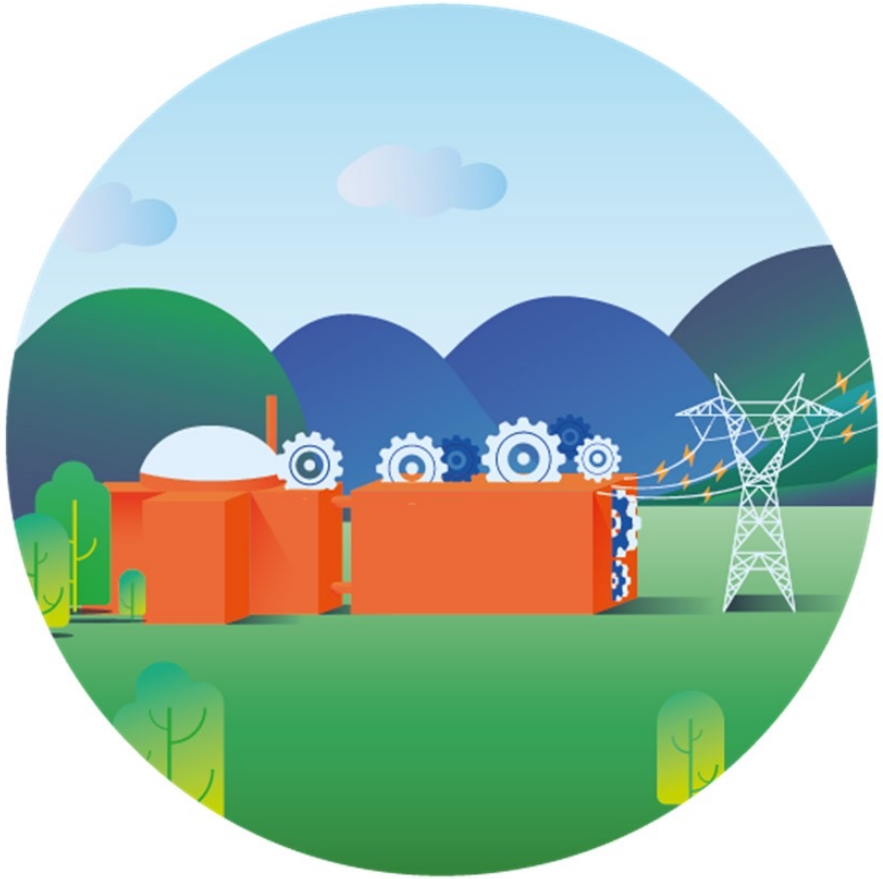
Le Projet d'EDF de construire 3 paires d'EPR2

Colloque SFEN Provence
24 novembre 2023

S. Buresi

Simulation de la 1ère paire d'EPR2 sur le site de Penly

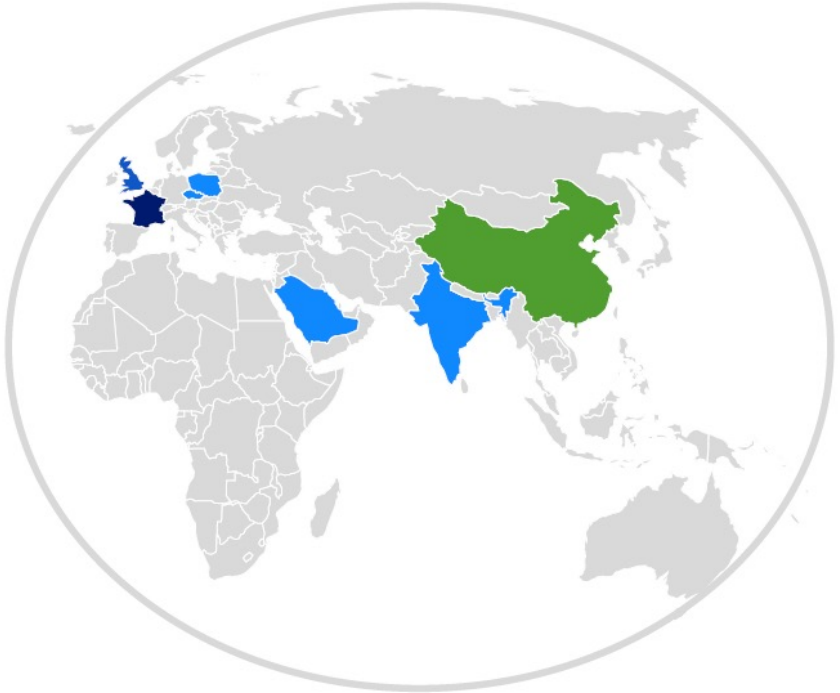


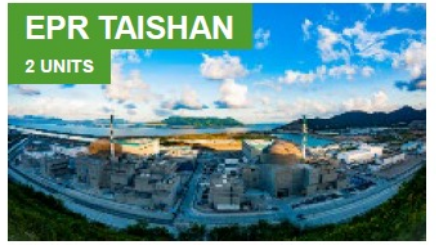
Le contexte

La famille EPR dans le monde

A WIDE RANGE OF OPPORTUNITIES WORLDWIDE

UNDER OPERATION	UNDER FINAL COMMISSIONING	UNDER CONSTRUCTION	UNDER DEVELOPMENT

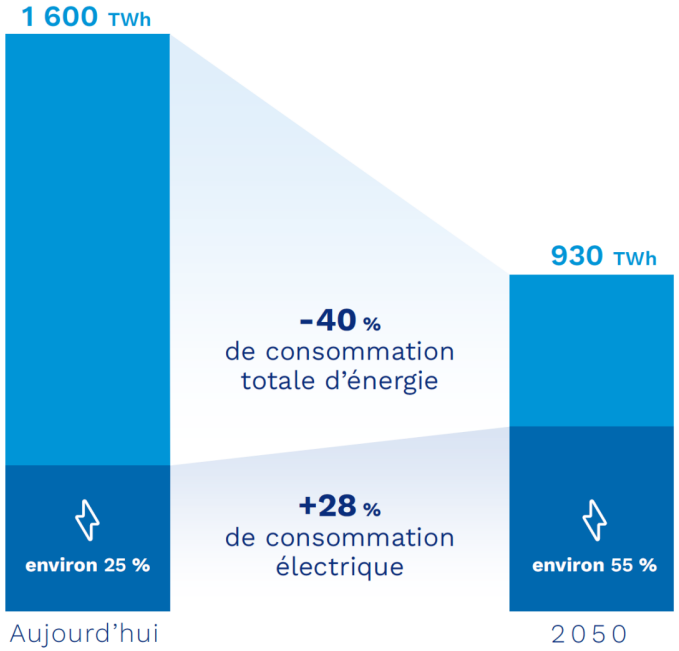




Des besoins d'électrification massifs sur le long terme : L'atout du nucléaire dans le mix électrique français bas carbone

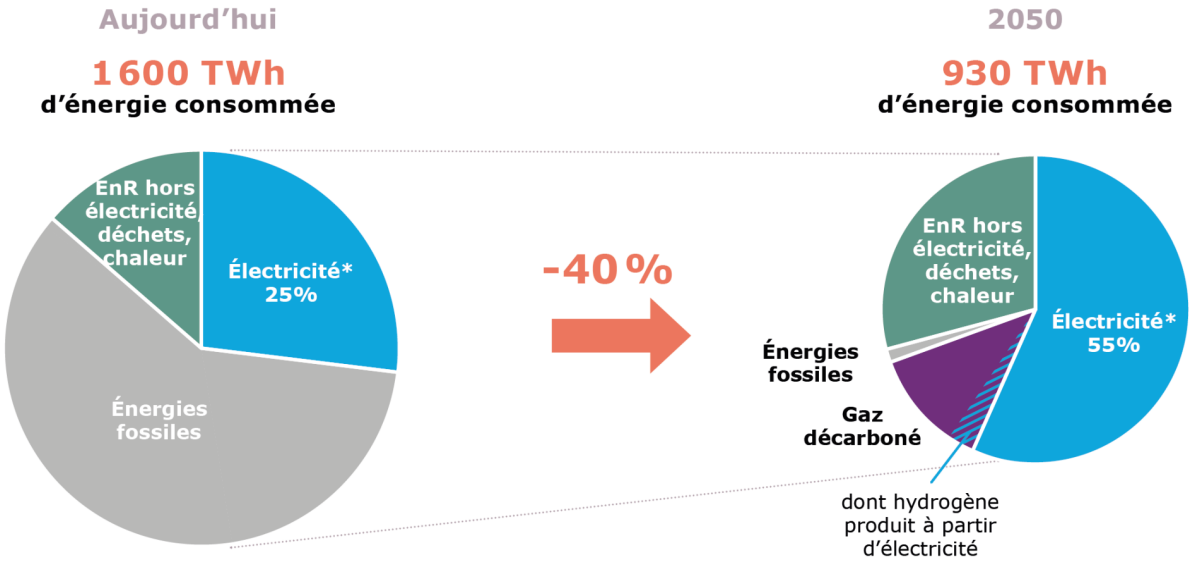
« Plus d'usages de électricité, moins d'électricité par usages »

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"

CONSOMMATION D'ÉNERGIE FINALE EN FRANCE ET DANS LA SNBC



* Consommation finale d'électricité (hors pertes, hors consommation issue du secteur de l'énergie et hors consommation pour la production d'hydrogène)
Consommation finale d'électricité dans la trajectoire de référence de RTE = 645 TWh

Source : RTE

Le cadre de lancement du programme EPR2

Les déclarations du président de la République

Le 10 février 2022 à Belfort

La mise en œuvre immédiate d'un programme de nouveaux réacteurs nucléaires, avec une première mise en service à l'horizon 2035 à travers le lancement :

- du **projet de construction de trois paires d'EPR2**
- **d'études sur la construction de huit EPR2 additionnels**

Le débat public sur le projet de 1ère paire EPR2 à Penly et le programme industriel des 3 paires EPR2

Du 27 octobre 2022 au 27 février 2023

La décision d'EDF de « poursuivre la préparation du programme industriel de 3 paires de réacteurs de technologie EPR2 »

Le 28 juin 2023

Le dépôt par EDF des demandes d'autorisation administratives pour Penly, avec un objectif de début des travaux préparatoires à l'été 2024

Le 29 juin 2023

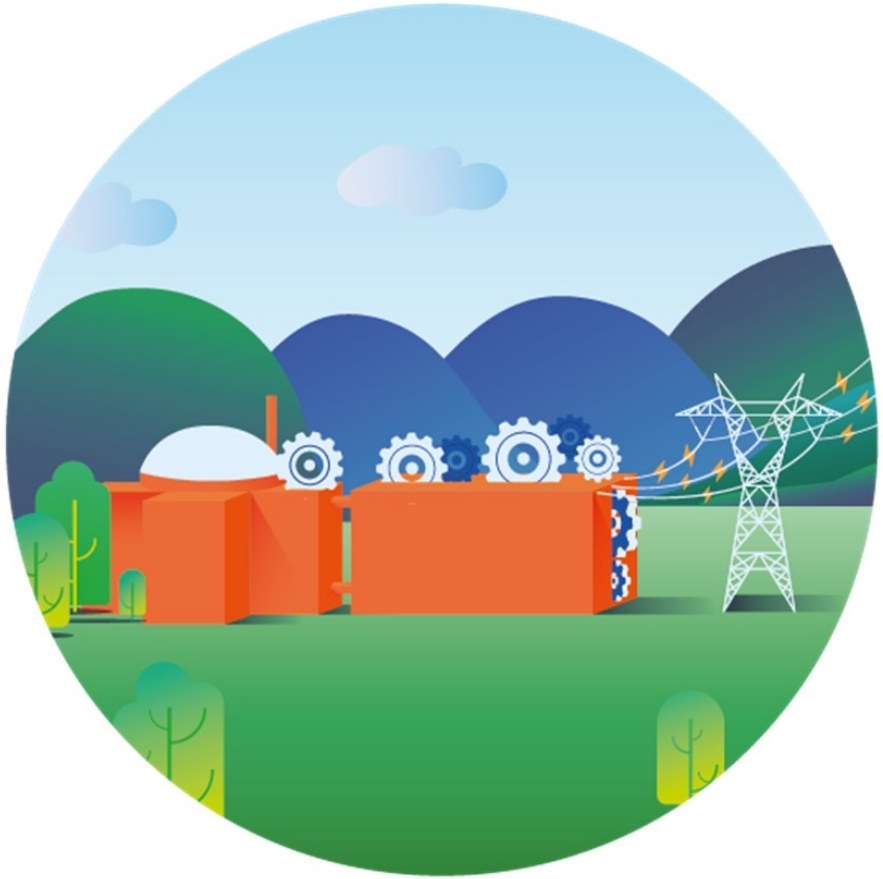
Un nouveau cadre qui se met en place

La création de **la Direction Interministérielle au Nouveau Nucléaire** (D.I.N.N) en novembre 2022

La loi « Accélération du Nucléaire » promulguée le 26 juin 2023

Un Comité de Politique Nucléaire le 19 juillet 2023, qui confirme Gravelines pour la 2ème paire et annonce Bugey pour la 3ème paire du programme

La Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) en préparation



Le réacteur EPR2

L’EPR2, une version optimisée et industrialisée de l’EPR

Un réacteur nucléaire qui reprend les atouts de l’EPR

Des performances de sûreté, environnementales et de production parmi les plus élevées au monde.

Qui intègre pleinement le retour d’expérience

de tous les chantiers EPR dans le monde et du Parc en exploitation, afin d’optimiser les coûts et les délais de construction.

Dans un programme de 3 paires de réacteurs

afin de bénéficier des effets de palier et de série et ainsi retrouver les bonnes pratiques qui ont fait le succès du Parc actuel.

Conçu pour être exploité dans un mix à forte composante en énergies renouvelables

à l’horizon 2040, grâce à sa souplesse de pilotage (manœuvrabilité).

L’EPR2 intègre également les enjeux de changement climatique à l’horizon 2100.

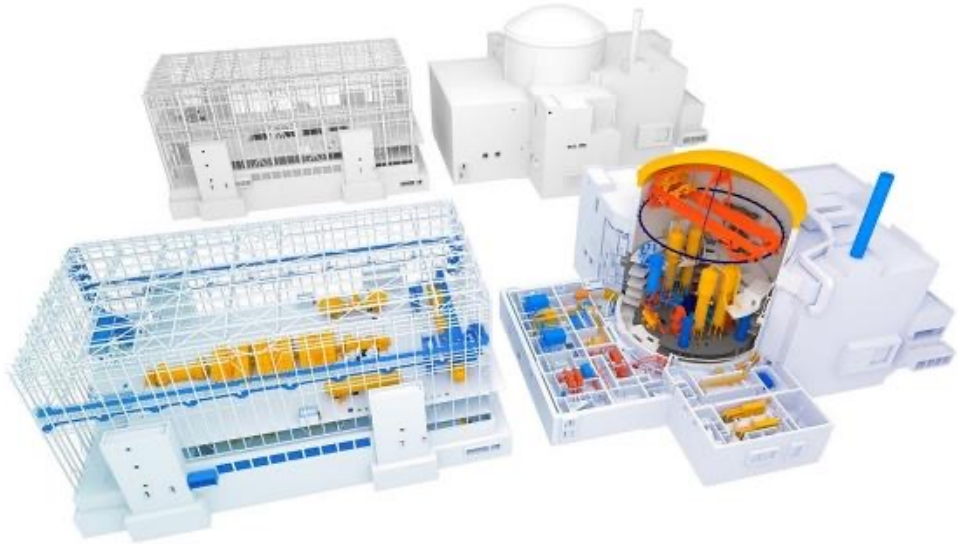
EPR2, un réacteur optimisé et industrialisé tirant le retour d'expérience des EPR avec un haut niveau de sûreté

Il conserve tous les atouts de l'EPR

- **Des performances de sûreté et environnementales parmi les plus élevées au monde** et une intégration du retour d'expérience de l'accident de Fukushima dès la conception
  - ✓ **Conçu pour au moins 60 ans d'exploitation,** prenant en compte les effets du changement climatique.
  - ✓ S'inscrit dans la politique française de gestion du combustible et des déchets nucléaires.
- **Une même forte puissance (1670 MWe)**
  Une paire d'EPR2 produit chaque année l'équivalent de la consommation de 50% d'une région comme l'Ile-de-France
- **Certains matériels et équipements techniques semblables** (même groupe turbo-alternateur que HPC, même puissance que Taishan, etc.) pour limiter les risques industriels.

Tout en intégrant le retour d'expérience des autres EPR et du Parc en exploitation

- **Un design simplifié pour faciliter la construction**
- **Des modifications d'options suite au retour d'expérience des exploitants**

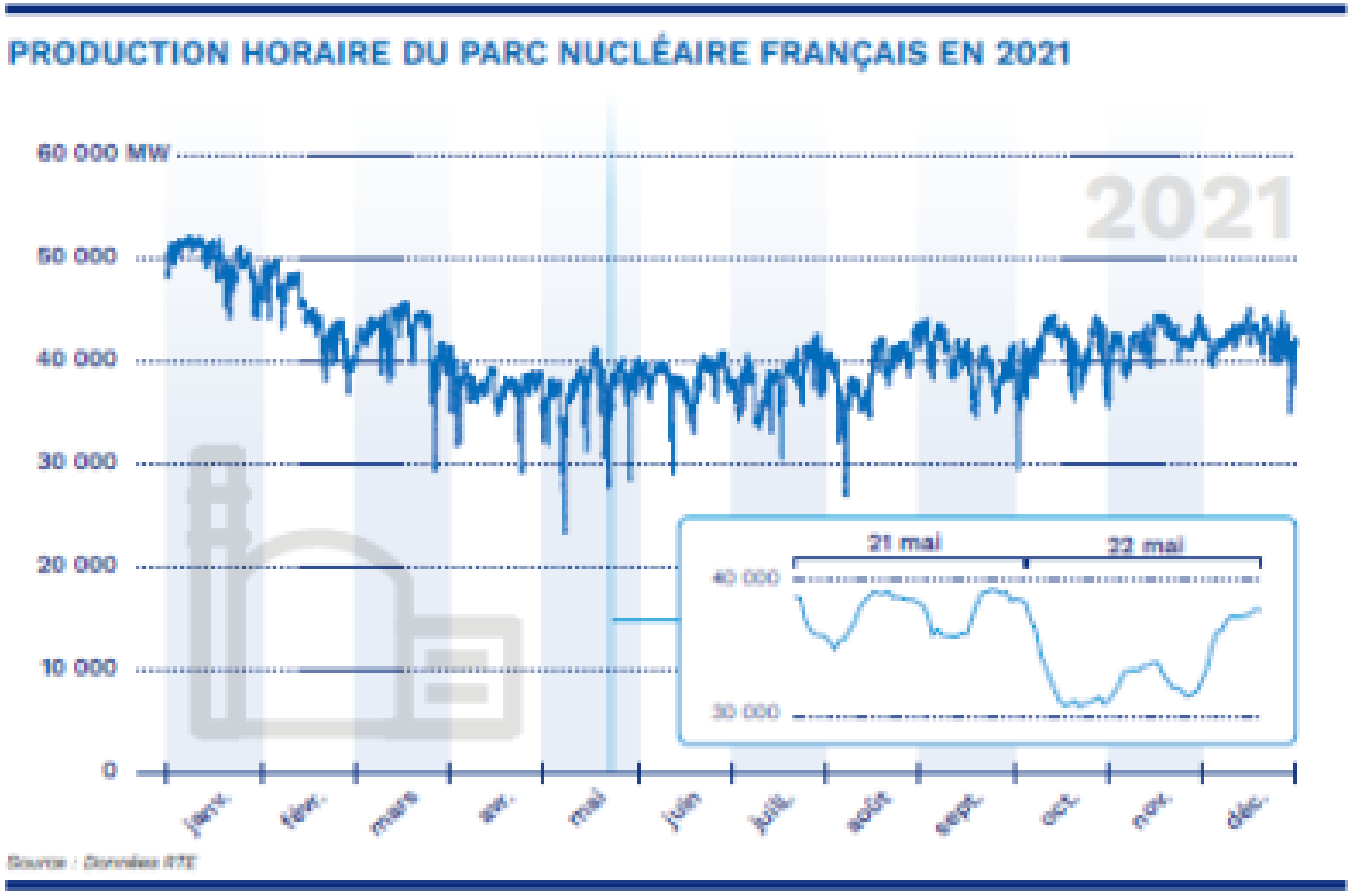


EPR2, 1670MWe de forte puissance pilotable

Comme sur le parc existant, les réacteurs EPR2 devront s'insérer dans un mix comportant une proportion importante d'énergies renouvelables caractérisées par leur variabilité.

L'EPR2 est conçu pour 7 baisses journalières de 100%Pn à 25%Pn par semaine ou 4 baisses de 100%Pn à 25%Pn suivies d'un arrêt de type 48h,

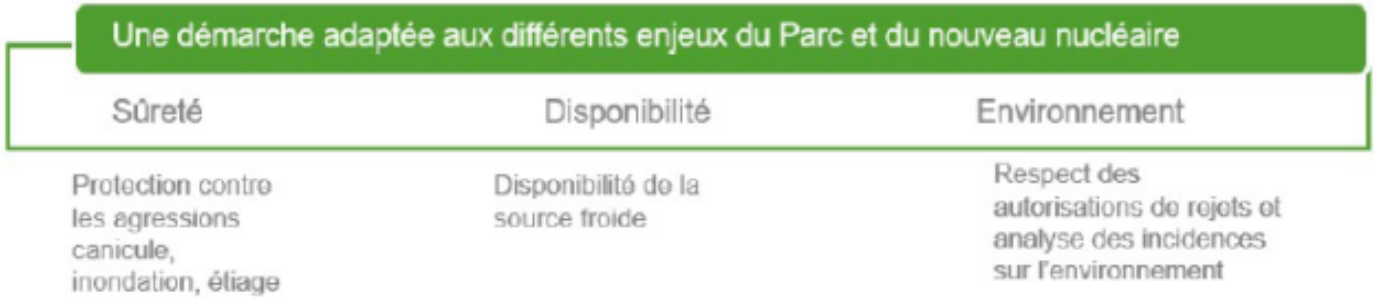
- Jusqu'à 65% d'avancement dans le cycle d'usure du combustible (18 mois), sans condition de placement d'arrêts entre les tranches d'une même paire
- Jusqu'à 80% en considérant un décalage de 6 mois entre les arrêts des deux unités d'une même paire vis-à-vis des capacités de traitement.



EPR2, les effets du changement climatique pris en compte dès sa conception avec des marges, et de la veille pour s'ADAPTer

Principaux aléas concernés pour le projet EPR2 :

- Températures chaudes (air et eau)
- Niveau marin haut
- Etiage (sites fluviaux)



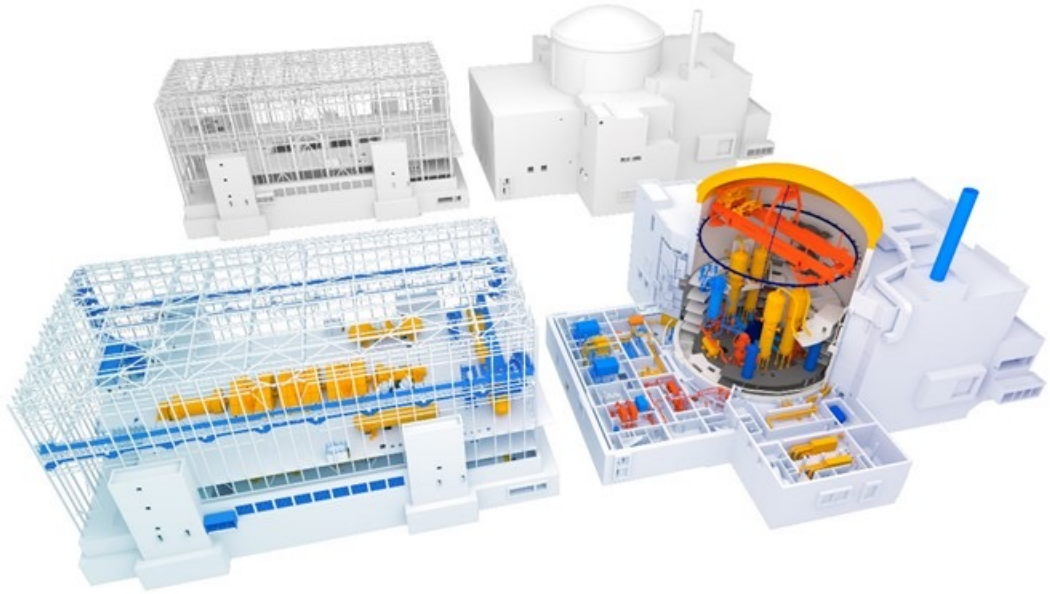
La conception EPR2 intègre des évaluations des aléas associés avec des marges :

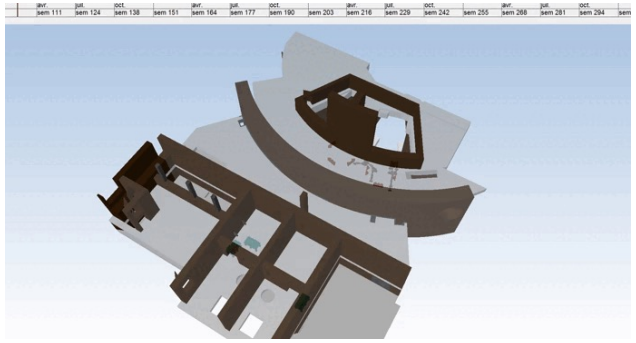
- **Au niveau marin le plus haut**, qui, à partir du niveau maximal théorique (coefficient 120) intègre d'une part une surcote millénale et une évaluation de l'évolution du niveau marin,
- **Au niveau d'étiage** (plus basses eaux) : prise en compte du débit millénal avec un facteur de minoration,
- **Aux températures chaudes** (air et eau) : évaluations sur la base des modèles climatiques utilisant les données des scénarios du GIEC.

La **veille climatique en place à EDF depuis 2016** permet d'en surveiller les évolutions et de **s'adapter le cas échéant au titre de l'amélioration continue**, en particulier pour la sûreté à travers les réexamens périodiques tous les 10 ans.

Les leviers d’optimisation de l’EPR2

S’appuyer sur le retour d’expérience, notamment de Flamanville 3





Transformer et digitaliser l’ingénierie nucléaire

Simplifier le design

Standardiser les équipements

Renforcer la préfabrication en usine

Associer les entreprises de la filière dès la conception

Adapter les organisations

Le programme EPR2

Les 3 sites retenus pour construire les premières paires d'EPR2

- **Ce sont trois sites nucléaires EDF existants :**

Penly, Gravelines et Bugey.

- **Les critères de choix techniques**

Les critères techniques de foncier et d'urbanisme notamment, mais aussi de capacités de source froide, de caractéristique des sols, de niveau sismique, de sensibilité environnementale et de capacité de raccordement au réseau national 400kV de RTE ont été pris en compte.

- **Une mobilisation essentielle des territoires**

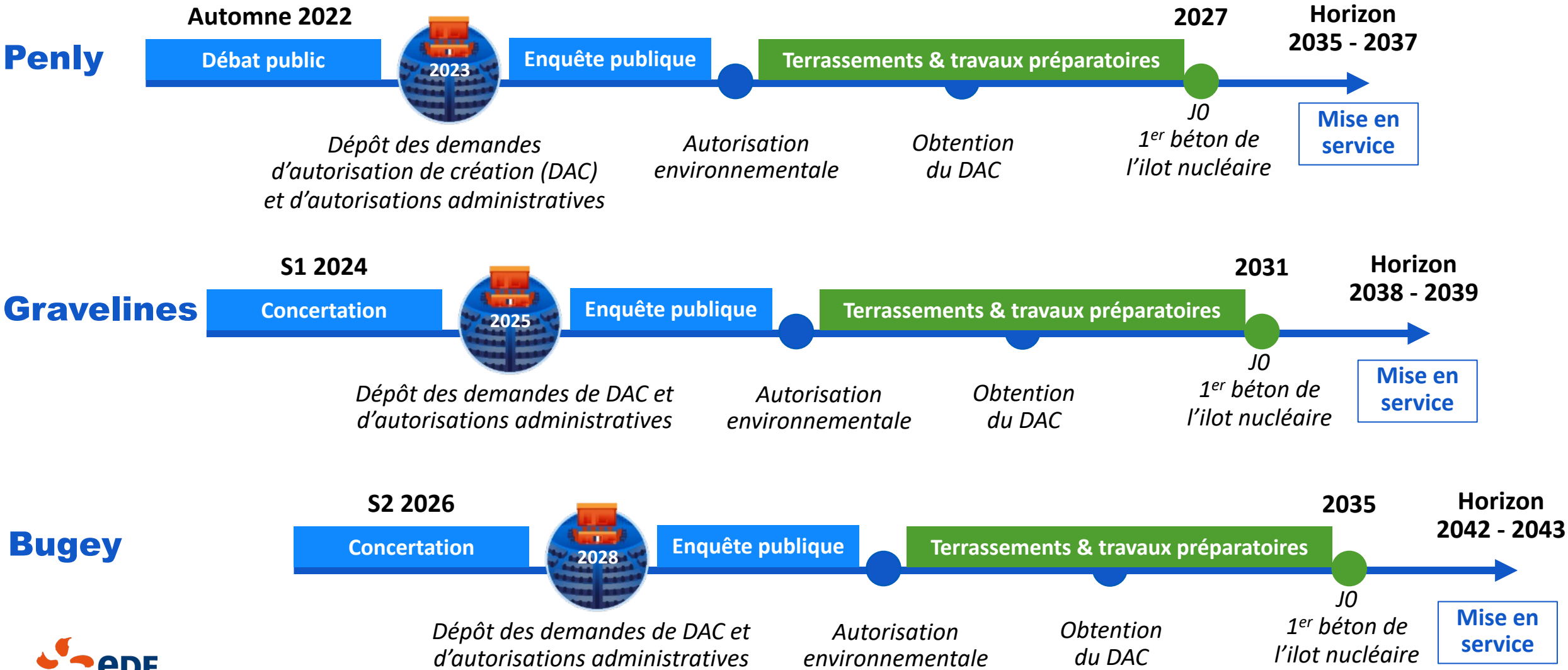
La mobilisation des territoires pour accueillir une paire d'EPR2 est un élément déterminant dans le choix des sites.

Penly
(Normandie)

Gravelines
(Hauts-de-France)

Bugey
(Auvergne Rhône-Alpes)

Planning prévisionnel du programme de 3 paires d'EPR2



Accompagner la réindustrialisation et la souveraineté énergétique de la France

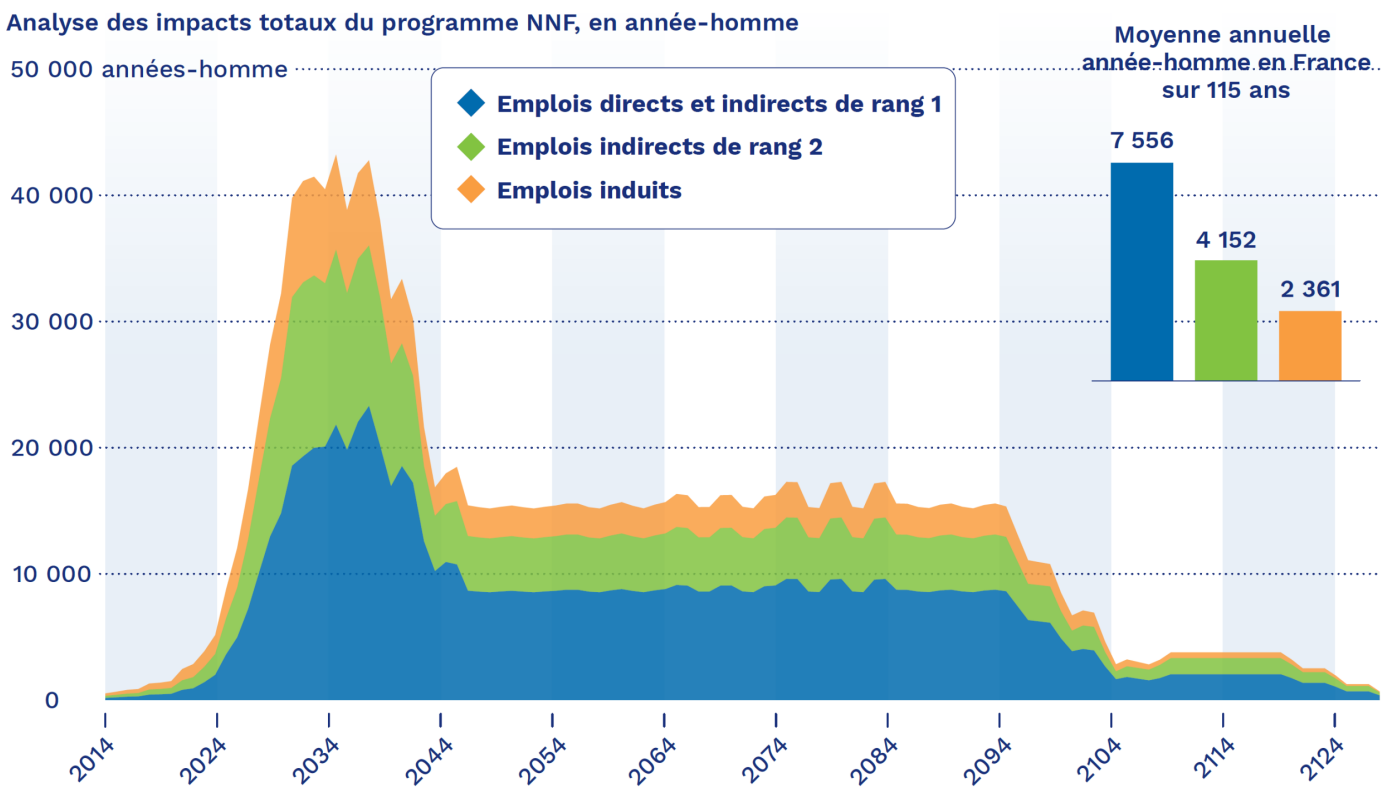
Une opportunité pour la France et sa filière industrielle

La filière nucléaire française =
220 000 emplois directs

Le secteur nucléaire à l'échelle de l'Union européenne = 1,1 million d'emplois directs et indirects.

Le programme industriel de la filière nucléaire française représente **10 000 à 15 000 embauches/an** sur les 10 prochaines années.

Le programme de 3 paires d'EPR2
mobiliserait + de 30 000 emplois par an pendant la phase de construction, et
+ de 10 000 pendant la phase d'exploitation.



Source : étude socio-économique (PWC)

Simulation de la 1ère paire d'EPR2 sur le site de Penly

La préparation du 1er chantier EPR2 sur Penly

Penly, le 1er projet EPR2 – fin de la phase de débat public

Un débat public est un **dispositif participatif**, décidé par la Commission nationale du débat public (CNDP), autorité administrative indépendante, experte de la concertation.

➔ Pour EDF, c'est surtout un **temps fort pour dialoguer, écouter les attentes** du public, favoriser l'intégration du projet dans son territoire et enrichir le projet.

➔ Pour le projet EPR2, ce débat était un **préalable aux demandes d'autorisation qui permettront** de débuter les travaux de la 1ère paire à Penly

DÉBAT PUBLIC NOUVEAUX RÉACTEURS NUCLÉAIRES ET PROJET PENLY

Le débat sur le *Programme industriel de trois paires d'EPR2 et le Projet de la première paire EPR2 à Penly* s'est déroulé du **27 octobre 2022 au 27 février 2023,** autour de 10 temps forts, dans la France entière, et un continuum numérique

https://www.debatpublic.fr/nouveaux-reacteurs-nucleaires-et-projet-penly

Le projet EPR2 Penly développe notamment dans le cadre du dispositif de Grand Chantier des dispositifs de **concertation continue** visant en priorité les acteurs du territoire.

4 mois de débat public riche assurant la crédibilité de la décision

« Le débat s'est tenu et a tenu. Cela est la première des réussites. »

Ilaria Casillo, Présidente de la CNDP par intérim

- Tenu dans les **4 mois prévus**, produisant une matière riche et variée, assurant sa **consistance et la crédibilité de la décision** d'EDF à venir, en dépit de l'adaptation des modalités de fin débat.
- Une **participation importante** du public, via plus **12 modalités différentes** au-delà des 10+1 temps forts du débat:
  - **363** questions, dont **229 vers EDF** Maitre d'Ouvrage
  - **1 590** avis exprimés
- **79 cahiers d'acteurs** : 50/50 national/local, 95% favorable en local, 55% au national.
- **1590 avis exprimés sur la plateforme** (**60% favorables**), et 229 questions répondues par EDF Maitre d'Ouvrage
- Top 5 des thématiques de la plateforme à l'image d'un débat « nationalisé » : place du nucléaire dans le mix, coûts, risques dont effets changements climatique, combustible-déchets…
- …même si les cahiers d'acteurs ont permis de bien réancrer - positivement - les expressions et attentes des thématiques locales (emploi-formation, aménagement du territoire, social,...)

Calendrier prévisionnel de la construction des EPR2 de Penly 3&4

Arrivée des premières équipes sur site

Ouverture du chantier

Dépôt demandes d'AE & DAC

Obtention autorisation environnementale

Délivrance autorisation de création (DAC)

1er béton ilot nucléaire
Réacteur 3 : fin 2027
Réacteur 4 : mi-2029

Génie civil

Montage électromécanique

Essais d'ensemble

1ère mise en service

PERMITTING

TRAVAUX PREPARATOIRES

CONSTRUCTION & REALISATION

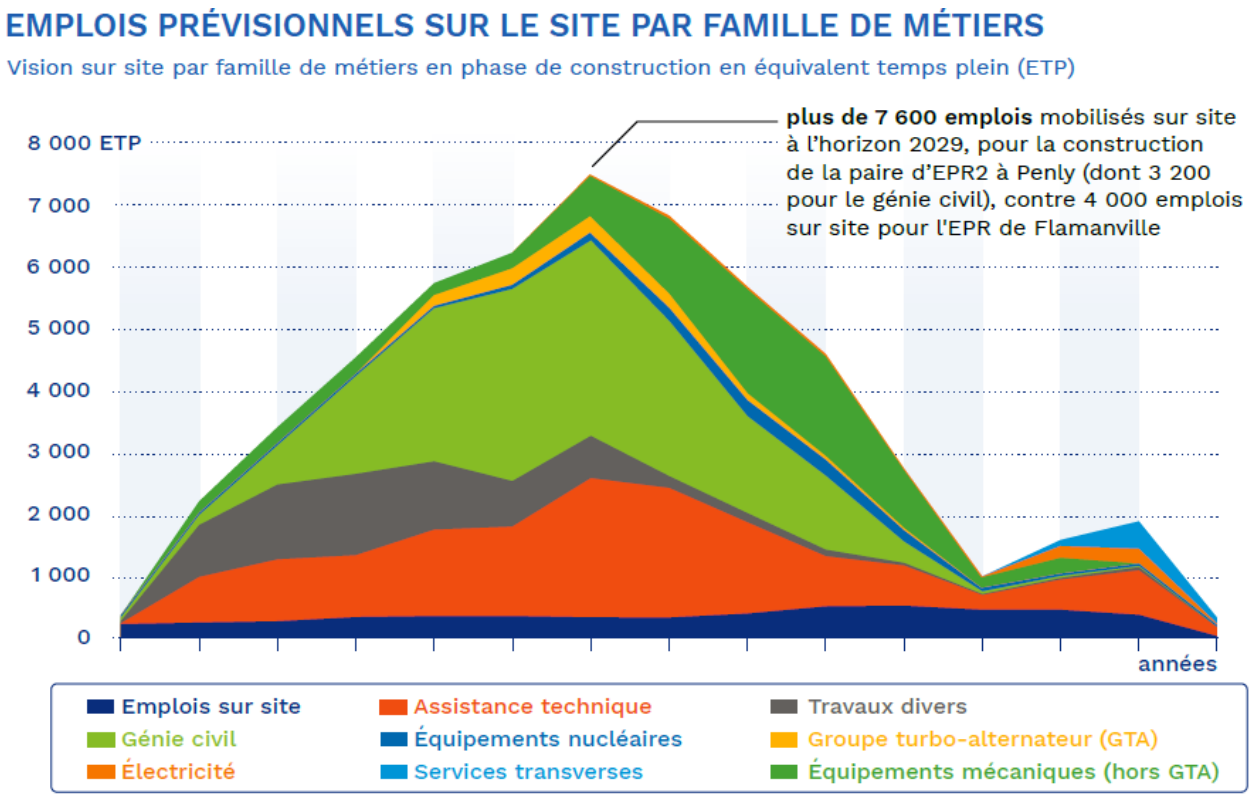
CONSTRUCTION & REALISATION

2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029 2030 2031 2032 2033 2034 2035 2036 2037

Un enjeu fort sur les emplois et compétences : l'exemple de Penly

Courbe de charge de Penly selon les principaux métiers mobilisés sur site

Vision sur site par famille métiers en phase de construction
(en #ETP, Penly, 2023-2037)



Simulation de la 2e paire d'EPR2 sur le site de Gravelines

La préparation de la concertation sur Gravelines

CALENDRIER PREVISIONNEL DU PROJET EPR2 A GRAVELINES

À partir de l'été **2024**
« Débat public » sous l'égide de la CNDP

→

Mi-2025
Dépôt des demandes d'autorisations administratives

2026
Lancement du chantier

→

2031
1er béton du bâtiment réacteur n°1

2038 – 2039
Mise en service des EPR2 unités 1 et 2

→

2040 – 2100…
Période d'exploitation

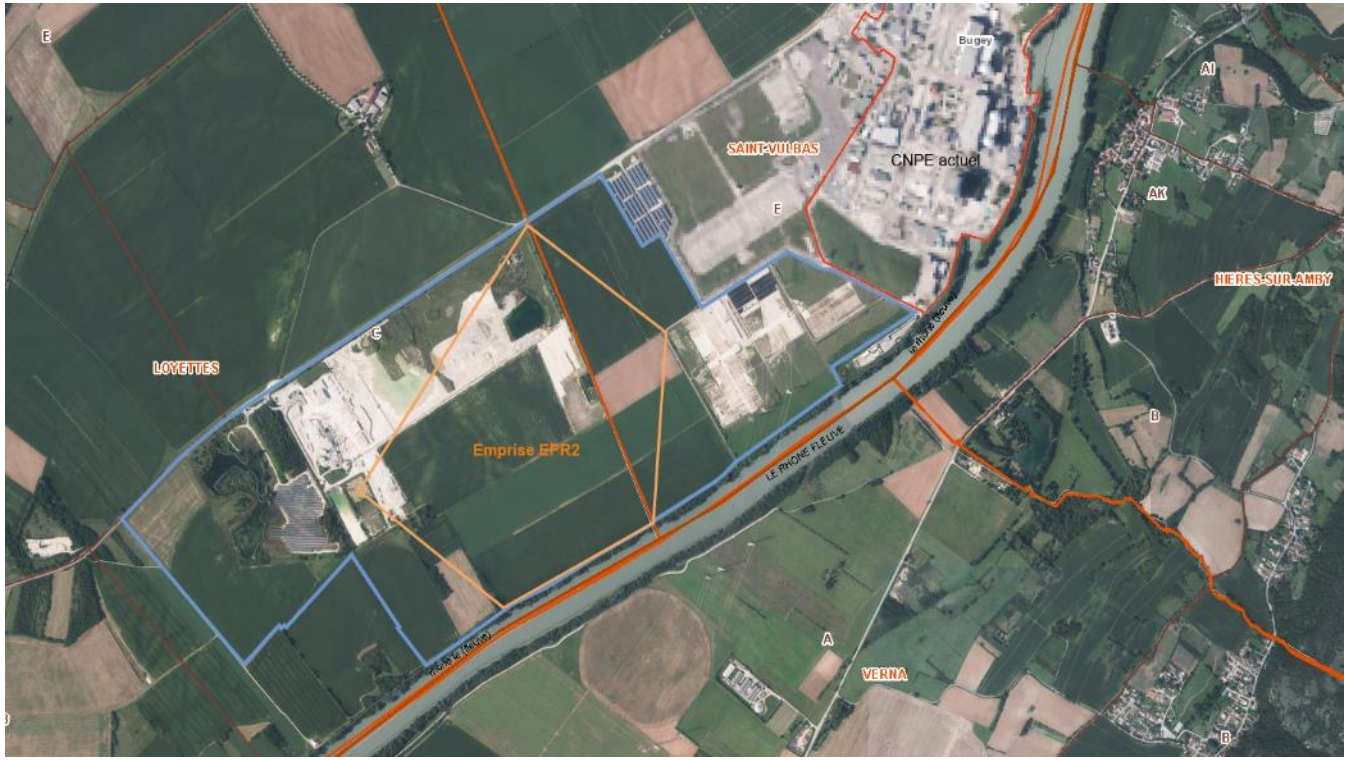
La 3e paire d'EPR2 sur le site de Bugey

Bugey – 3e site du programme EPR2

« Le Conseil de politique nucléaire a décidé de retenir, avec l'appui des élus du territoire, le site de Bugey pour l'implantation de la troisième paire de réacteurs EPR2, après Penly et Gravelines. La localisation de la première phase du programme de construction d'EPR2 est ainsi désormais arrêtée ».

CPN - 19 juillet 2023

L’implantation envisagée pour le projet EPR2 sur Bugey



Emprise totale du projet EPR2

Emprise du bloc usine EPR2 et des tours aéroréfrigérantes

Limites des communes

Un site aux nombreux atouts

- **Situation en bord de Rhône** : un fleuve assurant une disponibilité de la ressource en eau à l’horizon de la fin du siècle
- **Localisation géographique stratégique** sur le réseau de transport d’électricité
- **Environnement industriel riche** en infrastructures et entreprises de la filière
- **Engagement du territoire** autour du projet

La concertation avec le public : une étape majeure

Décision du maitre d'ouvrage

Grand Chantier

19 JUILLET 2023

Le Conseil de politique nucléaire a décidé de retenir, le site de Bugey pour l'implantation de la 3e paire de réacteurs EPR2

PREPARATION DU TERRITOIRE POUR ACCUEILLIR LES EPR2 | **Saisine CNDP** | **PREPARATION DE LA CONCERTATION** | **CONCERTATION AVEC LE PUBLIC** | **CONCERTATION CONTINUE**

MI 2023 à mi 2024

Travail avec les services de l'état, les élus, les collectivités et les acteurs économiques sur les conditions de réussite de l'accueil des EPR2 à Bugey

Mi 2024

EDF saisit la CNDP pour le « *Projet de 2 EPR2 à Bugey* »

2e semestre 2024

Travail avec la CNDP qui va décider du processus de concertation, des dates et de ses modalités

Elaboration d'une étude de contexte par la CNDP

Janvier à avril 2025

Merci de votre attention