaires d'un même palier, voire de deux paliers différents. Il n'en reste pas moins que chaque centrale, voire chaque réacteur, peut posséder en raison de son implantation géographique, de choix d'ingénierie particuliers, d'opportunités diverses ou de justifications historiques, des particularités.

Nous allons ainsi énumérer les particularités les plus notables pour la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly par rapport aux autres centrales nucléaires exploitées par EDF. Certains de ces points ont fait l'objet de prescriptions dans le cadre du réexamen de sûreté (voir la décision ASN en référence [15]).

### Particularités techniques :

Le réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly ne présente pas de particularité technique.

### Particularités liées à la situation géographique de la centrale :

Des risques de tassements de certains ouvrages de génie civil pouvant être générés par un séisme ont été détectés sur la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly. Des tassements différentiels, concernant plus particulièrement les réacteurs n°1 à 3, qui seraient générés par un séisme (appelés tassements sismo-induits) sont liés à des hétérogénéités du sous-sol sur lequel la centrale a été construite. Des modifications de remise en conformité des installations ont été menées sur la centrale en 2011 et 2012. Ces dernières ont consisté à mettre en place des parades pour éviter tout phénomène de cisaillement de tuyauteries importantes pour la sûreté à l'interface des bâtiments subissant ce phénomène de tassement.

## 4.3 EXPLOITATION DU RÉACTEUR

Les principales étapes d'exploitation du réacteur n°1 sont présentées ci-après :

| Étapes d'exploitation                    | Dates                                  |
|--|--|
| Première divergence                      | 15 mars 1980                           |
| Premier couplage au réseau d'électricité | 23 mars 1980                           |
| Mise en service initiale                 | 1 <sup>er</sup> septembre 1980         |
| Visite complète n° 1                     | Du 23 juillet 1981 au 27 novembre 1981 |
| Visite décennale n° 1                    | Du 10 février 1990 au 5 septembre 1990 |
| Visite décennale n° 2                    | Du 16 novembre 2000 au 24 mai 2001     |
| Visite décennale n° 3                    | Du 6 mai 2011 au 13 août 2011          |

#### 4.4 GESTION COMBUSTIBLE

Le mode de gestion du combustible du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly a évolué au cours des trente premières années d'exploitation. Les principales étapes de cette évolution sont décrites ci-après :

- Mise en service : combustible en uranium enrichi à 3,25% renouvelé par tiers de cœur ;
- 1985 : combustible en uranium enrichi à 3,7% renouvelé par quart de cœur ;
- 1990 : autorisation d'un premier chargement de 16 assemblages combustibles MOX
- 1996 : introduction d'assemblages de combustible MOX enrichis à 5,3% en plutonium et associés à des assemblages combustible d'uranium enrichis à 3,7% ;
- 2001 : modification des taux d'enrichissement des assemblages combustible d'uranium enrichis à 3,7 % en uranium 235 et des assemblages combustible MOX désormais enrichis à 7,08% en plutonium ;
- 2009 : modification du taux d'enrichissement des assemblages combustible MOX désormais enrichis à 8,65 % en plutonium.

#### 4.5 EXPLOITATION DE LA CUVE

Comme l'ensemble des équipements sous pression du circuit primaire principal, la cuve d'un réacteur électronucléaire subit, à l'issue de sa fabrication, une première épreuve hydraulique au titre de la fin de construction de la chaudière nucléaire, une seconde dans les trente premiers mois après sa mise en service, puis tous les dix ans. Avant la réalisation de la troisième visite décennale, la cuve du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly a par conséquent fait l'objet de cinq épreuves hydrauliques en 1979 (visite complète en fin de construction), 1981 (visite complète), 1990 (visite décennale n°1 au cours de laquelle le remplacement des générateurs de vapeur a eu lieu), 1992 (visite partielle moins de trente mois après le remplacement des générateurs de vapeur) et 2001 (visite décennale n°2) sous des pressions respectives de 228, 206, 228, 206 et 206 bar.

##### **Cas particulier des défauts sous revêtement**

Les contrôles menés en 2001 à l'occasion de la deuxième visite décennale du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly n'ont pas mis en évidence de défauts sous revêtement.

##### **Couvercle de cuve**

Le couvercle de cuve, équipé à l'origine de traversées en alliage de type Inconel 600 non traité thermiquement et présentant une forte sensibilité à la corrosion sous contrainte a été remplacé en 1996 par un nouveau couvercle équipé de traversées en alliage de type Inconel 690 moins sensible à ce mode de dégradation.

#### 4.6 EXPLOITATION DU CIRCUIT PRIMAIRE PRINCIPAL

À la suite de la mise en évidence du phénomène de corrosion sous contrainte affectant les équipements sous pression fabriqués en alliage de type Inconel 600, les générateurs de vapeur du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly ont été remplacés à l'occasion de la première visite décennale en 1990. Il s'agissait de la première opération de remplacement de générateurs de vapeur réalisée sur le parc électronucléaire français. L'un des trois générateurs de vapeur usés a été entreposé en position verticale afin de permettre la réalisation d'expertises. Le réacteur est désormais équipé de générateurs de vapeur avec des tubes en alliage de type Inconel 690, moins sensible au phénomène de corrosion sous contrainte.

Actuellement, les générateurs de vapeur présentent un taux de bouchage limité, 32 tubes étant obturés sur le générateur de vapeur n°1, 19 sur le générateur de vapeur n°2 et 44 sur le générateur de vapeur n° 3, par rapport aux 3330 tubes que comporte chaque générateur de vapeur. Compte tenu du conditionnement chimique du circuit secondaire, les générateurs de vapeur du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly ne sont par ailleurs pas concernés par le phénomène de colmatage.

Les autres éléments constitutifs du circuit primaire principal (tuyauteries primaires, piquages, pressuriseur, groupe motopompe primaire, soupapes, organes de robinetterie) ne présentent pas de spécificité ni de sensibilité particulière au vieillissement.

Conformément aux exigences réglementaires applicables, EDF assure un suivi des régimes transitoires subis par la chaudière nucléaire. Lors du démarrage du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly, EDF a justifié la tenue mécanique du circuit primaire pour une durée de quarante ans d'exploitation sur la base d'un nombre alloué défini de régimes transitoires.

À ce jour, 14 situations ont atteint ou dépassé 50 % des occurrences qui leur sont allouées et font l'objet d'une surveillance particulière. Au vu du bilan de consommation, sur les 14 situations précitées, 3 dépassent les occurrences allouées mais font l'objet de notes de justification qui permettent de dégager des marges.

#### **4.7 EXPLOITATION DES CIRCUITS SECONDAIRES PRINCIPAUX**

Les circuits secondaires principaux ont subi trois épreuves hydrauliques : en 1990 à l'occasion du remplacement des générateurs de vapeur, en 1998 et en 2009.

Les robinets, soupapes et vannes installés sur les circuits secondaires principaux ainsi que les soupapes des générateurs de vapeur ne présentent pas de spécificité ni de sensibilité particulière au vieillissement. Ce constat s'applique également aux tuyauteries.

#### **4.8 EXPLOITATION DE L'ENCEINTE DE CONFINEMENT**

L'enceinte de confinement du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly est constituée d'une paroi de béton précontraint revêtue d'une peau métallique de faible épaisseur.

Avant la réalisation de la troisième visite décennale, cette enceinte a fait l'objet de quatre épreuves en 1979, 1981, 1990 et en 2001. Le taux maximal de fuites, soit 4,7 Nm<sup>3</sup>/h incertitudes comprises pour un critère maximal fixé à 14,3 Nm<sup>3</sup>/h, a été observé en 1979.

L'enceinte de confinement du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly ne présente pas de spécificité ni de sensibilité particulière au vieillissement.

#### **4.9 EXPLOITATION DES AUTRES MATÉRIELS**

Dans le cadre de la déclinaison du programme national de gestion du vieillissement, EDF a procédé à une analyse des éventuelles spécificités des équipements du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly. Il en ressort que ces matériels, regroupant les matériels mécaniques, électriques, l'instrumentation et les structures de génie civil, ne présentent pas de spécificité ni de sensibilité particulière au vieillissement.

#### **4.10 ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS**

Au cours des trente premières années de fonctionnement, des écarts aux règles d'exploitation et aux référentiels de sûreté ont été détectés sur le réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly. Ces écarts ont été décelés grâce aux actions mises en œuvre par EDF et des vérifications systématiques demandées par l'ASN.

Depuis 1991, les événements significatifs déclarés par EDF sont classés sur l'échelle internationale INES graduée de 0 à 7. Le panorama des événements relatifs à la sûreté et ayant concerné le réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly entre le 1<sup>er</sup> janvier 1990 et le 31 juillet 2012 est synthétisé ci-après :

| Domaine de déclaration    | Événements survenus sur la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly pouvant affecter le réacteur n°1 |                 |               | Dont événements survenu spécifiquement le réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly |                 |               |
|---------------------------|--|-----------------|---------------|---|-----------------|---------------|
|                           | Sûreté   | Radioprotection | Environnement | Sûreté  | Radioprotection | Environnement |
| Niveau sur l'échelle INES |  |                 |               |   |                 |               |
| ≥3                        | 0  | 0               | 30            | 0   | 0               | 12            |
| 2                         | 3 <sup>(* ** et ***)</sup>   | 0               |               | 2 <sup>(* et ***)</sup>   | 0               |               |
| 1                         | 48   | 1               |               | 31  | 1               |               |
| 0                         | 190  | 30              |               | 148   | 11              |               |

**Nota :** pour les incidents classés aux niveaux 1 et plus de l'échelle INES, les avis d'incidents correspondants sont consultables sur le site internet de l'ASN ([www.asn.fr](http://www.asn.fr))

\* Incident du 22 janvier 1992 concernant la présence de tapes pleines en aval des ventilateurs de la salle de commande les rendant indisponibles.

\*\* Incident d'août 1996 concernant la mauvaise configuration des tirants de serrage des butées latérales de puits de cuve (écart générique tous paliers).

\*\*\* Incident du 5 novembre 1997 concernant un phénomène de fissuration de la ligne d'injection de sécurité de la branche chaude n°1.

Conformément aux modalités de déclaration des événements significatifs, EDF a informé l'ASN après leur détection et procédé, pour chacun d'entre eux, à une analyse approfondie des causes. Au travers des rapports d'analyse transmis à l'ASN, EDF a également défini les actions pour corriger la situation et pour éviter le renouvellement des événements déclarés.

L'ASN considère que les événements s'étant produits sur le réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly ont fait l'objet d'un traitement adapté et ne remettent pas en cause l'aptitude à la poursuite du fonctionnement de l'installation.

#### 4.11 RÈGLES GÉNÉRALES D'EXPLOITATION

Les règles générales d'exploitation sont un recueil de règles qui définissent le domaine de fonctionnement de l'installation. Elles comprennent notamment :

- les spécifications techniques d'exploitation définissant les limites de fonctionnement normal de l'installation, les fonctions de sûreté nécessaires et les conduites à tenir en cas de dépassement d'une limite de fonctionnement normal ou d'indisponibilité d'un matériel requis ;
- les règles des essais périodiques destinés à vérifier le bon fonctionnement des matériels importants pour la sûreté et la disponibilité des systèmes sollicités en situation accidentelle ;
- les règles de conduite permettant de ramener le réacteur dans un état stable et de l'y maintenir en cas de situation incidentelle ou accidentelle.

#### 4.11.1 Spécifications techniques d'exploitation et règles d'essais périodiques

Au cours des trente premières années de fonctionnement, les spécifications techniques d'exploitation et les règles d'essais périodiques du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly ont évolué conformément aux orientations fixées par l'ASN, notamment suite à des retours d'expérience de l'exploitation des réacteurs. Elles ont également été adaptées pour prendre en considération la mise en œuvre de modifications matérielles réalisées sur le réacteur. Les modifications décidées par EDF et mises en œuvre sur l'ensemble des réacteurs du palier 900 MWe comprenant le réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly depuis la deuxième visite décennale sont indiquées ci-après :

- 2000 : intégration des dossiers d'amendement associés aux modifications matérielles mises en œuvre dans le cadre de la deuxième visite décennale ;
- 2003 : intégration du dossier d'amendement lié à l'interaction pastille gaine ;
- 2008 : intégration du dossier d'amendement lié aux conditions d'ouverture du tampon matériel de l'enceinte du bâtiment réacteur ;
- 2009 : intégration du dossier d'amendement lié aux ventilations ;
- 2011 : intégration du dossier d'amendement associé aux modifications matérielles mises en œuvre dans le cadre de la troisième visite décennale.

#### 4.11.2 Procédures de conduite en situation incidentelle et accidentelle

À l'origine, les procédures de conduite en situation incidentelle et accidentelle ont suivi une approche "événementielle", fondée sur une liste conventionnelle d'accidents. Ainsi, à un type d'incident ou d'accident donné correspondait une consigne.

L'accident survenu le 28 mars 1979 sur la centrale nucléaire de Three Mile Island (États-Unis) a montré les limites de l'approche événementielle et EDF a alors développé une approche "par état" consistant à élaborer des stratégies de conduite en fonction de l'état physique identifié de la chaudière nucléaire, quels que soient les événements ayant conduit à cet état. Un diagnostic permanent permet, si l'état se dégrade, d'abandonner la procédure ou la séquence en cours, et d'appliquer une procédure ou une séquence mieux adaptée.

L'approche par état a été progressivement introduite au sein du parc nucléaire français exploité par EDF. Le réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly en a été doté en 2001.

### 4.12 MODIFICATIONS APPORTÉES AU RÉACTEUR

À la suite d'études menées par les services d'ingénierie d'EDF en vue d'améliorer la sûreté, des modifications ont été mises en œuvre sur le réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly. Les modifications importantes les plus récentes ont été réalisées au cours de la deuxième visite décennale (en 2000 et 2001) ainsi qu'entre les deuxième et troisième visites décennales.

#### 4.12.1 Modifications réalisées lors de la deuxième visite décennale

À la suite des revues de conception de systèmes importants pour la sûreté menées dans le cadre du réexamen de sûreté associé à la deuxième visite décennale du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly, des modifications ont été réalisées. Elles avaient pour objectifs :

- l'amélioration de plusieurs systèmes ou circuits importants pour la sûreté : le système de ventilation des locaux abritant les moteurs des pompes d'injection de sécurité, le groupe turboalternateur de secours et le circuit d'alimentation de secours des générateurs de vapeur ;
- la simplification de la gestion des incidents ou accidents graves par l'amélioration apportée aux circuits d'injection de sécurité et d'aspersion enceinte, la mise en place d'un système d'isolement de la décharge du circuit de contrôle volumétrique et chimique en cas de perte du circuit de refroidissement intermédiaire et la mise en place d'un système de réinjection des effluents dans le bâtiment réacteur en cas d'incident ;
- le renforcement de la protection contre les agressions, notamment en matière de protection vis-à-vis des situations de grands froids des bâtiments ventilés, de tenue au séisme des tuyauteries des circuits d'alimentation de secours des générateurs de vapeur et de tenue des matériels non classés au séisme ;
- l'amélioration des conditions de radioprotection, notamment par la mise en place de commandes à distance sur des vannes du circuit d'injection de sécurité.

#### 4.12.2 Modifications réalisées entre les deuxième et troisième visites décennales

Les modifications apportées au réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly entre 2001 et 2011 avaient trois objectifs principaux :

- l'amélioration de la sûreté du réacteur vis-à-vis de la gestion des accidents par la mise en place d'un dispositif d'arrêt automatique des groupes motopompes primaires au cours de certains accidents de brèche sur le circuit primaire, d'un système de sur-remplissage des accumulateurs d'injection de sécurité et d'un nouveau système de filtration des puisards des systèmes d'injection de sécurité et d'aspersion de l'enceinte de confinement ;
- l'amélioration de la gestion des accidents graves par la mise en place de capteurs de mesure de pression de l'enceinte de confinement et l'installation de recombineurs autocatalytiques passifs d'hydrogène ;
- la protection contre le séisme par l'amélioration des ancrages et contre les inondations et l'incendie par la mise en œuvre de plans d'actions dédiés.

#### 4.13 APPRECIATION GENERALE DE L'ASN SUR L'EXPLOITATION

Dans le « Rapport annuel sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France » de 2013, l'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly rejoignent globalement l'appréciation générale portée sur EDF. L'organisation du site pour la déclinaison des exigences réglementaires et le traitement des événements et du retour d'expérience sont jugés satisfaisants. Des progrès ont été identifiés en 2013 concernant la gestion des moyens matériels appelés dans les phases de conduite incidentelle ou accidentelle. En revanche, l'ASN considère que l'application des procédures internes par le personnel affecté aux opérations d'exploitation est perfectible. Plusieurs événements ont également fait apparaître des lacunes dans la réalisation d'interventions de maintenance.

Le réacteur n°1 peut être considéré comme exploité avec une rigueur satisfaisante.

## 5 RÉEXAMEN DE SÛRETÉ

### 5.1 DÉMARCHE ADOPTÉE

Les deux premiers alinéas de l'article L. 593-18 du code de l'environnement prévoient :

*« L'exploitant d'une installation nucléaire de base procède périodiquement au réexamen de la sûreté de son installation en prenant en compte les meilleures pratiques internationales.*

*Ce réexamen doit permettre d'apprécier la situation de l'installation au regard des règles qui lui sont applicables et d'actualiser l'appréciation des risques ou inconvénients que l'installation présente pour les intérêts mentionnés à l'article L. 593-1, en tenant compte notamment de l'état de l'installation, de l'expérience acquise au cours de l'exploitation, de l'évolution des connaissances et des règles applicables aux installations similaires. »*

Par ailleurs, l'article L. 593-19 du code de l'environnement prévoit :

*« L'exploitant adresse à l'Autorité de sûreté nucléaire et aux ministres chargés de la sûreté nucléaire un rapport comportant les conclusions de l'examen prévu à l'article L. 593-18 et, le cas échéant, les dispositions qu'il envisage de prendre pour remédier aux anomalies constatées ou pour améliorer la sûreté de son installation.*

*Après analyse du rapport, l'Autorité de sûreté nucléaire peut imposer de nouvelles prescriptions techniques. Elle communique aux ministres chargés de la sûreté nucléaire son analyse du rapport. »*

Dans le cadre du réexamen de sûreté du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly, EDF a :

- procédé à un examen de conformité, en examinant en profondeur la situation de l'installation afin de vérifier qu'elle respecte bien l'ensemble des règles qui lui sont applicables selon un programme défini en amont ;
- amélioré le niveau de sûreté de l'installation en s'appuyant notamment sur la comparaison entre les exigences applicables et celles en vigueur pour des installations présentant des objectifs et des pratiques de sûreté plus récents et en prenant en considération l'évolution des connaissances ainsi que le retour d'expérience national et international.

S'agissant du réexamen de sûreté des réacteurs de 900 MWe ayant fonctionné pendant trente ans après leur première divergence, la standardisation des installations exploitées par EDF a conduit l'exploitant à adopter une approche comprenant une première phase générique, c'est-à-dire traitant des aspects communs à tous ces réacteurs, et une seconde propre à chaque réacteur.

L'ASN et l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), son appui technique, ont analysé les études génériques menées par EDF. L'ASN s'est appuyée sur l'avis formulé par le groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires à l'issue de sa réunion du 20 novembre 2008 et a transmis à EDF, par courrier cité en référence [8], sa position sur les aspects génériques de la poursuite d'exploitation des réacteurs de 900 MWe à l'issue de leur troisième visite décennale.

Sous réserve du respect des engagements pris par EDF et de la prise en compte des demandes formulées par l'ASN dans le courrier cité en référence [8], l'ASN n'a pas identifié d'éléments génériques mettant en cause la capacité d'EDF à maîtriser la sûreté des réacteurs de 900 MWe jusqu'à quarante ans après leur première divergence.

EDF a intégré ces réserves dans le cadre du réexamen de sûreté du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly. À l'issue de la troisième visite décennale, EDF a adressé à l'ASN le bilan de l'examen de conformité (référence [9]), le dossier d'aptitude à la poursuite d'exploitation (référence [10]) et le rapport de conclusions du réexamen de sûreté du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly (référence [11]).

Saisi par l'ASN, l'IRSN a rendu son avis (référence [12]) sur :

- les conclusions du réexamen de sûreté spécifique au réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly ;
- les résultats de l'examen de conformité de ce réacteur ;

- les modifications intégrées dans le cadre de la réévaluation de sûreté sur le réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly à l'issue de sa troisième visite décennale et les délais de mise en œuvre proposés par EDF pour celles devant encore être réalisées ;
- l'appropriation par EDF du processus de maîtrise du vieillissement et des dispositions techniques mises en place dans le cadre de la poursuite du fonctionnement de ce réacteur.

Sur la base de l'examen de ces documents, l'ASN expose ci-après l'analyse des conclusions du réexamen de sûreté du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly. En application de l'article L. 593-19 du code de l'environnement, l'ASN a imposé à EDF des prescriptions techniques issues du réexamen de sûreté qui adaptent les conditions d'exploitation du réacteur et issues du réexamen de sûreté afin d'en améliorer le niveau de sûreté (voir la décision ASN en référence [15]).

## 5.2 EXAMEN DE CONFORMITÉ

### 5.2.1 Objectifs

L'examen de conformité consiste en la comparaison de l'état de l'installation au référentiel de sûreté et à la réglementation applicables, comprenant notamment son décret d'autorisation de création et l'ensemble des prescriptions de l'ASN. Cet examen de conformité vise à s'assurer que les évolutions de l'installation et de son exploitation, dues à des modifications ou à son vieillissement, respectent l'ensemble de la réglementation applicable et ne remettent pas en cause son référentiel de sûreté. Cet examen décennal ne dispense cependant pas l'exploitant de son obligation permanente de garantir la conformité de son installation.

Selon les thématiques abordées, EDF s'est entre autres assuré de la bonne intégration des dispositions ou des modifications programmées par ses centres d'ingénierie, de la bonne réalisation des opérations de maintenance et des essais périodiques prévus par les documents d'exploitation, de la prise en compte du risque sismique pour la tenue de certains équipements et de la conformité par rapport aux plans.

L'examen de conformité, qui a pu prendre la forme de contrôles documentaires ou *in situ*, a porté sur dix thèmes sur lesquels l'ASN a donné son accord en septembre 2005 (courrier cité en référence [13]) :

- quatre thèmes ont été examinés sans contrôle spécifique *in situ* : le retour d'expérience de l'inondation de la centrale nucléaire du Blayais en 1999, le risque d'incendie, le génie civil et la tenue du tube transfert du combustible entre les bâtiments réacteur et combustible ;
- trois thèmes ont été examinés par des contrôles majoritairement matériels réalisés sur le réacteur : les ancrages, le supportage des chemins de câbles et la ventilation ;
- trois thèmes ont été examinés par des contrôles majoritairement documentaires : le séisme événement, l'opérabilité des matériels mobiles appelés dans les procédures de conduite incidentelle et accidentelle et le risque de criticité.

### 5.2.2 Principaux résultats des contrôles et examens réalisés lors de la troisième visite décennale

Afin de s'assurer de la conformité du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly au référentiel de sûreté et à la réglementation applicables, EDF a non seulement réalisé des examens documentaires, mais également effectué, lors de la troisième visite décennale, de nombreux contrôles détaillés ci-après.

## **Retour d'expérience de l'inondation de la centrale nucléaire du Blayais**

À l'occasion de la troisième visite décennale, EDF a examiné si les actions de protection de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly, décidées dans le cadre de la prise en compte du retour d'expérience de l'inondation de la centrale nucléaire du Blayais (Gironde) en 1999, avaient été effectivement mises en œuvre. Pour le réacteur n°1 de Dampierre-en-Burly, aucun écart n'a été détecté lors des actions de contrôle de conformité.

EDF a notamment réalisé les modifications suivantes :

- mise en place d'une digue à l'est du site et sur la rive droite du canal d'amenée ;
- contrôle de l'exhaustivité des moyens de protection volumétrique ;
- « bunkérisation » des locaux abritant les moyens de télécommunication.

Sur la base des éléments qu'elle a analysés, l'ASN note que les modifications annoncées ont été réalisées ou programmées et considère que le réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly est conforme au référentiel applicable pour ce thème.

L'ASN note cependant que la modification relative à l'arrêt des pompes d'alimentation en eau des condenseurs (pompes CRF) en cas de niveau haut des fosses des condenseurs (pouvant traduire une rupture d'un circuit) afin de limiter les risques d'inondation, est à ce jour réalisée en 2013 (réacteurs n°1 et 3) et programmée en 2014 (réacteurs n°2 et 4). La division d'Orléans contrôle la réalisation de ces modifications, notamment au travers du suivi des arrêts de réacteurs.

### **Génie civil**

À l'occasion de la troisième visite décennale, EDF a procédé à des examens visuels des ouvrages de génie civil du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly.

Ces contrôles des ouvrages de génie civil du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly ont permis de montrer que les ouvrages examinés n'étaient affectés que par un nombre restreint d'écarts de conformité à leur référentiel applicable et que les programmes d'entretien associés sont correctement appliqués.

A l'issue de la troisième visite décennale, les écarts susceptibles d'avoir un impact sur la sûreté ont été traités.

Pour les éléments analysés, l'ASN note que l'ensemble des écarts relevés à cette occasion a fait l'objet d'un traitement approprié et considère par conséquent que l'exploitant a justifié que le réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly est conforme au référentiel applicable pour ce thème.

### **Ancrages**

À l'occasion de la troisième visite décennale, EDF a vérifié l'ancrage des matériels importants pour la sûreté du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly.

Pour ces équipements, des contrôles ont été réalisés afin de vérifier la conformité aux plans, l'absence d'anomalies et l'état du génie civil au voisinage des ancrages. Par ailleurs, des contrôles plus spécifiques ont été réalisés sur certains types d'ancrages.

Ces contrôles n'ont pas mis en évidence d'écarts quantitativement ou qualitativement notables. Peu d'entre eux ont nécessité une réparation, et pour ces derniers, la remise en conformité a été réalisée lors de la troisième visite décennale.

Pour les éléments analysés, l'ASN note que l'ensemble des écarts relevés à cette occasion a fait l'objet d'un traitement approprié et considère par conséquent que l'exploitant a justifié que le réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly est conforme au référentiel applicable pour ce thème.

### **Supportage des chemins de câbles**

À l'occasion de la troisième visite décennale, EDF a examiné la résistance au séisme de la structure mécanique des chemins de câbles (constitués de tablettes métalliques fixées à des pendants, eux-mêmes ancrés au génie civil). Les contrôles ont mis en évidence des écarts consistant essentiellement en des dépassements de charge admissible des pendants, à des défauts de conception ou à des dégradations.

Pour les éléments analysés, l'ASN note que l'ensemble des écarts relevés à cette occasion a fait l'objet d'un traitement approprié et considère par conséquent que l'exploitant a justifié que le réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly est conforme au référentiel applicable pour ce thème.

### **Ventilation**

À l'occasion de la troisième visite décennale, EDF a contrôlé et le cas échéant réparé les systèmes de ventilation du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly, conformément au programme de maintenance qui leur est applicable.

Pour les éléments analysés, l'ASN note que l'ensemble des écarts relevés à cette occasion a fait l'objet d'un traitement approprié et considère par conséquent que l'exploitant a justifié que le réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly est conforme au référentiel applicable pour ce thème.

### **5.2.3 Conclusions de l'examen de conformité**

Les thèmes techniques liés à la tenue au séisme du tube de transfert, à l'opérabilité des moyens mobiles et à la criticité ont fait l'objet de constats d'écarts mineurs. Ces derniers ont généralement pu être traités par EDF avant le redémarrage du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly par une réparation, l'intégration d'une modification adaptée ou le maintien en l'état justifié par une analyse.

Concernant les matériels importants pour la sûreté, les écarts susceptibles d'avoir une incidence relative au respect des exigences ont été corrigés.

L'ASN note que EDF a prévu la mise en conformité sismique du redresseur associé à une armoire électrique permettant le maintien de l'éclairage en salle de commande du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly. Cette mise en conformité est prévue au plus tard le 31 décembre 2017 et fait l'objet d'une prescription dans la décision de l'ASN en référence [15].

Il ressort du bilan d'examen de conformité que les dispositions retenues par EDF pour corriger les écarts, tant matériels que documentaires, sont jugées satisfaisantes.

Ces éléments n'obèrent pas la poursuite du fonctionnement du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly.

## 5.3 RÉÉVALUATION DE SÛRETÉ

### 5.3.1 Objectifs

La réévaluation de sûreté vise à apprécier la sûreté de l'installation et à l'améliorer au regard :

- de la réglementation française, des objectifs et des pratiques de sûreté les plus récents, en France et à l'étranger ;
- du retour d'expérience d'exploitation de l'installation ;
- du retour d'expérience d'autres installations nucléaires en France et à l'étranger ;
- des enseignements tirés des autres installations ou équipements à risque.

### 5.3.2 Résultats des études réalisées au titre de la réévaluation de sûreté

Par courrier cité en référence [13], l'ASN a demandé à EDF de faire porter les études de la réévaluation de sûreté des réacteurs 900 MWe sur les principaux domaines suivants : la gestion des accidents graves, les études probabilistes de sûreté de niveau 1 et 2, le confinement des réacteurs, les agressions internes et externes (séisme, risques associés à l'incendie, à l'explosion et à l'inondation à l'intérieur des sites, agressions d'origine climatique, prise en compte de l'environnement industriel et des voies de communication), les études d'accidents et de leurs conséquences radiologiques, la conception des systèmes et des ouvrages de génie civil, la maîtrise du vieillissement des installations.

EDF a réalisé des études dans le but, soit de confirmer la conception actuelle des réacteurs de 900 MWe comprenant le réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly, soit de la modifier, afin de la rendre conforme aux objectifs de sûreté fixés par l'ASN dans le cadre de la réévaluation de sûreté.

L'ASN expose, ci-dessous, son avis sur l'atteinte par EDF des objectifs qu'elle lui a fixés dans le cadre de la réévaluation de sûreté.

#### 5.3.2.1 Inondations d'origine interne

L'objectif des études menées était d'évaluer les conséquences de la rupture simultanée de l'ensemble des réservoirs non classés au séisme situés dans le bâtiment des auxiliaires nucléaires, cette situation n'ayant pas été prise en compte à la conception des installations. Il s'agissait notamment de vérifier que la disponibilité de matériels et équipements importants pour la sûreté n'était pas remise en cause.

L'ASN considère que les objectifs associés à la prévention d'inondations d'origine interne dans le cadre du réexamen de sûreté sont atteints de manière satisfaisante pour l'ensemble des réacteurs du palier 900 MWe comprenant le réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly (voir courrier cité en référence [8]).

#### 5.3.2.2 Explosions d'origine interne

L'objectif des études menées était de vérifier le caractère suffisant des dispositions mises en place afin de maîtriser le risque d'explosion interne. Pour ce faire, EDF a identifié les locaux à risques et a défini des dispositions permettant de maîtriser ces risques.

Au cours de la troisième visite décennale du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly, des modifications ont par conséquent été mises en œuvre dans les locaux à risques. L'aération, la détection de la présence d'une atmosphère explosive et la mise en place de dispositifs de confinement automatiques ont fait l'objet d'améliorations. Toutefois, l'ensemble des matériels antidéflagrants n'a pas été implanté lors de la troisième visite décennale du réacteur n°1. L'ASN a prescrit à EDF d'achever la mise en place de ces matériels, et notamment les capteurs de niveau du réservoir de contrôle chimique et volumétrique du réacteur (ballon RCV), avant le 31 décembre 2015 (voir la décision ASN en référence [15]). Ce retard de traitement n'est pas de nature à mettre en cause l'aptitude à la poursuite du fonctionnement du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly.

Concernant les explosions d'origine interne, l'ASN considère que la réévaluation du niveau de sûreté proposée par EDF et les modifications apportées à l'installation remplissent globalement les objectifs du réexamen de sûreté.

L'ASN note cependant que, malgré des améliorations notables, le référentiel proposé par EDF doit encore être amélioré et complété, en particulier vis-à-vis des garanties d'exhaustivité de l'identification des locaux concernés par le risque d'explosion d'origine interne ainsi que les hypothèses associées à la concentration en hydrogène dans certains locaux.

Cette appréciation s'applique à l'ensemble des réacteurs du palier 900 MWe comprenant le réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly (voir courrier cité en référence [8]).

Ces éléments n'obèrent cependant pas la poursuite du fonctionnement du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly.

### 5.3.2.3 Incendie

L'objectif des études menées était d'identifier, sur la base d'une étude probabiliste de sûreté, les principaux locaux dont l'incendie pourrait entraîner *in fine* la fusion du cœur du réacteur, ainsi que de proposer des modifications visant à réduire la sensibilité de ces locaux.

Au cours de la troisième visite décennale du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly, les modifications nécessaires ont été mises en œuvre. Elles ont consisté à protéger à l'aide de protections passives les charges calorifiques ainsi que certains câbles et à installer des détections précoces de départ de feu dans certaines armoires électriques.

L'ASN considère que les dispositions mises en place par EDF afin de respecter des objectifs fixés dans le cadre du réexamen de sûreté sont satisfaisantes pour l'ensemble des réacteurs du palier 900 MWe comprenant le réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly (voir courrier cité en référence [8]).

### 5.3.2.4 Démarche de vérification sismique

L'objectif des études menées était d'analyser l'impact de la réévaluation du séisme majoré de sécurité en application de la règle fondamentale de sûreté publiée en 2001. Elles visaient en particulier à justifier l'absence d'agression des ouvrages importants pour la sûreté par des équipements présents en salle des machines.

Au cours de la troisième visite décennale du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly, des modifications ont été mises en œuvre. Elles ont consisté à renforcer certains éléments de la charpente métallique de la salle des machines et les ancrages de réservoirs d'entreposage d'effluents liquides.

L'ASN considère que la méthodologie d'évaluation du comportement sismique des bâtiments et leur stabilité, après réalisation des renforcements et des modifications prévues, sont satisfaisantes pour l'ensemble des réacteurs du palier 900 MWe comprenant le réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly (voir courrier cité en référence [8]).

Ce sujet a été réexaminé à l'occasion des évaluations complémentaires de sûreté engagées à la suite de l'accident de Fukushima, en application de la décision ASN en référence [6]. Cet examen a porté sur une évaluation de la conformité des installations à leur référentiel et à une étude de robustesse au-delà du séisme de dimensionnement. L'ASN considère que ces études ont permis de compléter la démarche de réexamen qui n'allait pas au-delà du dimensionnement de l'installation. Elles ont permis de définir un ensemble de modifications ou de renforcements de matériels qui devront être mis en place par EDF.

### *5.3.2.5 Agressions d'origine climatique*

Les agressions d'origine climatique n'ont pas été intégralement prises en compte à la conception des réacteurs de 900 MWe. L'objectif des études menées par EDF était de poursuivre l'examen des situations de vents forts et de frasil<sup>2</sup>. Pour celles présentant des risques significatifs, un bilan des dispositions et des études d'amélioration des moyens de prévention ou de gestion de leurs conséquences a été réalisé.

Au cours de la troisième visite décennale du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly, les modifications nécessaires ont été mises en œuvre. Elles ont consisté à :

- installer, sur certains matériels importants pour la sûreté, des protections (casemates ou filets métalliques) résistant aux projectiles générés par des vents extrêmes ;
- modifier les procédures de pilotage du réacteur en situation de frasil ;
- renforcer la protection des bâtiments vis-à-vis du poids généré par une épaisse couche de neige.

L'ASN considère que les objectifs associés aux agressions d'origine climatique dans le cadre du réexamen de sûreté sont atteints de manière satisfaisante sur l'ensemble des réacteurs de 900 MWe comprenant le réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly (voir courrier cité en référence [8]).

### *5.3.2.6 Autonomie des réacteurs vis-à-vis des agressions externes de mode commun*

L'objet des études menées consistait à vérifier que les centrales nucléaires disposent de réserves suffisantes pour permettre la gestion d'une situation conduisant à la perte totale de la source froide ou des alimentations électriques externes. Une telle situation pourrait en particulier survenir à la suite d'une agression externe.

L'ASN considère que l'ensemble des réacteurs du palier 900 MWe sont en capacité de mobiliser de manière adéquate les réserves en eau, fioul et huile afin d'assurer le refroidissement du cœur et du combustible.

Cette appréciation s'applique à l'ensemble des réacteurs du palier 900 MWe comprenant le réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly (voir courrier cité en référence [8]).

---

<sup>2</sup> Cristaux ou fragments de glace entraînés par le courant et flottant à la surface d'un cours d'eau.

Cependant, certains éléments de démonstration, concernant notamment l'autonomie en eau de la piscine d'entreposage du combustible en cas de perte de la source froide et la stratégie de mise à l'arrêt du réacteur en cas de perte des alimentations électriques à la suite d'un séisme, restent à compléter. A ce titre, l'ASN a adressé à EDF plusieurs demandes de compléments et de précisions (voir courrier cité en référence [14]) auxquelles EDF a répondu. Les réponses sont en cours d'instruction par l'ASN.

Ces éléments n'obèrent toutefois pas la poursuite du fonctionnement du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly.

### *5.3.2.7 Agressions externes dues à l'environnement industriel et aux voies de communication*

L'objet des études menées consistait à vérifier que les centrales nucléaires sont correctement protégées vis-à-vis des risques liés aux chutes d'avions accidentelles et aux explosions externes liées à l'environnement industriel et aux voies de communication.

Sur le plan des risques liés aux chutes d'avions accidentelles, la probabilité de perte de chacune des fonctions de sûreté de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly respecte l'ordre de grandeur de  $10^{-6}$  par an et par réacteur tel qu'il est fixé par la règle fondamentale de sûreté référencée RFS 1.2.a<sup>3</sup>.

Sur le plan des risques associés à l'environnement industriel et aux voies de communication, les évaluations probabilistes de perte de chacune des fonctions de sûreté respectent l'ordre de grandeur de  $10^{-7}$  par an et par réacteur tel qu'il est fixé par la règle fondamentale de sûreté référencée RFS 1.2.d<sup>4</sup>.

L'ASN considère que les objectifs associés aux agressions externes dues à l'environnement industriel et aux voies de communication dans le cadre du réexamen de sûreté sont atteints pour le réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly.

### *5.3.2.8 Risque de surpression à froid*

L'objet des études menées était de vérifier que les dispositions prises par EDF permettaient de limiter fortement le risque de surpression à froid pour la cuve du réacteur. Elles ont couvert l'ensemble des configurations d'exploitation, y compris celles où le réacteur est à l'arrêt.

Au cours de la troisième visite décennale du réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly, les modifications nécessaires ont été mises en œuvre. Elles ont consisté à mettre en place un nouveau dispositif d'ouverture des soupapes du circuit primaire permettant de provoquer volontairement leur ouverture en dessous de leur point de tarage.

L'ASN considère que le risque d'atteindre des conditions inacceptables de pression à froid dans le circuit primaire principal est notablement réduit par la mise en œuvre de cette modification de conception. Cette appréciation est valable pour l'ensemble des réacteurs du palier 900 MWe comprenant le réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly (voir courrier cité en référence [8]).

---

<sup>3</sup> Règle fondamentale de sûreté 1.2.a du 5 août 1980 relative à la prise en compte des risques liés aux chutes d'avions

<sup>4</sup> Règle fondamentale de sûreté 1.2.d du 7 mai 1982 relative à prise en compte des risques liés à l'environnement industriel et aux voies de communication

### *5.3.2.9 Défaillance passive du circuit d'injection de sécurité*

L'objet des études menées était de vérifier que la prise en compte d'hypothèses plus contraignantes que celles considérées à la conception des réacteurs vis-à-vis des modes de défaillance passive du circuit d'injection de sécurité ne conduit pas à un accroissement brutal des conséquences radiologiques des accidents et ne remet pas en cause la disponibilité des matériels nécessaires à la gestion des situations requérant le circuit d'injection de sécurité.

Ces études et les résultats qui en découlent n'ont pas conduit EDF à proposer de modification matérielle des installations.

L'ASN considère que les objectifs de sûreté associés à la défaillance passive du circuit d'injection de sécurité dans le cadre du réexamen de sûreté sont atteints de manière satisfaisante pour l'ensemble des réacteurs du palier 900 MWe comprenant le réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly (voir courrier cité en référence [8]).

### *5.3.2.10 Rupture d'un tube de générateur de vapeur et non débordement en eau*

L'objet des études menées était d'évaluer l'efficacité d'une modification proposée par EDF afin de limiter le risque de débordement en eau en cas de rupture d'un tube de générateur de vapeur. En effet, un accident par rupture d'un tube de générateur de vapeur conduit à relâcher dans un premier temps de la vapeur contaminée puis, sans action appropriée de la part des opérateurs, de l'eau liquide véhiculant davantage de contamination que la vapeur d'eau. Pour réduire les conséquences radiologiques de cet accident, EDF a proposé une modification visant à augmenter le délai dont disposent les opérateurs en cas de rupture d'un tube de générateur de vapeur pour réaliser les premières actions permettant d'éviter un débordement en eau. Cette modification porte sur le contrôle commande des vannes réglant l'alimentation de secours de chaque générateur de vapeur et les règles de conduite en situation accidentelle.

L'ASN considère que la modification proposée pour l'ensemble des réacteurs du palier 900 MWe par EDF et mise en œuvre sur le réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly permet effectivement aux opérateurs, en cas d'accident de rupture de tube de générateur de vapeur, de disposer d'un délai d'action supplémentaire déterminant dans la conduite de ce type d'accident (voir courrier cité en référence [8]).

### *5.3.2.11 Réactualisation de l'étude probabiliste de sûreté relative à l'évaluation probabiliste du risque de fusion du cœur*

Les études probabilistes de sûreté sont utilisées à l'occasion des réexamens de sûreté pour évaluer le niveau de sûreté des installations. Elles constituent un outil d'appréciation du niveau de sûreté des réacteurs. À l'occasion du réexamen de sûreté des réacteurs du palier de 900 MWe, EDF a mis à jour l'évaluation du risque de fusion du cœur présente dans l'étude probabiliste de sûreté de référence.

L'ASN a analysé si les modifications de conception et d'exploitation envisagées dans le cadre du réexamen de sûreté permettaient d'atteindre les objectifs relatifs à la réduction du risque de fusion du cœur fixés dans le cadre du réexamen, à savoir une valeur cible visée pour le risque global de fusion du cœur à  $1.10^{-5}$  par an et par réacteur.

L'ASN considère que ces objectifs sont atteints de manière satisfaisante dans le cadre du réexamen de sûreté de l'ensemble des réacteurs du palier 900 MWe comprenant le réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly (voir courrier cité en référence [8]).

### *5.3.2.12 Accidents graves, réactualisation de l'étude probabiliste de sûreté relative à l'évaluation des rejets en cas d'accident grave*

À l'occasion du réexamen de sûreté de l'ensemble des réacteurs du palier 900 MWe, EDF a présenté une mise à jour de l'étude probabiliste de sûreté de référence concernant l'évaluation probabiliste des rejets radioactifs en cas d'accident grave.

L'ASN a analysé si les modifications destinées à prévenir et atténuer les conséquences des accidents graves envisagées dans le cadre du réexamen de sûreté étaient appropriées et si la méthode d'évaluation probabiliste était adéquate.

Cette analyse, effectuée dans le cadre du réexamen de sûreté, a été enrichie par une analyse complémentaire dans le cadre des Évaluations Complémentaires de Sûreté des installations nucléaires de base, effectuées à la suite de l'accident de Fukushima Daiichi. Ont ainsi été notamment analysés les accidents de perte totale de source froide et de perte des alimentations électriques externes et leurs conséquences sur l'installation.

L'ASN considère, à la suite de l'analyse du rapport de conclusions du réexamen de sûreté du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly (référence [11]), que si les objectifs fixés sont globalement atteints, un ensemble de dispositions techniques doit être mis en œuvre. Cette conclusion rejoint celle issue de l'analyse du rapport de l'évaluation complémentaire de sûreté (référence [19]). Dans ce cadre, l'ASN a prescrit par décision en référence [7] la mise en œuvre d'un ensemble de dispositions techniques concernant notamment la redondance des systèmes de détection de présence de corium dans le puits de cuve et d'hydrogène dans le bâtiment réacteur.

Enfin, l'ASN considère qu'EDF doit développer les éléments techniques relatifs à « l'aide à l'utilisation des mesures de détection du percement de la cuve et du risque hydrogène » destinés à guider au mieux les équipes de crise et justifier le choix de l'emplacement des recombineurs auto-catalytiques passifs d'hydrogène instrumentés (par un thermocouple) dans le bâtiment réacteur. Ces demandes ont été adressées par l'ASN à EDF par courrier en référence [14].

Les éléments susmentionnés, relatifs au réexamen de sûreté, n'obèrent pas la poursuite du fonctionnement du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly.

### *5.3.2.13 Confinement en situation post-accidentelle*

L'objet des études menées consistait à caractériser précisément le comportement et l'extension de la troisième barrière de confinement afin d'améliorer, si nécessaire, son étanchéité. Ces études devaient en particulier permettre de définir la modification la plus adéquate afin de répondre à l'objectif fixé par l'ASN visant à limiter les rejets radioactifs dans l'environnement pouvant se produire dans certaines situations accidentelles.

EDF a proposé de renforcer les supports du circuit de contrôle volumétrique et chimique ainsi que la tenue à l'irradiation de certains matériels. Ces modifications seront achevées pour le réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly avant le 31 décembre 2015.

En outre, l'ASN considère qu'EDF devra modifier le circuit du réservoir de traitement et de refroidissement d'eau des piscines afin d'éviter le relâchement direct dans l'environnement de polluants radioactifs dans le cas, hypothétique, d'un accident grave combiné à une fuite sur des organes d'isolement. Initialement, EDF avait prévu la réalisation de cette modification en 2016. L'ASN a estimé que l'exploitant devait revoir cette échéance et a prescrit la mise en œuvre de cette modification pour le 31 décembre 2015 (voir la décision ASN en référence [15]).

Toutefois, ces éléments n'obèrent pas la poursuite du fonctionnement du réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly.

#### 5.3.2.14 Comportement des enceintes de confinement

L'objet des études menées consistait à définir les actions à mettre en œuvre afin de garantir le bon fonctionnement des enceintes de confinement pendant les dix années après la troisième visite décennale.

Au cours de la troisième visite décennale du réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly, EDF a mis en œuvre des modifications matérielles destinées à renforcer l'étanchéité de plusieurs bâtiments y compris le bâtiment réacteur.

L'ASN considère que l'état actuel des enceintes de confinement, les modifications matérielles apportées ainsi que les dispositions d'exploitation en vigueur sont de nature à assurer l'intégrité des enceintes de confinement de l'ensemble des réacteurs du palier 900 MWe comprenant le réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly, pendant les dix prochaines années suivant leur troisième visite décennale (voir courrier cité en référence [8]).

#### 5.3.2.15 Conformité des systèmes de ventilation / filtration vis-à-vis du confinement

L'objet des études menées consistait à réévaluer les performances des systèmes de ventilation participant au confinement des substances radioactives dans les locaux de l'îlot nucléaire autres que le bâtiment réacteur.

Au cours de la troisième visite décennale du réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly, EDF a mis en œuvre des modifications matérielles destinées à améliorer la ventilation de certains locaux.

L'ASN considère que les systèmes de ventilation et de filtration présentent des performances satisfaisantes par rapport aux fonctions qu'ils remplissent et aux objectifs qui leur sont associés. Les études d'EDF démontrent également que les modifications déployées à l'occasion des troisièmes visites décennales de l'ensemble des réacteurs du palier 900 MWe, comprenant le réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly, permettent de conforter la conformité de ces systèmes (voir courrier cité en référence [8]).

#### 5.3.2.16 Opérabilité des matériels nécessaires dans les situations « hors dimensionnement »

Entre la mise en service des réacteurs du palier 900 MWe et la réalisation de leur troisième visite décennale, EDF a mené des études pour évaluer des défaillances qui n'avaient pas été prises en considération à la conception initiale de ces réacteurs. Cette démarche a permis de compléter le dimensionnement initial de ces derniers et de définir les conditions de fonctionnement dites "hors dimensionnement" et "ultimes". L'ensemble des réacteurs du palier 900 MWe a par conséquent été progressivement modifié et de nouveaux matériels ont été introduits au sein des installations initiales afin de faire face aux modes de défaillance potentiels qui n'avaient pas été pris en compte à l'origine.

Dans le cadre du réexamen de sûreté, EDF a vérifié que ces matériels présentaient des conditions d'accessibilité appropriées et que leur niveau de qualification était adapté aux conditions de fonctionnement dégradées en cas de situation "hors dimensionnement" ou "ultime". EDF a également étudié le comportement de ces matériels en cas de défaillance de leurs fonctions supports (alimentation électrique, refroidissement etc.) et a tiré un bilan de leurs performances réelles à partir des données issues de leur test périodique de fonctionnement.

Au cours de la troisième visite décennale du réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly, EDF a mis en œuvre des modifications matérielles :

- l'installation d'un filtre centrifuge sur une pompe mobile de secours afin de renforcer sa fiabilité ;

- la mise en place d'un diaphragme ne présentant pas de risque de colmatage par condensation sur le dispositif permettant la décompression filtrée de l'enceinte de confinement en situation accidentelle (filtre U5).

Dans le cadre du réexamen de sûreté, l'ASN considère que le fonctionnement des matériels nécessaires en situation hypothétique n'est pas remis en cause dans les situations de fonctionnement pour lesquelles ils ont spécialement été mis en place.

Cette appréciation s'applique à l'ensemble des réacteurs du palier 900 MWe comprenant le réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly (voir courrier cité en référence [8]).

### *5.3.2.17 Système de surveillance post-accidentelle*

Le réexamen de sûreté visait à faire évoluer les informations fournies par le système de surveillance post-accidentelle afin de l'adapter aux évolutions récentes intervenues dans le domaine de la conduite incidentelle et accidentelle. L'objectif consistait en particulier à rendre plus ergonomiques les informations retranscrites en salle de commande pour aider les équipes de conduite à connaître l'état de l'installation, orienter leur conduite et maintenir la sûreté du réacteur.

Au cours de la troisième visite décennale du réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly, EDF a mis en œuvre plusieurs modifications matérielles sur les systèmes de surveillance post-accidentelle, énoncées ci-après :

- la mise en place d'un système permettant de diagnostiquer l'état des générateurs de vapeur après un séisme ;
- l'amélioration et la fiabilisation du système permettant de détecter la présence de vapeur dans la cuve du réacteur ;
- le doublement des signaux de l'information du niveau d'eau dans la cuve provenant des systèmes de surveillance post-accidentelle retranscrits en salle de commande.

L'ASN considère que les évolutions proposées par EDF afin de respecter les objectifs fixés dans le cadre du réexamen de sûreté de l'ensemble des réacteurs du palier 900 MWe comprenant le réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly sont globalement satisfaisantes (voir courrier cité en référence [8]).

### *5.3.2.18 Vérification des ouvrages de génie civil*

À l'occasion du réexamen de sûreté réalisé dans le cadre des deuxièmes visites décennales, EDF a vérifié que l'existence de défauts de réalisation des ouvrages de génie civil importants pour la sûreté ne remettait pas en cause leur aptitude à assurer leurs fonctions.

Dans le cadre du réexamen de sûreté réalisé à l'occasion des troisièmes visites décennales de l'ensemble des réacteurs du palier 900 MWe, EDF a étendu son analyse aux défauts de conception de ces ouvrages.

L'ASN considère qu'EDF a apporté les justifications appropriées afin de démontrer que les défauts de conception des ouvrages de génie civil importants pour la sûreté n'affectent pas la tenue de ces derniers. Cette appréciation s'applique à l'ensemble des réacteurs du palier 900 MWe comprenant le réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly (voir courrier cité en référence [8]).

Le réacteur n°1 de Dampierre-en-Burly présente une spécificité par rapport aux autres réacteurs de 900 MWe sur ce thème. En effet, un risque de tassement sismo-induit lié à des hétérogénéités du sous-sol a été identifié. Ce phénomène est susceptible d'affecter la tenue de certaines tuyauteries de refroidissement du réacteur. En 2009, EDF a alors déclaré à l'ASN un événement significatif pour la sûreté relatif à la non tenue de certaines tuyauteries de refroidissement des réacteurs n°1 à 3 en cas de séisme. Les modifications des supportages des tuyauteries concernées ont toutes été mises en œuvre depuis et la tenue des matériels a été démontrée.

#### *5.3.2.19 Fonctionnement du système de mesure de radioactivité*

À l'occasion du réexamen de sûreté, EDF a exploré deux axes d'analyse afin d'améliorer le système de mesure de la radioactivité. Le premier consiste à accroître la fiabilité de certains composants des chaînes de mesure tandis que le second vise à réaliser une revue technique afin de s'assurer du caractère suffisant des informations délivrées.

Les conclusions de cette analyse n'ont pas donné lieu au déploiement de modification sur le réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly à l'occasion de sa troisième visite décennale.

L'ASN considère que les résultats des études engagées par EDF permettent de respecter les objectifs fixés dans le cadre du réexamen de sûreté des réacteurs du palier 900 MWe comprenant le réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly (voir courrier cité en référence [8]).

#### *5.3.2.20 Fiabilité du système de refroidissement de la piscine de désactivation*

Dans le cadre du réexamen de sûreté associé à la troisième visite décennale des réacteurs de 900 MWe, EDF a proposé la mise en œuvre de modifications techniques et organisationnelles des installations afin de réduire les risques de rejet dans l'environnement en cas de vidange rapide de la piscine de désactivation où sont entreposés les assemblages de combustible usagés avant leur évacuation.

Au cours de la troisième visite décennale du réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly, EDF a mis en œuvre des modifications portant sur le casse-siphon de la ligne de refoulement du circuit de réfrigération de la piscine de désactivation afin d'améliorer son efficacité en cas de vidange de la piscine et sur le système de mesure du niveau d'eau de la piscine de désactivation et l'automate de gestion des pompes de refroidissement.

EDF a également prévu d'intégrer d'autres modifications portant sur :

- l'amélioration de l'étanchéité du batardeau de la piscine du bâtiment réacteur ;
- le déport de la commande de fermeture de la vanne du tube de transfert vers un local protégé des rayonnements en situation accidentelle ;

L'ASN considère que les modifications de conception proposées par EDF et complétées par le renforcement des prescriptions de maintenance et d'exploitation sont de nature à réduire significativement les risques engendrés par les scénarios de vidange rapide de la piscine de désactivation de l'ensemble des réacteurs du palier 900 MWe comprenant le réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly (voir courrier cité en référence [8]).

Dans le cadre de l'analyse des conclusions des évaluations complémentaires de sûreté menées par EDF à la suite de l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi, l'ASN a prescrit à l'exploitant de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly, par la décision en référence [7], la mise en œuvre de dispositions permettant le renforcement significatif des marges de sûreté au-delà du dimensionnement de l'installation. Parmi les prescriptions fixées, figure la mise en œuvre d'un ensemble de dispositions techniques permettant de renforcer la prévention du risque de vidange accidentelle de la piscine du bâtiment combustible, notamment des dispositions permettant d'éviter une vidange complète et rapide par siphonage de la piscine en cas de rupture d'une tuyauterie connectée et l'automatisation de l'isolement de la ligne d'aspiration du circuit de refroidissement.

À l'issue du troisième réexamen de sûreté du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly, l'ASN prescrit à EDF dans sa décision en référence [15] de déporter la commande de la vanne du tube de transfert avant le 31 décembre 2015.

#### *5.3.2.21 Capacités fonctionnelles du système d'injection de sécurité*

EDF a mené une revue de conception du circuit d'injection de sécurité des réacteurs du palier 900 MWe et a dressé un bilan global des performances de ce système afin de s'assurer de sa conformité aux fonctions de sûreté et exigences qui lui sont associées.

Sur la base des études réalisées pour répondre à l'exigence de l'ASN, EDF a décidé de mettre en œuvre des modifications des lignes d'injection haute pression du circuit d'injection de sécurité de manière à pouvoir régler leur débit. L'examen par l'ASN de ces modifications a conduit à détecter une incertitude de 20% ne permettant pas de vérifier le respect du critère d'essai portant sur l'équilibre des débits. Cet écart a conduit EDF à déclarer le 1<sup>er</sup> février 2011 un incident générique concernant l'ensemble des réacteurs de 900 MWe. Cet incident a été classé au niveau 1 de l'échelle INES et fait l'objet d'un avis d'information de l'ASN sur le site internet de l'ASN ([www.asn.fr](http://www.asn.fr)). EDF a mis en place, dans un premier temps, une méthode transitoire satisfaisante afin de lever les incertitudes sur les mesures de débit ; une solution pérenne devrait être déployée prochainement sur l'ensemble des réacteurs concernés.

L'ASN considère que les évolutions proposées par EDF concernant les circuits d'injection de sécurité afin de respecter les objectifs fixés dans le cadre du réexamen de sûreté de l'ensemble des réacteurs du palier 900 MWe comprenant le réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly sont globalement satisfaisantes (voir courrier cité en référence [8]).

#### *5.3.2.22 Fiabilisation de la fonction de recirculation*

Les circuits d'injection de sécurité et d'aspersion dans l'enceinte du bâtiment réacteur visent à maîtriser et limiter les conséquences des incidents et des accidents. Selon les phases et la nature de l'événement, ces circuits peuvent être utilisés de manière combinée pour refroidir le cœur du réacteur. Les procédures de conduite prévoient notamment de les utiliser afin de pomper et refroidir en circuit fermé l'eau présente dans le bâtiment réacteur (fonction dite de "recirculation").

Dans le cadre du réexamen de sûreté, l'objet des études menées consistait à vérifier si la qualification des matériels participant à la fonction de "recirculation" était adaptée aux conditions de fonctionnement qui se produiraient en situation incidentelle ou accidentelle.

Au cours de la troisième visite décennale du réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly, EDF a mis en œuvre une modification portant sur le remplacement de robinets réglants du système d'injection de sécurité visant à supprimer les risques de colmatage de ces robinets en

situation de "recirculation". La modification relative au remplacement des filtres de "recirculation" entre le circuit d'aspersion dans l'enceinte et le circuit d'injection de sécurité a également été achevée au cours de la troisième visite décennale du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly.

Une analyse spécifique complémentaire du risque de colmatage des prises d'eau des circuits d'injection de sécurité et d'aspersion de l'enceinte a été prescrite à EDF, ainsi que le remplacement d'un type de calorifuge présentant un risque de libération de poussière dans l'eau de recirculation. Cela n'obère toutefois pas la poursuite du fonctionnement du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly.

### 5.3.3 Résultats des études réalisées en dehors du cadre du réexamen de sûreté

L'article L. 593-18 du code de l'environnement dispose que *"les réexamens de sûreté ont lieu tous les dix ans. Toutefois, le décret d'autorisation peut fixer une périodicité différente si les particularités de l'installation le justifient"*.

Certains sujets nécessitant des études plus longues ou mettant au contraire en évidence la nécessité d'effectuer des modifications à une échéance plus rapprochée sont abordés en dehors du cadre formel du réexamen de sûreté.

Les conclusions de ces études sont toutefois prises en compte dans l'analyse de l'ASN concernant l'aptitude à la poursuite du fonctionnement des réacteurs.

L'instruction de certains des thèmes mentionnés ci-après se poursuivra après l'analyse du réexamen de sûreté. Les études encore nécessaires ne remettent toutefois pas en cause la poursuite du fonctionnement du réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly pour une durée de dix ans après sa troisième visite décennale.

#### 5.3.3.1 Criticité

EDF a procédé à des études et pris des dispositions afin de garantir la sous-criticité du combustible dans la piscine du bâtiment réacteur lorsque ce dernier est à l'arrêt et que la cuve est ouverte. EDF a procédé à des études similaires concernant le combustible entreposé dans la piscine de désactivation du bâtiment combustible.

L'ASN considère que les études et dispositions prises par EDF afin de respecter les objectifs fixés dans le cadre du réexamen de sûreté de l'ensemble des réacteurs du palier 900 MWe comprenant le réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly sont satisfaisantes (voir courrier cité en référence [8]).

#### 5.3.3.2 Conséquences radiologiques

Dans le cadre du réexamen de sûreté, EDF a défini un nouveau référentiel méthodologique pour déterminer les conséquences radiologiques des accidents qui pourraient survenir sur les réacteurs du palier 900 MWe.

L'ASN considère que les options prises par EDF afin de respecter les objectifs fixés dans le cadre du réexamen de sûreté de l'ensemble des réacteurs du palier 900 MWe comprenant le réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly sont satisfaisantes (voir courrier cité en référence [8]).

#### 5.3.3.3 Nouveau domaine complémentaire

Un domaine de fonctionnement complémentaire a été défini pour les réacteurs de 900 MWe afin de définir des parades à mettre en œuvre pour faire face à des défaillances ou des situations non étudiées à la conception.

La définition de ce domaine complémentaire dépend du type de combustible utilisé. Pour les réacteurs utilisant du combustible de type MOX tels que le réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly, l'ASN a demandé à EDF de revoir le domaine complémentaire dans le cadre du réexamen de sûreté. Conformément aux demandes de l'ASN, EDF a intégré des évolutions méthodologiques et de nouvelles parades à la liste des dispositions complémentaires.

L'ASN considère que les études et dispositions prises par EDF afin de respecter les objectifs fixés dans le cadre du réexamen de sûreté de l'ensemble des réacteurs du palier 900 MWe comprenant le réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly, sont satisfaisantes (voir courrier cité en référence [8]).

#### 5.3.3.4 Grands chauds

À la suite de l'été 2003, l'objet des études menées a consisté à définir les parades à mettre en œuvre afin de protéger les installations vis-à-vis des effets d'une canicule. EDF a pris en considération des hypothèses de température plus pénalisantes qui incluent les perspectives d'évolutions climatiques lors des prochaines décennies.

EDF a par conséquent élaboré un référentiel d'exigences applicables à ces phénomènes dits de « grands chauds » et procédera à des modifications de ses installations pour faire face aux effets d'une canicule.

L'ASN considère que la démarche engagée par EDF afin de respecter les objectifs fixés dans le cadre du réexamen de sûreté de l'ensemble des réacteurs du palier 900 MWe comprenant le réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly, est globalement satisfaisante. Par ailleurs, la démarche d'instruction du référentiel « grands chauds » se poursuivra en dehors du cadre du réexamen (voir courrier cité en référence [8]), sans toutefois obérer la poursuite du fonctionnement du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly.

#### 5.3.3.5 Station de pompage

EDF a défini un référentiel d'exigences et de modifications concernant les circuits de la station de pompage afin de garantir l'alimentation en eau des pompes de la source froide pour toutes les situations de fonctionnement des réacteurs de 900 MWe.

L'ASN considère que le référentiel mis en place par EDF, bien que globalement satisfaisant, doit être amélioré (voir courrier cité en référence [8]), sans toutefois obérer la poursuite du fonctionnement du réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly.

Dans le cadre de l'analyse des conclusions des évaluations complémentaires de sûreté menées par EDF à la suite de l'accident de la centrale nucléaire Fukushima Daiichi, l'ASN a pris, le 26 juin 2012, la décision en référence [7] fixant à la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly des prescriptions complémentaires qui vont conduire au renforcement significatif des marges de sûreté au-delà du dimensionnement de l'installation. Parmi les prescriptions fixées figure la remise à l'ASN des résultats d'une revue globale de la conception de la source froide vis-à-vis des agressions ayant impact sur l'écoulement et la qualité de l'eau et du risque de colmatage de la source froide. Ce document a été transmis à l'ASN le 4 juillet 2012 et fait l'objet d'un examen approfondi par l'ASN.

### 5.3.3.6 Protection du site contre les inondations d'origine externe

Le rapport définitif de sûreté de l'installation (document dans lequel sont analysés tous les risques auxquels est exposée l'installation et la manière dont les dispositions prises permettent de faire face aux incidents et accidents potentiels) analyse notamment la tenue au séisme des dispositifs permettant de faire face aux risques d'inondation. Cette analyse a montré que ces dispositifs sont « qualifiés au séisme », c'est-à-dire qu'ils sont dimensionnés pour rester disponibles après un séisme de référence. En outre, le rapport définitif de sûreté inclut le scénario d'une inondation superposée avec un séisme.

Dans le cadre de la prise en compte du retour d'expérience de l'inondation de la centrale nucléaire du Blayais (Gironde) en 1999, EDF a revu les études associées à la protection du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly contre le risque d'inondation afin de prendre en compte, d'une part, le niveau d'eau en cas de crue millénale majorée de 15% et, d'autre part, le niveau atteint par la conjonction des ondes d'une crue centennale et de l'effacement de l'ouvrage de retenue le plus contraignant. Le niveau d'eau maximal issu de ces deux valeurs est appelé cote majorée de sécurité et correspond au niveau d'eau maximal face auquel la centrale nucléaire doit être protégée.

Concernant la protection de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly vis-à-vis du scénario de crue millénale majorée, EDF a apporté un certain nombre de modifications :

- surélévation de la digue de protection Est du site ;
- surélévation du tronçon aval de la digue Nord du canal d'amenée ;
- mise en place d'obturateurs sur des drains de la route à l'aval de la digue ;
- mise en place de protections mobiles pour assurer la continuité des digues ;
- batardage des portes de l'îlot nucléaire par des masques métalliques ;
- surélévation des accès des stations de pompage pour garantir leur maintien hors d'eau.

L'ASN considère que les études et dispositions prises par EDF afin de respecter les objectifs fixés dans le cadre du retour d'expérience de l'inondation de la centrale nucléaire du Blayais concernant le réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly, sont satisfaisantes.

Dans le cadre de l'analyse des conclusions des évaluations complémentaires de sûreté menées par EDF à la suite de l'accident de la centrale nucléaire Fukushima Daiichi, l'ASN a pris, le 26 juin 2012, la décision en référence [7] fixant à la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly des prescriptions complémentaires qui vont conduire au renforcement significatif des marges de sûreté au-delà du dimensionnement de l'installation. Parmi les prescriptions fixées figure la mise en œuvre de modifications relatives au renforcement de la protection contre l'inondation et notamment contre l'inondation induite par la défaillance d'équipements internes au site sous l'effet d'un séisme.

### 5.3.3.7 Conclusions

Après examen des études réalisées par EDF et des modifications engagées dans le cadre de la réévaluation de sûreté du réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly, l'ASN considère que le niveau de sûreté du réacteur à l'issue de sa troisième visite décennale est satisfaisant au regard des objectifs qu'elle avait initialement fixés pour le réexamen de sûreté.

Sans que cela ne remette en cause l'aptitude à la poursuite du fonctionnement du réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly, EDF devra néanmoins compléter ce nouveau référentiel de sûreté par des études supplémentaires.

EDF doit terminer certains travaux associés au troisième réexamen de sûreté avant le 31 décembre 2016 au plus tard. Ces points et les délais associés font l'objet de la décision de l'ASN en référence [15] fixant à EDF des prescriptions complémentaires applicables au réacteur n°1 de la centrale nucléaire du Dampierre-en-Burly.

A l'issue de l'analyse du rapport de l'évaluation complémentaire de sûreté menée à la suite de l'accident de Fukushima Daiichi, l'ASN a considéré que la centrale de Dampierre-en-Burly présente un niveau de sûreté suffisant pour qu'elle n'en demande pas l'arrêt immédiat. Dans le même temps, l'ASN considère que la poursuite de son exploitation nécessite d'augmenter dans les meilleurs délais, au-delà des marges de sûreté dont elle dispose déjà, la robustesse de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly face à des situations extrêmes. En conséquence, l'ASN a pris, le 26 juin 2012, la décision en référence [7] fixant à la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly des prescriptions complémentaires, et adopté le 21 janvier 2014 la décision citée en référence [21] fixant des exigences complémentaires pour la mise en place du "noyau dur" post Fukushima sur la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly. Au-delà, l'ASN rappelle que le retour d'expérience approfondi de l'accident de Fukushima Daiichi pourra prendre une dizaine d'années et pourra éventuellement conduire à modifier ou compléter les décisions qu'elle a déjà édictées.

## 6 CONTRÔLES RÉALISÉS EN VISITE DÉCENNALE

La troisième visite décennale du réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly s'est déroulée du 6 mai au 13 août 2011. Cet arrêt a été l'occasion pour EDF de réaliser de nombreux contrôles et opérations de maintenance.

### 6.1 PRINCIPAUX CONTRÔLES ET ESSAIS

#### 6.1.1 Chaudière nucléaire

Les circuits primaire et secondaires principaux ont fait l'objet d'une requalification conformément à l'article 15 de l'arrêté cité en référence [2]. Cette requalification comprend une visite complète de l'appareil, une épreuve hydraulique et un examen des dispositifs de sécurité.

Les épreuves hydrauliques ont été supportées par les équipements concernés de façon satisfaisante. Les contrôles effectués n'ont montré aucune déformation ou fuite de nature à remettre en cause leur intégrité. Au vu des résultats des épreuves hydrauliques, des comptes-rendus détaillés des visites des appareils ainsi que du bilan des examens des dispositifs de sécurité, les résultats des requalifications ont été jugés satisfaisants et l'ASN a établi le procès-verbal de requalification des appareils.

Le contrôle exhaustif des tubes de générateur de vapeur n'a donné lieu à aucun bouchage supplémentaire par rapport à la situation décrite au paragraphe 4.5 du présent rapport.

#### **Cas particulier des défauts sous revêtement**

Les contrôles de la cuve n'ont pas mis en évidence de défauts sous revêtement.

#### 6.1.2 Épreuve de l'enceinte de confinement

Lors de la troisième visite décennale du réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly, l'enceinte de confinement a subi le test d'étanchéité prévu par les règles générales d'exploitation. Incertitudes comprises, un taux de fuite de  $5,8 \text{ Nm}^3/\text{h}$  a été relevé pour un critère maximal fixé à  $14,3 \text{ Nm}^3/\text{h}$ . Par conséquent, l'ASN a jugé satisfaisante l'épreuve visant à s'assurer de la résistance et de l'étanchéité de l'enceinte.

#### 6.1.3 Contrôles et opérations de maintenance des autres équipements

L'ensemble des matériels mécaniques et électriques du réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly ont fait l'objet de contrôles et actions de maintenance prévus au titre des programmes de maintenance élaborés par EDF. Les écarts ou défauts mis en évidence lors de ces contrôles ont été accompagnés des justifications appropriées selon un échéancier qui n'appelle pas de remarque particulière.

#### 6.1.4 Essais décennaux

Les réacteurs électronucléaires sont équipés de systèmes de sauvegarde qui permettent de maîtriser et limiter les conséquences des incidents et des accidents. Il s'agit entre autres du circuit d'injection de sécurité, du circuit d'aspersion dans l'enceinte du bâtiment réacteur et du circuit d'eau alimentaire de secours des générateurs de vapeur.

Dans les conditions normales d'exploitation, ces matériels ne sont pas amenés à fonctionner. Aussi, afin de vérifier régulièrement leur bon fonctionnement, des essais sont réalisés périodiquement conformément aux programmes établis par les règles générales d'exploitation. Cette vérification est réalisée selon une fréquence adaptée à l'importance pour la sûreté de chacun des matériels concernés. Les visites décennales constituent l'occasion de procéder à la réalisation d'essais périodiques de grande ampleur particulièrement représentatifs du bon fonctionnement des matériels de sauvegarde.

À l'occasion de la troisième visite décennale du réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly, EDF a ainsi procédé notamment aux essais suivants :

- mise en œuvre des configurations complexes des circuits de sauvegarde ;
- essais d'ouverture ou de fermeture d'organes de robinetterie dans des conditions de pression et température similaires à celles qui seraient rencontrées en situation incidentelle ou accidentelle ;
- vérification du bon fonctionnement d'équipements dédiés à la gestion des accidents graves tels que le filtre à sable permettant de diminuer les rejets radioactifs dans l'environnement en cas de fusion partielle du cœur.

Les résultats de l'ensemble des essais décennaux se sont révélés satisfaisants et n'appellent pas de remarque particulière de la part de l'ASN.

## 6.2 MISE EN ŒUVRE DES MODIFICATIONS PRÉVUES AU TITRE DE LA RÉÉVALUATION DE SÛRETÉ

Les modifications matérielles prévues par EDF dans le cadre de la réévaluation de sûreté (voir paragraphe 5.3) afin d'améliorer le niveau de sûreté du réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly ont toutes été mises en œuvre sans écart notable à l'exception des modifications suivantes, déprogrammées ou intégrées partiellement en raison de difficultés techniques ou de qualification tardive :

- mise en place de matériels antidéflagrants au niveau du réservoir de contrôle volumétrique et chimique ;
- modifications liées à la fiabilité du système de refroidissement de la piscine de désactivation ;
- modifications liées à l'amélioration de l'étanchéité de la troisième barrière de confinement;
- modification des supports de tuyauteries auxiliaires du circuit primaire principal.

Ces points et les délais associés font l'objet de la décision de l'ASN en référence [15]. Dans le cadre de son contrôle annuel des arrêts du réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly (voir paragraphe 6.4), l'ASN veillera à ce que les échéances de mise en œuvre de ces modifications et de traitement des écarts soient respectées.

### 6.3 ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS

Au cours de la troisième visite décennale du réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly, dix événements significatifs pour la sûreté ont été déclarés et classés au niveau 0 de l'échelle INES. Par ailleurs, l'exploitant a déclaré au cours de la troisième visite décennale un événement significatif pour la radioprotection et un événement significatif pour l'environnement classés au niveau 0 de l'échelle INES.

L'ASN a examiné ces événements et validé le classement proposé par EDF. Elle veille également à la mise en œuvre des décisions d'actions correctives prises par EDF à la suite de l'analyse de ces événements significatifs.

### 6.4 SURVEILLANCE EXERCÉE PAR L'ASN

D'une manière générale, l'ASN assure le contrôle de tous les arrêts de réacteur pour rechargement en combustible et maintenance programmée du parc nucléaire français, qu'il s'agisse des arrêts de courte durée ou des visites décennales. Lors des arrêts de réacteur, l'ASN contrôle les dispositions prises par EDF pour garantir la sûreté et la radioprotection en période d'arrêt ainsi que la sûreté du fonctionnement pour le ou les cycles à venir. Les principaux axes du contrôle réalisé par l'ASN portent :

- en phase de préparation de l'arrêt, sur la conformité au référentiel applicable du programme d'arrêt de réacteur, l'ASN prenant position sur ce programme ;
- pendant l'arrêt, à l'occasion de points d'information réguliers et d'inspections, sur le traitement des difficultés rencontrées ;
- en fin d'arrêt, à l'occasion de la présentation par l'exploitant du bilan de l'arrêt du réacteur, sur l'état du réacteur et son aptitude à être remis en service, l'ASN autorisant le redémarrage du réacteur à l'issue de ce contrôle ;
- après la divergence, sur les résultats de l'ensemble des essais réalisés au cours de l'arrêt et après le redémarrage du réacteur.

L'ASN a appliqué ce processus pour assurer le contrôle de la troisième visite décennale du réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly. En particulier, l'ASN a réalisé 4 inspections inopinées les 20 et 31 mai ainsi que les 9 et 28 juin 2011 durant l'arrêt du réacteur. Il est notamment ressorti de ces inspections que l'exploitant a réussi à maîtriser les contraintes liées à l'important volume de maintenance qui a été réalisé au cours de la visite décennale du réacteur n°1. À l'issue de la troisième visite décennale du réacteur n°1, l'ASN a adressé à EDF une lettre de suites consultable sur le site internet [www.asn.fr](http://www.asn.fr). Le suivi des actions correctives demandées à EDF est réalisé dans le cadre du processus normal de contrôle de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly par l'ASN.

### 6.5 REDÉMARRAGE DU RÉACTEUR APRÈS LA TROISIÈME VISITE DÉCENNALE

Après examen des résultats des contrôles et travaux effectués durant la troisième visite décennale, l'ASN a donné, le 4 août 2011, son accord au redémarrage du réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly. Cette autorisation ne préjugait par ailleurs pas de la position de l'ASN sur l'aptitude à la poursuite du fonctionnement de ce réacteur qui fait l'objet du présent rapport.

## 7 PERSPECTIVES POUR LES DIX ANNÉES APRES LE TROISIEME REEXAMEN

### 7.1 POLITIQUE DE MAINTENANCE

La politique de maintenance du réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly est conforme à la doctrine nationale de maintenance développée par EDF.

Depuis le milieu des années 1990, la doctrine d'EDF repose sur une politique de réduction des volumes de maintenance. Il s'agit essentiellement de recentrer les opérations de maintenance sur les équipements dont la défaillance présente des enjeux forts en termes de sûreté, de radioprotection ou d'exploitation. Cette politique a conduit EDF à faire évoluer son organisation et à adopter de nouvelles méthodes de maintenance.

EDF a développé la méthode dite « d'optimisation de la maintenance par la fiabilité », utilisée par les industries aéronautique et militaire, qui, à partir de l'analyse fonctionnelle d'un système donné, définit le type de maintenance à réaliser en fonction de la contribution de ses modes de défaillance potentiels aux enjeux de sûreté, de radioprotection ou d'exploitation.

Tirant profit de la standardisation des réacteurs nucléaires sur le territoire national, EDF déploie par ailleurs le concept de maintenance par « matériels témoins ». Cette maintenance est fondée sur la constitution de familles techniques homogènes de matériels semblables, exploités de la même manière dans toutes les centrales du parc nucléaire français. Pour EDF, la sélection et le contrôle approfondi d'un nombre réduit de ces matériels, jouant alors le rôle de matériels témoins au sein de ces familles, permet, dans le cas où aucune défaillance n'est détectée, d'éviter un contrôle de la totalité des matériels de la famille.

Dans un contexte de forte évolution des méthodes de maintenance et compte tenu du vieillissement des réacteurs nucléaires français, l'ASN a demandé l'avis des experts du groupe permanent pour les réacteurs sur la politique de maintenance mise en place par EDF.

Sur la base de cet examen, l'ASN considère que les méthodes mises en œuvre par EDF pour optimiser les programmes de maintenance des matériels importants pour la sûreté sont acceptables. Ces méthodes, qui privilégient la surveillance des matériels, permettent, d'une part, de réduire les risques liés aux interventions sur les matériels et, d'autre part, de limiter la dose reçue par les intervenants. L'ASN a toutefois rappelé à EDF que ces méthodes pouvaient conduire à ne pas détecter un défaut nouveau ou non-envisagé au titre de la défense en profondeur. Elle a par conséquent demandé à EDF d'en accompagner le déploiement par le maintien de visites périodiques systématiques pour certains matériels.

En 2010, EDF a annoncé à l'ASN son intention d'évoluer dans le futur proche vers une nouvelle doctrine de maintenance appelée l'AP913, qui vise à travailler en permanence sur la fiabilité des matériels et à anticiper leur obsolescence. Cette méthodologie a été définie par l'*Institute of nuclear power operations* (INPO) avec les exploitants américains en 2001. L'ASN suivra la mise en place de cette nouvelle doctrine. Elle n'a pas de commentaire a priori sur les principes de l'AP913.

## 7.2 PROGRAMME D'INVESTIGATIONS COMPLÉMENTAIRES

### 7.2.1 Objectifs du programme d'investigations complémentaires

Dans le cadre de la politique de maintenance définie au paragraphe 7.1 du présent rapport et afin de conforter les hypothèses retenues concernant l'absence de dégradation dans certaines zones réputées non sensibles et donc non couvertes par un programme de maintenance préventive, EDF met en œuvre un programme d'investigations complémentaires par sondage mené sur plusieurs réacteurs du parc nucléaire français dont fait partie le réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly.

Le programme d'investigations complémentaires associé au processus de réexamen de sûreté des réacteurs de 900 MWe dans le cadre de leur troisième visite décennale a débuté en 2009 sur le réacteur n°1 de la centrale nucléaire du Tricastin (Drôme) et s'est terminé en 2013 sur le réacteur n° 3 de la centrale nucléaire du Bugey (Ain).

Le programme d'investigations complémentaires vise essentiellement à valider les hypothèses sous-jacentes à la politique de maintenance d'EDF. Les contrôles menés au titre du programme d'investigations complémentaires sont effectués par sondage et diffèrent d'un réacteur à l'autre afin de couvrir l'ensemble des domaines concernés par la maintenance.

Une synthèse nationale sera établie sur la base des bilans effectués à la fin des troisièmes visites décennales menées sur les réacteurs du palier 900 MWe concernés par le programme d'investigations complémentaires. Cette synthèse fera l'objet d'un examen par l'ASN.

### 7.2.2 Résultats du programme d'investigations complémentaires

Pour le réacteur n°1 de Dampierre, le programme d'investigations complémentaires a porté sur les domaines suivants :

- le contrôle par ultrasons de soudures de l'enveloppe des générateurs de vapeur ;
- des contrôles complémentaires de tuyauteries de systèmes de sauvegarde ;
- des contrôles complémentaires sur l'enceinte de confinement ;
- des contrôles relatifs à la réaction alcali granulat du béton pour les ouvrages de génie civil (hors enceinte de confinement).

Ces contrôles menés sur le réacteur n°1 de Dampierre-en-Burly n'ont pas révélé d'écart.

### 7.2.3 Risque de réaction sulfatique interne sur l'enceinte de confinement et les autres ouvrages de génie civil

L'ASN a noté qu'aucune recherche de pathologie liée à la réaction sulfatique interne n'était prévue au titre du programme d'investigations complémentaires concernant les ouvrages de génie civil et l'enceinte de confinement. L'ASN a par conséquent demandé à EDF, par courrier cité en référence [8], de compléter son programme d'investigations complémentaires en ce sens.

Les investigations menées dans le cadre de cette demande sur le réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly n'ont pas mis en évidence de défaut lié à une réaction sulfatique interne sur l'enceinte de confinement et les autres ouvrages de génie civil.

## 7.3 MAITRISE DU VIEILLISSEMENT

### 7.3.1 Processus retenu

Afin de prendre en compte le vieillissement de ses centrales nucléaires, EDF a entamé dès 2003 l'élaboration d'une démarche visant à établir, pour chaque réacteur, un dossier d'aptitude à la poursuite de l'exploitation. Dans ce dossier, EDF apporte la justification que le réacteur peut être exploité dans des conditions de sûreté satisfaisantes pendant une période minimale de dix années après sa troisième visite décennale.

Cette démarche s'appuie essentiellement sur le caractère standardisé du parc nucléaire. L'analyse du vieillissement est réalisée de manière générique pour l'ensemble des mécanismes de dégradations pouvant affecter des composants importants pour la sûreté. Elle est menée par les services nationaux d'EDF qui apportent la démonstration de la maîtrise du vieillissement des matériels en s'appuyant sur le retour d'expérience d'exploitation, les dispositions de maintenance et la possibilité de réparer ou de remplacer les composants.

En se fondant sur ces éléments génériques, chaque centrale nucléaire constitue, avant la troisième visite décennale de chacun de ses réacteurs, le dossier d'aptitude à la poursuite de l'exploitation spécifique de celui-ci en analysant les différences qui existent entre les matériels installés sur le réacteur et les études réalisées par les services nationaux d'EDF. Une analyse similaire est menée pour les conditions d'exploitation des matériels.

À l'issue de la troisième visite décennale de chaque réacteur, son dossier d'aptitude à la poursuite d'exploitation est mis à jour pour prendre en compte :

- les résultats des contrôles réalisés à l'occasion de la troisième visite décennale ;
- le bilan des modifications et des rénovations réalisées pendant la troisième visite décennale ;
- l'analyse de ces résultats et de ce bilan comprenant la description des conséquences éventuelles sur le programme de maîtrise du vieillissement du réacteur pour une période de dix ans après la troisième visite décennale.

Par courrier en référence [8], l'ASN a validé globalement cette démarche. Pour les matériels ayant une durée de vie estimée supérieure à vingt ans, l'ASN avait demandé à EDF de vérifier le maintien de leur qualification en réalisant des prélèvements de matériels installés sur les réacteurs, pour procéder, sur ces matériels déposés, à des essais de qualification aux conditions accidentelles. EDF a répondu à cette demande en proposant un programme de prélèvements de cinq familles de matériels électriques. Par courrier en référence [14], l'ASN a demandé à EDF que ce programme de prélèvements ne se limite pas aux seuls matériels électriques mais soit également étendu aux matériels mécaniques.

Le dossier d'aptitude à la poursuite d'exploitation du réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly, mis à jour pour prendre en compte les résultats des contrôles de la troisième visite décennale, a ainsi été transmis par EDF le 6 février 2012 (référence [10]).

## 7.3.2 Dossier d'aptitude à la poursuite d'exploitation du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly

### 7.3.2.1 Spécificités du réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly

L'exploitant de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly a analysé les différences qui existent entre les études réalisées par les services nationaux d'EDF pour les réacteurs de 900 MWe et les matériels installés sur le réacteur n°1. Il a également vérifié si les conditions d'exploitation (température, durée de fonctionnement, pression, etc.) des équipements installés sur le réacteur n°1 sont conformes aux hypothèses définies dans les dossiers nationaux.

Il ressort de cette analyse que le réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly ne présente pas de spécificité notable par rapport aux autres réacteurs de 900 MWe exploités par EDF.

EDF en conclut qu'aucune spécificité locale portant sur les particularités de conception, l'état des composants et des structures et les conditions de maintenance ou d'exploitation ne remet en cause l'approche nationale définie par ses services nationaux. Le suivi des mécanismes de vieillissement définis par les centres d'ingénierie d'EDF suffit à assurer la maîtrise du vieillissement sur le réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly.

Ces conclusions n'appellent pas de remarque de la part de l'ASN.

### 7.3.2.2 Bilan des contrôles et interventions réalisés au titre du suivi du vieillissement sur le réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly

Les contrôles et interventions réalisés au cours de la troisième visite décennale sur les systèmes, structures et composants du réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly mettent en évidence que l'ensemble des opérations de maintenance, d'inspections, d'essais, d'examen non destructifs ou de modifications réalisées pendant l'arrêt pour la troisième visite décennale a permis de compléter le programme de vieillissement du réacteur n°1 pour la période suivant la troisième visite décennale (jusqu'à la quatrième visite décennale), par :

- le suivi par examens non destructifs de certaines tuyauteries ;
- le remplacement des joints des SAS personnels ;
- le remplacement d'enrouleurs sur la machine de chargement.

Ces actions seront intégrées dans les programmes de maintenance lors des prochains arrêts pour rechargement.

EDF considère que le bilan des actions de maintenance réalisées pendant la troisième visite décennale du réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly confirme que le vieillissement des composants du réacteur est conforme aux prévisions définies par ses services nationaux et ne présentent pas de singularité particulière.

Ces conclusions n'appellent pas de remarque de la part de l'ASN. Elle contrôlera néanmoins le respect des engagements pris par l'exploitant.

### 7.3.2.3 Position de l'ASN

Sur la base des analyses présentées aux paragraphes 7.3.2.1 et 7.3.2.2, EDF conclut que l'aptitude à la poursuite du fonctionnement du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly pour une période de dix ans après la troisième visite décennale est assurée dans des conditions de sûreté satisfaisantes.

Sur la base de son analyse des éléments à sa disposition à l'issue du réexamen de sûreté concernant la maîtrise du vieillissement, l'ASN ne relève pas de point susceptible de remettre en cause l'aptitude à la poursuite du fonctionnement du réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly pour une période de dix ans après la troisième visite décennale dans des conditions de sûreté satisfaisantes.

#### **7.4 TENUE EN SERVICE DE LA CUVE DU RÉACTEUR**

La démonstration de la tenue en service des cuves repose à la fois sur une démonstration mécanique ainsi que sur le programme de suivi des effets du vieillissement et le programme de contrôle en service menés par EDF. L'intégrité de la cuve du réacteur constitue un élément essentiel de la démonstration de sûreté des centrales nucléaires à eau sous pression. La rupture de cet équipement n'est en effet pas prise en compte dans les études de sûreté. Toutes les dispositions doivent par conséquent être prises dès sa conception afin de garantir sa tenue pendant toute la durée du fonctionnement du réacteur.

L'ASN et son appui technique l'IRSN ont examiné la démonstration de tenue en service des cuves pour s'assurer de leur conformité aux exigences réglementaires et vérifier la validité des calculs et des hypothèses utilisés. L'analyse avait pour but de s'assurer que les résultats fournis à chaque étape du calcul étaient conservatifs et que les marges de sécurité prévues par la réglementation étaient respectées.

Les calculs réalisés par EDF ont permis de confirmer le respect des critères réglementaires pour une durée de dix ans supplémentaires après les troisièmes visites décennales de l'ensemble des réacteurs de 900 MWe. L'ASN a également noté qu'EDF est en mesure de mettre en place rapidement, si nécessaire, des dispositions techniques permettant de garantir l'absence de nocivité des défauts si de nouveaux éléments venaient à remettre en cause l'analyse actuelle.

Par ailleurs, l'ASN note que les résultats de l'ensemble des contrôles réalisés lors de la troisième visite décennale du réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly se sont révélés satisfaisants.

L'ASN considère par conséquent que l'aptitude au service de la cuve du réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly est assurée pour une durée de dix ans après sa troisième visite décennale.

L'ASN a cependant formulé plusieurs demandes visant à améliorer encore les méthodes employées, à poursuivre les études pour confirmer les données actuelles et à corriger plusieurs éléments pour lesquels EDF n'avait pas apporté suffisamment de garanties quant à leur caractère conservatif (voir courrier cité en référence [8]).

## 7.5 ACTIONS COMPLÉMENTAIRES DANS LE CADRE DE LA MAÎTRISE DU VIEILLISSEMENT

Par courrier cité en référence [8], l'ASN a rappelé à EDF que certains phénomènes sont susceptibles de remettre en cause au fil du temps la capacité de ses installations à se conformer aux exigences de sûreté réévaluées. L'ASN considère qu'EDF doit mettre en place des actions nécessaires pour conserver au fil du temps sa capacité et celle de ses réacteurs nucléaires à se conformer aux principales dispositions qui ont prévalu à la conception ou qui ont été réévaluées notamment à l'occasion des réexamens de sûreté. L'ASN a par conséquent demandé à EDF de poursuivre ses efforts concernant la maîtrise du vieillissement, la maintenance, les contrôles destinés à identifier au plus tôt les effets du vieillissement mais également le risque lié à l'obsolescence des matériels, la perte de compétences des personnels, voire à l'organisation mise en place.

### 7.5.1 Gestion des compétences

Dans le domaine de la formation et de l'habilitation du personnel, la politique d'EDF s'appuie sur la mise en place au sein de chaque centrale nucléaire d'un système local de développement des compétences regroupant des membres des différents services, des représentants des services chargés des ressources humaines et des spécialistes de la formation. Cette politique doit conduire à une meilleure implication de la hiérarchie de proximité dans la gestion des compétences notamment à travers leur évaluation et l'identification des besoins. En outre, pour la formation de ses équipes de conduite des réacteurs nucléaires, EDF dispose d'un simulateur sur chaque centrale nucléaire.

À la demande de l'ASN, le groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires a examiné en 2006 la démarche de management des compétences et d'habilitation du personnel mise en œuvre par EDF.

À l'issue de cet examen, l'ASN a estimé que le système de gestion des compétences et des habilitations des personnels d'exploitation des centrales nucléaires était satisfaisant. L'ASN a considéré qu'EDF avait mis en place une politique de gestion des compétences dotée de moyens importants selon une démarche visant à identifier précisément les compétences nécessaires et à construire des actions de professionnalisation adaptées. Les outils de gestion développés par EDF (référentiels, cartographie des compétences, grilles d'appréciation etc.) permettent aux centrales nucléaires de mettre en œuvre une politique de gestion des compétences à caractère opérationnel.

L'ASN a également considéré qu'EDF avait mis en place des dispositions opérationnelles qui soutiennent le déploiement de sa démarche. Les systèmes locaux de développement des compétences permettent d'élaborer des solutions de professionnalisation adaptées aux besoins des agents. Les "animateurs métiers" mis en place au niveau national contribuent à la diffusion des outils de gestion et favorisent les échanges de bonnes pratiques entre centrales nucléaires. En 2006 et 2007, l'ASN a cependant demandé à EDF de renforcer l'accompagnement national du développement local de la gestion des compétences pour la fonction de chargé de surveillance des prestataires.

Enfin, à la suite de l'accident de Fukushima Daiichi, l'ASN a intégré au cahier des charges des évaluations complémentaires de sûreté l'examen des conditions de recours aux entreprises prestataires. A la suite des conclusions qu'elle a tirées des évaluations complémentaires de sûreté, l'ASN a mis en place en juin 2012 un comité d'orientation sur les facteurs sociaux, organisationnels et humains dont les travaux ont vocation à s'intéresser de manière exploratoire aux questions liées au renouvellement des compétences et des effectifs des exploitants et au recours à la sous-traitance.

## 7.5.2 Contrôles réalisés par l'ASN

En application de l'article 2.5.5 de l'arrêté en référence [3], l'ASN contrôle la qualité du système de gestion de l'emploi, des compétences, de la formation et des habilitations et de sa mise en œuvre dans les centrales nucléaires exploitées par EDF. Ce contrôle s'appuie en particulier sur des inspections menées sur le terrain. Elles sont l'occasion d'analyser les résultats obtenus, la qualité et l'adéquation des dispositifs organisationnels et humains mis effectivement en œuvre. L'ASN s'appuie également sur les évaluations faites à sa demande par l'IRSN et le groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires.

En 2009 et en 2010, le contrôle de l'ASN a mis en évidence une situation globalement satisfaisante pour l'ensemble des réacteurs exploités par EDF sur le territoire français, dont le réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly. En particulier, l'ASN souligne que la mise en place d'un système "d'académies de métiers" sur les centrales nucléaires constitue un point positif de même que l'utilisation de chantiers écoles.

## 8 BILAN

Les deux premiers alinéas de l'article L. 593-18 du code de l'environnement prévoient :

*« L'exploitant d'une installation nucléaire de base procède périodiquement au réexamen de la sûreté de son installation en prenant en compte les meilleures pratiques internationales.*

*Ce réexamen doit permettre d'apprécier la situation de l'installation au regard des règles qui lui sont applicables et d'actualiser l'appréciation des risques ou inconvénients que l'installation présente pour les intérêts mentionnés à l'article L. 593-1, en tenant compte notamment de l'état de l'installation, de l'expérience acquise au cours de l'exploitation, de l'évolution des connaissances et des règles applicables aux installations similaires. »*

Par ailleurs, l'article L. 593-19 du code de l'environnement prévoit :

*« L'exploitant adresse à l'Autorité de sûreté nucléaire et aux ministres chargés de la sûreté nucléaire un rapport comportant les conclusions de l'examen prévu à l'article L. 593-18 et, le cas échéant, les dispositions qu'il envisage de prendre pour remédier aux anomalies constatées ou pour améliorer la sûreté de son installation.*

*Après analyse du rapport, l'Autorité de sûreté nucléaire peut imposer de nouvelles prescriptions techniques. Elle communique aux ministres chargés de la sûreté nucléaire son analyse du rapport. »*

Dans le cadre du réexamen de sûreté du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly, EDF a :

- procédé à un examen de conformité, en examinant en profondeur la situation de l'installation afin de vérifier qu'elle respecte bien l'ensemble des règles qui lui sont applicables ;
- amélioré le niveau de sûreté de l'installation en comparant notamment les exigences applicables à celles en vigueur pour des installations présentant des objectifs et des pratiques de sûreté plus récents et en prenant en considération l'évolution des connaissances ainsi que le retour d'expérience national et international.

S'agissant du réexamen de sûreté des réacteurs de 900 MWe associé à leur troisième visite décennale, la standardisation des centrales nucléaires exploitées par EDF l'a conduit à adopter une approche comprenant une première phase générique, c'est-à-dire traitant des aspects communs à tous ces réacteurs, et une seconde propre à chaque installation.

L'ASN et l'IRSN, son appui technique, ont analysé les études génériques menées par EDF. L'ASN s'est appuyée sur l'avis formulé par le groupe permanent d'experts pour les réacteurs à l'issue de sa réunion du 20 novembre 2008 et a transmis à EDF, par courrier cité en référence [8], sa position sur les aspects génériques de la poursuite d'exploitation des réacteurs de 900 MWe à l'issue de leur troisième visite décennale.

Sous réserve du respect des engagements pris par EDF et de la prise en compte des demandes formulées par l'ASN dans le courrier cité en référence [8], l'ASN n'a pas identifié d'éléments génériques mettant en cause la capacité d'EDF à maîtriser la sûreté des réacteurs de 900 MWe jusqu'à quarante ans après leur première divergence.

EDF a intégré ces réserves dans le cadre du réexamen de sûreté du réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly. À l'issue de la troisième visite décennale, EDF a adressé à l'ASN le bilan de l'examen de conformité (référence [9]), le dossier d'aptitude à la poursuite d'exploitation (référence [10]) et le rapport de conclusions du réexamen de sûreté du réacteur n°1 de la centrale de Dampierre-en-Burly (référence [11]).

L'ASN note que les modifications matérielles définies lors de la phase d'étude du réexamen de sûreté et destinées à augmenter le niveau de sûreté du réacteur ont en grande majorité été mises en œuvre au cours de la troisième visite décennale du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly, les autres devant être mises en place au cours des prochaines années. L'ASN a fixé des prescriptions imposant à l'exploitant des délais pour l'achèvement de chacun des travaux.

En application de l'article L. 593-19 du code de l'environnement, l'ASN a imposé à EDF des prescriptions en référence [15] fixant de nouvelles conditions d'exploitation au réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly issues du réexamen de sûreté et intégrant notamment les exigences applicables à des installations présentant des objectifs et des pratiques de sûreté plus récents.

Ces prescriptions ont fait l'objet d'une consultation du public sur le site internet de l'ASN du 11 au 31 mars 2014 et les commentaires reçus dans ce cadre ont été pris en considération (voir annexe).

**Au regard du bilan du troisième réexamen de sûreté du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly et compte tenu des prescriptions qu'elle a édictées, l'ASN n'a pas d'objection à la poursuite du fonctionnement du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly au-delà de son troisième réexamen de sûreté.**

**Le dépôt du rapport du prochain réexamen de sûreté du réacteur n°1 devra intervenir avant le 6 février 2022.**

L'ASN rappelle que le retour d'expérience approfondi de l'accident de Fukushima Daiichi pourra prendre une dizaine d'années et pourra éventuellement la conduire à modifier ou compléter les prescriptions qu'elle a déjà édictées.

Enfin, l'ASN continuera par ailleurs d'exercer un contrôle continu de l'exploitation de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly. Conformément à l'article L. 593-22 du code de l'environnement, en cas de risques graves et imminents, l'ASN peut suspendre, si nécessaire, à titre provisoire et conservatoire, le fonctionnement de ce réacteur.

## SIGLES, ABRÉVIATIONS ET DÉNOMINATIONS

|             |  |
|-------------|--|
| <b>ASN</b>  | Autorité de sûreté nucléaire   |
| <b>EDF</b>  | Électricité de France  |
| <b>INB</b>  | Installation nucléaire de base   |
| <b>INES</b> | <i>International nuclear event scale</i> (échelle internationale de gravité des incidents ou accidents nucléaires) |
| <b>IRSN</b> | Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire   |
| <b>MOX</b>  | Combustible à base d'oxyde mixte d'uranium et de plutonium   |
| <b>MWe</b>  | MégaWatt électrique (unité de puissance électrique)  |
| <b>MWth</b> | MégaWatt thermique (unité de puissance thermique)  |
| <b>REP</b>  | Réacteur à eau sous pression   |

**ANNEXE RELATIVE À  
LA PRISE EN COMPTE DES COMMENTAIRES DU PUBLIC A LA SUITE DE LA  
CONSULTATION DU 11 AU 31 MARS 2014**

**Commentaires d'ordre général**

*« En + de tous les contrôles, il y a-t-il une ré-évaluation des risques d'inondations (en prenant en compte les constructions d'aujourd'hui (Habitations + parkings + routes + moins bonne perméabilité des sols, moins de forêts... etc... etc...)). Si tous est OK, bonne marche pour les 10 ans à venir ! sous surveillants des opérateurs, de l'ASN et des écolos :-))»*

Les études de la réévaluation de sûreté des réacteurs de 900 MWe engagées dans le cadre de la poursuite de fonctionnement au-delà de 30 ans ont notamment porté sur les agressions internes et externes (séisme, risques associés à l'incendie, à l'explosion et à l'inondation à l'intérieur des sites, agressions d'origine climatique, prise en compte de l'environnement industriel et des voies de communication). L'instruction du rapport de conclusions du réexamen de sûreté du réacteur n°1 de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly montre que l'exploitant a identifié les nouvelles exigences pour améliorer la robustesse de ses installations vis-à-vis de ces agressions.

S'agissant du risque d'inondation, la prise en compte du retour d'expérience de l'inondation partielle de la centrale de Blayais en 1999 a conduit à l'adoption d'une nouvelle méthodologie de calcul de la cote majorée de sécurité (CMS), niveau d'eau le plus élevé au voisinage immédiat de la centrale résultant de la caractérisation de scénarios d'inondation. Pour le site de Dampierre, ce niveau maximal est atteint pour le scénario de crue fluviale majoré. Il est déterminé à partir du débit de crue millénale majoré, défini par traitement statistique des mesures de débit en Loire, converti en hauteur d'eau par application de modèles numériques qui s'appuient en particulier sur les données physiques des zones géographiques. L'application de cette méthode de calcul au site de Dampierre-en-Burly a été soumise à l'examen de l'IRSN.

Afin de maintenir cette évaluation à jour, la méthodologie adoptée par EDF prévoit le suivi des paramètres susceptibles d'avoir un impact sur la valeur de la CMS. En particulier, il est retenu, comme paramètres pouvant remettre en cause les évaluations de la CMS, l'évolution morphologique du terrain (lit mineur ou majeur) de grande ampleur et l'évolution importante du mode d'occupation des sols ou de l'aménagement du territoire dans le voisinage de la centrale. La surveillance de ces paramètres est assurée dans le cadre de la mise à jour du rapport de sûreté de la centrale.

Le rapport de sûreté correspondant à la troisième visite décennale ne signale pas d'évolution morphologique de grande ampleur ni d'évolution importante d'occupation des sols ou de l'aménagement du territoire, dans un rayon de dix kilomètres autour du site, susceptible d'avoir un impact sur la détermination de la CMS.

Par ailleurs, dans le cadre des évaluations complémentaires de sûreté demandées par l'ASN par décision n° 2011-DC-0213 du 5 mai 2011, EDF a mis à jour ses études de dimensionnement au regard de l'accident survenu à la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi. Ces études évaluaient notamment le risque d'inondation en prenant en compte des phénomènes complémentaires et en considérant la conjonction de plusieurs aléas (crue, pluie de forte intensité, remontée de nappe phréatique, dégradation d'ouvrage). Elles n'ont pas remis en cause le dimensionnement des protections du CNPE contre les inondations.

La cote majorée de sécurité est évaluée à 125,69 m NGF O à l'amont du site, niveau pour lequel le site de Dampierre est dimensionné.

**Ce commentaire n'appelle pas de modification du projet de décision.**