

**Projet de position de l'ASN relative aux orientations génériques du réexamen périodique de sûreté associé aux quatrièmes visites décennales des réacteurs de 900 MWe**

**Contribution de l'ANCCLI à la consultation publique**

## **Eléments de contexte**

Les premiers réacteurs du parc en exploitation vont atteindre leurs quarante années de fonctionnement dans quelques années. EDF a émis le souhait en 2009 d'étendre la durée d'exploitation de ses réacteurs au-delà de 40 ans. Dans cet objectif, l'entreprise a remis à l'ASN en octobre 2013 son dossier d'orientation du réexamen de sûreté associé aux quatrièmes visites décennales des réacteurs de 900 MWe (DOR VD4-900). L'instruction de ce dossier est en cours. L'IRSN a remis un rapport d'analyse sur le dossier d'orientation, qui a été examiné par le Groupe permanent d'experts sur les réacteurs en avril 2015. L'ASN a mis à consultation du public son projet de premier avis générique début 2016.

L'échéance des quarante ans est particulièrement importante car c'est la durée de fonctionnement initialement prévue pour ces installations. L'ANCCLI considère cette échéance comme une étape majeure du point de vue de la sûreté mais aussi de l'information du public et de sa participation au processus d'élaboration de la décision. Les exigences associées aux quatrièmes visites décennales devront par conséquent être renforcées par rapport aux précédentes visites décennales, que ce soit en termes de conformité des installations, de niveau de sûreté requis, de clarification des processus de décision ou encore d'information et de participation du public.

L'ANCCLI présente ici sa contribution à la consultation publique.

Il ne s'agit évidemment pas pour elle de se prononcer sur l'ensemble des nombreux points techniques listés dans le projet d'avis de l'ASN, mais de formuler de manière plus générale les principales réactions et les questionnements que ces éléments suscitent, notamment :

- sur les examens de conformité, y compris du point de vue de l'évolution des marges,
- sur les réexamens de sûreté, et sur le renforcement des exigences associé,
- sur les facteurs organisationnels et humains, et sur la maîtrise des moyens humains dont dispose l'exploitant,
- sur le processus de décision qui accompagne (et s'appuie sur) ces processus d'évaluation.

***L'ANCCLI est particulièrement sensible au constat posé par l'ASN d'un contexte « préoccupant » en matière de sûreté. Les propositions de l'ANCCLI s'inscrivent dans le sens d'une information et d'une consultation nécessaires du public sur les conditions dans lesquelles les exigences de sûreté pourront être fixées et respectées dans ce contexte très contraignant.***

# 1. Examen de conformité

Le premier volet de la démarche VD4-900 porte sur l'état actuel des installations et la prévision de son évolution. Il s'agit à la fois de s'assurer de la conformité des installations à leur référentiel et de l'impact du vieillissement sur cette conformité.

## • Évolution des marges

D'une manière générale, la conformité des installations est démontrée à travers la mise en évidence de marges sur l'état réel par rapport à l'état de référence. Ces marges sont de nature et de volume variable selon les équipements, les systèmes, les études etc. et elles peuvent évoluer au cours du temps. Il est donc essentiel, lorsqu'on veut vérifier l'évolution de la conformité ou garantir sa pérennité, de le faire en caractérisant l'évolution des marges.

Le fonctionnement au delà du dimensionnement initial implique une vigilance particulière concernant la conformité des structures, systèmes et composants des installations. Certains matériels ont été ou seront changés pour les VD4, mais d'autres ne pourront l'être. Il s'agit principalement des éléments structurellement non remplaçables, tels que la cuve et les grands équipements de génie civil comme les enceintes de confinement (la hausse importante du taux de fuite de l'enceinte de Bugey 5 en est l'illustration). Cette problématique peut toutefois également toucher des composants diffus tels que des câbles, des tuyauteries...

Des études doivent permettre de déterminer si, malgré le vieillissement des équipements non-remplaçables ou difficilement remplaçables, ces derniers sont toujours conformes aux exigences de sûreté et peuvent poursuivre leur fonctionnement. La validation de leur conformité s'accompagnerait d'une consommation de marges.

Par exemple, les dommages causés par l'irradiation de l'acier de la cuve ne peuvent pas être résorbés. Ainsi, une autorisation de poursuite d'exploitation de la cuve reposerait principalement sur une valorisation des marges restantes.

L'obsolescence technologique peut elle aussi occasionner une perte de marge. Le cas des Composants Electroniques Programmables (CEP) en est l'illustration. Ils ont en effet été introduits en remplacement de composants analogiques qui n'existent plus sur le marché, et doivent faire l'objet d'une Qualification Fonctionnelle Renforcée (QFR). Or, EDF fait état de « *difficultés à prononcer cette qualification fonctionnelle renforcée, tant en termes de délai que d'informations disponibles a posteriori sur leur conception et leur développement* ». EDF a précisé que « *les CEP utilisés sur des matériels classés 1<sup>E</sup> [...] qui seront maintenus en exploitation au-delà de la VD4* » feront l'objet d'une QFR un an avant la première VD4. Les installations continueront donc à fonctionner jusqu'en 2018 (et jusqu'en 2030 pour la dernière tranche pour les CEP qui ne seront pas maintenus en exploitation après les VD4) avec des composants n'ayant pas la qualification requise.

Enfin, des modifications de méthodologies d'étude peuvent occulter une perte de marge ou faire apparaître un gain de marge artificiel. C'est le cas par exemple du risque d'inondation interne associé à la défaillance de tuyauterie de haute énergie. La nouvelle méthodologie d'EDF ne postule plus qu'une défaillance alors que la rupture de l'ensemble des tuyauteries à proximité étaient considérée jusqu'à maintenant, ce qui était plus pénalisant. Ainsi, les résultats obtenus avec la nouvelle méthodologie devraient montrer un risque moindre qu'avec l'ancienne méthodologie, sans que le risque n'ait été réellement réduit.

Il existe ainsi de nombreux cas dans lesquels les marges peuvent être réduites sans que cela apparaisse clairement dans les démonstrations proposées, ni ne semble même réellement intégré à la vision globale de l'évolution de l'installation. Même si différents processus, incluant

la maintenance et la progression des connaissances, permettent à l'inverse de reconstituer ou de mieux valoriser certaines marges, la garantie du maintien de marges suffisantes ne peut se reposer sur ces seuls facteurs positifs sans identifier et valoriser les évolutions négatives.

***L'ANCCLI considère nécessaire que les marges et leur évolution au passage de la VD4 soient évaluées et que cette caractérisation accompagne systématiquement la présentation des résultats des études.***

***Un tableau de bord récapitulant la vision d'ensemble de l'érosion des marges constituerait une information appréciable.***

#### **• Maîtrise des incertitudes**

Concernant le processus global d'examen de conformité, l'ASN remarque que « *malgré [la] démarche [d'EDF] de vérification de la conformité dans le cadre des réexamens de sûreté, l'ASN observe que des constats, voire des écarts, portant sur la conformité des installations sont régulièrement détectés de manière fortuite. De plus, des écarts de réalisation, dont certains présents depuis la construction, sont détectés de manière fortuite sur des thématiques ayant déjà été examinées lors d'un précédent réexamen. Cette situation conduit l'ASN à s'interroger sur la capacité de l'ensemble de vos processus actuels à assurer la conformité de vos installations* ».

***L'ANCCLI considère que l'évaluation de l'évolution des marges doit tenir compte des incertitudes liées à cette difficulté à détecter les écarts de conformité.***

De plus, dans le cadre de l'examen de conformité, l'ASN souligne que « *plusieurs écarts de conformité récents [...] susceptibles de mettre en cause la sûreté et présents depuis la construction des réacteurs interrogent sur la pertinence des actions de vérification déjà réalisées ou prévues* ». L'ASN a demandé à EDF « *d'étendre le périmètre et les contrôles* ».

***L'ANCCLI s'interroge sur la manière dont sera prise en compte l'incertitude concernant les Systèmes, Structures et Composants (SSC) qui ne seraient pas contrôlés en VD4 au prétexte qu'ils l'ont déjà été dans un autre cadre. L'ANCCLI estime nécessaire qu'EDF revoie ses méthodes de contrôle et recommence les contrôles déjà réalisés avec une méthode améliorée. Cependant, même si EDF améliore ses processus de contrôle, il n'y aura pas de recul pour en apprécier l'efficacité à un moment où les installations entrent dans une période sensible vis-à-vis de la conformité en raison du vieillissement des installations.***

***De plus, ces difficultés répétées conduisent l'ANCCLI à se questionner sur la fiabilité des vérifications à venir.***

Des incertitudes croissantes peuvent également accompagner le vieillissement des matériaux, lorsque les processus de vieillissement atteignent des domaines insuffisamment renseignés par le retour d'expérience, ou que la caractérisation de l'état de vieillissement des équipements ne peut être que partielle. Ce phénomène touche notamment par exemple l'irradiation au-delà de 40 ans des cuves dont la connaissance ne repose que sur des modèles et des éprouvettes.

***De même que pour la conformité, l'ANCCLI considère que l'évolution des incertitudes liées au vieillissement doit faire l'objet d'un effort particulier d'évaluation et de suivi.***

## • Définition de limites

Par ailleurs, le vieillissement des matériaux entraîne dans de nombreux cas une dégradation des propriétés des Structures, Systèmes et Composants (SSC) pouvant avoir un rôle important dans la sûreté de l'installation. La valorisation des marges existantes pourrait justifier la prolongation de l'exploitation sur une certaine durée, mais n'empêche pas le vieillissement physique. Ainsi, les marges liées à certains SSC vont se réduire au cours du temps. Les préoccupations de sûreté nécessitent de mettre à l'arrêt les équipements avant que leur marge soit totalement consommée. Il serait bon de définir les marges résiduelles minimales acceptables en termes de sûreté.

D'une manière plus générale, bien que les efforts engagés dans un processus comme la VD4-900 visent à améliorer la sûreté, personne n'imagine que celle-ci puisse être indéfiniment accrue alors même que les installations vieillissent. Il se pose donc bien la question de définir des limites, c'est-à-dire d'introduire des critères d'arrêt.

***L'ANCCLI considère que l'introduction de critères d'arrêts pourrait constituer une protection contre une trop grande consommation de marges et souhaite qu'une réflexion soit engagée dans ce sens.***

Cette réflexion sur les critères d'arrêt devrait s'appliquer de manière très large, dans le cadre d'une vision de l'ensemble des marges que doit justifier l'installation, plutôt que se restreindre à quelques composants cruciaux. L'ANCCLI note néanmoins avec beaucoup d'intérêt qu'EDF prévoit de définir des « *critères d'aptitude au service* » ou de « *pronostic de fin de vie* » pour « *tous les composants sensibles* ». Le dossier ne permet cependant pas de comprendre si ces critères ont déjà été proposés.

***L'ANCCLI considère que la publication des critères de fin de service proposés par EDF ainsi que l'avis de l'ASN sur le caractère acceptable des limites fixées par l'exploitant serait un élément appréciable d'information du public.***

## • Impact du vieillissement sur la stratégie de défense en profondeur

Enfin, en lien avec le réexamen de sûreté, une vision d'ensemble de l'évolution des marges devrait permettre d'identifier les situations où le relèvement d'exigences de sûreté se traduit au moins partiellement par une consommation de marges, lorsque ces exigences supérieures sont réputées respectées par les équipements via des renforcement de moindre ampleur, voire sans renforcement. L'identification de situations de ce type doit conduire à s'interroger sur l'évolution d'ensemble des marges dans le cadre d'une stratégie de défense en profondeur : même si l'objectif devrait être de maintenir ou renforcer les marges à chaque niveau, la perte de marges sur un niveau s'apprécie différemment selon ce qui se produit aux autres niveaux.

Cette valorisation de la défense en profondeur peut également intervenir vis-à-vis du vieillissement. Dans certains cas, une surveillance renforcée ou des modifications de conditions d'exploitation doivent être retenues comme parade à une dégradation de la fiabilité des matériels et des matériaux. De manière plus générale, l'exploitant pourrait chercher à compenser des dégradations de certains niveaux de défense en profondeur par un renforcement d'autres niveaux. Cela pourrait être le cas, par exemple, pour le réacteur de Bugey 5 pour faire face à l'augmentation du taux de fuite de l'enceinte de confinement. Ce type de raisonnement a par ailleurs déjà été introduit dans le cas du préchauffage de l'injection de sécurité pour les cuves les plus fragilisées : le niveau de sûreté est dans ce cas supposé

constant, alors même que le déplacement entre la baisse de qualité de l'équipement et un dispositif de prévention en exploitation n'est pas neutre de ce point de vue.

Dans le cas où des modifications visant à compenser un affaiblissement d'un niveau de la défense en profondeur par un autre niveau seraient retenues, ***l'ANCCLI considère que les impacts associés sur la stratégie de défense en profondeur devraient être détaillés dans un tableau de bord rendu public.***

### • **Volume des dossiers à instruire**

Le Président de l'ASN a déclaré en janvier 2016, que « *le contexte en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection* » était « *préoccupant* ». Une des raisons de ce constat est le manque de moyens à la fois de l'exploitant et de l'ASN à un moment où ils ont à faire face à des « *enjeux sans précédent* ». La gestion, au travers des quatrièmes visites décennales, de l'état à 40 ans des réacteurs de 900 MWe fait partie de ces enjeux majeurs.

L'ANCCLI considère cette situation d'autant plus inquiétante qu'elle s'inscrit dans un contexte de lenteur et de retard chronique dans l'instruction d'un certain nombre de dossiers. Elle constate ainsi qu'un certain nombre de questions de conformité vont devoir être réglées au cours des VD4 alors qu'elles ne sont pas nouvelles :

- « *certaines coins de tubulure de cuve présentent des indications de défauts sous revêtement engendrés lors de leur fabrication. Or, à ce jour, tous ces défauts n'ont pas fait l'objet d'examen de caractérisation visant à connaître leurs dimensions et leur orientation* ». L'ASN « *demande de caractériser l'ensemble des indications relevées sur les coins de tubulure de cuve au plus tard lors de la quatrième visite décennale de chacun des réacteurs concernés* » ;
- à la construction, la méthode de soudure emmanchée soudée était utilisée, mais a été proscrite depuis. Il reste des soudures de ce type sur les réacteurs (plus de 90 par réacteur pour les CPY et près de 200 par réacteur pour les CP0) dont 7 pour lesquels le remplacement est complexe. Or « *à ce jour, de nombreuses soudures n'ont pas fait l'objet de contrôle visant à vérifier leur conformité* ».

L'ANCCLI se demande pourquoi ces deux points n'ont pas été traités en amont des visites décennales, alors que la présence de non conformité est possible. En plus de la question de la sûreté qui est posée, leur traitement va augmenter le volume de travail des exploitants et des organisations de contrôle à une période déjà chargée. Un traitement en amont aurait pu permettre d'alléger d'autant la charge de travail des différents acteurs.

***D'une manière générale, l'ANCCLI s'inquiète du fait que la lourdeur et la lenteur nécessaires aux processus d'instruction ne conduisent, compte tenu de l'ampleur des dossiers et des limites constatées dans les moyens de traitement, à d'importants retards conduisant à laisser fonctionner des réacteurs sans assurance suffisante de leur conformité.***

En ce qui concerne la cuve, EDF doit remettre deux dossiers à l'ASN, portant sur la VD4+10 ans et VD4+20 ans. L'ASN doit instruire les deux dossiers.

***L'ANCCLI s'interroge sur le rôle du dossier VD4+20 ans. A-t-il pour objectif de consolider la démonstration de sûreté à VD4+10 ans, ou de donner une première indication sur la possibilité d'une exploitation à 60 ans ? Dans le deuxième cas, l'ANCCLI se pose la question de la nécessité d'instruire ce dossier au moment des VD4 en raison de la charge de travail supplémentaire associée.***

## 2. Réexamen de sûreté

La première VD4 de réacteur 900 MWe devrait commencer en 2019 avec le réacteur de Tricastin 1. La dernière devrait avoir lieu en 2030 à Chinon B4. Le référentiel applicable aux quatrièmes visites décennales des réacteurs de 900 MWe sera donc potentiellement en application jusqu'en 2040, si tout ou partie des réacteurs obtiennent leur autorisation d'exploitation pour dix années supplémentaires. Le référentiel VD4-900 devrait donc en principe atteindre le niveau de sûreté qui serait exigé pour de nouvelles constructions sur cette période. Compte tenu des progrès envisageables dans ce domaine en vingt-cinq ans, le principe consistant à rejoindre les objectifs de sûreté applicables aux réacteurs actuellement en construction, c'est-à-dire à l'EPR, constitue effectivement une base indispensable. Cet objectif de principe doit toutefois être clairement décliné dans des propositions concrètes.

### • **Vision d'ensemble**

Avant de s'interroger sur le niveau de relèvement des exigences de sûreté applicables aux réacteurs 900 MWe à l'occasion de leur VD4, il est indispensable de préciser la manière dont ce relèvement s'articule avec l'évolution des installations telle qu'elle est caractérisée par les examens de conformité et l'analyse des vieillissements. En effet, c'est bien la résultante des différents processus qui va constituer ce qui importe vraiment, c'est-à-dire le niveau réel de sûreté des installations.

Or, force est de constater qu'il n'existe pas de représentation partagée dans ce domaine. Différentes représentations schématiques rendent pourtant compte aujourd'hui de la vision que l'on peut avoir de l'articulation complexe des évolutions des exigences de sûreté, des marges de sûreté et des incertitudes d'une installation au gré de son vieillissement et de ses réexamens de sûreté. Ces schémas permettent de partager une compréhension des mécanismes à l'œuvre, de leur résultante sur la sûreté et des conditions d'arrêt qui peuvent en découler.

***L'ANCCLI apprécierait que l'ASN produise ainsi, pour le mettre en discussion, un schéma de sa vision de l'évolution de la sûreté au gré de l'évolution des installations.***

### • **Niveau requis**

Les hausses de sûreté recherchées par conception dans le cas de l'EPR, et donc potentiellement applicables au réexamen des réacteurs 900 MWe sont variées : elles comprennent, notamment, une coque avion protégeant le bâtiment réacteur et englobant la piscine, un récupérateur de corium, ou encore une augmentation du niveau de redondance des divisions électriques, mais elles concernent aussi les hypothèses et règles d'étude ou encore des objectifs plus stricts en termes de rejets en situation accidentelle.

***L'ANCCLI souligne l'ampleur du défi consistant à amener le parc actuel au niveau de sûreté exigé pour de nouvelles installations, compte tenu de l'écart entre leur conception et celle des nouveaux réacteurs.***

L'ASN s'est exprimée publiquement, à plusieurs reprises, sur la hausse du niveau de sûreté requis pour une éventuelle prolongation de la durée de fonctionnement : les réacteurs devront s'approcher autant que possible des objectifs de sûreté de l'EPR.

***Si l'ANCCLI approuve cet objectif, elle remarque néanmoins que les installations ne devront pas nécessairement atteindre le niveau requis pour de nouvelles installations mais seulement s'en approcher le plus possible, ce qui pose la question de comment et par qui est jugé ce critère.***

## • Écarts jugés acceptables

L'appréciation de ce possible sera de fait cruciale pour déterminer le niveau d'exigences qui sera finalement fixé et mettre en débat son acceptabilité. La mise en évidence des écarts subsistants et l'explicitation de l'interprétation donnée à ce « *plus possible* » constituent dès lors des éléments essentiels pour la compréhension des décisions qui seront prises et pour la participation du public à l'élaboration de ces décisions.

Dans ces conditions, ***l'ANCCLI considère nécessaire qu'un tableau de bord listant de manière la plus complète et la plus précise possible, les évolutions visées pour les réacteurs 900 MWe à travers le référentiel VD4-900 et les éventuels écarts entre ce référentiel VD4-900 et le référentiel EPR soit réalisé et rendu public.***

***Devraient notamment être mentionnés les écarts, en termes de dispositifs de sûreté, fiabilité des matériels, objectifs de sûreté, ou encore, en termes d'hypothèses et de règles d'études.*** Par ailleurs, d'éventuels écarts avec le référentiel VD3 des réacteurs de 1300 MWe pourraient être intégrés au tableau de bord, ainsi que les écarts d'exigence entre le référentiel VD4-900 et les exigences de sûreté des pays voisins pour les différentes générations de réacteurs en exploitation.

Il semble d'ores et déjà acquis que des écarts avec le niveau de référence applicable aux réacteurs en exploitation défini par WENRA relatif aux agressions d'origine naturelle pourraient être acceptés par l'ASN. En effet, lorsque la fréquence de dépassement d'un aléa ne respecte pas la cible de  $10^{-4}$  par an et par réacteur préconisé par WENRA, EDF devra montrer que son installation peut « *faire face à des aléas significativement supérieurs à ceux retenus au titre du dimensionnement* » sans que l'ASN ne demande d'aller jusqu'au niveau de WENRA.

***Le tableau de bord pourrait donc également intégrer les écarts entre le référentiel VD4-900 et le niveau de référence applicable aux réacteurs en exploitation tel qu'il est défini par WENRA.***

***L'ANCCLI s'interroge sur le processus permettant de décider de l'acceptabilité des différents écarts (entre référentiel VD4-900 d'un côté et EPR, VD3-1300 et WENRA de l'autre) pour autoriser la poursuite d'exploitation des réacteurs à l'issue de leur quatrième visite décennale.***

## • Critères d'appréciation du raisonnable

Lorsque les objectifs de sûreté sont précisés, il reste parfois une marge d'interprétation, à l'image des objectifs en termes de conséquences radiologiques potentielles des accidents : l'objectif d'EDF de « *tendre vers l'absence de nécessité de mise en œuvre de mesures de protection de la population* » en cas d'accident de dimensionnement et de « *réduction autant que raisonnablement possible, à des conditions économiquement acceptables, des conséquences radiologiques* » pour les accidents du domaine complémentaire, manquent de précisions. En effet, par quel processus l'écart entre l'état de sûreté atteint et une absence totale de nécessité de mesures de protection est-il jugé acceptable ? La réalisation d'études probabilistes de sûreté (EPS) de niveau 2 et les évaluations de rejets devront permettre de « *situer le niveau de sûreté des réacteurs de 900 MWe au regard des objectifs des réacteurs de troisième génération* ».

La mise en place d'une méthode permettant d'objectiver cette question par une approche probabiliste et une démarche de type coût / bénéfice (mettant en balance le coût de

renforcements de sûreté et les bénéfices attendus pour la sûreté) reste à ce jour hors de portée. Par exemple, des problèmes sérieux de méthode se posent sur la représentation par cette même approche de gains sur les accidents de faible gravité et de probabilité plus élevée et d'accidents les plus graves de plus faible probabilité. De même, cette approche suppose que l'ensemble des facteurs d'améliorations et leurs gains sont correctement pris en compte, ce qui est loin d'être le cas dans les études probabilistes à l'heure actuelle. Enfin, la valorisation du coût de l'accident, en particulier d'un accident majeur, devrait également être prise en compte, avec toutes les incertitudes qu'elle comporte. Outre l'ensemble de ces obstacles méthodologiques, une approche quantifiée de ce type se heurterait sans doute à de fortes oppositions.

La solution repose donc davantage dans l'explicitation de critères pratiques permettant d'apprécier le caractère possible et raisonnable de différents renforcements possibles. Faute de disposer de tels critères pour partager cette appréciation, des termes tels que « *tendre vers* », « *autant que raisonnablement possible* », « *le plus possible* » ou encore « *au regard de* » souvent associés à des objectifs de sûreté maintiennent un flou sur le niveau d'exigence réellement attendu.

***L'ANCCLI considère qu'une clarification du niveau d'exigence associé aux divers objectifs doit être apportée lorsque les termes employés dans la formulation des objectifs laissent la place à une marge d'interprétation. De plus, l'ANCCLI s'interroge sur l'impact de la formulation « à des conditions économiquement acceptables », souvent accolé aux objectifs de sûreté, sur les décisions de poursuite d'exploitation. L'ANCCLI souhaiterait que le processus d'évaluation du caractère acceptable des conditions économiques soit clarifié par l'ASN.***

Dans le cadre de la réévaluation du comportement sismique des ouvrages de génie civil, l'ASN introduit encore un terme différent, qu'elle utilise dans un contexte spécifique. Elle précise en effet que « *dans le cas où les modifications et renforcements sismiques ne seraient pas jugés industriellement raisonnables en regard de l'intérêt vis-à-vis de la sûreté, des méthodes "réalistes" ou "optimisées" pourront être utilisées, sous réserves de justifications étayées* ».

***L'ANCCLI souhaiterait que l'ASN explicite le terme « industriellement raisonnable » et précise comment et par qui est jugé le caractère « industriellement raisonnable » d'une modification ou d'un renforcement.***

#### **• Points d'attention identifiés**

À l'issue des VD4, il restera des écarts entre le niveau de sûreté des réacteurs de 900 MWe et le niveau qui serait attendu pour une nouvelle installation. En comparant l'état actuel des installations et les principales améliorations de sûreté associées à l'EPR, il apparaît quelques écarts importants. Sans préjuger de la nécessité d'ouvrir d'autres points, l'ANCCLI identifie d'ores et déjà à ce stade quelques sujets particulièrement sensibles, qui méritent une discussion spécifique :

- les enceintes de confinement du palier 900 MWe bénéficient d'un taux de fuite directe autorisé, alors que la totalité des fuites de l'enceinte interne de l'EPR doit être collectée et filtrée avant rejet dans l'environnement selon son décret d'autorisation de création ;
- avant fin 2014, EDF devait remettre à l'ASN « *l'étude de faisabilité des dispositions visant à éviter le percement du radier en cas de fusion partielle ou totale du cœur [...] ainsi qu'une évaluation des échéances industrielles de mise en œuvre le cas échéant* ». Un ralentisseur de corium a été installé à Fessenheim : ce dispositif vise à rapprocher cette



centrale des objectifs de délai avant percement du radier appliqués aux autres réacteurs du palier 900 MWe, et ne permet pas l'arrêt total du corium avant la traversée complète du radier contrairement à l'objectif du récupérateur de corium de l'EPR ;

- l'ASN considère que l'EPR permet une « *amélioration notable par rapport aux réacteurs en exploitation dans la prise en compte du risque incendie* ». La méthode de sectorisation incendie n'est pas jugée applicable aux réacteurs de 900 MWe par EDF. L'ASN a demandé à EDF d'étudier l'applicabilité aux réacteurs de 900 MWe d'autres évolutions du référentiel relatif à la maîtrise du risque incendie ;
- concernant les piscines des bâtiments combustible, « *des études de réévaluation de la sûreté de ces piscines doivent être conduites au regard des objectifs de sûreté applicables aux nouveaux réacteurs et la possibilité d'étendre la durée du fonctionnement des réacteurs devra être examinée au regard de "l'élimination pratique" du risque de fusion du combustible dans le bâtiment combustible* ». Ce point fait d'autant plus l'objet de l'attention de l'ANCCLI qu'il doit s'articuler avec une réflexion plus globale sur la maîtrise de l'entreposage du combustible irradié.

***L'ANCCLI souhaiterait avoir des précisions sur les exigences associées à ces éléments et l'ampleur de l'écart jugé acceptable par l'ASN entre le niveau de sûreté annoncé pour l'EPR et le niveau atteint à l'issue des VD4.***

#### **• Cas particulier des piscines de désactivation**

L'ANCCLI s'interroge en particulier sur le cas des piscines des bâtiments combustibles. Elle prend acte du fait que, selon les termes de l'ASN, le niveau de sûreté de ces piscines restera « *en écart notable avec les principes de sûreté qui seraient appliqués à une nouvelle installation* ». Sans présager des possibilités de renforcer néanmoins leur sûreté, l'inventaire des piscines doit donc être diminué. L'ASN demande à l'exploitant « *de présenter, d'ici juin 2016, en les justifiant, les dispositions [qu'il retient] pour limiter à une valeur aussi basse que raisonnablement possible l'inventaire radioactif en cours de désactivation dans chaque bâtiment du combustible des réacteurs en exploitation* ». EDF semble avoir engagé des études portant sur la création d'une piscine centralisée.

***L'ANCCLI se félicite de la baisse d'inventaire attendue dans les bâtiments combustible. Cependant, l'ANCCLI note que la solution qui semble être privilégiée par EDF implique une augmentation du nombre de transports de combustibles usés à travers la France, ce qui pose un certain nombre de questions de sûreté.***

***L'ANCCLI souhaiterait que l'ASN précise si sa demande concerne uniquement les réacteurs de 900 MWe ou l'ensemble du parc en exploitation.***

***L'ANCCLI souhaiterait également que l'ASN précise les délais de mise en œuvre de la solution retenue qui lui paraissent acceptables.*** Cette réflexion doit bien sûr s'inscrire dans une vision plus large de l'état de remplissage des capacités d'entreposage de combustible irradié sur les sites des centrales d'EDF et de l'usine de retraitement vers laquelle ceux-ci sont actuellement évacués, et de l'évolution possible de ce remplissage selon différents scénarios. Compte tenu des enjeux associés au risque de saturation de ces capacités d'entreposage, l'ANCCLI souhaite qu'une information précise sur la situation et sur les réflexions en cours soit rendue disponible.

Cependant, les piscines actuelles continueront dans tous les scénarios d'être utilisées pour le déchargement du combustible du réacteur et pendant une première phase de refroidissement.

L'ASN estime donc que la sûreté de ces piscines doit être réévaluée. À cet effet, le programme de travail d'EDF comporte notamment une diversification de la source froide, des études relatives à des scénarios de vidange tels que pris en compte pour l'EPR, « *une étude d'amélioration de la séparation physique des voies de refroidissement* », et une « *étude probabiliste des risques de découvrément des assemblages* ». Par ailleurs, EDF étudiera les dispositifs d'aspersion utilisés aux États-Unis.

***L'ANCCLI insiste sur la nécessité d'améliorer la sûreté des piscines existantes et d'examiner la sûreté des piscines au regard des exigences qui seraient applicables à de nouvelles installations, en appliquant la même démarche que pour la partie réacteur.***

EDF compte « *réévaluer le risque aérien sur la base des recommandations de la RFS 1.2.a* » et « *réévaluer la sûreté de l'entreposage des assemblages de combustible utilisé au regard des objectifs de sûreté applicables aux nouveaux réacteurs* » vis-à-vis du risque aérien. L'ASN a notamment demandé à l'exploitant d'intégrer « *l'examen de l'élimination pratique du risque de fusion des assemblages entreposés dans les piscines du bâtiment combustible (BK), y compris vis-à-vis des risques liés à la chute d'aéronefs de l'aviation générale* » et précise que cet examen « *ne doit plus être fondé sur le respect d'un seuil de coupure probabiliste correspondant à l'objectif mentionné en 1980 dans la RFS 1.2.a* ». EDF ne doit donc pas écarter le risque de chute d'avion « *sur la seule base de considération probabiliste* ».

***L'ANCCLI se félicite de cette avancée. Cependant, l'ANCCLI remarque que la demande de l'ASN ne porte que sur le risque de chute d'aéronefs de l'aviation générale. Dans la mesure où le risque de chute d'avion ne doit plus être écarté « sur la seule base de considération probabiliste », l'ANCCLI ne comprend pas comment la démarche pourrait rester restreinte à l'aviation générale et ne pas s'étendre à l'aviation militaire et commerciale.***

L'ANCCLI s'interroge d'autant plus que cette préoccupation semble pourtant présente dans d'autres processus de décision. Elle observe ainsi par exemple que tous les réacteurs qui ont été maintenus en exploitation en Allemagne suite à la décision de fermeture de plusieurs centrales en 2011 après Fukushima sont des réacteurs qui, bien que mis en service entre 1984 et 1989, voient leur piscine de désactivation protégée par l'enceinte de confinement. L'ANCCLI observe surtout que la piscine de désactivation de l'EPR en construction à Flamanville est également protégée par la coque avion, et que si celle-ci est dimensionnée pour l'aviation générale et militaire et générale d'après le décret d'autorisation de création, elle pourrait viser par conception une robustesse à des avions plus lourds. Elle note que l'exigence de ce niveau de protection pour la piscine de l'EPR a pu être introduite pour répondre à des préoccupations de sécurité.

***L'ANCCLI s'interroge sur la transposition aux piscines du parc en exploitation des préoccupations de sécurité qui ont amené à prendre la décision de protéger la piscine de l'EPR par une coque avion, et sur les conditions dans lesquelles cette question pourra être examinée concernant les réacteurs 900 MWe à l'occasion de leur VD4.***

#### **• Articulation avec les renforcements passés ou prévus**

L'alignement, autant que possible, des exigences fixées pour les réacteurs 900 MWe à l'issue de la VD4 sur celles fixées pour les nouveaux réacteurs tels que l'EPR veille à intégrer dans la poursuite éventuelle d'exploitation des réacteurs les plus anciens l'ensemble du retour d'expérience de sûreté qui a été intégré lors de leur conception pour les réacteurs les plus

récents. Il convient toutefois de noter que ce retour d'expérience a en partie déjà été incorporé dans le cadre de renforcements réguliers, notamment lors des visites décennales précédentes.

C'est dans ce cadre que des équipements aujourd'hui fortement valorisés dans le cadre des démonstrations de sûreté, tels que les recombineurs contre le risque d'explosion de l'hydrogène, les filtres à sable, la bêche de recueil des effluents gazeux, etc. ont été introduits au fil du temps. Aussi, dans le contexte de l'introduction de nouveaux renforcements pour la VD4-900, un état des lieux des réflexions sur la pertinence de ces dispositifs et sur les incertitudes qui demeurent parfois sur leur efficacité (recombineurs d'hydrogène) serait apprécié.

***L'ANCCLI juge utile, dans le contexte de la VD4-900, d'établir un bilan sur les différents dispositifs de renforcement de la sûreté qui ont d'ores et déjà pu être introduits dans les réacteurs 900 MWe.***

Cette vision est d'autant plus nécessaire dans la mesure où le réexamen de sûreté se combine désormais avec l'intégration du retour d'expérience tiré de la catastrophe de Fukushima, et notamment de prescriptions relatives au « noyau dur ». L'articulation de l'ensemble des dispositifs et des renforcements en regard des différentes exigences nécessiterait d'être clarifiée. Deux types de questions se posent notamment concernant cette articulation :

- la première concerne la manière dont l'introduction de renforcements issus des Évaluations complémentaires de sûreté (ECS), depuis la Force d'action rapide nucléaire (FARN) jusqu'aux dispositions du noyau dur, interviennent dans le processus comme des éléments constitutifs du rapprochement des réacteurs 900 MWe des objectifs des réacteurs de type EPR, ou comment ils s'insèrent comme des éléments de robustesse aux situations extrêmes venant en complément de ce rapprochement ;
- la seconde porte plus largement sur la manière dont les hypothèses et les conclusions des ECS interviennent dans la réévaluation de la sûreté et des exigences à atteindre hors noyau dur. Cette préoccupation ouvre un large champ de questionnements, qui peuvent aller d'un éventuel relèvement du niveau de séisme de référence à un renforcement des exigences de tenue des enceintes à des surpressions au-delà des accidents de dimensionnement, en passant par la prise en compte des phénomènes aggravants en situation accidentelle (tels que les chutes de charge d'équipements non dimensionnés au séisme sur les équipements importants pour la sûreté et à ce titre dimensionnés), etc.

***Dans le contexte de la poursuite du processus engagé par les ECS et des prescriptions qui en découlent, notamment pour le noyau dur, l'ANCCLI souligne la nécessité de clarifier dans quelle mesure ces renforcements introduits de manière distincte sont ou non valorisés dans le processus VD4-900. Elle souhaite également que soit précisé dans quelle mesure sont pris en compte, en termes de renforcement éventuel des exigences, des enseignements des ECS qui ne sont pas directement couverts par le noyau dur.***

### **3. Moyens de l'exploitant**

Les VD4-900 ne soulèvent pas en tant que telles de sujets spécifiques de sûreté liés au facteur organisationnel et humain (FOH). Elle entraîne toutefois, en lien avec d'autres processus, des risques importants d'impacts cumulés sur les métiers (changements significatifs dans les pratiques et les méthodes) combinés à un enjeu massif de renouvellement des compétences.

La question de la maîtrise des facteurs organisationnels et humains sera donc majeure dans la réalisation des VD4 et dans la mise en œuvre maîtrisée des renforcements qui en découleront.

Cette question constitue d'autant plus un point de vigilance qu'elle est abordée dans le contexte qualifié par l'ASN de « *préoccupant* » d'évolution des moyens humains et financiers.

Les visites décennales vont en effet occasionner une activité de grande ampleur pour l'exploitant et ses prestataires. Leur bon déroulement nécessite une bonne maîtrise des facteurs sociaux, organisationnels et humains (SOH). En effet, la démarche SOH est définie par l'ASN comme une démarche visant à « *atteindre les bénéficiaires escomptés d'une modification sans dégrader la performance d'ensemble, par des effets non maîtrisés pour les hommes et les organisations en place* ». Or, « *l'ASN constate depuis 2009 des fragilités récurrentes concernant l'appropriation de la démarche SOH par les ingénieurs qui doivent la mettre en place et l'absence d'outils permettant la prise en compte des effets cumulés des modifications techniques sur une même activité* », et « *ces fragilités persistent dans le projet VD4-900* ».

***L'ANCCLI recommande dans ce contexte de définir précisément les modalités de prise en compte des dimensions organisationnelles et humaines pour concevoir des modifications de l'installation ou du référentiel d'exploitation, afin que ces modifications soient efficaces, fiables et faciles à déployer.*** Des moyens dédiés tels que la nomination d'un spécialiste FOH au sein du projet VD4-900, la formation d'un groupe d'animation SOH pluridisciplinaire, le renforcement des appuis FOH internes et externes au sein de la Structure Pilote Palier (SPP), ou encore la participation systématique de personnels exploitants dans les instances décisionnelles du projet doivent être envisagés.

En période de renouvellement massif des personnels, le maintien des compétences n'est pas une question spécifique aux VD4-900. Cependant, cette problématique doit être traitée dans le cadre des VD4-900 en raison de l'impact que pourrait avoir une perte de compétence des équipes sur le processus. Divers corps de métiers sont concernés par le renouvellement des personnels. C'est le cas des personnels des « *structures pilotes palier* », qui sont « *essentiels à la validation des analyses de sensibilité SOH par la connaissance de la réalité du terrain qu'ils mobilisent* » mais font l'objet d'un renouvellement générationnel notable. « *L'ASN s'interroge sur l'impact de ce renouvellement sur la capacité des "structures pilotes palier" à tenir compte de la réalité du terrain pour valider le flux des analyses de sensibilité SOH à venir* ».

***L'ANCCLI considère que la question du renouvellement générationnel se pose de manière plus large et s'interroge sur la manière dont la perte de compétence est prise en compte dans l'évaluation des marges, à la fois en termes de qualité des études et en termes d'augmentation du risque d'erreur humaine liée à la moindre expérience des nouvelles générations.***

Par ailleurs, l'ASN constate que les pilotes d'études ont « *une représentation lacunaire de la démarche SOH* » et considère que « *la formation des pilotes d'études devrait être approfondie* ». Les besoins de formation concernent aussi bien les personnels déjà en poste pour une assimilation des nouvelles méthodes et démarches que les nouveaux arrivants. La situation économique préoccupante de l'exploitant pourrait générer une pression négative sur la qualité de l'encadrement et des méthodes employées.

***L'ANCCLI s'interroge sur le processus de vérification par l'ASN du niveau de compétence des personnels, en particulier dans ce contexte de renouvellement générationnel massif.***

***L'ANCCLI considère particulièrement inquiétant que l'exploitant aborde un chantier tel que les VD4-900 dans ces conditions d'érosion des compétences cumulées à des difficultés économiques importantes, et appelle à la plus grande vigilance de l'ASN.***

Compte tenu des enjeux attachés à cette dimension, il semble important qu'EDF renforce les études et les justifications relatives au FOH et mette à disposition du public une note de

présentation des actions de suivi et de pilotage des actions SOH VD4-900. Cette note devrait permettre notamment l'identification des modifications opérationnellement liées et des risques pour la sûreté induits par leur cumul. L'ANCCLI relève par ailleurs avec attention qu'une note présentant une revue SOH doit être organisée en 2016, ce qui fournira l'occasion de donner un avis sur la pertinence et l'efficacité des dispositions d'EDF.

#### 4. Processus de décision

L'ASN renouvelle, le cas échéant, tous les dix ans les autorisations d'exploitation des installations nucléaires pour dix années supplémentaires après instruction du dossier remis par l'exploitant. Dans son projet de position relative aux orientations génériques du réexamen périodique de sûreté associé aux VD4 des réacteurs de 900 MWe, l'ASN fait apparaître à plusieurs reprises le souhait d'EDF d'une poursuite d'exploitation jusqu'à VD4+20 ans. On peut citer notamment :

- *« la démarche de maîtrise du vieillissement et de l'obsolescence s'appuie sur [...] le processus d'inspection en service et de maintenance qui prend en compte l'hypothèse de la poursuite de l'exploitation des réacteurs jusqu'à VD4+20 ans » ;*
- EDF propose de renforcer *« les projets de rénovation et de remplacement de matériels dans la perspective d'une poursuite de fonctionnement jusqu'à 60 ans » ;*
- *« pour garantir aux réacteurs de 900 MWe, une poursuite de fonctionnement jusqu'à VD4+20 ans, les stratégies de maintenance des équipements ont été complétées, lorsque nécessaire, par des opérations de maintenance exceptionnelle » ;*
- concernant la cuve, EDF constituera deux dossiers : un pour les VD4+10 ans et un pour les VD4+20 ans. L'ASN précise que ces deux dossiers *« feront l'objet d'une instruction spécifique » ;*
- concernant les matériels électriques : *« si vous souhaitez vous positionner au-delà de dix années supplémentaires d'exploitation, [...] l'ASN considère que vous devez poursuivre les expertises sur les matériaux prélevés les plus contraints ».*

***L'ANCCLI se demande pourquoi l'ASN instruirait un dossier visant à démontrer la tenue de la cuve à 60 ans dans le cadre de l'instruction d'un dossier visant à se prononcer sur la poursuite d'exploitation pour seulement dix années supplémentaires. En raison des multiples allusions, dans le projet de position de l'ASN, à une prolongation de fonctionnement pour vingt années supplémentaires, l'ANCCLI souhaiterait que l'ASN clarifie l'objectif de l'instruction en cours et précise les raisons de l'instruction de dossiers dont la perspective s'étend au-delà des VD4+10 ans.***

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (TECV) du 17 août 2015 reconnaît la particularité de l'échéance des 40 ans en introduisant la tenue d'une enquête publique sur les dispositions proposées par l'exploitant lors des réexamens de sûreté au-delà de 35 ans.

***L'ANCCLI se félicite de cette avancée insérant une véritable phase de consultation du public dans la procédure. Elle s'inquiète cependant que l'insertion de cette procédure de concertation dans le processus d'élaboration de la décision reste à ce jour très floue, et demande à ce que ce point soit clarifié au plus vite. Elle souligne la nécessité que cette insertion intervienne le plus en amont possible de la décision et s'accompagne d'un accès approprié aux documents fondant la décision.***

Pendant, ***l'ANCCLI considère indispensable la tenue d'un débat à l'échelle nationale sur le volet générique*** de la prolongation de l'exploitation au-delà de 40 ans des centrales nucléaires. ***Ce débat devrait inclure :***

- ***une présentation des différentes issues possibles.*** Dans le cas de l'échéance des 40 ans, l'ASN a insisté à de nombreuses reprises sur le fait que la prolongation de l'exploitation des réacteurs au-delà de 40 ans n'était pas acquise. ***L'ANCCLI considère donc que des scénarios dans lesquelles tout ou partie des réacteurs de 900 MWe n'obtiendraient pas leur autorisation de fonctionner au-delà des VD4 devraient être présentés lors du débat. Ces scénarios devraient préciser l'impact sur la sécurité d'approvisionnement énergétique du pays. L'ANCCLI considère que la pression qui pourrait s'exercer sur l'ASN du fait de l'enjeu associé en termes de politique énergétique doit être réduit le plus possible ;***

- ***une analyse de l'impact de la fermeture d'une partie des réacteurs utilisant du combustible MOX*** sur l'activité de La Hague et les besoins en capacités d'entreposage supplémentaires ;

- ***une discussion sur la construction de nouvelles capacités d'entreposage.*** L'ANCCLI note que la solution d'une piscine centralisée semble être la solution retenue par EDF. Or, l'entreposage centralisé présente des inconvénients et d'autres options sont envisageables. Dans ce cadre, la publication d'études de sûreté – tenant compte des transports – serait nécessaire pour éclairer le public sur les avantages et inconvénient de l'entreposage sous eau ou à sec, sur site ou centralisé (AREVA a d'ailleurs construit des entreposages à sec dans divers pays USA par ex). ***L'ANCCLI estime que le choix de nouvelles modalités d'entreposage ne devrait pas être fixé avant la tenue d'un débat national.***

Par ailleurs, l'ANCCLI constate que le calendrier associé aux quatrièmes visites décennales reste flou sur certains points. Malgré le souhait de l'ANCCLI, la méthode de comptabilisation de l'âge des réacteurs n'a pas été clarifiée dans la loi TECV. De plus, l'historique des visites décennales du parc montre un décalage fréquent des 10 années séparant les visites décennales. Lors des troisièmes visites décennales des premiers réacteurs de 900 MWe, certains réacteurs ont pu poursuivre leur exploitation pendant plusieurs années après leur visite décennale avant que la décision d'autorisation de poursuite d'exploitation pour dix années supplémentaires soit donnée par l'ASN.

Enfin, dans son projet de position, l'ASN fait état de « *difficultés potentielles de planification de l'élaboration des documents génériques par rapport au calendrier prévisionnel de réalisation des premières VD4 des réacteurs de 900 MWe, compte tenu de l'évolution des référentiels de sûreté envisagée* ». Au delà de l'élaboration de documents, l'ASN pointe « *de fortes incertitudes quant au déploiement complet du programme* » de réalisation des diagnostics, pronostics et des réparations des tuyauteries enterrées ou difficilement accessibles, et un calendrier « *extrêmement serré* » de mise à jour des dossiers de référence réglementaires des circuits primaires et secondaires principaux.

***Ces éléments mettent en lumière un risque de décalage dans le calendrier des VD4. Aussi, l'ANCCLI souhaite que l'ASN précise, réacteur par réacteur, la date à laquelle l'exploitation des réacteurs devra s'arrêter en l'absence d'autorisation de poursuite d'exploitation rendue par l'ASN.***

Enfin, l'ASN a demandé à EDF dans sa lettre de juin 2013 de présenter son calendrier industriel de fermeture des réacteurs.

***L'ANCCLI considère que la publication d'un tel calendrier, dont le caractère resterait indicatif, constitue un éclairage indispensable au débat.***