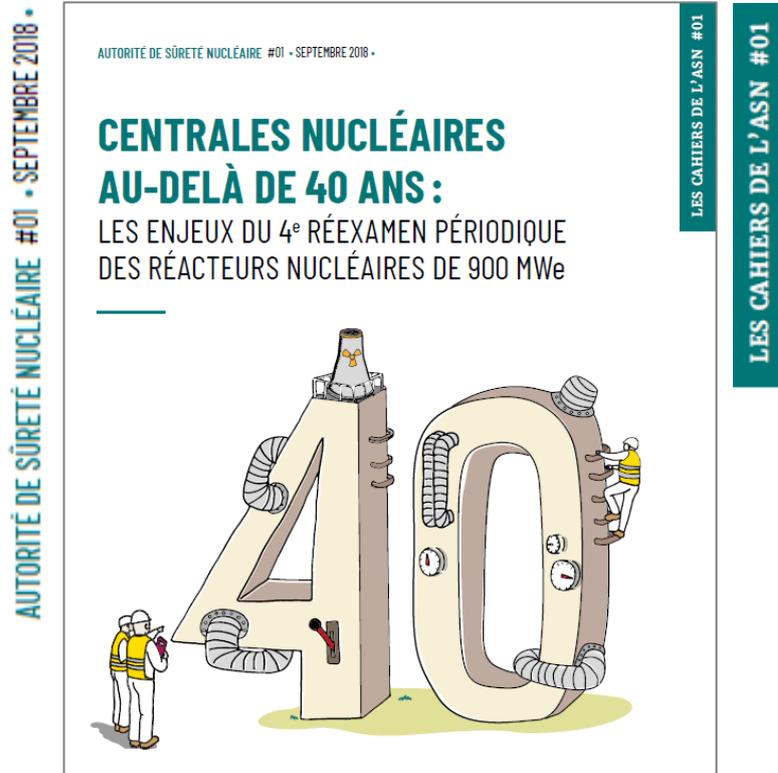


Réacteurs nucléaires de 900 MWe

Et si l'échéance des 40 ans n'était que poudre aux yeux ?



Sur les 58 réacteurs que compte à ce jour le parc électronucléaire français, 34 sont des réacteurs de 900 mégawatts électriques (MWe) dont la construction remonte aux années 70 : celle du plus ancien, Fessenheim 1, a débuté en septembre 1971 ; celle du plus récent, Chinon B4, en février 1981. Ces dates renseignent sur l'âge des structures non renouvelables, et notamment de l'enceinte du bâtiment réacteur. Les dates de première divergence des réacteurs (premières réactions en chaîne au sein du combustible nucléaire) s'échelonnent de mars 1977 à octobre 1987. Elles correspondent au démarrage des phénomènes d'irradiation et des contraintes de température et de pression pour la cuve du réacteur. Selon que l'on prenne l'un ou l'autre de ces repères chronologiques, l'âge moyen des réacteurs dépasse les 40 ans (pour les structures en béton) ou avoisine les 37 ans (pour la cuve). C'est dire si la question du vieillissement de ces installations est devenue aiguë.

Des installations conçues pour 40 ans

L'Autorité de Sûreté Nucléaire a consacré le 1^{er} numéro de sa nouvelle publication – *Les cahiers de l'ASN* – à la question des « Centrales nucléaires au-delà de 40 ans ». En quelques phrases, elle pose clairement le problème : « Lors de leur construction, les réacteurs avaient été conçus pour une durée de 40 ans » ; En conséquence, « le réexamen périodique devra déterminer à quelles conditions ces réacteurs pourront fonctionner au-delà de 40 ans ».

Ce n'est que la dernière publication en date : depuis quelques années, articles et conférences titrent sur l'échéance clef des 40 ans. En 2016, à l'occasion d'un séminaire coorganisé par l'IRSN, l'ANCCLI, la CLIGEET et l'ASN sur la « poursuite de fonctionnement des réacteurs 900 MWe au-delà de 40 ans », l'ANCCLI (Association Nationale des Comités et Commissions Locales d'Information) déclarait qu'elle « considère l'échéance des 40 ans comme une étape majeure en terme de sûreté, d'information du public et de participation au processus de décision ».

De fait, les enjeux annoncés sont de taille. Il va falloir déterminer comment garantir la maîtrise du vieillissement des matériaux et des circuits après 40 ans d'exploitation et sur au moins 10 années supplémentaires mais aussi contrôler la conformité des équipements et des procédures, vérifier si l'installation respecte effectivement l'ensemble des règles qui lui sont applicables ; prescrire et mettre en œuvre des améliorations qui permettent de rapprocher le niveau de sûreté de celui des installations les plus récentes.

Du côté des autorités, ce chantier de grande ampleur se décompose en deux étapes : une instruction générique destinée à définir les référentiels et modifications à mettre en œuvre sur l'ensemble des 900 MWe, puis un examen au cas par cas de la situation et de l'état de chaque réacteur et des travaux spécifiques à entreprendre.

Toutes les études, vérifications, essais et contrôles doivent permettre de déterminer les conditions génériques et particulières que chacun des réacteurs devra remplir pour pouvoir continuer à fonctionner au-delà de 40 ans.



Phase générique

L'exploitant, EDF, a annoncé en **2009** qu'il comptait poursuivre l'exploitation de son parc de 900 MWe jusqu'à 50 ans et qu'il envisageait, pour une partie d'entre eux, un prolongement jusqu'à 60 ans. Le 13 février **2014**, il a remis à l'ASN un Dossier d'Orientation du Réexamen (**DOR**) présentant son programme de travail : les thèmes choisis pour les études de réévaluation de la sûreté, les travaux et contrôles envisagés pour produire de l'électricité dans les meilleures conditions après 40 ans de fonctionnement. Ce dossier a été instruit en **2014-2015** par l'ASN avec l'appui de l'IRSN¹ et des Groupes Permanents d'Expert (GPE)². En janvier **2016**, l'ASN a soumis à consultation publique son projet de position relative aux orientations génériques du réexamen de sûreté des réacteurs de 900 MWe. À l'issue de ces échanges, le 20 avril 2016, l'ASN a adressé des demandes complémentaires à EDF. L'exploitant lui a envoyé en réponse, en septembre **2018**, sa Note de Réponse aux Objectifs (**NRO**). Peu après, l'ASN a publié sa première analyse de cette note, précisant qu'en matière de sûreté, certains sujets pourraient faire l'objet de « *demandes de dispositions complémentaires notables* ». L'instruction se poursuit et l'ASN a annoncé qu'elle ne prendrait position que **fin 2020** sur le caractère suffisant des dispositions qu'EDF prévoit de mettre en œuvre et qu'elle imposerait, le cas échéant, des prescriptions techniques complémentaires applicables à tous les 900 MWe. Le projet prescrivant les améliorations à apporter à l'ensemble des réacteurs de 900 MWe sera alors soumis à la consultation du public ; la publication des décisions génériques devrait donc intervenir au cours du premier trimestre **2021**.

¹ L'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire a rendu son avis le 25 mars 2015 : <https://www.irsn.fr/FR/expertise/avis/Documents/Avis-IRSN-2015-00098.pdf>

² Avis du GPE sur les réacteurs nucléaires rendu début avril 2015 ; avis du GPE sur les équipements sous pression nucléaires (ESPN) rendu le 10 juin 2015. Accès : <https://www.asn.fr/Reglementer/Participation-du-public>.

Phase individuelle et prescriptions spécifiques

L'ASN passera ensuite à l'instruction des dossiers individuels et décidera si le réacteur considéré peut continuer à fonctionner et quels travaux doivent être entrepris. Point d'orgue du processus, les fameuses visites décennales (VD) : chaque réacteur sera arrêté pendant plusieurs mois pour procéder au réexamen approfondi des structures et des équipements, comparer leur état réel au référentiel de sûreté et aux prescriptions réglementaires. À la batterie de tests, de contrôles, d'épreuves, aux opérations de maintenance, aux réparations et remises en conformité, s'ajoute la mise en œuvre des améliorations techniques issues du réexamen générique de sûreté.

Cette deuxième phase devrait débuter en 2020 avec l'arrêt pour réexamen de sûreté du réacteur n°1 de la centrale nucléaire du Tricastin. Ce réacteur sera donc arrêté avant que l'ASN se soit prononcée sur les travaux génériques à mettre en œuvre.

Les dates retenues par EDF pour l'arrêt des réacteurs pour les réexamens de sûreté ont été publiées par l'ASN : elles s'échelonnent **de 2020 à 2031** (Chinon B4).

Une visite décennale dure typiquement de 4 à 6 mois mais il est possible que l'échéance des 40 ans nécessite des délais plus importants, en fonction des travaux qu'EDF compte entreprendre dès cette étape et des difficultés rencontrées. Six mois environ après la fin de la visite, l'exploitant devra transmettre à l'ASN son rapport de conclusion, incluant notamment le résultat de tous les contrôles réalisés. En l'absence de gros problèmes techniques, on peut donc compter 1 an pour ce volet EDF.

Vient ensuite l'instruction du dossier par l'ASN, une étape qui inclut, entre autres, les vérifications de l'IRSN, les avis des GPEs, la consultation du public et l'organisation d'une enquête publique sur les propositions de travaux à réaliser. Globalement, on peut ajouter un délai supplémentaire d'1 an.

Sur la base de ces études et consultations, l'ASN prend alors position sur la poursuite du fonctionnement du réacteur et définit les travaux complémentaires à réaliser. Précision essentielle : dans l'attente de la décision finale de l'ASN et de la réalisation des travaux, le réacteur peut continuer à fonctionner. Et EDF a clairement indiqué qu'elle déploierait en deux temps les modifications de ses installations, avec une première phase dès la visite décennale et une seconde phase (incluant évidemment les demandes postérieures de l'ASN) environ 4 ans plus tard.

Quelques calculs instructifs

Pour mieux saisir les implications de ces différentes étapes sur la question clé de l'échéance des 40 ans, nous avons mis en perspective les dates de divergence des 34 réacteurs de 900 MWe, le calendrier des réexamens d'EDF et les délais d'instruction des dossiers. Les constats sont éloquentes.

Au 1^{er} janvier 2019, la moyenne d'âge dépasse les 37 ans et 4 réacteurs ont d'ores-et-déjà dépassé le cap des 40 ans : les 2 réacteurs de Fessenheim et les réacteurs 2 et 3 du Bugey (ajoutons que les réacteurs 4 et 5 ont respectivement 39,9 et 39,5 ans).

Début 2021, quand seront enfin fixés les travaux génériques à réaliser sur chaque installation (hors Fessenheim cf. infra), 14 réacteurs auront déjà dépassé 40 ans (42 ans pour 3 d'entre eux), et toute l'instruction individuelle restera à faire !

À cela s'ajoute, pour chaque réacteur, le délai de 2 ans entre le début de la visite décennale et la décision finale de l'ASN. Partant des dates publiées par EDF pour la VD4, on peut calculer l'âge qu'auront les réacteurs quand l'ASN décidera s'ils peuvent continuer à fonctionner et quels travaux complémentaires devront être réalisés. Le résultat est sans appel : **44,7 ans** en moyenne. Le plus jeune, Tricastin 1, aura 42 ans révolus ; 11 réacteurs auront 45 ans ou plus ; Cruas 2 et Bugey 3 approcheront des 48 ans. En années réacteurs cumulées, cela représente **150 années de fonctionnement au-delà de l'échéance de 40 ans**.

À ce stade, toutefois, les réacteurs n'auront pas encore atteint le niveau de sûreté requis. Selon EDF, la seconde phase des travaux ne commencera que 4 ans après la visite décennale (délai confirmé par

l'ASN qui précise que l'exploitant disposerait de « *plusieurs années* » pour la mise en œuvre de ses prescriptions). Quand les réacteurs seront mis à l'arrêt pour la réalisation de cette dernière tranche de travaux, la moyenne d'âge dépassera **47 ans !** Tous les réacteurs nucléaires auront plus de 45 ans et 2 d'entre eux auront dépassé le cap des 50 ans ! Des problèmes techniques ou organisationnels pourraient évidemment alourdir le bilan mais, en l'état, tous réacteurs confondus, cela représente déjà **230 années** de fonctionnement au-delà de 40 ans et sans que l'intégralité des travaux de mise à niveau de la sûreté aient été réalisés.

Évidemment, un incident grave, ou pire un accident, ferait voler en éclat toutes les programmations. Et il est clair que le report des contrôles et mises à niveau bien au-delà des 40 ans envisagés à la conception en augmente sérieusement la probabilité.

Tel que présenté par l'Autorité de Sûreté Nucléaire, l'enjeu est de déterminer à quelles conditions des réacteurs conçus pour durer 40 ans pourraient fonctionner au-delà de cette date. Les vérifications conduites par la CRIIRAD montrent l'inconsistance de cette problématique : industriels et autorités de contrôle ont décidé, et depuis longtemps, de passer outre cette échéance. La concertation sur le fonctionnement des réacteurs au-delà des 40 ans n'est qu'un jeu de dupes.

Les autorités jouent sur le décalage entre l'âge réel des réacteurs et la date des réexamens périodiques de sûreté, théoriquement programmés tous les 10 ans et dénommés pour cette raison « visites décennales » (VD). Tout d'abord, la première visite décennale (VD1) n'est pas calée sur la divergence du réacteur ni même sur sa mise en service industriel mais sur la date de l'épreuve hydraulique du circuit sous pression (dite EHY n°1). Elle est réalisée à la fin du premier cycle d'irradiation du combustible nucléaire. Pour les réacteurs 900 MWe, cela représente un retard de près de 2 ans par rapport à la date de première divergence³. À cela s'ajoutent les retards accumulés, notamment entre la 2^{ème} et la 3^{ème} visite décennale, et le tout est aggravé par un sérieux problème de planification : en 2014, le président de l'ASN, Pierre-Franck Chevet, affirmait qu'« *après la centrale de Tricastin, en 2019, les quatrièmes visites décennales se succèderont au rythme de cinq à sept réacteurs par an à partir de 2020* ». Les dernières VD4 devaient donc être programmées en 2024-2026 mais les ambitions ont été revues à la baisse : dans le calendrier publié par l'ASN, le rythme s'est sérieusement ralenti et la dernière VD4 est programmée pour 2031, ce qui représente 5 à 7 ans de retard.

Donner la priorité à la sûreté aurait dû conduire à établir une programmation spécifique permettant de décider réellement de la prolongation, ou pas, des réacteurs de 900 MWe au-delà de 40 ans. À considérer les dates autorisées par l'ASN pour l'achèvement des travaux, on pourrait croire que les réacteurs ont été conçus pour fonctionner 50 ans, pas 40 ans !

Pendant ce temps, les institutionnels s'emploient à donner le change, obligations participatives obligent. Organisée à l'initiative d'EDF et du HCTISN, relayée par l'ASN, l'IRSN et l'ANCCLI, une grande « concertation » a été lancée en septembre 2018 et doit se poursuivre jusqu'à fin mars. Elle doit « permettre au public d'être associé aux prises de position concernant la poursuite de fonctionnement après 40 ans des réacteurs électronucléaires de 900 MWe. »



³ Le décalage entre la date de l'épreuve hydraulique EHY n°1 et la date de 1^{ère} divergence est de 1,8 ans en moyenne (de 1,7 ans si l'on se réfère à la date de 1^{ère} connexion au réseau).

Annexe

Précisions complémentaires

Sur le cas particulier de Fessenheim

Dans un courrier daté du 19 octobre 2018 adressé au directeur d'EDF, l'ASN prend acte sans état d'âme de la décision d'EDF d'arrêter définitivement les réacteurs de Fessenheim à l'échéance de leur 4^{ème} réexamen, « soit au plus tard en septembre 2020 pour le réacteur n°1 et août 2022 pour le réacteur n°2 ». L'ASN « convient » que, dans la perspective de cet arrêt à venir, les prescriptions qu'elle a formulées en 2012 et 2014 ne sont plus adaptées, notamment pour la mise en place des diesels d'ultime secours. Les dates butoirs acceptées par l'ASN pour l'arrêt des réacteurs correspondent à une durée de fonctionnement de 43,6 ans pour le réacteur n°1 et de 45,2 ans pour le numéro 2, soit au total près de 9 ans de fonctionnement au-delà de 40 ans et sans les travaux requis en matière de mise à niveau de la sûreté.

Sur l'âge des installations nucléaires

Quatre dates servent habituellement à caractériser l'installation d'un réacteur nucléaire : la date du début de la construction (ou date du premier béton) ; la date de la première divergence du réacteur (la date de la première réaction en chaîne au sein du combustible nucléaire) ; la date de la première connexion au réseau (pour évacuation de l'électricité produite par le réacteur) ; la date de mise en service industriel (MSI).

Pour calculer l'âge des réacteurs, la CRIIRAD s'est référée, comme il est usuel, à la date de première divergence du réacteur. Utiliser la date de connexion au réseau électrique est sans incidence : si l'on considère le parc des 34 réacteurs de 900 MWe, il y a très peu d'écart entre la date de première divergence et la date de connexion au réseau (de 5 jours à 3,3 mois selon les réacteurs, 28 jours en moyenne). L'utilisation de la date de MSI, moins légitime, ne modifie pas significativement l'analyse : de fait, l'écart moyen entre la première divergence et la MSI est inférieur à 8 mois⁴.

En revanche, prendre en référence, la date de la construction de l'enceinte du bâtiment réacteur ou la date de forgeage de la cuve, aggraverait encore les conclusions.

Pour établir l'âge de l'enceinte du réacteur, mieux vaudrait en effet prendre la date de sa construction, antérieure de plusieurs années à la date de première divergence. Pour l'âge de la cuve, on pourrait retenir la date de fabrication. Toutefois les contraintes liées à la circulation d'un fluide sous pression et à haute température et les phénomènes d'irradiation liés aux flux intensifs de neutrons débutent vraiment avec la première divergence du réacteur.

Sur la concertation à l'initiative d'EDF et du HCTISN

La « Concertation sur l'amélioration de la sûreté des réacteurs de 900 MWe du parc nucléaire français, dans le cadre de leur 4^e réexamen périodique » est en ligne sur un site dédié : <https://concertation.suretenucleaire.fr/>. Aux côtés d'EDF et du Haut Comité pour la Transparence et l'Information sur la Sécurité Nucléaire (HCTISN) figurent 3 autres coorganisateur : ASN, IRSN et ANCCLI. Au 2/01/2019, le site indiquait « 88 jours restants ». La « concertation » devrait donc se terminer le 31 mars prochain.

La rubrique participer » prévoit deux axes : en ligne et en région.

- La participation « en ligne » 1/ permettait de choisir 5 thèmes prioritaires parmi les 10 proposés et 2/ permet encore de poser des questions auxquelles les organisateurs de la concertation s'engagent à répondre (voir ci-après une copie d'écran du site au 2/01/2019).

⁴ Le délai minimal est de 2,4 mois (Dampierre 2) ; les maxima concernent les 2 réacteurs de Saint-Laurent-des-Eaux (plus de 2 ans).



Questions réponses

32 contributions
25 participants

En cours

PARTICIPER 88 jours restants



Quels sont les thèmes de sûreté à aborder en priorité dans la concertation ?

60 contributions
65 participants

Terminé

VOIR LE RÉSULTAT

- La participation « en région » présente la date des réunions publiques passées et à venir. On y retrouve, par exemple, la réunion du 30 novembre 2018, à Portes-lès-Valence, dans la Drôme. Ce que le site ne précise pas c'est qu'il s'agissait d'une grand-messe dénuée de toute perspective critique : toute intervention ayant été refusée aux associations, la FRAPNA, SDN et la CRIIRAD avaient préféré boycotter le « débat ». Au final, en guise de « concertation, une grande salle quasi-vide : hors organisateurs, une douzaine de participants, pour la plupart des cadres d'EDF et d'Orano.

Novembre 2018

<p>Nov.</p> <p>30</p>	<p>Réunion publique - CLIGEET pour la centrale de Tricastin</p> <p>7 vendredi 30 novembre 2018 à 18:30</p> <p>📍 816 avenue Charles de Gaulle, 26800 Portes-lès-Valence</p>
------------------------------	---

Présentation du Haut Comité pour la Transparence & l'Information sur la Sécurité Nucléaire

Le Haut Comité pour la Transparence et l'Information sur la Sécurité Nucléaire a décidé de lancer une concertation à l'occasion du 4^e réexamen périodique des réacteurs de 900 MWe du parc nucléaire français pour associer le public aux prises de position concernant la poursuite de fonctionnement après 40 ans de ces réacteurs.

Le HCTISN estime que la concertation sera couronnée de succès si :

- 1.** Les informations fournies au public sont à la fois pédagogiques et adaptées ;
- 2.** Le public se mobilise et les informations et réponses apportées à leurs questions sont pertinentes ;
- 3.** L'objectif de cette concertation est d'associer le public aux enjeux et objectifs liés à la poursuite de fonctionnement de ces réacteurs nucléaires après 40 ans et permettre d'éclairer les décisions ultérieures ;
- 4.** La prise en compte des contributions émises pendant la concertation est décrite de manière transparente, notamment dans le cadre de l'élaboration de la décision de l'Autorité de Sûreté Nucléaire ;
- 5.** Les habitants au voisinage des centrales nucléaires et le public français ont une meilleure information sur la sûreté nucléaire en général ainsi que sur les modalités de poursuite éventuelle après 40 ans des réacteurs électronucléaires de 900 MWe.

Extrait de http://www.hctisn.fr/IMG/pdf/concertation_cle07aa31.pdf