

Fontenay-aux-Roses, le 23 août 2013

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN n° 2013-00336

Objet : Réacteurs électronucléaires - EDF

Instruction des études associées au réexamen de sûreté VD3-1300.

Etudes de sûreté et modifications relatives au thème REF26 « Pérennité de la qualification des matériels ».

Réf. :

1. Saisine CODEP-DCN-2012-051443 du 23 novembre 2012.
2. Décisions ASN n° 2012-DC-0274 à 0278 et 2012-DC-0281 à 0292 du 26 juin 2012

Dans le cadre du réexamen de sûreté associé aux troisièmes visites décennales des réacteurs de 1300 MWe (VD3-1300), l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) a souhaité par sa lettre en référence 1 recueillir l'avis de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur :

- la pertinence et la suffisance des études menées par Electricité de France (EDF) concernant le thème de réexamen REF26 « Pérennité de la qualification des matériels » ;
- la suffisance des modifications envisagées par EDF dans le cadre de ce thème.

Les actions réalisées par EDF pour le thème REF26 relatif à la pérennité de la qualification consistent à :

- réaliser un bilan, en ce qui concerne le palier 1300 MWe, des actions suite à la réunion du Groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires du 23 mars 2006, consacrée à la qualification des matériels (GP Qualification de 2006) ;
- rédiger un guide méthodologique relatif à la pérennité de la qualification, expliquant notamment l'articulation entre le guide méthodologique et le référentiel en vigueur pour la pérennité de la qualification ;
- réaliser un état des lieux des matériels par rapport aux évolutions des requis à la suite du réexamen de sûreté VD2-1300 ;
- analyser les évolutions dues au réexamen de sûreté VD3-1300.

L'analyse de l'IRSN s'est donc intéressée à la pertinence et la suffisance des études menées et des modifications envisagées par EDF concernant ces actions.

Adresse courrier
BP 17
92262 Fontenay-aux-Roses
Cedex France

Siège social
31, av. de la Division Leclerc
92260 Fontenay-aux-Roses
Standard +33 (0)1 58 35 88 88
RCS Nanterre B 440 546 018

Bilan des actions suite au GP Qualification de 2006 pour le palier 1300 MWe

Quinze des dix-sept engagements d'EDF pris à l'issue de la réunion du GP Qualification de 2006, ainsi que les cinq réponses aux demandes de l'ASN suite à ce GP, concernent le palier 1300 MWe. Ces éléments sont développés ci-après.

Référentiel de qualification

Un nouveau référentiel de qualification a été établi par EDF suite au GP Qualification de 2006 avec :

- l'adoption d'une nouvelle méthodologie de calcul des doses intégrées par les équipements lors d'un accident, afin de prendre en compte la présence d'eau sur les planchers du bâtiment réacteur en cas d'accident de perte de réfrigérant primaire (APRP) ;
- l'intégration d'exigences relatives à l'étanchéité des matériels appartenant à la 3^{ème} barrière et à son extension.

L'IRSN souligne que la nouvelle méthodologie de calcul des doses intégrées par les équipements lors d'un accident, applicable aux réacteurs en exploitation et à l'EPR, concerne aussi bien la qualification aux conditions accidentelles de référence (APRP) que la qualification/vérification aux conditions d'accident grave (AG). L'IRSN a engagé une instruction de cette méthodologie. Dans l'attente de ses conclusions, il ne se prononce pas sur le nouveau référentiel de calcul des doses intégrées par les équipements lors d'un accident.

Par ailleurs, l'IRSN rappelle que les exigences relatives à l'étanchéité des matériels appartenant à la 3^{ème} barrière et à son extension ont fait l'objet d'une analyse de l'IRSN présentée dans son rapport relatif au confinement des réacteurs à enceintes à double paroi (paliers 1300 MW et N4).

Positionneurs FIELDVUE

Les positionneurs FIELDVUE équipent les vannes de réglage de la décharge à l'atmosphère (GCTa). EDF a indiqué que l'ensemble de ces positionneurs ont bénéficié dès leur montage, ou a posteriori, des modifications visant à améliorer leur fiabilité et que celles-ci seront intégrées dès l'installation de ces positionneurs pour les réacteurs qui n'en sont pas équipés. **L'IRSN confirme que la modification des positionneurs FIELDVUE a permis d'améliorer leur fiabilité.**

Par ailleurs, l'IRSN constate que les vannes GCTa ont un classement électrique D¹ sur le palier 1300 MWe, alors que ce classement est 1E² sur les paliers 900 MWe et N4. L'IRSN estime que, au regard de l'importance de la fonction de sûreté de ces vannes, le classement électrique D est insuffisant. De plus, compte tenu du fait que les positionneurs FIELDVUE comportent un composant électrique programmé (CEP), l'IRSN estime que le dossier de qualification fonctionnelle renforcé (DQFR) associé doit être transmis à l'ASN. **Ces points font l'objet de la recommandation n°1 en annexe.**

¹ La classe D est, à la conception, la classe des systèmes électriques qui ont un rôle à jouer vis-à-vis des fonctions de sûreté mais qui ne relèvent pas pour autant de la classe de sûreté 1E

² La classe 1E est la classe de sûreté des systèmes électriques qui sont nécessaires pour l'arrêt automatique du réacteur, l'isolement de l'enceinte de confinement, le refroidissement de secours du cœur, l'extraction de la chaleur résiduelle du réacteur, l'extraction de la chaleur du bâtiment du réacteur, la prévention de rejets importants de substances radioactives dans l'environnement.

Estimation des fréquences propres des robinets

La qualification au séisme d'un robinet peut être effectuée par analogie avec un robinet comparable qui a été qualifié à l'aide d'un essai. Les règles retenues pour justifier l'analogie du robinet à qualifier avec le matériel essayé peuvent faire appel à une comparaison de sa fréquence propre, soit à la valeur de 33 Hz, qui correspond à la fréquence de coupure du spectre sismique, soit à la valeur de la fréquence propre du robinet analogue, mesurée lors des séquences d'essais.

EDF s'était engagé à identifier les robinets qualifiés par analogie, pour lesquels les méthodes de détermination des fréquences propres étaient susceptibles d'être inadaptées à ces comparaisons et de remettre en cause la démonstration de qualification. Le bilan de cette identification a fait apparaître qu'une analyse complémentaire était nécessaire pour certains robinets. EDF n'a pas transmis les résultats de cette analyse complémentaire, **ce qui fait l'objet de l'observation n°1 en annexe.**

Vérification de la qualification au séisme des groupes de pompage des circuits d'injection de sécurité (RIS), d'aspersion de l'enceinte (EAS) et d'eau brute secourue (SEC)

La connaissance de la première fréquence propre est déterminante dans la justification de la qualification au séisme des groupes de pompage, tout particulièrement pour les groupes de pompage RIS, EAS et SEC, susceptibles d'avoir une première fréquence propre inférieure à 33 Hz et donc de subir une amplification des sollicitations sismiques.

Pour tous les paliers de réacteurs en exploitation, EDF s'était engagé à rechercher les fréquences propres de ces groupes de pompage et à vérifier la validité des méthodes qui avaient été utilisées pour les déterminer, afin de statuer sur leur qualification au séisme.

Sur le palier 1300 MWe P'4, les pompes d'injection de sécurité basse pression (RIS-BP), les pompes EAS et la pompe nourricière d'injection de sécurité moyenne pression (RIS-MP) sont des pompes dites « en cuve », c'est-à-dire qu'elles présentent une structure inférieure et une structure supérieure de part et d'autre du plan de fixation au génie civil. L'IRSN constate que les notes de synthèse de qualification (NSQ) de ces pompes ne précisent pas systématiquement si les fréquences propres concernent leur partie basse ou leur partie haute. **Ce point fait l'objet de l'observation n°2 en annexe.**

Pour la majorité des groupes de pompage RIS et EAS du palier 1300 MWe, EDF a mis en évidence que l'hypothèse de rigidité n'était pas suffisamment argumentée et a effectué une analyse complémentaire. Sur la base de la première fréquence propre calculée ou mesurée, d'un amortissement de 2 % et d'un coefficient de majoration dynamique de 1,5, cette analyse détermine des accélérations statiques équivalentes horizontales et verticales à partir des spectres sismiques de référence et les compare aux accélérations prises en compte par le constructeur. Au vu des éléments présentés par EDF, l'IRSN estime que la tenue au séisme n'est pas garantie pour certains équipements. **Ce point fait l'objet de la recommandation n°2 en annexe.**

Enfin, en complément du processus de pérennité de la qualification et au vu du retour d'expérience, l'IRSN rappelle que le bon état des massifs de supportage et des ancrages des motopompes SEC des sites du palier 1300 MWe est une **condition nécessaire**.

Vérification de la qualification des groupes de pompage importants pour la sûreté (IPS) présentant des niveaux vibratoires élevés

EDF s'était engagé à rechercher l'historique vibratoire des groupes de pompage IPS présentant des niveaux vibratoires élevés et à statuer sur l'acceptabilité de la situation. Ainsi, il a mis en évidence que des problèmes vibratoires avaient été résolus par des modifications ou des actes de maintenance d'une part sur les pompes RIS-BP de Paluel (P4) et de Saint Alban (P4), d'autre part sur les pompes nourricières RIS-MP de Flamanville (P4) et Belleville (P'4). En revanche, des problèmes vibratoires des pompes SEC de Belleville et Penly persistent. **L'IRSN relève qu'EDF étudie des modifications afin de réduire ces niveaux vibratoires.**

Par ailleurs, l'IRSN relève qu'EDF n'a pas évoqué dans son analyse le problème vibratoire des lignes en amont des motopompes (MPS) et turbopompes (TPS) de l'alimentation de secours des générateurs de vapeur (ASG) du palier P4. L'IRSN souligne le risque que ces vibrations qui, pour rappel, ont fait l'objet d'une déclaration d'événement significatif pour la sûreté, puissent provoquer la rupture de lignes communes aux MPS et TPS et entraîner la perte simultanée de ces deux pompes, et donc la perte irréversible de l'alimentation en eau des générateurs de vapeur. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 3 en annexe.**

Retour d'expérience (REX) des essais périodiques réalisés sur les pompes volumétriques IPS

EDF a indiqué que l'analyse du REX des pompes volumétriques à piston ne montre pas de dégradation de ces pompes liée aux vibrations et qu'il ne prévoit pas de réaliser en exploitation des relevés vibratoires sur ces pompes. L'IRSN souligne que les pompes de test à pistons du palier 1300 MWe sont nécessaires en cas de perte totale des alimentations électriques pour assurer l'injection d'eau aux joints d'arbre des pompes primaires et que ces pompes constituent une importante source de vibrations pour elles-mêmes et pour les tuyauteries d'aspiration et de refoulement. L'IRSN rappelle que plusieurs fuites et/ou fissurations de piquages de petit diamètre dans l'environnement des pompes de test, causées par les vibrations engendrées par la pompe, ont été découvertes. EDF n'a pas communiqué les résultats des études en cours pour réduire le niveau vibratoire des tuyauteries en amont et en aval des pompes de test, ni ses conclusions sur le choix de la modification qu'il retient. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 4 en annexe.**

Evolutions des spécifications de qualification des groupes de pompage

EDF a identifié onze évolutions de ces spécifications, dont trois qu'il considère majeures, c'est-à-dire que la qualification réalisée avec l'ancienne spécification pourrait ne pas répondre de manière complète à l'exigence spécifiée :

- la prise en compte de la pression maximale de fonctionnement, correspondant à la vitesse maximale de rotation, vis-à-vis du dimensionnement de l'enceinte sous pression ;

- la méthode de détermination des fréquences propres ;
- le fonctionnement de longue durée sans regraissage.

L'IRSN prend note des trois évolutions majeures identifiées par EDF et rappelle que l'action à réaliser suite à la première évolution majeure citée, qui porte sur la vérification des hypothèses et des calculs relatifs aux assemblages boulonnés (brides) au refoulement des pompes IPS qualifiées, doit être terminée avant la première VD3.

Opérabilité sismique des pompes de « protection incendie 1^{er} stade » des pompes de contrôle volumétrique et chimique (RCV) du palier P'4

EDF a indiqué que ses études l'ont amené à décider de remplacer :

- l'installation existante à buses ouvertes par un système à sprinklers, en eau ;
- la vanne automatique par une vanne d'isolement manuelle ouverte en position normale.

EDF a précisé que l'ensemble de ces matériels serait dimensionné au demi-séisme de dimensionnement (DSD) conformément aux Directives Incendie.

L'IRSN estime que le principe de modification annoncé par EDF permettra d'assurer l'opérabilité sismique de la protection des pompes, sous réserve que la prescription ECS-12 en référence 2 de l'ASN soit respectée. Toutefois, l'IRSN n'a pas connaissance à ce jour d'un dossier de déclaration de modification à ce sujet.

Peintures du bâtiment réacteur (BR)

Sélection et suivi des peintures

Les peintures du bâtiment réacteur ne doivent pas générer, en situation accidentelle (APRP), une quantité de débris susceptible d'entraver la fonction RIS/EAS en phase de recirculation, par colmatage des structures filtrantes des puisards. De ce fait, elles sont sélectionnées sur la base de résultats d'essais d'APRP et d'irradiation en laboratoire. De plus, EDF réalise tous les cinq ans, dans le cadre des programmes de base de maintenance préventive (PBMP), des essais de suivi en exploitation des peintures du BR (essai en laboratoire de tenue à l'APRP sur des éprouvettes témoins ou sur des prélèvements, essai de ruissellement si l'essai d'APRP révèle un risque potentiel de libération de débris, analyse de nocivité si le risque est confirmé à l'issue des essais précédents).

EDF a effectué un bilan de ces essais de suivi, effectués sur l'ensemble des peintures des 58 réacteurs en exploitation. Il ressort de ce bilan que :

- 70 % des peintures ont subi avec succès les essais d'APRP ;
- le vieillissement n'apparaît pas comme un phénomène prépondérant dans les défaillances constatées ;
- le ruissellement semble avoir un impact significatif sur la libération de débris pour les peintures minces sur des subjectiles de type voiles béton ou métalliques ;

- 27 types de peinture, répartis sur 19 réacteurs, ont présenté une libération de débris, soit après un APRP, soit après un ruissellement. Les analyses de nocivité réalisées par EDF ont permis de conclure à l'absence de nocivité des peintures du BR vis-à-vis de la filtration.

Essais réalisés dans le cadre de l'engagement n°15 pris lors du GP Qualification de 2006

Dans le cadre de cette action, EDF a procédé à des essais complémentaires, pour évaluer l'impact :

- d'une irradiation accidentelle réaliste sur des peintures minces ;
- d'un ruissellement prolongé sur des peintures de voile ;
- d'une immersion prolongée sur des peintures de sol.

Ces essais n'ont pas révélé d'impact significatif. L'IRSN note également que ces essais n'ont pas non plus révélé de libération de micro-débris par les peintures de sol.

Quantification des débris de peinture pouvant atteindre les filtres RIS-EAS suite à un APRP

Pour les paliers 900 et 1300 MWe, EDF a mené une étude de quantification des débris de peinture générés par un APRP et susceptibles de colmater les filtres RIS-EAS. Cette étude a évalué le cheminement des débris de peinture jusqu'aux filtres en considérant des hypothèses pénalisantes, telles que 100 % des peintures (hormis les peintures de sol épaisses qui ne sont pas considérées comme transportables) considérées dégradées, y compris celles protégées du ruissellement. Les résultats de l'étude ont révélé que la masse de peinture parvenant aux filtres des puisards, était inférieure, sur tous les paliers, à celle prise en compte dans la conception des filtres.

Par contre, l'IRSN souligne que le caractère enveloppe de l'étude de quantification repose sur la faible quantité de petits débris (facilement entraînés) constatés. Or, l'IRSN souligne que le vieillissement des peintures pourrait à terme remettre en cause ces conclusions. **Si l'IRSN convient que les essais de suivi n'ont pas mis en évidence, à la date de ces essais, d'influence marquée du vieillissement, l'IRSN estime qu'une vigilance sur le sujet doit être maintenue en vue de l'extension de la durée de fonctionnement.**

Robustesse de la qualification des équipements (pompes, vannes, capteurs)

Lors de certains essais sur banc qui comportaient des essais en température simulant les conditions en situation accidentelle, un phénomène vibratoire susceptible de se produire dans ces situations a été mis en évidence sur les pompes RIS BP et EAS des paliers CPY et CP0. EDF a précisé que ce phénomène révélait une insuffisance de la qualification aux conditions accidentelles et a élaboré un programme de travail tous paliers portant sur la robustesse de la qualification des équipements, afin d'identifier d'éventuelles autres faiblesses.

L'analyse, réalisée sur des groupes motopompes, des robinets et un capteur du palier 900 MWe, n'a pas identifié d'insuffisances de la démarche de qualification autres que celles déjà connues. Par contre, pour les groupes motopompes et les robinets, l'étude a identifié des compléments à apporter aux dossiers de qualification initiale. EDF a conclu à la nécessité de rédiger, pour les pompes et les matériels de robinetterie, des guides de rédaction des notes de synthèse de qualification (NSQ) et des fiches de maintien de la qualification (FMQ). Les préconisations de ces guides seront appliquées pour

les nouvelles qualifications (Parc et EPR). EDF a également entrepris une démarche de reprise de l'architecture des NSQ/FMQ des groupes de pompage et des matériels de robinetterie.

L'IRSN relève que la démarche d'EDF a permis de mettre en évidence la nécessité d'apporter des compléments à la majorité des NSQ des groupes motopompes et de robinetterie du palier 900 MWe étudiées. Il est à prévoir que de tels compléments devront être appliqués sur le palier 1300 MWe. A cet égard, l'IRSN estime satisfaisant le plan d'action d'EDF visant à refondre les NSQ et FMQ du Parc.

Par ailleurs, EDF prévoit d'appliquer une démarche de qualification progressive sur certains matériels, afin de maîtriser leur vieillissement. Cette démarche, que l'IRSN estime acceptable car elle apporte de la robustesse à la qualification initiale, comporte différentes méthodes, dont les expertises de matériels prélevés sur site. Dans le cadre de leur qualification progressive, l'IRSN estime que les pompes IPS qualifiées, déposées et extraites du réacteur dans le cadre de la maintenance préventive ou curative devraient systématiquement faire l'objet d'une expertise approfondie formalisée. Une telle action contribuerait à renforcer cette démarche.

Synthèse du REX des pompes de sauvegarde et essais de longue durée sur site

EDF a indiqué que l'analyse des essais d'endurance et de longue durée des groupes de pompage de sauvegarde ne remettait pas en cause les programmes d'essais prévus dans les spécifications de qualification. De plus, considérant que les essais réalisés sur site n'avaient pas mis en évidence de phénomène particulier, EDF a précisé qu'il n'était pas nécessaire de réaliser des essais de longue durée, en complément des essais d'endurance actuels. Enfin, EDF a indiqué que la durée de 400 heures pour l'essai d'endurance sur banc du matériel modèle (20 heures pour les matériels de la série), complétée d'une expertise détaillée, était suffisante pour détecter les phénomènes physiques pouvant remettre en cause l'opérabilité des groupes de pompage. L'IRSN estime acceptable la position d'EDF de ne pas réaliser d'essais de longue durée complémentaires, sous réserve de réaliser des essais périodiques sur des durées suffisamment longues et dans toutes les configurations d'utilisation.

Fonctionnalités des chaînes neutroniques intermédiaires (CNI) sous conditions de ventilation naturelle du puits de cuve

En conditions d'ambiance dégradée dans l'enceinte, il est nécessaire d'ouvrir un registre pneumatique sur le palier 1300 MWe, normalement fermé en fonctionnement normal, afin de maintenir dans le puits de cuve une température acceptable pour le fonctionnement des CNI. L'exigence de qualification de ce registre, validée par l'ASN, est une exigence d'ouverture en moins de 24 h et une exigence de maintien ouvert à long terme.

Le matériel installé a été remplacé sur le palier P4 par un nouveau registre, dont la NSQ démontre la qualification à ces exigences. Cependant, l'IRSN constate que la dose d'irradiation retenue pour cette NSQ a été calculée avec l'ancien référentiel de qualification, alors qu'elle aurait dû l'être selon le nouveau référentiel (indice B), en cohérence avec les études VD3-1300. **Ce point fait l'objet de l'observation n° 4 en annexe.**

Enfin, l'IRSN estime que la démonstration fournie dans la NSQ de la qualification à l'ouverture du registre n'est pas suffisante. Ce point fait l'objet de la recommandation n°5 en annexe.

Pérennité de la qualification

EDF a établi un guide méthodologique relatif à la pérennité de la qualification, présentant un historique de l'Affaire Parc AP 01.01, qui avait pour objectif de définir et de s'assurer de la mise en œuvre des dispositions nécessaires pour obtenir et maintenir en exploitation le niveau de qualification requis et l'organisation qui a été mise en place dans le cadre de celle-ci. L'IRSN n'a pas de commentaire sur ce guide.

Néanmoins, en ce qui concerne les gestes techniques à exécuter dans le cadre de la maintenance et de l'exploitation des matériels qualifiés, l'IRSN relève que plusieurs non-conformités génériques, qui ont affecté ces dernières années différents matériels qualifiés sur de nombreux sites, montrent la prise en compte encore insuffisante par les intervenants des exigences liées à la pérennité de la qualification. Ce point fait l'objet de la recommandation n°6 en annexe.

Conclusion

L'IRSN souligne le volume important des études réalisées par EDF dans le cadre des engagements ou des demandes émises à l'issue de la réunion du Groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires du 23 mars 2006, consacrée à la qualification des matériels. L'IRSN estime que ces études permettent de faire progresser de façon notable la confiance dans l'aptitude des équipements à effectuer leur mission en conditions accidentelles, même s'il reste quelques actions non encore abouties. En outre, l'IRSN constate avec satisfaction qu'EDF a entrepris, du fait des conclusions de l'étude de robustesse de la qualification, de refondre l'ensemble des NSQ et FMQ des matériels de robinetterie et des groupes de pompage du Parc.

Pour le Directeur général de l'IRSN, et par délégation,

Le Directeur Adjoint
de l'Expertise de Sûreté
P. QUENTIN

Annexe à l'avis IRSN/2013-00336 du 23 août 2013

Recommandations

Recommandation n° 1

L'IRSN recommande que les vannes de réglage de la décharge à l'atmosphère du palier 1300 MWe (GCT 021/022/023/024 VV) soient classées 1E à l'instar des paliers 900 MWe et N4 et que les exigences qui leur sont associées soient mises à jour en conséquence.

Recommandation n° 2

L'IRSN recommande qu'EDF effectue, sur la base des fréquences propres mesurées sur site et du référentiel sismique à l'état VD3, une nouvelle vérification de la tenue aux séismes :

- des moteurs EAS P4 et P'4 du fait des faibles accélérations prises en compte par le constructeur (0,25 g horizontalement et 0,15 g verticalement pour le moteur P4 et 0,2 g verticalement pour le moteur P'4),
- des pompes EAS P'4 du fait de la faible accélération verticale prise en compte par le constructeur (0,2 g),
- des pompes principales RIS-MP P4 et P'4 du fait d'une fréquence propre particulièrement faible de valeur 6 Hz.
- de la pompe nourricière RIS-MP P4 (à axe horizontal).

Recommandation n° 3

L'IRSN recommande qu'au plus tard pour les VD3-1300 EDF démontre la tenue au niveau vibratoire maximal constaté des lignes du circuit d'alimentation de secours des générateurs de vapeur P4 en amont des MPS et TPS ou bien mette en œuvre une modification visant à réduire le niveau vibratoire de ces lignes.

Recommandation n° 4

L'IRSN recommande qu'au plus tard pour les VD3-1300 EDF démontre la tenue au niveau vibratoire maximal constaté des lignes en amont de la pompe de test ou bien mette en œuvre une modification visant à réduire le niveau vibratoire de ces lignes.

Recommandation n° 5

L'IRSN recommande qu'EDF s'assure que la conception du vérin de commande garantit l'ouverture du registre EVR 51VA du palier P4 aux conditions d'ambiance accidentelle (température, pression, humidité, irradiation) et que le fonctionnement du registre fasse l'objet d'essais périodiques en adéquation avec son classement de sûreté (IPS-NC).

Recommandation n° 6

L'IRSN recommande qu'EDF améliore la formation des intervenants des CNPE réalisant la maintenance des matériels qualifiés, y compris les prestataires, afin que les exigences liées à la pérennité de la qualification soient mieux connues.

Observations

Observation n° 1

EDF devra communiquer la liste des robinets dont la qualification au séisme n'est pas acquise, les résultats et conclusions des analyses complémentaires réalisées, les éventuelles modifications nécessaires et envisagées, ainsi que le planning de la mise en œuvre des modifications.

Observation n° 2

EDF devra vérifier, en exploitant les enregistrements effectués à l'occasion des essais périodiques, que les fréquences propres de la partie haute des pompes en cuve, RIS-BP, EAS et de la pompe nourricière RIS-MP du palier P'4, sont supérieures à 33 Hz (fréquence de coupure du spectre sismique) et ajouter ces valeurs dans les NSQ en cours de révision.

Observation n° 3

EDF devra communiquer la liste des robinets dont la qualification au séisme n'est pas acquise, les résultats et conclusions des analyses complémentaires réalisées, les éventuelles modifications nécessaires et envisagées, ainsi que le planning de la mise en œuvre des modifications.

Observation n° 4

Le calcul de la dose d'irradiation dans la NSQ du registre EVR 51VA du palier P4 devra être effectué en utilisant le référentiel de qualification à l'indice B, en cohérence avec les études VD3-1300.