



# PROLONGER LA DURÉE DE VIE DES CENTRALES NUCLÉAIRES

Un défi industriel et humain

#INSIGHT TECHNOLOGIES



## #INSIGHT TECHNOLOGIES

# PROLONGER LA DURÉE DE VIE DES CENTRALES NUCLÉAIRES

### Un défi industriel et humain

- p6** Une volonté politique exprimée sans ambiguïté
- p10** Optimiser les arrêts pour faire de la prolongation un choix rentable
- p14** Des projets de R&D bénéfiques pour toute la filière
- p16** Des initiatives pour renforcer les effectifs



En France comme dans beaucoup d'autres pays, les pouvoirs publics et les opérateurs de parcs nucléaires se rejoignent sur la nécessité d'étendre la durée de vie des réacteurs existants. Cette vision repose sur des arguments solides en matière technique, économique et écologique.

Néanmoins, elle implique un saut de performance s'agissant des solutions technologiques mises en œuvre lors des chantiers de maintenance et de modifications ainsi que des compétences et des effectifs consolidés dans certains métiers. Onet Technologies a pris les devants pour servir les intérêts de la filière française sur ces deux aspects.





C'est une première qui va sans doute marquer le début d'une longue série.

En août 2023, EDF a reçu le feu vert de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) pour prolonger de dix ans l'exploitation du réacteur numéro 1 de la centrale de Tricastin, dans la Drôme.

Comme les autres sites du parc nucléaire hexagonal, cette unité a été initialement conçue pour assurer sa mission de production d'électricité pendant 40 ans.

Depuis sa mise en service, en 1980, elle a fait l'objet de quatre réexamens visant à comparer l'état réel de l'installation au référentiel de sûreté et à la réglementation applicables, et à déterminer les améliorations à apporter.

Le dernier de ces rendez-vous périodiques a permis de répondre à une question cruciale pour l'avenir du nucléaire en France : oui, le réacteur de Tricastin présente bien les garanties nécessaires pour pouvoir fonctionner jusqu'à 50 ans au moins.

# UNE VOLONTÉ POLITIQUE EXPRIMÉE SANS AMBIGUÏTÉ

À l'heure où le Gouvernement porte un ambitieux programme de construction de nouveaux EPR2 (entre 6 à 14 réacteurs envisagés à ce jour), on pourrait s'interroger sur l'opportunité de continuer à miser sur le parc existant.

Ce serait oublier que EDF mène depuis 2014, en lien avec la filière nucléaire, le programme Grand Carénage pour rénover et moderniser l'ensemble de ses centrales. Il s'agit, notamment, d'aligner le niveau de sûreté des sites sur celui des réacteurs de dernière génération et d'intégrer le retour d'expérience capitalisé à la suite de l'accident de Fukushima, au Japon.



Ce serait oublier, également, l'infléchissement du contexte géopolitique.



« La guerre en Ukraine a mis en évidence la dépendance de l'Europe vis-à-vis du gaz russe et les conséquences sur la maîtrise des approvisionnements et des prix de l'énergie dans notre pays.

Pour lutter contre cette vulnérabilité, le nucléaire s'impose comme un instrument de souveraineté et de sécurité énergétique.

Maxime Michel-Noël,  
Directeur du Développement  
d'Onet Technologies

Cela est d'autant plus vrai que la consommation d'électricité est destinée à augmenter sensiblement. Selon le scénario de référence établi par RTE, le gestionnaire du réseau de transport public, elle devrait atteindre 645 TWh/an voir 754 TWh/an en 2050 dans les projections les plus exigeantes en besoin d'électricité – contre 460 Twh/an en 2019, soit une hausse pouvant aller jusqu'à + 64 %.

Certes, la construction de nouvelles capacités électriques renouvelables est nécessaire pour franchir la marche.



« Mais le développement des énergies intermittentes comme l'éolien ou le solaire suppose une production solide en base pour garantir la stabilité du réseau, ce qui plaide, là encore, pour le maintien du parc nucléaire en exploitation.

Audrey Alimi,  
Directrice Ingénierie et Services  
aux réacteurs d'Onet Technologies

Nécessaire pour inscrire dans les faits l'évolution attendue, la volonté politique s'exprime sans ambiguïté.

En février 2023, l'Élysée a annoncé dans un communiqué le lancement d'études destinées à préparer la prolongation de la durée de vie des centrales existantes à 60 ans et au-delà.

Pas question pour autant d'enjamber le processus réglementaire : pour chaque réacteur, EDF devra faire renouveler tous les dix ans son autorisation d'exploitation sous le regard exigeant et indépendant de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN).



# OPTIMISER LES ARRÊTS

## POUR FAIRE DE LA PROLONGATION UN CHOIX RENTABLE

D'abord chiffré autour de 55 milliards d'euros pour la période 2014-2025, le programme Grand Carénage est aujourd'hui évalué à 66 milliards d'euros en tenant compte des interventions qui seront réalisées jusqu'en 2028 sur les 32 réacteurs de 900 MW.

Par comparaison, la facture pour les 6 premiers réacteurs EPR2 se montait, d'après les évaluations initiales, à 51,7 milliards d'euros, réestimée en 2024 à 67 milliards d'euros avec l'intégration des coûts d'investissement pour la réalisation des études d'ingénierie, les coûts d'aménagement des sites, les provisions pour risques, les frais de mise en service, ou encore les charges de long terme pour démantèlement.

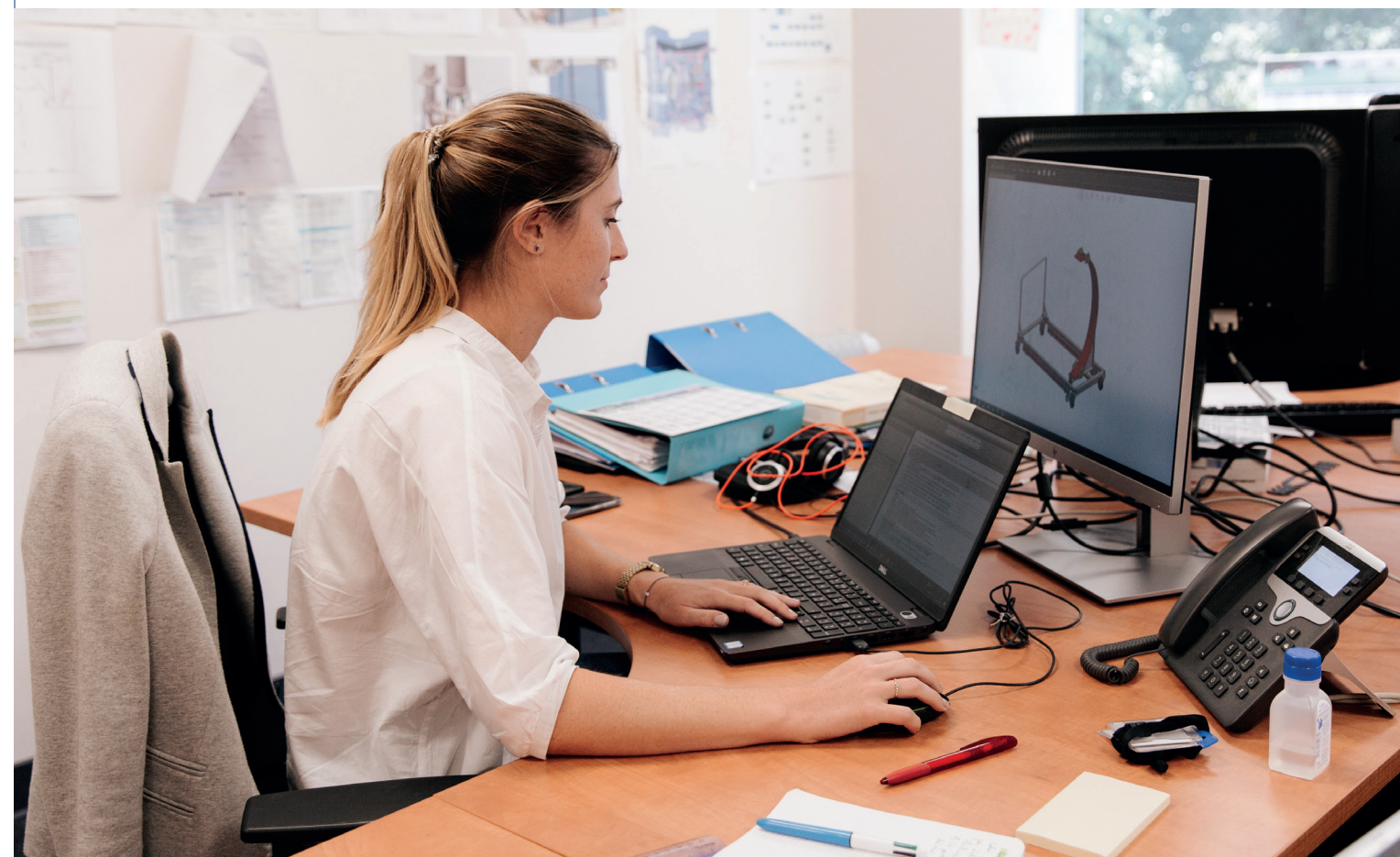
« Le coût de construction des premières centrales nucléaires étant largement amorti, les pousser au maximum de leur durée de vie tout en garantissant un haut niveau de sûreté est un calcul qui a du sens sur le plan économique.

■ Maxime Michel-Noël

Pour financer la modernisation et la prolongation du parc existant, EDF doit produire et vendre de l'électricité en s'efforçant de rendre ses installations aussi disponibles que possible.

La maîtrise opérationnelle des interruptions d'exploitation pour maintenance est donc un enjeu clé. On estime, en effet, que chaque jour de mise à l'arrêt d'un réacteur nucléaire se traduit par une perte de revenus de l'ordre de 1 million d'euros.

Les nombreux prestataires industriels et de service auxquels EDF fait appel ont ici un rôle majeur à jouer. En amont des interventions, ils contribuent à l'effort de planification « au plus juste ». Le Jour J, leurs compétences et leur expérience offrent la garantie de chantiers menés efficacement et avec la qualité requise.





« Lorsque le phénomène de corrosion sous contraintes est apparu sur le parc, en 2021, nous avons également démontré notre capacité à prendre en charge des situations inédites.

Onet Technologies a pris une part active aux études, aux dossiers d'intervention ainsi qu'à l'entraînement des opérateurs et au montage des nouvelles tuyauteries remplaçant celles affectées par la corrosion. Cela représente plus de 6 mois de préparation, mais avec le résultat très positif d'environ 90% de soudures réalisées « bonnes du premier coup » et le temps record de 36 jours pour la réparation des tronçons sur le chantier de Golfech 2 !

■ Audrey Alimi

Choix a priori rationnel sous l'angle économique, la prolongation d'exploitation l'est aussi en matière environnementale. Tout d'abord, elle va dans le sens d'une réduction de l'artificialisation de nouvelles surfaces. Ensuite, son impact s'agissant de la production de déchets apparaît limité.

Même si le remplacement de certains composants génère des déchets technologiques, les volumes sont sans commune mesure avec ceux issus de la déconstruction d'une centrale exploitée pendant 40 ans.

« Plus on prolonge, plus on économise de ressources pour produire une électricité décarbonée !

■ Maxime Michel-Noël

# DES PROJETS DE R&D **BÉNÉFIQUES** **POUR TOUTE LA FILIÈRE**

À l'échelle du parc français, environ 2 000 collaborateurs d'Onet Technologies contribuent à l'entretien courant et à la maintenance des réacteurs.

---

L'ensemble de ces prestations devant être délivré tout au long de la vie des installations, la perspective de prolonger l'exploitation assure au Groupe un potentiel de marché durable et significatif. Mais ce n'est pas tout...

De plus en plus, les exploitants sont confrontés à des phénomènes de vieillissement nouveaux qu'ils ont besoin de comprendre et de caractériser.

Outre ses compétences d'ingénierie et d'intervention, mobilisables pour modifier ou remplacer des composants et équipements, Onet Technologies est en mesure d'identifier les problématiques en amont via des services d'inspection et de contrôles non destructifs (CND).

Sur ce dernier thème, un projet a été présenté auprès de France Relance. Son objectif est de développer et industrialiser des technologies innovantes pour répondre aux nouveaux enjeux du nucléaire – à savoir des contrôles plus performants, rapides et fiables mais également moins polluants, limitant les risques pour les intervenants et garantissant la traçabilité des données.

« Aujourd'hui, pour contrôler les zones peu accessibles ou certaines catégories de matériaux, nous avons recourt le plus souvent à la radiographie, qui oblige à établir des périmètres de sécurité très contraignants en milieu nucléaire.

Une des pistes poursuivies consiste à qualifier l'utilisation de techniques avancées dont les ultrasons. Nous en attendons davantage de souplesse dans l'organisation des différentes activités réalisées à l'intérieur des bâtiments réacteurs ainsi qu'à terme un surcroît de précision dans la détection des défauts.

■ Audrey Alimi

Une autre démarche de R&D ambitieuse se rapporte au soudage de tuyauteries, opération très courante sur les chantiers du Grand Carénage et des futurs EPR2.

Onet Technologies travaille à la mise au point d'un procédé automatisé et intelligent, nourri par les dernières avancées de l'intelligence artificielle. Sa finalité ? Pouvoir ajuster en temps réel les paramètres de soudage afin de garantir une bonne exécution du premier coup et attester de la validité de ces paramètres par rapport aux critères de conformité.

« Notre volonté à terme est de mettre en œuvre des dispositifs autonomes qui permettront de répondre à un double enjeu : fiabiliser à un niveau jamais atteint les procédés de soudage en réduisant l'exposition à l'erreur humaine, et permettre avec un même niveau de ressources de réaliser un volume beaucoup plus important de soudures.

Souder dans les entrailles des réacteurs nucléaires demande une longue formation ainsi que des compétences poussées.

Or, il y a aujourd'hui une tension sur les effectifs.

■ Maxime Michel-Noël



# DES INITIATIVES POUR RENFORCER LES EFFECTIFS

Pour anticiper la montée en charge de la filière nucléaire, Onet Technologies entend anticiper le recrutement et la formation des opérateurs qui seront à l'œuvre pour répondre aux besoins liés à la construction des futurs EPR2 mais aussi à l'extension de la durée de vie des centrales existantes.

Ainsi, pour faire monter ses collaborateurs en compétences, trois filières ont été mises en place chez Onet Technologies (projet, technique, intervention), chacune comportant des formations spécifiques adaptées aux profils des apprenants.



« En parallèle, nous mettons l'accent sur le compagnonnage et l'entraînement pratique pour les équipes d'intervention, de manière à ce qu'elles puissent répéter les gestes techniques jusqu'à une parfaite maîtrise

■ Audrey Alimi

Au volet interne fait écho une approche externe.

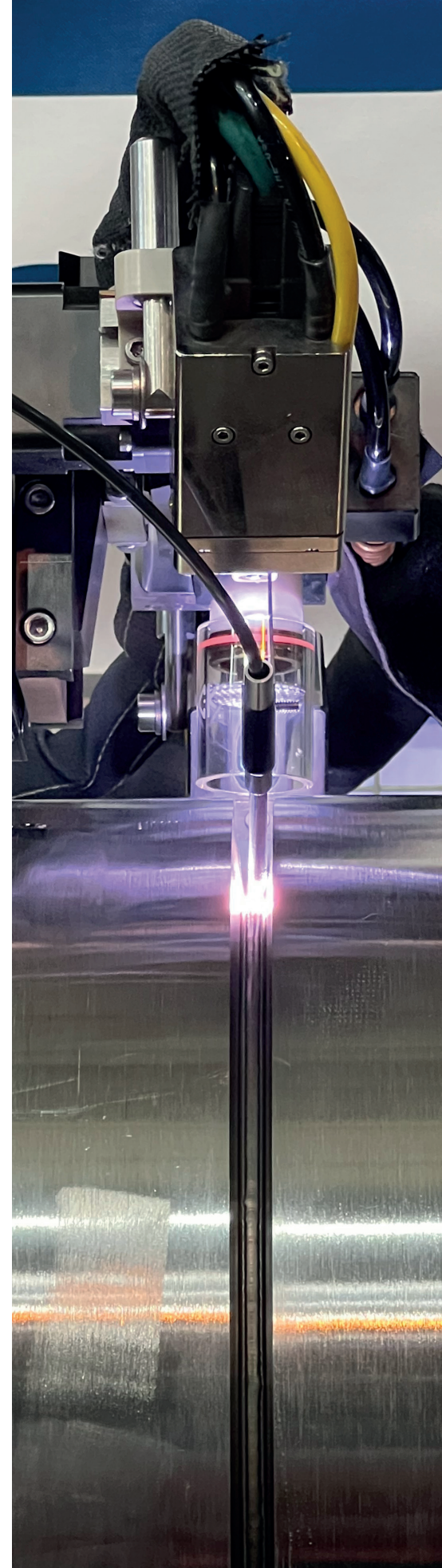
« En lien avec des acteurs comme le Groupement des industriels français de l'énergie nucléaire (Gifen), nous accompagnons des actions initiées par et pour l'ensemble de la filière, comme la coordination avec la toute nouvelle Université des Métiers du Nucléaire (UMN) ou la signature de conventions de partenariat avec des écoles.

■ Maxime Michel-Noël



Témoignage de sa détermination à jouer la carte du collectif, le Groupe a entrepris d'ouvrir plus largement les portes de ses outils physiques (centres de formation, chantiers écoles) à tous les travailleurs du nucléaire.

Savoir-faire historique dans la maintenance des réacteurs, projets de R&D pleins d'ambitions, moyens humains appelés à se renforcer : ne seraient-ce pas les ingrédients d'un rayonnement exportable en dehors des frontières ?



« Là où existe une longue histoire nucléaire, la supply chain est déjà constituée.

Pour autant, la superposition des besoins pour la construction de nouvelles capacités nucléaires dans le monde en parallèle des programmes d'extension de durée de vie des réacteurs offriront des opportunités inédites de synergie avec des hauts niveaux d'exigence en termes de planning, qualité et coûts qui sont autant d'opportunités pour valoriser notre savoir-faire acquis en France.

■ Maxime Michel-Noël

Une chose est sûre : des USA à la Belgique, du Canada à la Suède, du Royaume-Uni au Japon, nombreux sont ceux à s'engager résolument dans la prolongation de l'exploitation de leur parc !

Onet® est une marque déposée en France et dans d'autres pays.  
ONET SA - RCS B 059801324 Marseille | Données 2023 | Crédits : Gettyimages - Onet



**onet.fr**  
36 boulevard de l'Océan  
13009 Marseille  
Tél. : 04 91 23 27 70