



SYNTHÈSE DU DOSSIER DU MAÎTRE D'OUVRAGE

*Projet d'une première paire de réacteurs
EPR2 sur le site de Penly (Normandie),
dans le cadre de la proposition d'EDF
pour un programme de nouveaux
réacteurs nucléaires en France*





INTRODUCTION

EDF soumet au débat public un projet d'une première paire de réacteurs EPR2 sur le site de Penly (Normandie), dans le cadre de sa proposition pour un programme de nouveaux réacteurs nucléaires en France.

Sommaire

Page 3
QUELS SONT LES BESOINS ÉNERGÉTIQUES QUI FONDENT LE PROGRAMME INDUSTRIEL PROPOSÉ PAR EDF ?

Page 6
EN QUOI CONSISTE LE PROGRAMME INDUSTRIEL DE NOUVEAUX RÉACTEURS PROPOSÉ PAR EDF ?

Page 10
QU'EST CE QU'UN RÉACTEUR EPR2 ?

Page 12
EN QUOI CONSISTE LE PROJET À PENLY D'UNE PAIRE DE RÉACTEURS EPR2 ?

Page 18
QUELLES POURRAIENT ÊTRE LES SUITES DU DÉBAT PUBLIC ?

Engager un programme de construction de nouveaux réacteurs nucléaires est, pour EDF, une des conditions nécessaires pour atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050 et préserver sur le long terme les approvisionnements en électricité à un coût abordable pour les Français. Le nucléaire est en effet une et , complémentaire des énergies renouvelables (EnR) et peu consommatrice d'espace au regard de la puissance produite.

La filière nucléaire se prépare depuis plusieurs années à la réalisation de ce programme ambitieux et indispensable. Troisième filière française, elle a investi massivement pour renforcer sa maîtrise industrielle et développer ses compétences ; elle recrute et forme aujourd'hui des milliers de professionnels dans toute la France, contribuant ainsi pleinement au dynamisme des territoires.

Le programme de construction de trois paires de réacteurs EPR2, proposé par EDF en tant que chef de file de la filière nucléaire, et le projet d'une première paire sur le site de Penly, font l'objet d'un débat public sous l'égide de la Commission nationale du débat public ().

Ce débat a une dimension locale au regard de l'intégration du projet sur le territoire de Penly, et une dimension nationale au regard du programme industriel proposé. Il est complémentaire de la concertation gouvernementale sur les choix énergétiques à venir, et donnera **l'opportunité au public de contribuer à la décision du maître d'ouvrage, alors que toutes les options sont encore ouvertes.**

EDF attend du débat public de pouvoir présenter en détail sa proposition de programme de nouveaux réacteurs et son projet de première paire d'EPR2 à Penly. Cela permettra de débattre de l'opportunité du programme et du projet proposés, des alternatives, des conditions de mise en œuvre, et de faire émerger des propositions pour le territoire d'accueil.

Le nucléaire est une énergie bas carbone et pilotable, complémentaire des EnR et peu consommatrice d'espace au regard de la puissance produite.

EDF, maître d'ouvrage du projet soumis au débat public

EDF est le maître d'ouvrage du projet de première paire d'EPR2 à Penly et chef de file de la filière nucléaire pour la proposition de programme de six nouveaux réacteurs nucléaires présenté au débat public. EDF est leader mondial de la production d'électricité bas carbone, avec un mix diversifié, basé sur l'énergie nucléaire et les énergies renouvelables (l'hydraulique, l'éolien et le solaire notamment).

En cohérence avec sa raison d'être - « **Construire un avenir énergétique neutre en CO₂ conciliant préservation de la planète, bien-être et développement, grâce à l'électricité et à des solutions et services innovants** » - EDF s'inscrit dans l'objectif fixé par l'État d'atteindre la neutralité carbone d'ici à 2050. EDF exploite actuellement 56 réacteurs, commence la pré-exploitation du réacteur EPR de Flamanville, et déconstruit 11 réacteurs définitivement arrêtés.

QUELS SONT LES BESOINS ÉNERGÉTIQUES QUI FONDENT LE PROGRAMME INDUSTRIEL PROPOSÉ PAR EDF ?

Pour EDF, le programme industriel de nouveaux réacteurs répond à l'augmentation des besoins électriques prévue dans la Stratégie nationale bas carbone. Il permet de bénéficier des atouts de cette technologie pour la transition énergétique française et d'assurer le maintien des compétences nécessaires à la poursuite du nucléaire en France afin de contribuer à la souveraineté énergétique nationale.

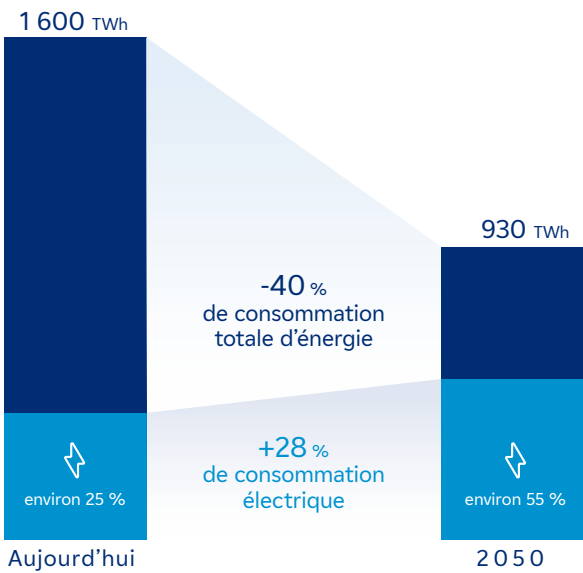


DES BESOINS CROISSANTS EN ÉLECTRICITÉ BAS CARBONE

Pour atteindre la du système énergétique à l'horizon 2050, la Stratégie nationale bas carbone () actuellement en vigueur prévoit à la fois une diminution de 40 % des consommations d'énergie du pays, et une sortie des énergies fossiles. L'atteinte de ces objectifs passera par **une électrification massive des usages** (substitution des énergies émettrices de CO₂ par de l'électricité), **s'appuyant sur une production d'électricité bas carbone** et sur le développement de nouvelles filières pour les usages ne pouvant être électrifiés (transports lourds par exemple).

Une diminution de 40 % des consommations d'énergie du pays et une sortie des énergies fossiles.

PART DE L'ÉLECTRICITÉ DANS LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE FINALE EN FRANCE BASÉE SUR LA SNBC



Réalisé à partir des données de la figure 2 « Consommation d'énergie finale en France et dans la SNBC » page 11 du document "Futurs énergétiques 2050 principaux résultats" ¹

1. <https://assets.rte-france.com/prod/public/2021-12/Futurs-Energetiques-2050-principaux-resultats.pdf>

POUR EDF, ÉNERGIES RENOUVELABLES ET NUCLÉAIRE DOIVENT CONSTITUER LE SOCLE DU FRANÇAIS EN 2050

À la demande du Gouvernement et afin d'éclairer les choix énergétiques à venir, RTE (Réseau de transport d'électricité), le gestionnaire du réseau public de transport d'électricité en France, a réalisé, au titre de ses missions légales de service public, un bilan prévisionnel du système électrique à long terme : les « Futurs énergétiques 2050 ». Cette étude, dont les résultats ont été publiés fin 2021, avait pour objectifs « de construire et d'évaluer plusieurs options possibles pour l'évolution du système électrique, en vue d'atteindre la neutralité carbone », en combinant différents scénarios d'évolution de consommation et de production d'électricité. L'ensemble de ces scénarios a fait l'objet d'une analyse technique, économique, environnementale et sociétale. **L'analyse confirme qu'il est indispensable de sortir des énergies fossiles, de réduire la consommation d'énergie finale, tout en augmentant la part de l'électricité bas carbone dans le , lequel devra nécessairement reposer sur un développement significatif des énergies renouvelables.**



Pour répondre à ces enjeux, RTE a envisagé six scénarios d'évolution du mix de production électrique, tous compatibles avec l'atteinte de la neutralité carbone à horizon 2050. Ils se répartissent en deux familles :

- > **des scénarios sans construction de nouveaux réacteurs nucléaires**, qui atteignent le 100 % renouvelables entre 2050 et 2060 en fonction des possibilités de maintien en toute sûreté d'une partie des centrales nucléaires existantes. Ces scénarios constituent l'alternative au programme industriel proposé par EDF ;
- > **des scénarios basés sur des mix électriques durablement composés d'énergies renouvelables et de nucléaire**, caractérisés par le développement d'un programme de construction de nouveaux réacteurs de type EPR2, dans des proportions et selon des rythmes variables.

Pour EDF, dont l'analyse qui suit n'engage pas RTE, la comparaison des différents scénarios montre que les mix électriques fondés à la fois sur un développement des énergies renouvelables et sur un socle significatif de nucléaire, ont **plusieurs avantages économiques et industriels par rapport aux mix électriques composés exclusivement d'énergies renouvelables.**

Il est indispensable de sortir des énergies fossiles, de réduire la consommation d'énergie finale, tout en augmentant la part de l'électricité bas carbone dans le mix énergétique.

Les scénarios mixtes présentent un avantage économique par rapport aux configurations 100 % renouvelables. Ils reposent aussi sur des rythmes de développement réalistes des énergies renouvelables et des infrastructures associées. En effet, le système électrique français nécessiterait des adaptations technologiques afin d'assurer son bon fonctionnement, dans le cas d'un mix à fortes parts d'énergies renouvelables intermittentes.

Enfin, tout en accélérant le développement des énergies renouvelables, la relance d'un programme nucléaire, dès à présent, permettrait de garder ouvertes les options d'évolution du système électrique pour les décennies à venir.

SELON EDF, LA RELANCE DU NUCLÉAIRE CONTRIBUERAIT PLEINEMENT À LA TRANSITION ET À LA SOUVERAINETÉ ÉNERGÉTIQUES

Les mix électriques équilibrés entre nucléaire et renouvelables sont, pour EDF, le choix le plus adapté pour atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050, dans un contexte de changement climatique.

Le nucléaire a permis à la France d'être en avance dans la décarbonation de son mix électrique. La poursuite de son développement doit lui permettre de répondre à une consommation accrue d'électricité, tout en **participant à la stabilité du réseau de transport d'électricité**. Avec des émissions de 4 grammes de CO₂ par kilowattheure produit (selon une étude réalisée par EDF), **le parc nucléaire français actuel offre une électricité bas carbone, pilotable et complémentaire des énergies intermittentes** que sont le solaire et l'éolien. En effet, les réacteurs peuvent s'adapter aux variations de la demande de consommation, et à celles de la production renouvelable sur des échelles journalière, hebdomadaire et annuelle. Le nucléaire a aussi pour qualité d'être **économe en ressources et en espace**, au regard de la puissance produite et de la durée de vie des installations.

Ce programme constitue enfin **un enjeu de souveraineté énergétique française.**

La relance d'un programme nucléaire, dès à présent, permettrait de garder ouvertes les options d'évolution du système électrique pour les décennies à venir.

Quelles solutions alternatives au projet présenté en débat public ?

Pour atteindre la neutralité carbone en 2050, les solutions alternatives qui consisteraient à **ne pas lancer le programme nucléaire proposé** reviendraient à **retenir des scénarios qu'EDF estime plus coûteux, moins robustes et moins sécurisants pour l'équilibre du système électrique français.**

Concernant le déploiement du programme proposé, des solutions alternatives consisteraient à **ne faire qu'un seul réacteur à Penly, plutôt que deux, ou de ne faire qu'une seule paire au lieu des 3 paires envisagées** pour l'ensemble du programme industriel. Les retours d'expériences montrent au contraire l'importance d'une série pour capitaliser sur les savoir-faire, diminuer les coûts et optimiser les délais.

Des **alternatives technologiques au modèle EPR2** existent. L'EPR2 constitue pour EDF un optimum technologique pour cette génération de réacteurs, la plus fiable et la plus sûre.

Le nucléaire a permis à la France d'être en avance dans la décarbonation de son mix électrique.

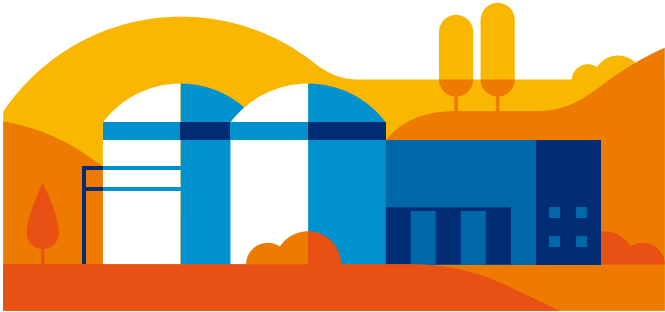
1 kWh = 4 g de CO₂

Chaque kWh produit par le parc nucléaire français exploité par EDF émet l'équivalent de 4 g. de CO₂, selon l'analyse du cycle de vie (ACV) réalisée par EDF², à comparer aux énergies fossiles qui émettent entre 400 et 1000 g de CO₂.

2. Source EDF : https://www.edf.fr/sites/groupe/files/2022-06/edfgroup_acv-4_plaquette_20220616.pdf

EN QUOI CONSISTE LE PROGRAMME INDUSTRIEL DE NOUVEAUX RÉACTEURS PROPOSÉ PAR EDF ?

EDF propose un programme industriel de trois paires de nouveaux réacteurs de type « EPR2 », modèle optimisé pour tenir compte des enseignements des EPR en cours de construction ou récemment construits. Au-delà du modèle de réacteur, ce sont bien les atouts intrinsèques d'un programme et la mobilisation d'une , qui doivent permettre de garantir une maîtrise du calendrier et des coûts.



LES OPPORTUNITÉS D'UN PROGRAMME INDUSTRIEL

EDF propose d'engager un programme industriel de trois paires d'EPR2, pour retrouver les bonnes pratiques qui ont fait le succès de la construction du parc actuel dans les années 1970-1980 en un temps record : la construction par paire et notamment. L'EPR de Flamanville a en effet montré les limites d'une approche par réacteur unique.

EDF propose d'engager un programme industriel de trois paires d'EPR2 pour retrouver les bonnes pratiques qui ont fait le succès du parc actuel.

3. Rapport de Jean-Martin Folz : <https://www.economie.gouv.fr/rapport-epr-flamanville>

3 paires de réacteurs EPR2, pour une puissance installée supplémentaire de 10 GWe.

Un horizon de **mise en service de 2035-2037** pour la première paire et au **milieu des années 2040** pour la dernière.

Au moins **60** ans de production d'électricité bas carbone.

LA CAPACITÉ DE LA FILIÈRE FRANÇAISE À METTRE EN ŒUVRE LE PROGRAMME PROPOSÉ

Disposer des compétences pour réaliser le programme industriel des EPR2 en qualité, dans les coûts et les délais constitue un enjeu fort pour la filière nucléaire française.

En la matière, le chantier de l'EPR de Flamanville (dont les difficultés ont été analysées par l'industriel Jean-Martin Folz dans son rapport de 2019³), et les autres projets d'EPR dans le monde, sont autant de retours d'expérience à prendre en compte pour le lancement d'un programme industriel nucléaire.

PLAN EXCELL : 5 AXES DE TRAVAIL PRIORITAIRES



Ces enseignements ont notamment donné naissance au Plan excell visant à **retrouver l'excellence de la filière nucléaire française**. La mobilisation de l'ensemble des acteurs industriels s'est traduite par des actions concrètes (ouverture d'une école de soudage par exemple) qui pallient ainsi deux des principaux écueils mis en exergue par le chantier de l'EPR de Flamanville : la maîtrise du geste technique au sein de l'ensemble de la chaîne de sous-traitance et d'approvisionnement, ainsi que l'érosion des compétences et les difficultés de mobilisation sur la durée.

Le soutien important des territoires concernés, aux différents niveaux des collectivités territoriales, constitue un facteur déterminant dans le choix d'implantation des paires d'EPR2.



En 2018, les industriels de la filière nucléaire se sont dotés d'un syndicat professionnel en créant le **Groupe des industriels français de l'énergie nucléaire (GIFEN)**. Ce groupe réunit 310 entreprises adhérentes (juin 2022), parmi lesquelles se retrouvent grands donneurs d'ordres de la filière, grandes entreprises, mais également ETI, PME, TPE, organisations professionnelles et associations. Pour en savoir plus : www.gifen.fr

LE CHOIX DES SITES D'IMPLANTATION DES TROIS PAIRES D'EPR2

Dans sa proposition, EDF envisage la réalisation de la première paire d'EPR2 à Penly (Normandie), en bord de mer. Dans un second temps, les deux paires suivantes pourraient être construites à Gravelines (Hauts-de-France), en bord de mer, et au Bugey ou au Tricastin (Auvergne-Rhône-Alpes), en bord de rivière. Dans chacun des cas, les implantations sont envisagées sur des sites nucléaires existants ou à proximité immédiate. Le choix de ces sites s'appuie sur une série de critères techniques, notamment la capacité de refroidissement, l'aléa sismique, la sensibilité environnementale, la capacité d'évacuation de l'énergie produite ainsi que le foncier disponible.

Au-delà de ces critères techniques, le soutien important des territoires concernés, aux différents niveaux des collectivités territoriales, constitue un facteur déterminant dans le choix d'implantation des paires d'EPR2.

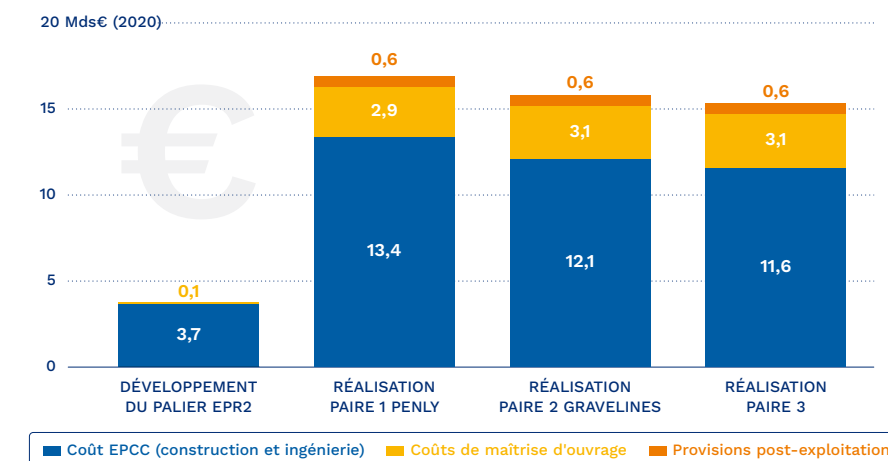
Si le programme de six réacteurs et le projet de Penly sont décidés, ces implantations futures constitueront, le moment venu, des projets nouveaux, soumis à décision de la CNDP quant au débat ou à la concertation préalable à mener.



51,7
Mds€₂₀

C'est le coût total
du programme de
construction de
3 paires de réacteurs
EPR2 en France
proposé par EDF.

RÉPARTITION DU COÛT D'UNE SÉRIE DE 3 PAIRES D'EPR2 STANDARD HORS COÛT DE FINANCEMENT



Source : EDF (2021)

LE COÛT ET LE FINANCEMENT DU PROGRAMME

L'estimation du coût du programme intègre à la fois :

- > les coûts de conception et de développement du palier technique EPR2 à déployer pour la série de réacteurs ;
- > les coûts de construction et d'ingénierie pour la réalisation de chaque paire de réacteurs ;
- > les coûts de maîtrise d'ouvrage (notamment travaux préparatoires, frais de pré-exploitation, première charge de combustible...) ;
- > et les provisions pour dépenses à prévoir à l'issue de la phase d'exploitation (déconstruction et gestion des derniers combustibles).

Les coûts de construction et d'ingénierie intègrent des gains d'effet de série pour la réalisation d'une série de 3 paires standardisées, ainsi qu'une mutualisation de moyens au sein de chaque paire.

À ce jour, les schémas de financement et de régulation font l'objet d'échanges entre l'État et EDF, et restent à définir.

Comme le souligne le rapport du Gouvernement « Travaux relatifs au nouveau nucléaire »⁴, le travail de définition plus précis des paramètres du financement et de la régulation de ce dispositif doit se poursuivre. Cette analyse tiendra compte de la faisabilité juridique, notamment au regard du droit européen, du niveau de prix régulé, du coût pour la collectivité (contribuables et consommateurs) et de la capacité des différents schémas à inciter le porteur du projet à la maîtrise des coûts et des délais. Il conduira à engager la saisine de la Commission européenne en vue de s'assurer de la compatibilité de l'aide qui serait octroyée.

LES EFFETS ATTENDUS DU PROGRAMME INDUSTRIEL DES TROIS PAIRES D'EPR2

Le projet de nouvelles paires de réacteurs EPR2 permettrait aussi de consolider l'industrie nucléaire, troisième filière industrielle française derrière l'automobile et l'aéronautique, avec 3 600 entreprises et 220 000 emplois qualifiés et non délocalisables répartis dans la France entière.

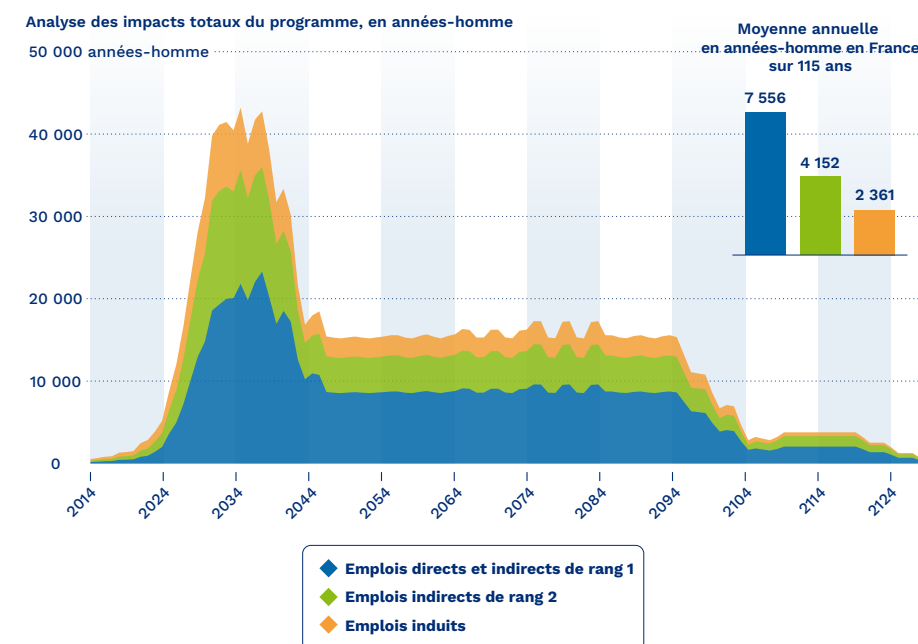
Le programme de trois paires d'EPR2 générerait des emplois sur l'ensemble de la filière nucléaire et une grande diversité de métiers : ingénierie, construction, services, fabrication, usine et exploitation. Il mobiliserait jusqu'à 30 000 emplois par an pendant sa phase de construction, et environ 10 000 emplois par an pendant sa phase d'exploitation.

La filière nucléaire contribue directement à la réduction du déficit de la balance commerciale, notamment en réduisant le niveau d'importation et d'utilisation d'énergies fossiles.

Il pérenniserait des emplois existants et créerait de nouvelles opportunités pour les jeunes générations. Ces emplois directs et indirects auront également des effets bénéfiques sur l'économie grâce aux emplois induits et aux retombées fiscales.

Les emplois, en grande majorité en France, seraient répartis sur tout le territoire, dont une part importante serait localisée dans le département hébergeant chaque paire de réacteurs et les départements limitrophes.

ESTIMATION DES EMPLOIS MOBILISÉS PAR LE PROGRAMME DE 3 PAIRES DE RÉACTEURS EPR2



30 000
emplois

par an seraient
générés par le
programme des trois
paires d'EPR2, pendant
la phase de construction.

4. Travaux relatifs au nouveau nucléaire, p. 11-12 : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/2022.02.18_Rapport_nucleaire.pdf

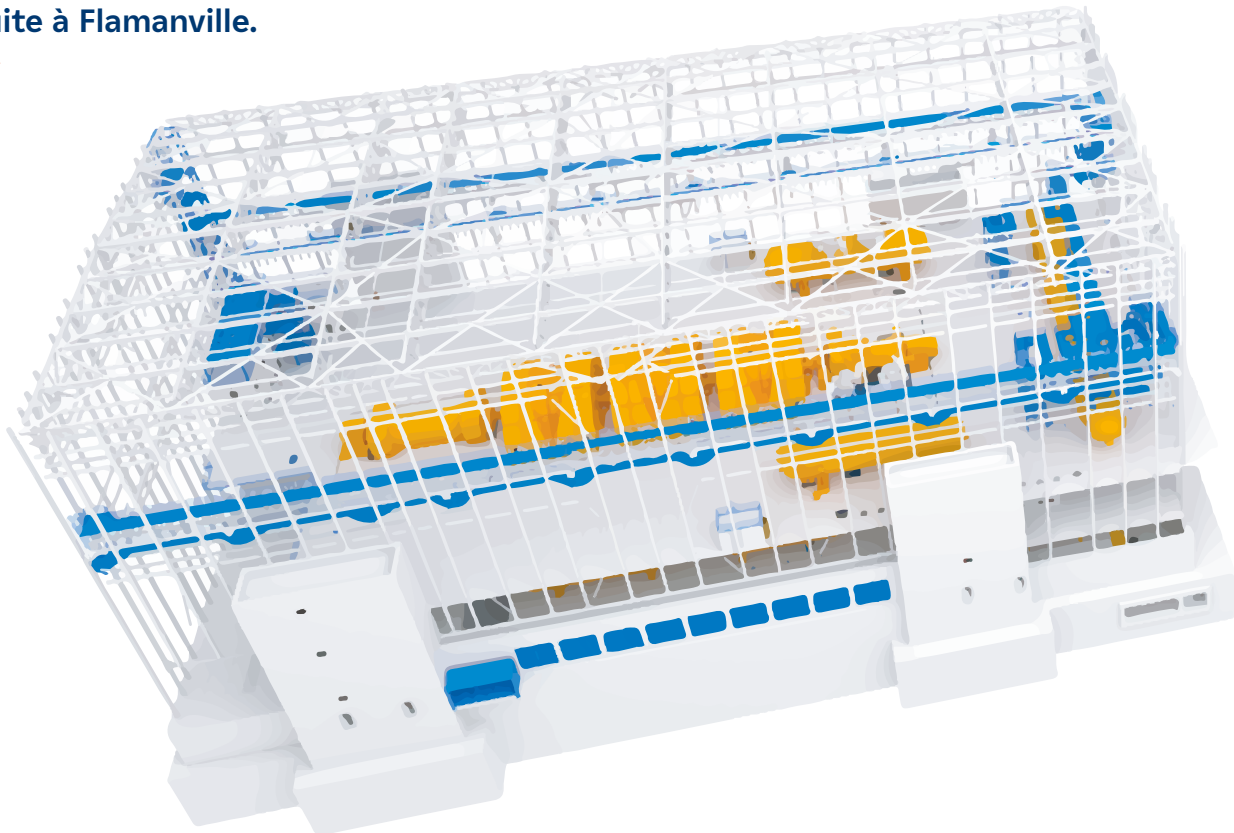
QU'EST-CE QU'UN RÉACTEUR EPR2 ?

L'EPR2 est un réacteur de génération 3, en évolution par rapport à l'EPR, tout en conservant ses atouts, en premier lieu son haut niveau de sûreté. Conçu pour être exploité au moins 60 ans, il intègre dès sa conception, les conséquences du réchauffement climatique. Sa puissance électrique, de l'ordre de 1 670 MWe, permet à une paire de réacteurs EPR2 de produire l'équivalent de la consommation électrique actuelle de la région Normandie.

EDF a retenu la **technologie de réacteur à eau pressurisée**, la plus répandue dans le monde, pour son nouveau réacteur. Elle est utilisée par les 56 réacteurs en exploitation en France et par l'EPR de Flamanville en cours de mise en service. Au sein des réacteurs à eau pressurisée, l' est un réacteur de « », issu majoritairement de la technologie française, sûr, certifié et aux performances améliorées par rapport à la précédente génération. Sa mise en œuvre a été validée par les autorités de sûreté de quatre pays : la France, la Finlande, la Chine et le Royaume-Uni.

L'EPR2 s'inscrit dans une logique d'industrialisation de l'EPR, à partir des enseignements tirés de la réalisation de la tête de série construite à Flamanville.

L'EPR2 s'inscrit dans une logique d' de l'EPR, à partir des enseignements tirés de la tête de série réalisée à Flamanville. Il s'agit avant tout de faciliter la construction des nouveaux réacteurs. La conception du réacteur intègre ainsi des simplifications et des optimisations visant à **rendre la construction plus efficiente**. De même, la réalisation du réacteur est anticipée et planifiée dès la phase de conception, en mobilisant notamment des outils numériques de pointe permettant de piloter ce type de projets industriels complexes. Enfin, **les meilleures techniques disponibles sont privilégiées, notamment en termes de protection de l'environnement**. Tout ceci contribue à la maîtrise de la qualité, à la réduction des impacts sur l'environnement, du coût et de la durée de construction.



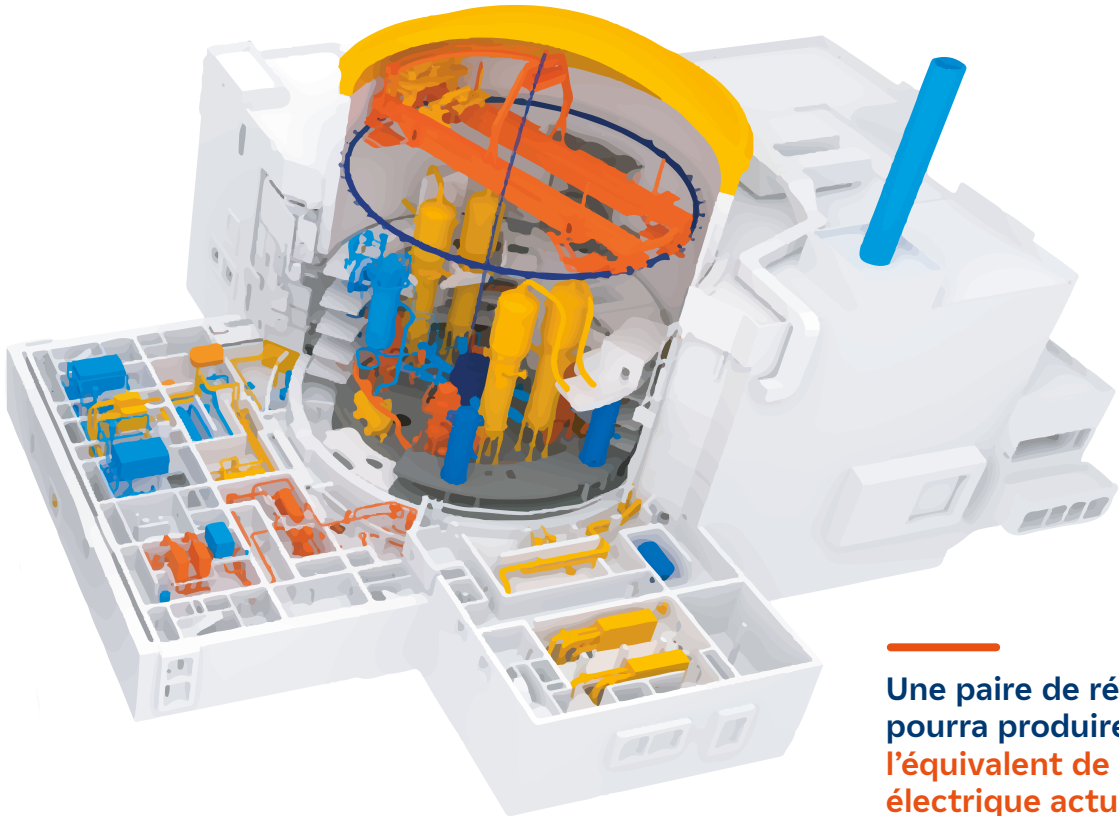
La , de l'ordre de **1 670 mégawatts électriques**, permet à une paire de réacteurs EPR2 de produire, chaque année, l'équivalent de la consommation électrique actuelle de la région Normandie, ou encore de la moitié de la consommation électrique de la région Île-de-France.

Le réacteur EPR2 s'appuie sur les principes de sûreté et de sécurité du parc nucléaire français actuellement en fonctionnement, tout en y ajoutant les dispositions nouvelles déjà adoptées pour l'EPR de Flamanville. **Le réacteur EPR2 est ainsi l'un des réacteurs dont le niveau de sûreté est parmi les plus élevés au monde.** Les choix de conception en matière de sûreté ont été soumis par anticipation à l'Autorité de sûreté nucléaire ().

L'EPR2 est l'un des réacteurs dont le niveau de sûreté est parmi les plus élevés au monde.

Par ailleurs, le réacteur EPR2 est conçu pour être **résilient au changement climatique sur toute sa durée de fonctionnement d'au moins 60 ans**. En effet, sa conception tient compte de l'évolution des facteurs externes en lien avec le changement climatique, particulièrement les températures d'air et d'eau, les niveaux d'eau en bord de mer et le débit des fleuves.

L'EPR2 offre la possibilité de fonctionner avec 30 % de combustibles , issus du retraitement de combustibles usés. Concernant les déchets radioactifs qui seront produits par l'exploitation et la déconstruction des six EPR2, ils seront de même nature que ceux du parc actuel. Si le programme EPR2 se poursuit, les déchets radioactifs associés seront alors comptabilisés dans les inventaires de déchets à venir, pour prise en charge par les filières de gestion existantes et à venir. Cette intégration se réalisera par la prise en compte des données sur les déchets des six EPR2 dans une future version du Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (), document de portée réglementaire révisé tous les 5 ans.



Une paire de réacteurs EPR2 pourra produire, chaque année, l'équivalent de la consommation électrique actuelle de la région Normandie, ou encore de la moitié de la consommation électrique de la région Île-de-France.

5. Avis de l'ASN sur le dossier d'options de sûreté : <https://www.asn.fr/content/download/166010/file/2019-AV-0329.pdf>
6. <https://pngmdr.debatpublic.fr/pngmdr/description-du-plan>

EN QUOI CONSISTE LE PROJET À PENLY D'UNE PAIRE DE RÉACTEURS EPR2 ?

La première paire d'EPR2 est prévue sur le site nucléaire de Penly, à proximité immédiate des deux premiers réacteurs mis en service au début des années 1990. Situé en bord de mer, ce site est particulièrement adapté car il permet une implantation optimisée et une empreinte environnementale limitée, au sein d'une région où la filière électronucléaire est à même de répondre au défi de ce chantier d'ampleur.

LA CENTRALE NUCLÉAIRE DE PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ DE PENLY



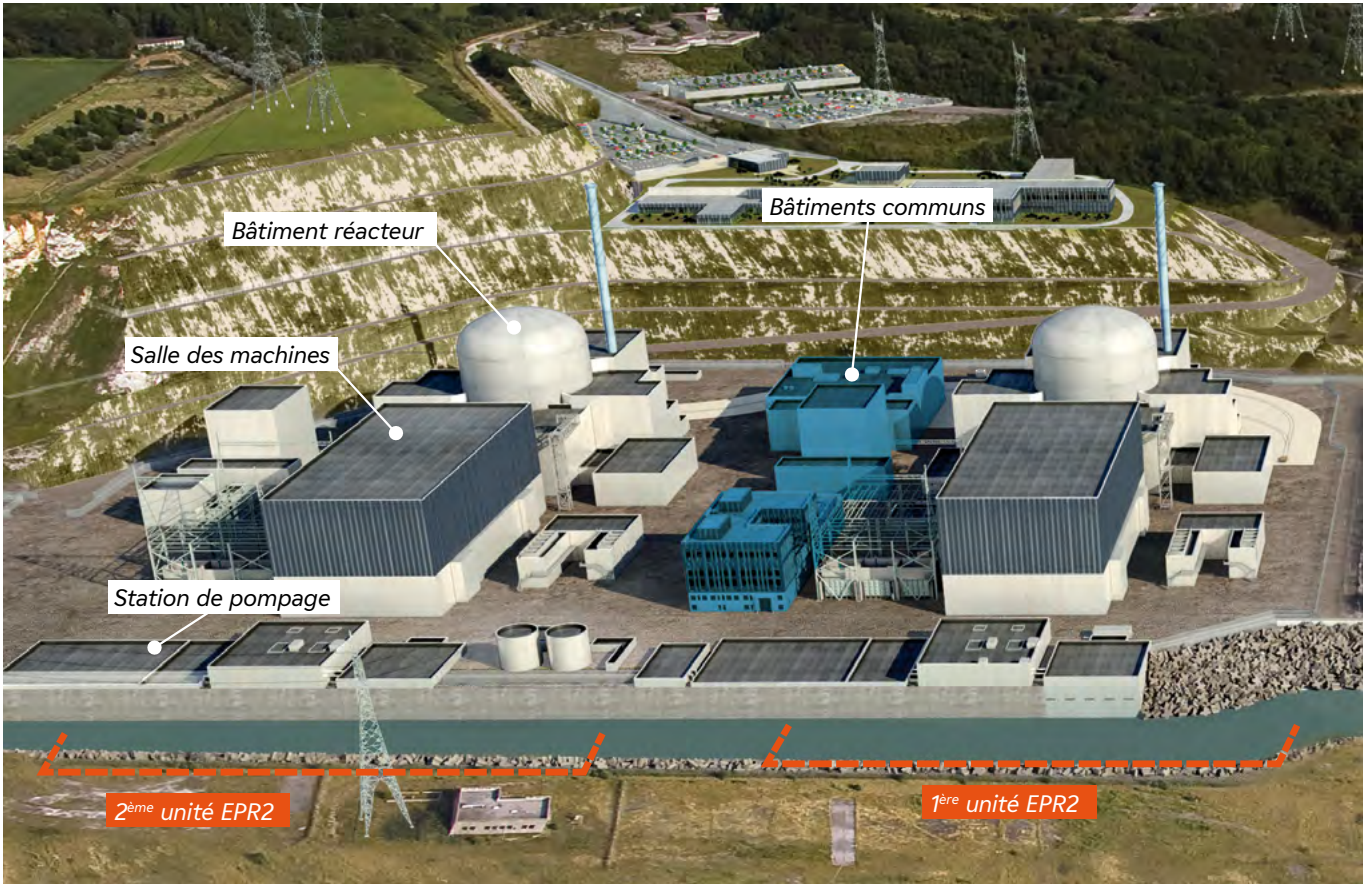
UN SITE PARTICULIÈREMENT ADAPTÉ, AU CŒUR D'UNE RÉGION EN POINTE SUR LA PRODUCTION ÉNERGÉTIQUE

Le site de Penly est particulièrement adapté pour l'accueil de la première paire de nouveaux réacteurs EPR2. Historiquement, le site a été **conçu pour accueillir quatre réacteurs de forte puissance**, avec l'espace disponible à cet effet. Par ailleurs, sa localisation en bord de mer facilite la conception et la construction des systèmes de refroidissement. Le site est parfaitement connu par EDF, qui avait envisagé l'implantation d'un EPR, dès 2006. Un projet qui avait donné lieu à un débat public avant d'être abandonné sur décision politique.

Le projet s'inscrit dans une région où la filière nucléaire est particulièrement développée, et dans une dynamique de production multi-énergies, incluant également le développement de plusieurs parcs éoliens en mer. **La filière nucléaire représente aujourd'hui, à elle seule, plus de 22 000 emplois directs et indirects sur le territoire normand.**

Au-delà des atouts intrinsèques de la Normandie, de nombreux représentants et acteurs économiques de la Seine-Maritime et de la région ont toujours soutenu et continuent à appeler de leurs vœux un nouveau projet à Penly. Ce soutien a été un critère déterminant dans le choix de localisation de la première paire du programme.

PRÉVISUALISATION DES INSTALLATIONS EN PHASE EXPLOITATION



LES CARACTÉRISTIQUES DU PROJET D'UNE PAIRE DE RÉACTEURS EPR2 SUR LE SITE DE PENLY

Le projet EPR2 de Penly comprend deux unités de production, c'est-à-dire deux ensembles de bâtiments comprenant le réacteur nucléaire lui-même et une salle des machines dans laquelle est produite l'électricité. Chaque réacteur comporte également sa propre station de pompage d'eau de refroidissement (dans la mer pour Penly).

L'implantation de cette nouvelle paire d'EPR2 sur un site nucléaire existant, permet de bénéficier d'installations communes aux quatre réacteurs.

La construction de réacteurs par paire permet la création de bâtiments mutualisés pour les deux unités, destinés au traitement des effluents, aux équipes d'exploitation et au stockage d'équipements. Le projet nécessite également la création d'autres bâtiments annexes (halle de stockage, bâtiment d'accès, bureaux, restaurant, bâtiment de formation), ainsi que de nouveaux parkings dédiés au personnel.

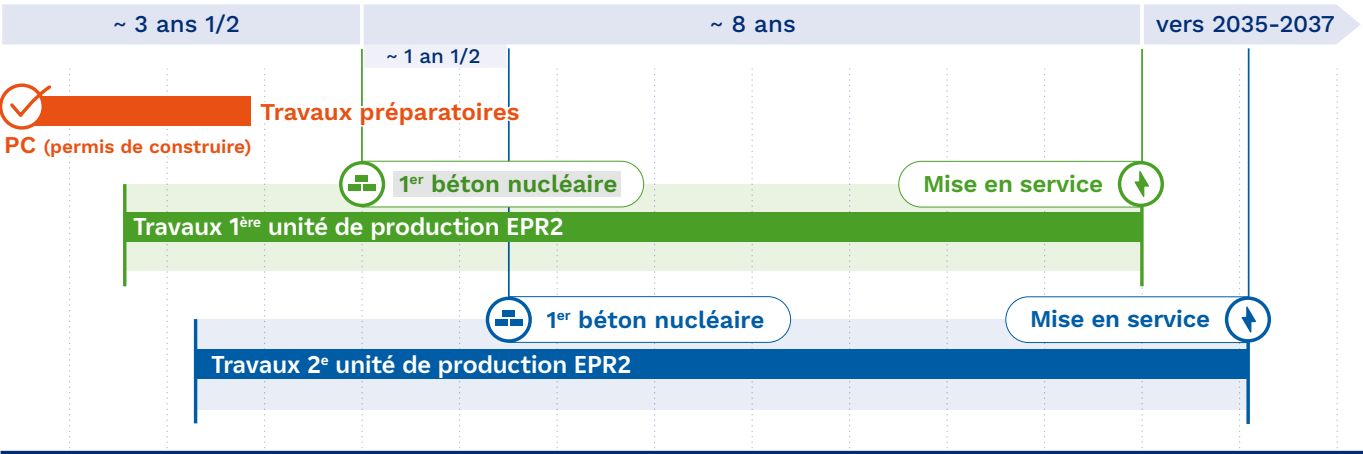
L'implantation de cette nouvelle paire d'EPR2 sur un site nucléaire existant, permet de bénéficier d'installations communes aux quatre réacteurs (les deux existants et les deux nouveaux EPR2), comme les ouvrages d'approvisionnement en eau douce et de production d'eau déminéralisée, ou encore le centre de gestion de crise. La consommation foncière totale des installations est ainsi optimisée.

Historiquement, le site a été conçu pour accueillir quatre réacteurs de forte puissance, avec l'espace disponible à cet effet.

5. Avis de l'ASN sur le dossier d'options de sûreté : <https://www.asn.fr/content/download/166010/file/2019-AV-0329.pdf>
6. <https://pngmdr.debatpublic.fr/pngmdr/description-du-plan>

LE PLANNING PRÉVISIONNEL
POUR UNE MISE EN SERVICE
À L'HORIZON 2035-2037

PLANNING PRÉVISIONNEL DU CHANTIER



FOCUS SUR LES TRAVAUX
PRÉPARATOIRES

Le projet EPR2 de Penly nécessite la réalisation de travaux préparatoires conséquents. Les réacteurs EPR2 ont une emprise au sol plus importante que les réacteurs existants, du fait de leur puissance plus élevée, ce qui entraîne la **nécessité de remodeler la falaise, déjà modifiée lors de la réalisation de la centrale actuelle.**

Comme ce fut le cas pour les travaux de construction des deux premières unités de production de Penly, les déblais seront prioritairement réutilisés sur site pour **étendre la plateforme en mer.**

Les espaces ainsi créés permettront d'accueillir les installations et de réaliser le chantier dans de bonnes conditions, en toute sécurité, en évitant des transports de matériaux, et en limitant la consommation de terres agricoles.

La **valorisation locale d'une partie de ces déblais** pourra être envisagée en concertation avec le territoire, dans une logique d'économie circulaire.

Suivent les étapes de génie civil, dont la réalisation des ouvrages de prise d'eau et de rejets en mer, de montages électromécaniques des équipements à l'intérieur des bâtiments, puis la phase d'essais (épreuves hydrauliques et essais de démarrage).

REPROFILAGE DE LA FALAISE

État actuel de la falaise



Simulation 3D du projet de reprofilage de la falaise



Plateforme

Terrasse de préfabrication

L'implantation de cette nouvelle paire d'EPR2 sur un site nucléaire existant permet de **bénéficier d'installations communes aux quatre réacteurs.**

La mise en service est envisagée à l'horizon 2035-2037.

VUE DU CHANTIER DE CONSTRUCTION DE LA PAIRE DE RÉACTEURS EPR AU ROYAUME-UNI EN MAI 2022



UN PROJET GUIDÉ PAR UNE
EXIGENCE DE DURABILITÉ

Le projet EPR2 de Penly a été conçu pour minimiser son empreinte environnementale et pour intégrer les effets du changement climatique. Il préserverait la ressource en eau en limitant la consommation d'eau douce de l'Yères, grâce à des solutions d'approvisionnement alternatives (eau de pluie, eau issue de la station d'épuration locale...) et au recyclage des eaux pendant la phase chantier.

Le chantier lui-même reposerait sur une organisation logistique optimisée, pour réduire les transports et les émissions associées de gaz à effet de serre. Il limiterait son empreinte sur la biodiversité terrestre et marine par son implantation sur une parcelle déjà artificialisée, par une consommation réduite de foncier, par un évitement autant que possible des zones d'habitat possédant des enjeux écologiques importants (crête des falaises, zones humides et pelouses calcaires), et par une conception adaptée des ouvrages de prise d'eau et de rejets. Par ailleurs, le projet prévoit des mesures de compensation environnementales. Celles-ci seraient adaptées aux habitats et aux espèces impactées et coordonnées avec les stratégies de développement durable des collectivités locales.

Le projet EPR2 de Penly a été conçu pour **minimiser son empreinte environnementale et pour intégrer les effets du changement climatique.**

La démarche Grand Chantier a également pour objectif d'encourager le **recours à la main-d'œuvre locale.**

DES RETOMBÉES
SOCIO-ÉCONOMIQUES
POUR LE TERRITOIRE

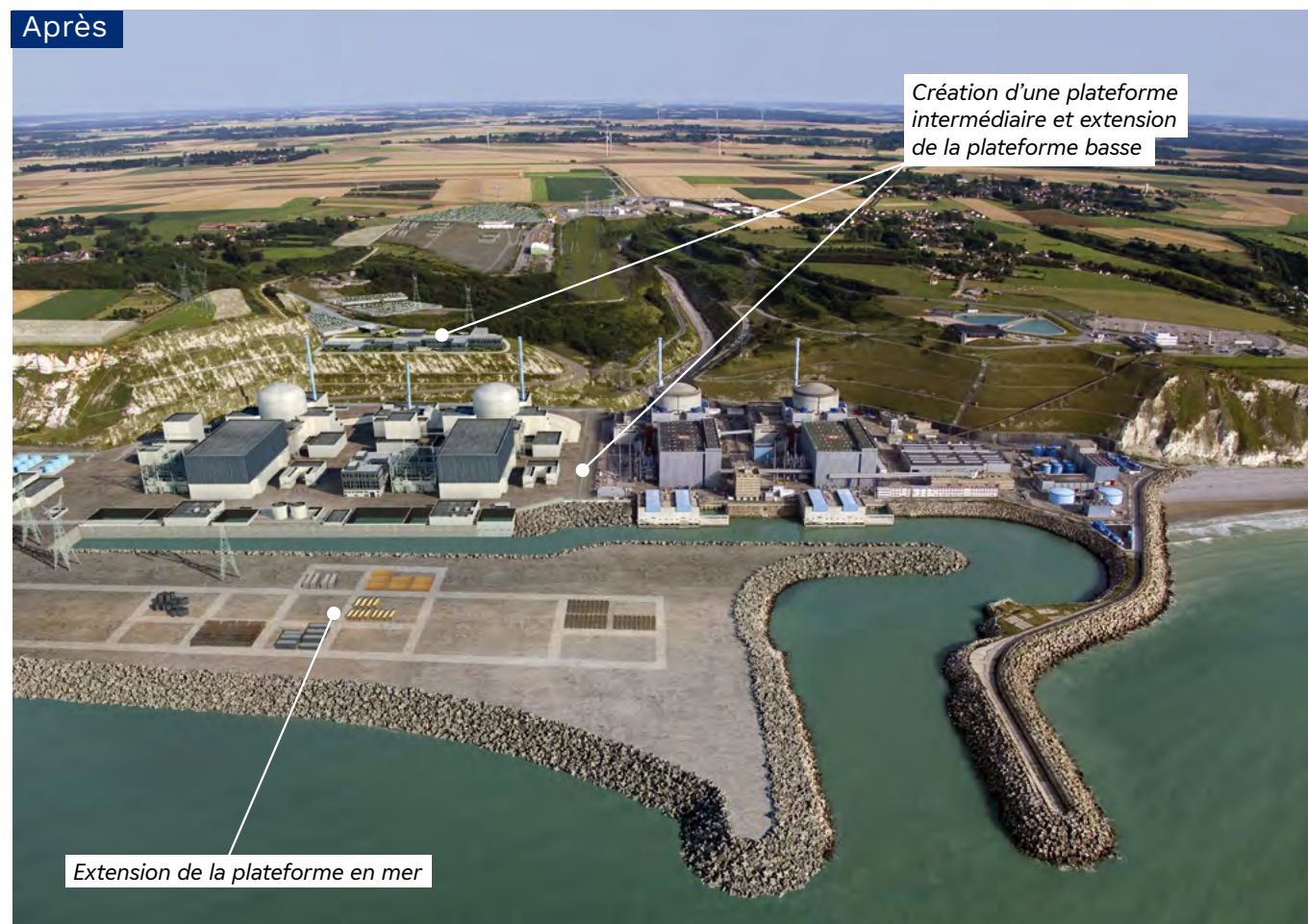
L'ancrage local du projet, l'insertion du chantier et la garantie de retombées socio-économiques locales sont des attentes fortes pour les élus et la population, que ce soit en proximité immédiate de Petit-Caux ou sur les territoires, à l'échelle de toute la région Normandie. Des acteurs politiques et institutionnels ont ainsi mis en place un **plan d'action territorial normand pour préparer l'accueil du chantier EPR2 et son exploitation** à moyen terme, dans l'hypothèse où la réalisation du projet serait décidée. Cette initiative préfigure la « démarche Grand Chantier », pour la co-construction d'un projet de territoire avec l'ensemble des parties prenantes. Elle aura pour fonction d'intégrer, au travers de solutions concertées, les besoins du chantier (logements, transports collectifs, offre de restauration) et ses implications sur les infrastructures locales (routes, équipements publics), tout en anticipant l'après-chantier. Cette démarche a également pour objectif d'encourager le recours à la main-d'œuvre locale, pour un chantier qui connaîtra un pic d'effectif au-delà de 7 000 personnes, lors des phases de travaux de génie civil et de montages électromécaniques. Relever ce défi passe par une offre de formation régionale renouvelée, s'intégrant dans une démarche nationale de renforcement des compétences de la filière nucléaire.



Avant



Après



COMMENT SERA ÉVACUÉE L'ÉLECTRICITÉ PRODUITE ?

Le raccordement électrique des unités de production EPR2 envisagées à Penly est porté par RTE, **gestionnaire du réseau de transport d'électricité, chargé d'assurer, au titre de ses missions légales de service public, le raccordement et les conditions d'accès au réseau public de transport d'électricité équitables pour l'ensemble des producteurs d'électricité**, sans discrimination vis-à-vis de la nature de l'installation raccordée. À ce titre, RTE a co-saisi, avec EDF, la Commission nationale du débat public dans le cadre du projet de Penly.

Le raccordement au réseau électrique comprendrait la **création de deux liaisons électriques aériennes 400 kV** (d'environ 3 kilomètres), destinées à évacuer la production de chacun des deux réacteurs EPR2, et la création de deux liaisons électriques souterraines, de plus faible tension, pour assurer l'alimentation des équipements internes de chacun des deux réacteurs.

Le coût de la solution de raccordement est estimé, à ce jour, à environ **60 millions d'euros**. La création du nouveau poste de Navarre constitue un invariant à la réalisation ou non d'EPR2 dans la zone, car sa construction a pour objectif premier de remplacer le poste électrique vieillissant de Penly 400 kV auquel les deux réacteurs existants sont actuellement raccordés.

De plus, le poste de Navarre est indispensable au développement de projets locaux structurants pour le système électrique. Le raccordement impliquerait la création de quatre postes pour l'accueil des quatre liaisons décrites ci-dessus.

La création du nouveau poste de Navarre constitue un invariant à la réalisation ou non d'EPR2.



QUELLES POURRAIENT ÊTRE LES SUITES DU DÉBAT PUBLIC ?

À l'issue du débat public, comme le prévoit le Code de l'environnement, EDF aura à se prononcer sur la suite qu'il compte donner au projet EPR2 de Penly, dans un document appelé « Décision du maître d'ouvrage ». Cette décision sera prise sur la base du compte-rendu qui sera établi par la Commission particulière du débat public et du bilan établi par la présidente de la Commission nationale du débat public.

Si cette « décision » formalise la position d'EDF et la prise en compte d'éventuelles propositions ou contre-propositions formulées lors du débat public, elle ne remplace pas la décision que l'État aura lui-même à prendre concernant le mix énergétique de demain, et la place qu'occupera le nucléaire.

En tout état de cause, le lancement effectif du programme industriel de nouveaux réacteurs nucléaires ne pourra se faire sans l'aval de l'État et de la Commission européenne concernant les modalités de financement. Si le projet devait se poursuivre, EDF solliciterait plusieurs autorisations administratives dont l'instruction mobiliserait l'avis de différentes autorités, et comporterait au moins une enquête publique.

En parallèle, la concertation se déroulerait de manière continue sous l'égide de garants désignés par la Commission nationale du débat public, jusqu'à l'enquête publique sur les demandes d'autorisations administratives.

Au-delà de cette démarche prévue par le Code de l'environnement, EDF souhaite que le dialogue se poursuive pendant toute la période du chantier, selon des modalités qui restent à définir, et qui prendront en compte les attentes exprimées lors du débat.

La décision prise à l'issue du débat public ne remplace pas la décision que l'État aura lui-même à prendre concernant le mix énergétique de demain, et la place qu'occupera le nucléaire.



GLOSSAIRE

Les mots surlignés en gris dans le texte de cette synthèse sont explicités dans ce glossaire

ASN : Autorité de sûreté nucléaire. Autorité administrative indépendante chargée, au nom de l'Etat, d'assurer le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, pour protéger les personnes et l'environnement.

CNDP : Commission nationale du débat public. Autorité administrative indépendante chargée de veiller au respect du droit à l'information et à la participation du public dans l'élaboration des projets et des politiques publiques ayant un impact sur l'environnement.

Décarbonation : action qui consiste à réduire la consommation d'énergie primaire (énergie disponible dans la nature sans transformation) émettrice de gaz à effet de serre (ex : CO₂).

Effet de série : économies d'échelle et optimisation des process et des méthodes grâce à la réalisation de plusieurs unités à la chaîne.

Energie bas carbone : énergie très faiblement émettrice de dioxyde de carbone (CO₂). Le nucléaire est classé dans cette catégorie car il émet très peu de CO₂ pour chaque kWh produit, au regard de l'ensemble de son cycle de vie.

EPR : European pressurized reactor, réacteur à eau pressurisée européen.

Filière nucléaire refondée : suite au retour d'expérience de Flamanville, la filière nucléaire a bénéficié ces dernières années de différentes mesures de réorganisation avec notamment la création du comité stratégique de filière et du syndicat professionnel des industriels de la filière (GIFEN).

Génération 3 : 3^{ème} génération de réacteurs nucléaires. La génération 3 désigne les réacteurs conçus à partir des années 1990 et qui prennent notamment en compte le retour d'expérience de l'exploitation des réacteurs précédents et des accidents graves.

Industrialisation : processus qui permet d'appliquer des techniques et des procédés industriels qui apportent rationalisation et hausse de productivité.

Mix électrique : c'est la répartition des différentes sources d'énergie utilisées pour la production d'électricité.

Mix énergétique : c'est la répartition des différentes sources d'énergie primaire (énergie disponible dans la nature sans transformation) dans la consommation énergétique d'un pays.

MOX : Mixed oxides. C'est un mélange d'oxydes issu du traitement du combustible usé des centrales nucléaires. Il est constitué d'un mélange d'uranium « appauvri » et de plutonium.

PNGMDR : Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs. Etabli et mis à jour par le Gouvernement, il fixe les principes de mise en œuvre d'une gestion durable des matières et des déchets radioactifs. La 5^{ème} édition du plan (2022-2026) est en cours d'approbation et a fait l'objet d'un débat public.

Premier béton nucléaire : le coulage du premier béton du radier de l'îlot nucléaire est un jalon important correspondant au début effectif des travaux de construction de la partie nucléaire de l'installation.

Pilotable : une production électrique est pilotable lorsqu'elle peut être modifiée à la demande d'un opérateur de réseau. Il s'agit de centrales électriques qui peuvent, sur demande, être mises en marche et arrêtées, ou dont la puissance peut être ajustée.

Puissance électrique de l'EPR2 : la puissance électrique du modèle EPR2 sera de 1 670 megawatts électriques, à comparer avec la puissance des autres réacteurs actuellement en service en France (32 réacteurs de 900 MWe, 20 réacteurs de 1 300 MWe et 4 réacteurs de 1 450 MWe).

SNBC : Stratégie nationale bas carbone. Elle constitue la feuille de route de la France pour lutter contre le changement climatique et l'atteinte de la neutralité carbone à l'horizon 2050. Elle s'impose à l'ensemble des autres documents de planification nationaux et locaux.

Supply chain : ce terme anglais, couramment utilisé dans l'industrie, représente tous les intervenants œuvrant à garantir et optimiser la production d'un bien ou service, aux différentes étapes liées à la chaîne d'approvisionnement, de l'achat des matières premières à la livraison au client.



EDF SA
22-30, avenue de Wagram
75382 Paris Cedex 08 – France
Capital de 1 934 240 171,50 euros
552 081 317 RCS Paris
www.edf.com



Pour en savoir plus, découvrez le Dossier du maître d'ouvrage complet sur le site de la CNDP :
www.debatpublic.fr/nouveaux-reacteurs-nucleaires-et-projet-penly
