

Fontenay-aux-Roses, le 13 septembre 2011

Monsieur le président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis/IRSN N° 2011-394

**Objet :** Instruction des suites du GPR bilan du réexamen de sûreté VD3-900 - Examen du rapport de conclusions du réexamen de sûreté du réacteur n°2 du CNPE de Bugey à l'issue de sa troisième visite décennale.

**Réf.** [1] Saisine ASN CODEP-LYO-2011-034935 du 20 juin 2011 : « CNPE du Bugey : Poursuite d'exploitation ».  
[2] Note EDF D5110/NT/11114 du 26 avril 2011 : « Rapport de conclusions du réexamen de sûreté associé à la 3<sup>ème</sup> visite décennale de la tranche 2 du CNPE de Bugey ».  
[3] Rapport IRSN DSR n°261 : « Bilan du réexamen de sûreté des réacteurs de 900 MWe dans le cadre de leur troisième visite décennale ».  
[4] Lettre ASN DEP-PRES-0077-2009 du 1<sup>er</sup> juillet 2009 : « Position de l'ASN sur les aspects génériques de la poursuite de l'exploitation des réacteurs de 900 MWe à l'issue de la troisième visite décennale »  
[5] Avis IRSN/2010-34 du 20 juillet 2010.  
[6] Avis IRSN/2011-62 du 10 février 2011.  
[7] Avis IRSN DSR/2009-283 du 2 septembre 2009.

Conformément à la saisine de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) en référence [1], l'IRSN a examiné les conclusions du réexamen de sûreté (note en référence [2]) associé à la troisième visite décennale (VD3) du réacteur n°2 du Centre nucléaire de production d'électricité (CNPE) de Bugey.

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

### Contexte du réexamen de sûreté du réacteur n° 2 du CNPE de Bugey

Le réexamen de sûreté « VD3 » de Bugey 2 s'inscrit dans le cadre plus général du réexamen de sûreté VD3 de l'ensemble des réacteurs de 900 MWe (VD3 900), répartis entre le palier CP0 (comprenant les 6 réacteurs des sites de Fessenheim et du Bugey) et le palier CPY (comprenant 28 réacteurs répartis sur 7 sites).

Le réexamen VD3 900, mené de 2002 à 2008, a ainsi permis de mener des études génériques aux réacteurs de 900 MWe (paliers CP0 et CPY) et de définir les modifications nécessaires pour maintenir ou améliorer leur niveau de sûreté.

Ainsi, le rapport des conclusions du réexamen de sûreté VD3 de Bugey 2 reprend les conclusions du réexamen VD3 900 complétées par la prise en compte de l'état réel et des spécificités de ce réacteur, du site de Bugey, voire du palier CP0.

### Evaluation des aspects génériques du réexamen de sûreté VD3 900

L'évaluation par l'IRSN, entre 2002 et 2008, des études génériques menées par EDF dans le cadre du réexamen de sûreté VD3 900 a été présentée lors de plusieurs réunions du Groupe permanent d'experts pour les Réacteurs (GPR) consacrées aux thèmes suivants :

- orientation des études VD3 900 (juin 2003),
- accidents graves (décembre 2004 et mars 2005),
- études probabilistes de sûreté (EPS) de niveaux 1 et 2 (février 2005),
- confinement (mars 2005),
- risques liés à l'incendie et à l'explosion à l'intérieur des sites (mars 2005),
- solde des études VD3 900 (mars 2005), portant sur
  - les agressions d'origines interne et externe,
  - les études d'accidents et leurs conséquences radiologiques,
  - la conception des systèmes et des ouvrages de génie civil,
- gestion du vieillissement (décembre 2003 et mai 2006).

En outre, certains sujets hors du périmètre du réexamen de sûreté VD3 900 ont fait l'objet de réunions spécifiques des groupes d'experts (Réacteurs, SPN), tels que ceux liés au risque de colmatage des puisards de recirculation ou aux équipements sous pression nucléaires.

Lors de la réunion du GPR du 20 novembre 2008 consacrée au « Bilan du réexamen de sûreté VD3 900 », l'IRSN a présenté (rapport en référence [3]) son évaluation :

- des études réalisées par EDF au regard des objectifs fixés initialement,
- des modifications envisagées au regard des conclusions de ces études,
- du nouveau référentiel de sûreté « VD3 900 », issu des résultats d'études et des modifications mises en œuvre, et des exigences associées.

En juillet 2009, l'ASN a fait part à EDF (lettre en référence [4]) de sa position quant aux aspects génériques du réexamen de sûreté VD3 900, et des compléments restant à apporter, d'ordre générique au palier 900 MWe ou spécifique à chaque réacteur, pour pouvoir se prononcer sur la poursuite d'exploitation des réacteurs à l'issue de leurs troisièmes visites décennales. Les demandes ainsi formulées par l'ASN complètent les engagements pris par EDF dans le cadre du GPR « Bilan du réexamen de sûreté VD3 900 ». La plupart des demandes de l'ASN et des engagements d'EDF étaient assorties d'échéances réputées compatibles avec les premiers arrêts pour troisième visite décennale des réacteurs concernés. Les actions correspondantes ont vocation à être intégrées dans les rapports de conclusions de réexamen (RCR) que chaque exploitant doit transmettre à l'issue de la VD3 de chaque réacteur de son installation, en complément des aspects génériques pour lesquels les conclusions sont d'ores et déjà entérinées.

En effet, chaque RCR traite des aspects génériques du réexamen de sûreté VD3 900 et identifie, pour chaque thème traité, les éventuelles spécificités liées au site ou au réacteur de nature à modifier les conclusions des études ou les modifications nécessaires sur l'installation concernée. Chaque RCR est de plus accompagné en particulier par :

- les résultats des contrôles liés à l'examen de conformité des tranches (ECOT), dont le programme, commun au palier 900 MWe, a fait l'objet d'une évaluation par l'IRSN en 2007 ;

- les résultats des contrôles par sondage, liés au programme d'investigations complémentaires (PIC) qui a fait l'objet d'une évaluation par l'IRSN en 2008 ;
- un dossier d'aptitude à la poursuite d'exploitation (DAPE), recensant les actions entreprises par l'exploitant pour assurer la maîtrise du vieillissement de son installation, dont la structure et le contenu ont fait l'objet d'une évaluation par l'IRSN en 2008.

### Poursuite de l'évaluation des aspects génériques du réexamen de sûreté VD3 900

La première instruction par l'IRSN d'un rapport de conclusions de réexamen VD3 900 a porté sur celui du réacteur de Tricastin 1, premier réacteur de 900 MWe à achever sa VD3, en 2009.

Ainsi, dans l'avis en référence [5], l'IRSN a examiné, outre les aspects spécifiques à ce réacteur, les compléments transmis par EDF, portant en particulier sur les aspects génériques du réexamen VD3 900, en réponse à ses propres engagements pris lors du GPR « Bilan du réexamen VD3 900 » et aux demandes de l'ASN.

L'IRSN a également réalisé l'expertise du RCR du réacteur de Fessenheim 1. Ainsi, dans l'avis en référence [6], l'IRSN a analysé d'une part les compléments d'études transmis par EDF depuis l'évaluation du RCR de Tricastin 1, d'autre part les études spécifiques au palier CP0.

Dans ces avis en références [5] et [6], l'IRSN a donc distingué les analyses, recommandations et observations portant :

- d'une part sur les aspects génériques du réexamen de sûreté VD3 900, et s'appliquant à ce titre à l'ensemble des réacteurs de 900 MWe ;
- d'autre part sur les aspects spécifiques au réacteur n°1 du Tricastin, voire au site du Tricastin dans son ensemble pour l'avis [5] et ceux spécifiques au réacteur n°1 de Fessenheim, voire au site de Fessenheim dans son ensemble dans l'avis [6].

### Evaluation des compléments transmis par EDF concernant les aspects génériques du réexamen de sûreté VD3 900

Pour mémoire, les sujets techniques retenus dans le cadre des études génériques du réexamen de sûreté VD3 900 étaient :

- les agressions internes et externes et plus particulièrement :
  - les inondations internes et ruptures de tuyauteries à haute énergie (RTHE) ;
  - les explosions d'origine interne aux sites ;
  - le risque d'incendie : EPS « incendie » (palier CPY) et vérification des marges des protections coupe-feu ;
  - la démarche de vérification sismique ;
  - les agressions d'origine climatique : frasil, vents forts, tornades, feux de forêts, dérive de nappes d'hydrocarbures ;
  - l'autonomie de tranche et de site à l'égard des agressions externes de mode commun ;
- les études des accidents et de leurs conséquences radiologiques, notamment pour ce qui concerne :
  - le risque de surpression du circuit primaire à basse température ;
  - la défaillance passive du circuit d'injection de sécurité RIS ;

- le risque de débordement en eau d'un générateur de vapeur affecté d'une rupture de tube (RTGV) ;
  - les accidents graves ;
  - la réactualisation de l'EPS de niveau 1 ;
  - les EPS de niveau 2 ;
  - le confinement en situation post-accidentelle ;
  - le comportement des enceintes de confinement ;
  - la conformité des systèmes de ventilation/filtration à l'égard du confinement ;
  - l'opérabilité des matériels appelés en situations hors dimensionnement et ultimes (H et U) ;
  - l'instrumentation « approche par état » (APE) - informations « surveillance post-accidentelle » (SPA) ;
- la conception des ouvrages de génie civil et des systèmes :
- la vérification de la conception des ouvrages de génie civil ;
  - le fonctionnement du système de mesure de radioactivité KRT ;
  - la fiabilité du système PTR de refroidissement de la piscine de désactivation ;
  - les capacités fonctionnelles du système d'injection de sécurité RIS ;
  - la fiabilisation de la fonction de recirculation.

Pour ce qui concerne les aspects génériques du réexamen VD3 900, l'analyse réalisée par l'IRSN dans le cadre de l'évaluation du RCR de Fessenheim 1 (avis [5]) reste valable pour l'évaluation du RCR de Bugey 2. A cet égard, l'IRSN rappelle en annexe 1 les éléments ayant fait l'objet de recommandations ou d'observations à l'occasion de l'évaluation du RCR de Fessenheim 1.

Ces recommandations et observations de l'IRSN concernant les aspects génériques du réexamen de sûreté VD3 900 portent sur les sujets suivants :

- les explosions d'origine interne aux sites,
- l'autonomie des tranches à l'égard d'agressions externes de mode commun,
- les études probabilistes de sûreté de niveau 1,
- les accidents graves,
- le confinement en situation post-accidentelle,
- le comportement des enceintes de confinement
- la conformité des systèmes de ventilation/filtration à l'égard du confinement,
- la fiabilité du système PTR de refroidissement de la piscine de désactivation,
- le dossier d'aptitude à la poursuite d'exploitation,
- les risques de réaction sulfatique interne (RSI) sur l'enceinte de confinement et les autres ouvrages de génie civil,
- la fluence des cuves des réacteurs de 900 MWe.

Par ailleurs, l'IRSN a analysé les quelques compléments d'études transmis par EDF depuis l'évaluation du RCR de Fessenheim 1. Cette analyse a mené l'IRSN à formuler la recommandation R 1 en annexe 1 concernant les résultats de la réactualisation de l'étude probabiliste de sûreté de niveau 1 et les observations O 6.1 et O.8 en annexe 3 concernant respectivement le comportement des enceintes de confinement et la fiabilité du système de PTR refroidissement de la piscine de désactivation.

## Evaluation du rapport de conclusions du réexamen de sûreté du réacteur n° 2 du CNPE de Bugey

Le RCR de Bugey 2 en référence [2] a été établi par EDF à l'issue de l'arrêt pour troisième visite décennale de ce réacteur, qui s'est déroulé du 27 février 2010 au 5 novembre 2010.

L'IRSN a notamment examiné pour la tranche 2 de Bugey :

- les études réalisées et les modifications envisagées ou réalisées ;
- la prise en compte des conclusions des études génériques associées au réexamen de sûreté du palier 900 MWe à l'occasion des troisièmes visites décennales (VD3 900) ;
- les résultats de l'examen de conformité de la tranche ;
- la mise en œuvre par l'exploitant de Bugey du processus de gestion du vieillissement.

Les sujets d'études pour lesquels des éléments spécifiques au réexamen VD3 de Bugey 2 appellent des observations ou des recommandations de la part de l'IRSN, présentées en annexes 2 et 3, sont les suivants :

- Les explosions d'origine interne aux sites

L'IRSN estime que l'application de la méthodologie d'étude du risque d'explosion interne sur le réacteur n°2 de Bugey est globalement satisfaisante. Toutefois, certaines dispositions pratiques prises sur Bugey 2 ne sont pas satisfaisantes. Ces points font l'objet des recommandations R 7.1 et R 7.2.

- L'incendie

A l'instar des conclusions émises à l'issue de la réunion du GPR « Bilan VD3 900 », l'IRSN estime que l'application de la démarche d'étude du risque d'incendie adoptée sur le palier CP0 est satisfaisante. Toutefois, certaines dispositions pratiques qui en découlent pour ce palier ne sont pas satisfaisantes. Ce point fait l'objet de la recommandation R 8.

- L'autonomie de tranche et de site à l'égard des agressions externes de mode commun

La déclinaison de certaines dispositions sur le site du Bugey n'est pas satisfaisante. Concernant notamment la réalimentation des bâches ASG en cas de perte de la source froide de site, l'IRSN note que le RCR de Bugey 2 présente des dispositions qui ne sont pas cohérentes avec celles présentées dans le rapport de sûreté de Bugey (RDS), édition VD3. Ces points font l'objet des recommandations R 9.1, R 9.2 et R 9.3.

- Les agressions d'origine climatique

L'IRSN note des évolutions entre l'état des études concernant les agressions d'origine climatique et les dispositions mentionnées dans le RCR de Bugey 2. Ce point fait l'objet de l'observation O 11.

- La conformité des systèmes de ventilation/filtration vis-à-vis du confinement

L'IRSN note une incohérence entre le RCR de Bugey et la note EDF « Définition du périmètre de confinement dynamique du CNPE de Bugey ». Ce point fait l'objet de l'observation O 12.

- La fiabilité du système PTR de refroidissement de la piscine de désactivation

L'analyse des spécificités du système de refroidissement de la piscine de désactivation du palier CP0 appelle des remarques de la part de l'IRSN pour le site de Bugey. Ce point fait l'objet des observations O 13.1, O 13.2 et O 13.3.

- La fiabilisation de la fonction recirculation des systèmes de sauvegarde RIS et EAS

L'IRSN note que certains écarts de conformité génériques ont été déclarés par EDF sur cette fonction. L'IRSN note que le RCR de Bugey 2 ne mentionne pas ces écarts de conformité en cours d'instruction. Ce point fait l'objet des observations O 14.1 et O 14.2.

### Conclusion

Au terme de son examen des études génériques réalisées par EDF et des modifications envisagées ou entreprises dans le cadre du réexamen de sûreté associé à la troisième visite décennale (VD3) des réacteurs du palier 900 MWe, l'IRSN rappelle que le référentiel des exigences de sûreté applicable à ce palier à l'issue des VD3 a été jugé satisfaisant dans son rapport [3] au regard des objectifs fixés pour ce réexamen.

Dans le cadre de l'analyse du rapport de conclusions du réexamen de sûreté du réacteur n°1 de Fessenheim, premier réacteur du palier CPO à avoir réalisé sa VD3, l'IRSN a examiné l'application de ce référentiel par l'exploitant, en tenant compte des spécificités de cette installation. L'IRSN note qu'aucune particularité propre au réacteur n°2 de Bugey n'est de nature à remettre en cause les conclusions des études génériques et les dispositions retenues qui en découlent. En particulier, l'évaluation par l'IRSN des conditions de redémarrage du réacteur n°2 de Bugey pour une durée d'exploitation supplémentaire de 10 années à l'issue de son arrêt pour VD3, notamment au vu des résultats des essais et de la prise en compte du vieillissement, n'appelle pas de remarque, indépendamment des résultats à venir qui seront tirés des évaluations complémentaires de sûreté menées à la suite de l'accident de Fukushima.

Toutefois, l'IRSN considère que la réalisation de certaines études ou la mise en œuvre de certaines dispositions, génériques aux réacteurs de 900 MWe, et le traitement de certains écarts spécifiques à Bugey restent à compléter selon les observations et recommandations figurant dans les annexes à cet avis.

Pour le directeur général  
et par délégation

JEAN COUTURIER

**Recommandations - Aspects génériques du réexamen de sûreté VD3 900**

*(les recommandations en italique ont été déjà faites dans le cadre de l'évaluation du RCR de Fessenheim 1. Elles restent applicables à l'évaluation du RCR de Bugey 2)*

**Réactualisation de l'EPS 1**

**R 1 :** EDF a apporté la démonstration qu'une aspiration d'air consécutive à une fuite interne limitée à 2000 l/h des vannes associées à la bâche à soude (EAS 158 VR et 179 VR pour le palier CPY et de la vanne EAS 124 VR pour les réacteurs du Bugey) n'entraîne pas la défaillance des pompes EAS. Toutefois, afin de garantir le respect des hypothèses retenues pour sa démonstration, l'IRSN recommande qu'EDF définisse des dispositions permettant de garantir un taux de fuite de ces vannes inférieur à 2000 l/h.

**Explosions d'origine interne aux sites**

*R 2.1 : EDF définit dans ses études du risque d'explosion interne le « jet impactant » comme une situation où le jet résultant de la rupture guillotine d'une tuyauterie véhiculant un gaz explosion atteint une paroi ou un plafond proches et génère une accumulation en partie haute. EDF considère qu'en cas de rupture guillotine, l'écoulement du jet se fait dans l'axe du tuyau ou de la singularité. L'IRSN estime que cette démarche qui conduit à exclure certains locaux, potentiellement concernés, uniquement sur la base de l'orientation du jet, est trop restrictive. L'IRSN recommande qu'EDF considère la configuration la plus pénalisante concernant l'orientation du jet en cas de fuite « guillotine » dans son étude dite de « jet impactant ».*

*R 2.2 : EDF retient uniquement l'hypothèse d'une dilution homogène de l'hydrogène dans les locaux dans l'étape de vérification de la possibilité de formation d'un volume « à risque d'atmosphère explosible » (ATEX) en cas de perte de la ventilation. L'IRSN recommande qu'EDF considère toutes les configurations « approche physique » et « jet impactant » dans l'étude de vérification de la possibilité de formation d'un volume d'ATEX en cas de perte de la ventilation.*

*R 2.3 : EDF exclut les locaux ayant fait l'objet d'une analyse de niveau 2 (étude des conséquences d'une explosion pour la sûreté) des locaux devant être examinés lors des études en configuration « jet impactant ». L'IRSN estime qu'EDF doit également étudier la configuration « jet impactant » pour l'ensemble des locaux ayant fait l'objet d'une analyse de niveau 2 et n'ayant pas été identifiés comme « local à enjeu majeur de sûreté ».*

*R 2.4 : La mise en place d'un matériel ATEX correspond à un risque identifié pour tous les locaux recensés comme tel et permet ainsi une planification et une traçabilité des opérations de maintenance. L'IRSN recommande que les locaux équipés de matériels ATEX soient classés « locaux ATEX » et repérés par la signalisation ATEX.*

**Autonomie des tranches vis-à-vis des agressions externes de mode commun**

*R 3.1 : L'IRSN n'a pas connaissance d'élément de démonstration de l'opérabilité des pompes du circuit de protection incendie (JPP sur le palier CPY, JPD sur le palier CP0) des sites en bord de*

*rivière vis-à-vis du phénomène de frasil. L'IRSN considère que la démonstration de l'autonomie en eau de la piscine BK en situation de perte totale de la source froide (H1) de site induite par un phénomène de frasil reste à apporter par EDF sur les sites en bord de rivière.*

*Dans le cas où la disponibilité du circuit JPP ou JPD aspirant dans les rus d'eau de la station de pompage ne pourrait pas être totalement démontrée en situation H1 liée au frasil, l'IRSN considère qu'EDF devra montrer qu'il existe, pour les sites en bord de rivière, d'autres moyens d'appoint aux piscines BK n'aspirant pas dans les rus d'eau de la station de pompage. Dans ce cas, EDF devra justifier que ces moyens font l'objet d'exigences permettant de garantir leur disponibilité, leurs performances et leur tenue aux grands froids et qu'ils sont mentionnés dans les documents de conduite ad hoc.*

*L'IRSN estime acceptable que les éléments de démonstration demandés ci-dessus devront être disponibles à l'occasion de l'instruction du prochain RCR concernant un site en bord de rivière.*

*R 3.2 : L'IRSN recommande qu'EDF définisse sa stratégie de conduite pour atteindre les conditions de mise en service du circuit de refroidissement du réacteur à l'arrêt (RRA) sans conditionnement en cas de manque de tension externe (MDTE) de site suite à un séisme.*

#### Confinement en situation post-accidentelle

*R 4 : Dans les situations accidentelles avec passage en recirculation des systèmes de sauvegarde sur les puits, l'IRSN a mis en évidence, dans le cadre du « Bilan de réexamen VD3 900 », un risque de rejets radioactifs directs dans l'environnement via l'événement de la bache du circuit de traitement et de réfrigération de l'eau des piscines (PTR). Dans ce cadre, la modification consistant à réaliser un confinement « actif » de l'atmosphère de la bache PTR par le circuit de ventilation « DVK iode » avait été présentée par EDF comme la seule solution, parmi les sept étudiées, dont il était possible de tirer un bénéfice dans le calcul des conséquences radiologiques. EDF retient à présent :*

- de ne réaliser aucune modification sur le palier CPO,*
- de mettre en œuvre une modification différente sur le palier CPY, consistant à boucher le trop-plein de la bache PTR.*

*L'IRSN recommande qu'EDF transmette :*

- les études lui permettant d'exclure à présent la modification initialement retenue pour les paliers CPO et CPY,*
- l'analyse détaillée de la modification « bouchage du trop-plein de la bache PTR » ainsi qu'une quantification du gain procuré sur les rejets directs dans les situations accidentelles concernées.*

*L'IRSN considère de plus que l'argumentaire d'EDF justifiant l'absence de modification sur le palier CPO n'est pas satisfaisant, et recommande qu'EDF étudie une modification conformément à la demande de l'ASN.*

#### Fiabilité du système de refroidissement de la piscine de désactivation PTR

*R 5 : L'IRSN recommande qu'EDF identifie l'ensemble des emplacements potentiels de brèches situées sur un tronçon de tuyauterie susceptible de véhiculer de l'eau de la piscine de*



*désactivation, non compensables par les moyens d'appoints existants et propose un programme d'inspection en service sur les portions de tuyauterie concernées, incluant le tube de transfert situé entre les piscines BR et BK.*

**Dossier d'aptitude à la poursuite de l'exploitation de la tranche (DAPE)**

*R 6 : L'ASN a demandé à EDF, pour les matériels ayant une durée de vie estimée supérieure à 20 ans, de vérifier le maintien de leur qualification en réalisant des prélèvements aux fins d'essais de qualification aux conditions accidentelles. EDF a répondu en proposant un programme de prélèvements aux fins d'essais (ou d'expertises) de 5 familles de matériels électriques, dont le calendrier débute en 2009 pour les servomoteurs (prélèvement pour expertises), puis se poursuit à partir de 2013 jusqu'en 2016 et au-delà pour les autres matériels (prélèvements pour essais).*

*L'IRSN recommande que le programme de prélèvements aux fins d'essais ne se limite pas aux matériels électriques, comme proposé par EDF, mais soit étendu également aux matériels mécaniques.*

Explosions d'origine interne aux sites

R 7.1 : Le local N 583 a été équipé de matériels ATEX au titre des dispositions spécifiques prises dans les locaux où une explosion aurait des conséquences inacceptables pour la sûreté.

L'IRSN recommande que l'exploitant classe le local N 583 en « local ATEX » et le repère par la signalisation ATEX.

R 7.2 : Des capteurs de débits de ventilation ont été mis en place dans les gaines de ventilation des locaux contenant les batteries de secours des tableaux électriques IPS afin de détecter une perte de la ventilation pouvant entraîner une accumulation d'hydrogène dans ces locaux.

L'IRSN recommande que l'exploitant classe ces capteurs IPS-NC et réalise notamment à ce titre des essais périodiques.

Incendie

R 8 : La résistance au feu actuelle des chemins de câbles dans certains locaux du BR et du BAN n'est pas compatible avec les durées de feu calculées pour ces locaux.

L'IRSN recommande que la remise en conformité de la résistance au feu des chemins de câbles des locaux du BR et du BAN soit soldée lors de l'arrêt pour simple rechargement prévu fin 2011.

Autonomie de tranche et de site à l'égard des agressions externes de mode commun

R 9.1 : L'IRSN note que, dans le rapport de sûreté de Bugey (RDS), édition VD3, la suffisance de l'autonomie des réserves d'eau secondaire « *repose sur le volume d'eau SER couramment disponible (bâches SER remplies au-delà du requis STE) pour alimenter le système ASG, soit par pompage 8SER, soit en gravitaire et en partie par pompage 8SER* ». Or, le RCR de Bugey 2 indique que cette réalimentation est assurée par les pompes et bâches JPC.

L'IRSN recommande qu'EDF précise le moyen de réalimentation des bâches ASG retenu pour le site de Bugey, qu'il justifie sa suffisance, puis qu'il mette en cohérence le RDS de Bugey et le RCR de Bugey 2.

R 9.2 : Certaines dispositions, non requises au titre des STE, sont toutefois utilisables en cas d'accident de perte de la source froide de 72 h avec ou sans manque de tension externe de 6h correspondant à la prise en compte du risque de « frasil » sur Bugey. Elles figurent dans une fiche d'amendement à la règle particulière de conduite « grands froids ». Toutefois, la règle particulière de conduite (RPC) « Grands froids » de Bugey n'a pas été mise à jour pour prendre en compte ces dispositions.

L'IRSN recommande que la RPC « Grands Froids » de Bugey soit mise à jour pour prendre en compte les dispositions de la fiche d'amendement « prise en compte de la prévention contre le frasil - applicabilité CPO ».

R 9.3 : EDF indique, dans le RCR de Bugey 2, que l'utilisation partielle des réserves JPC pour la réalimentation du système ASG ne remet pas en cause le volume requis pour réaliser les appoints aux piscines BK des tranches en APR ou RCD sur la durée du scénario de perte totale de la source froide de site. Toutefois, l'IRSN note qu'aucun élément de démonstration de cette affirmation n'a été porté à sa connaissance.

Aussi, l'IRSN recommande qu'EDF apporte la démonstration que l'utilisation des réserves JPC pour la réalimentation du système ASG ne remet pas en cause le volume requis pour réaliser les appoints aux piscines BK des tranches en APR ou RCD sur la durée du scénario de perte totale de la source froide de site.

**Observations - Aspects génériques du réexamen de sûreté VD3 900**

*(les observations en italique ont été déjà faites dans le cadre de l'évaluation du RCR de Fessenheim 1. Elles restent applicables à l'évaluation du RCR de Bugey 2)*

**Explosions d'origine interne aux sites**

*O 1.1 : EDF exclut des locaux à risque d'explosion ceux dont l'absence de formation d'un volume important d'ATEX peut être justifiée par la présence de sorbonnes autour des singularités. EDF n'a toutefois pas précisé les critères de performance associés à ces équipements, ni l'analyse des risques liés à leur défaillance. En l'absence de ces éléments, l'IRSN n'est pas en mesure de se prononcer sur la suffisance de ces dispositions vis-à-vis du risque de relâchement d'hydrogène dans les locaux contenant des singularités équipées de sorbonnes.*

*O 1.2 : L'IRSN note l'engagement d'EDF de transmettre pour fin 2011 les résultats des calculs de dilution d'hydrogène en configuration de fuite « jet impactant » sur le palier CP0.*

*O 1.3 : L'IRSN estime que le « référentiel des exigences de sûreté » de protection contre le risque d'explosion interne aux CNPE devrait être mis à jour, pour y inclure les configurations « approche physique » et « jet impactant ».*

*O 1.4 : L'IRSN note que les conséquences radiologiques en cas de rupture du réservoir de stockage des effluents gazeux sont instruites dans le cadre des suites des réunions du GPR « conséquences radiologiques ».*

*O 1.5 : L'IRSN rappelle que les problématiques « corrosion » et « vibrations » sont traitées dans des cadres spécifiques et qu'elles ne font ainsi pas l'objet d'une instruction dans le présent avis.*

**Autonomie des tranches vis-à-vis des agressions externes de mode commun**

*O 2.1 : L'IRSN note qu'EDF s'est engagé à fournir les conclusions de ses études relatives au risque qu'une situation de manque de tension externe (MDTE) de longue durée dégénère en situation de perte totale des alimentations électriques (H3) sur une tranche d'un site de 900 MWe pour fin 2010. EDF a reporté fin 2010 cette transmission, sans préciser d'échéance.*

*O 2.2 : L'IRSN estime que les réponses apportées par EDF aux demandes n°6 et 7 de l'ASN, concernant notamment les quantités d'eau dans les bâches du circuit de distribution d'eau déminéralisée (SER) nécessaires pour gérer une situation de perte totale de la source froide (H1) de site induite par une agression externe non prédictible, sont satisfaisantes dans leur principe mais note que l'analyse des modifications des RGE et de la suffisance des volumes prescrits reste à mener.*

## Accidents graves / EPS de niveau 2

*O 3.1 : En réponse à la demande n°11 de l'ASN, de préciser les moyens visant à s'assurer de la disponibilité de l'instrumentation servant à la détection du percement de la cuve (thermocouple), ainsi que les mesures à prendre en cas d'indisponibilité de celle-ci, EDF indique que la disponibilité de l'information de détection du percement de la cuve est assurée via une surveillance en exploitation sur le KIT et qu'une « procédure de remplacement » serait mise en œuvre en cas d'indisponibilité de l'instrumentation. L'IRSN considère donc que cette réponse n'est pas satisfaisante et estime nécessaire qu'EDF apporte des éléments complémentaires détaillés.*

*O 3.2 : En réponse à la demande n°12 de l'ASN, d'équiper plusieurs recombineurs auto-catalytiques passifs d'hydrogène avec une instrumentation permettant d'évaluer en temps réel l'évolution du risque hydrogène sur la base d'une justification du choix de leurs emplacements, EDF indique qu'un second recombineur sera équipé d'un thermocouple, sans justifier le choix de son emplacement. L'IRSN considère donc que cette réponse seule n'est pas satisfaisante et estime nécessaire qu'EDF apporte des éléments complémentaires détaillés.*

*O 3.3 : En réponse à la demande n°13 de l'ASN, de développer une aide à l'utilisation des mesures de l'instrumentation de détection du percement de la cuve et d'évolution du risque hydrogène de manière à guider au mieux les équipes de crise, EDF indique que « ces mesures de détection de percement de la cuve et d'évolution de la température des recombineurs sont des indications qui seront introduites dans le GIAG V5 ». L'IRSN estime qu'EDF doit compléter sa réponse.*

*O 3.4 : EDF précise dans le RCR de Bugey 2 que les études initiées ou programmées à l'issue de l'instruction du thème « Accidents Graves » en VD3 900 ne conduisent pas à envisager de modifications supplémentaires autres que celles d'ores et déjà retenues. A ce titre, l'IRSN souligne que de nombreuses études sont encore en cours, en particulier pour ce qui concerne la gestion de l'eau dans le puits de cuve ou le risque de colmatage des filtres des puisards RIS et EAS. Même s'il a été effectivement convenu que ces études ne verraient pas leur aboutissement dans le cadre du réexamen VD3 900, ces sujets ne sont pas pour autant clos. L'IRSN considère ainsi que certaines conclusions présentées par EDF dans le RCR de Bugey 2 sont hâtives et qu'il sera peut-être nécessaire de se réinterroger sur la suffisance des modifications actuellement proposées par EDF à la lumière des conclusions du réexamen VD3 1300.*

## Réactualisation de l'EPS de niveau 1

*O 4.1 : A la demande de l'ASN, EDF a proposé une modification de conception visant à réduire le risque de fusion du cœur avec bipasse de l'enceinte de confinement en cas de rupture du circuit de refroidissement de la barrière thermique d'un des groupe motopompe primaire (GMPP). Cette modification consiste à réaliser un exutoire à l'intérieur du bâtiment réacteur au moyen d'une soupape sur le circuit de refroidissement intermédiaire (RRI) en aval de la barrière thermique. EDF propose une première réalisation de cette modification à partir de 2014 et indique que ces échéances seront précisées dans les RCR des tranches. L'IRSN considère que la réponse d'EDF est satisfaisante*

*dans son principe, bien que l'échéance annoncée soit tardive. Par contre, l'IRSN souligne qu'il ne se prononce pas à ce stade sur la modification elle-même, qui nécessite une instruction particulière, notamment en termes de suffisance vis-à-vis de sa capacité à écrêter la pression et à garantir l'intégrité du RRI à l'extérieur de l'enceinte.*

*O 4.2 : L'IRSN souligne que l'instruction relative au risque d'insertion massive de réactivité dans le cas de scénarios de dilution hétérogène par fuite interne de l'échangeur du circuit d'étanchéité des GMPP des paliers CPY et CPO n'est pas aboutie à ce jour. En conséquence, l'IRSN ne peut préjuger des conclusions de cette instruction et se positionnera sur le sujet dans le cadre du VD3 1300.*

#### Confinement en situation post-accidentelle

*O 5.1 : Dans l'état actuel des réponses d'EDF, l'IRSN considère que le circuit de surveillance atmosphérique, de gonflage et de décompression de l'enceinte (ETY) doit rester dans la liste des circuits de l'extension de la troisième barrière (E3B) pour le domaine de dimensionnement et pour le domaine complémentaire. L'IRSN signale qu'il est en attente de compléments de la part d'EDF sur ce sujet.*

*O 5.2 : L'IRSN souligne qu'EDF revient sur son engagement en ne mentionnant pas dans la liste des circuits E3B en accident grave (AG) les liaisons entre les circuits d'injection de sécurité (RIS) et d'aspersion de l'enceinte (EAS) en recirculation et le circuit de traitement et de refroidissement de l'eau des piscines (PTR), prétextant que celles-ci sont isolées « dès l'entrée en AG ». Cette réponse d'EDF n'est pas satisfaisante car celle-ci dépend de l'instant précis où ces liaisons sont isolées. L'IRSN estime donc que ces liaisons devraient être maintenues dans la liste des circuits E3B en situation d'accident grave.*

*O 5.3 : EDF indique que le circuit de contrôle volumétrique et chimique (RCV) de retour des joints des GMPP ne sera finalement pas ajouté à la liste des circuits E3B en AG, même si les scénarios correspondants sont encore « en cours d'analyse », car « ils permettront de dégager un critère pour isoler la ligne ». L'IRSN estime toutefois, dans l'attente des conclusions de l'analyse d'EDF, que ce circuit devrait figurer dans la liste des circuits E3B en situation d'accident grave.*

*O 5.4 : L'IRSN rappelle que l'état des lieux de la tenue à l'irradiation des matériels de l'extension de la troisième barrière restait à finaliser à l'issue du GPR « Bilan VD3 900 » en vue de statuer sur la nécessité d'éventuelles modifications supplémentaires. L'IRSN souligne à ce titre que cette instruction se poursuit dans le cadre des suites du GPR « Qualification » de 2006.*

*O 5.5 : Concernant les exigences associées à l'extension de la troisième barrière,*

√ *L'IRSN rappelle que la tenue à l'irradiation ne constitue pas la seule exigence associée aux équipements situés sur l'extension de la troisième barrière. En effet, il est également nécessaire de vérifier que ces portions de systèmes ou circuits sont aptes à supporter les chargements en pression et température, notamment suite à une situation non prévue lors du dimensionnement initial des tranches (intégrité de l'extension de la troisième barrière).*

- √ *L'IRSN estime que des piquages sur les circuits d'extension de la troisième barrière (y compris leurs organes d'isolement) pourront être identifiés comme extension de la troisième barrière. Pour l'IRSN, des exigences devront donc être définies et vérifiées en conséquence.*

*O 5.6 : Les fourreaux des traversées des circuits d'injection de sécurité (RIS) et d'aspersion de l'enceinte (EAS) ont fait l'objet d'un contrôle particulier lors de l'examen de conformité.*

- √ *Les relevés réalisés par EDF mettent en évidence que, sur tous les réacteurs du palier 900 MWe, une ou plusieurs des tuyauteries (voire toutes) sont affectées d'une pente insuffisante ou d'une contre-pente par rapport au critère de montage. Dans l'attente de la transmission par EDF des dispositions envisagées pour traiter ces écarts, l'IRSN estime qu'EDF devra justifier la suffisance et la représentativité des relevés effectués pour s'assurer de l'absence d'eau stagnante en tout point de ces traversées.*
- √ *concernant le risque de corrosion, dû à l'introduction d'eau borée, l'IRSN estime qu'EDF devra proposer, en complément des contrôles d'épaisseur de la double enveloppe, des dispositions permettant de contrôler l'état des surfaces (surface externe tuyauterie, surface interne de la double enveloppe...) et des soudures soumises aux effets de la présence d'un milieu diphasique (eau, air).*

*O 5.7 : L'IRSN estime qu'EDF devrait confirmer que la portion de circuit située entre le capteur de mesure de pression dans l'enceinte à gamme élargie (ETY 105 MP) et l'intérieur de l'enceinte fait bien partie de la troisième barrière.*

#### Comportement des enceintes de confinement

*O 6.1 : Dans le cadre des suites du GPR « Confinement » de 2005, EDF avait engagé la mise en place de nouveaux joints sur les sas et tampons matériels des BR du palier 900 MWe. Toutefois, des difficultés de fermeture des portes des sas, rencontrées après le remplacement des joints, l'ont conduit à suspendre cette modification. Par ailleurs, le fournisseur du matériau des joints a annoncé que sa fabrication serait arrêtée dès le mois de juin 2011. EDF a donc lancé la recherche et la qualification d'un nouveau matériau et de nouveaux profils de joint pour les sas des tranches du palier 900 MWe. L'IRSN recommande donc qu'EDF présente sa stratégie de remplacement des joints des sas et tampon matériel actuellement en place sur l'ensemble des réacteurs de 900 MWe, ainsi que le programme et les résultats des études de qualification et de tenue à l'accident grave des systèmes de fermeture des sas et du tampon matériel.*

*O 6.2 : Dans le cadre des suites du GPR « Confinement » de 2005, EDF s'est engagé à justifier, dans des délais compatibles avec les VD3 900, l'étanchéité des traversées mécaniques fermées par des fonds pleins aux conditions accidentelles de dimensionnement et à analyser leur comportement en accidents graves. L'IRSN souligne qu'EDF n'a actuellement pas répondu totalement à son engagement et estime nécessaire qu'il transmette les exigences relative à la tenue en accident grave de ces joints.*

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

O 7.1 : *La mise à jour de la doctrine EDF de contrôle des pièges à iode équipant les systèmes de ventilation des centrales REP demande à ce que le coefficient d'épuration considéré lors des tests d'efficacité soit le coefficient d'épuration ramené à une humidité relative de 90%, compte tenu de l'absence de réchauffeurs en amont des pièges à iode sur le palier CP0. L'IRSN estime qu'EDF devrait justifier, en regard des scénarios à prendre en compte pour la représentativité de l'essai d'efficacité des pièges à iode du palier CP0, le choix de la valeur de 90 % d'humidité relative à laquelle il propose de ramener le coefficient d'épuration mesuré lors de l'essai.*

O 7.2 : *L'IRSN considère que l'installation de micromanomètres visant à surveiller la dépression dans les locaux des réservoirs de traitement des effluents gazeux TEG « supplémentaires » sur les tranches du palier CPY (destinée à éviter la contamination des locaux adjacents par l'iode gazeux), devrait être anticipée au regard de sa programmation lors des arrêts pour VD3.*

### Fiabilité du système de refroidissement de la piscine de désactivation PTR

O 8 : L'IRSN a initié une instruction complémentaire dans le cadre du réexamen de sûreté VD3 des réacteurs de 1300 MWe concernant d'une part la robustesse sismique des moyens d'appoint ultimes à la piscine BK, d'autre part, la prise en compte du risque d'ébranlement du génie civil de la piscine BK suite à la chute d'un emballage de transport du combustible. EDF doit également mener une réévaluation ciblée des marges de sûreté vis-à-vis du stockage des assemblages de combustible en piscine de désactivation à la lumière des événements qui se sont produits à Fukushima Daiichi. L'IRSN souligne que ces études, selon leurs résultats, peuvent potentiellement amener à se réinterroger sur la conformité des installations des paliers CP0 et CPY face à ces cas de charge.

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

O 9 : *L'IRSN souligne que l'analyse détaillée d'EDF sur d'éventuels symptômes d'apparition d'une RSI sera examinée au travers de la mise à jour des DAPE génériques. L'IRSN suggère que, pour les sites à risque, ce point soit abordé lors des visites de surveillance (VDS).*

### Fluence des cuves des réacteurs de 900 MWe

O 10 : *L'ASN a demandé à EDF d'élaborer un programme de fourniture de données relatives à la fluence des cuves des réacteurs de 900 MWe, permettant de garantir le caractère enveloppe de la fluence prise en compte à la conception jusqu'à l'échéance des VD4. Selon EDF, compte tenu du conservatisme de la démarche de projection adoptée, il n'est pas nécessaire de prévoir un suivi particulier d'ici 2014 sans changement de plans de chargement. A cet égard, EDF indique qu'il fournira un bilan actualisé des fluences des réacteurs de 900 MWe en 2014, qui sera ensuite mis à jour tous les 3 ans. L'IRSN rappelle avoir émis ses recommandations sur ce sujet dans le cadre des réunions du Groupe Permanent « Equipements Sous Pression Nucléaires » (GP ESPN) tenues en juin 2010, et dont les suites sont en cours d'instruction.*



Agressions d'origine climatique

O 11 : L'IRSN rappelle que les risques d'agression par les chutes de neige n'ont pas été analysés par l'IRSN dans le cadre du GPR « Bilan VD3 900 ». EDF indique cependant dans le RCR de Bugey 2 que le site de Bugey est concerné par l'ajout d'une cornière sur une panne d'un local du Bâtiment périphérique Est afin de prendre en compte l'évolution du règlement relatif aux effets du vent, de la neige et des accumulations de neige.

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

O 12 : L'IRSN souligne que la liste des locaux à risque « iode » de Bugey ainsi que des justifications concernant les tests d'efficacité des pièges à iode du palier CP0 sont encore attendues. De plus, l'IRSN estime qu'EDF devra préciser les essais périodiques et contrôles effectués pour vérifier que le confinement de ces locaux à risque iode est assuré, notamment vis-à-vis des locaux voisins non à risque iode, en fonctionnement normal comme en situation accidentelle.

Fiabilité du système de refroidissement de la piscine de désactivation PTR

O 13.1 : L'IRSN souligne que la suffisance de l'ensemble des dispositions prises sur le réacteur n°2 de Bugey concernant les risques induits par la perte de refroidissement de la piscine de désactivation n'est pas acquise. En effet, le comportement hydraulique du circuit PTR lors d'un éventuel redémarrage des pompes à 100°C nécessite un complément d'instruction technique.

O 13.2 : L'IRSN considère, au titre de la défense en profondeur, que les dispositions préventives d'exploitation destinées à s'affranchir des défauts de lignages susceptibles de conduire à des scénarios de vidange inter-tranches mériteraient d'être analysées et de faire l'objet d'un traitement spécifique.

O 13.3 : L'IRSN note que les échéances de réalisation des modifications matérielles associées à la VD3 de Bugey 2 s'échelonnent jusqu'en 2015. L'IRSN note que ces échéances sont incompatibles avec les prescriptions que l'ASN a émis concernant la poursuite d'exploitation du réacteur n°1 du Fessenheim, dans l'hypothèse d'une transposition en l'état au réacteur de Bugey 2 de ce projet.

Fiabilisation de la fonction de recirculation RIS-EAS

O 14.1 : EDF a déclaré fin 2009 un nouvel écart de conformité concernant la fonction filtration des puisards de recirculation RIS-EAS. Cet écart de conformité concerne un type de calorifuge de GV, présent sur 11 tranches du palier 900 MWe dont Bugey 2. Cet écart en cours d'instruction est susceptible d'affecter les matériels des circuits de recirculation en aval de ces filtres et en particulier

les pompes de sauvegarde. L'IRSN note que le RCR de Bugey 2 ne mentionne pas ce nouvel écart de conformité sur le calorifuge des GV alors que cette tranche est directement concernée.

O 14.2 : EDF a déclaré fin 2009 un écart de conformité potentiel relatif à la réduction de débit RIS-HP en présence d'eau chargée suite à la mise en place des nouvelles vannes installées sur le circuit RIS notamment à Bugey. Contrairement à ce qu'avait annoncé EDF lors de la déclaration de cet écart potentiel, EDF n'a pas transmis le complément de caractérisation et d'essais concernant ces vannes. L'IRSN note que le RCR de Bugey 2 ne mentionne pas la poursuite des essais visant à dédouaner tout risque de colmatage des nouvelles vannes.