



Les enjeux du parc nucléaire en exploitation

A. Vassallo

SFEN – PARIS le 07/10/2022

Les enjeux du parc Nucléaire en exploitation

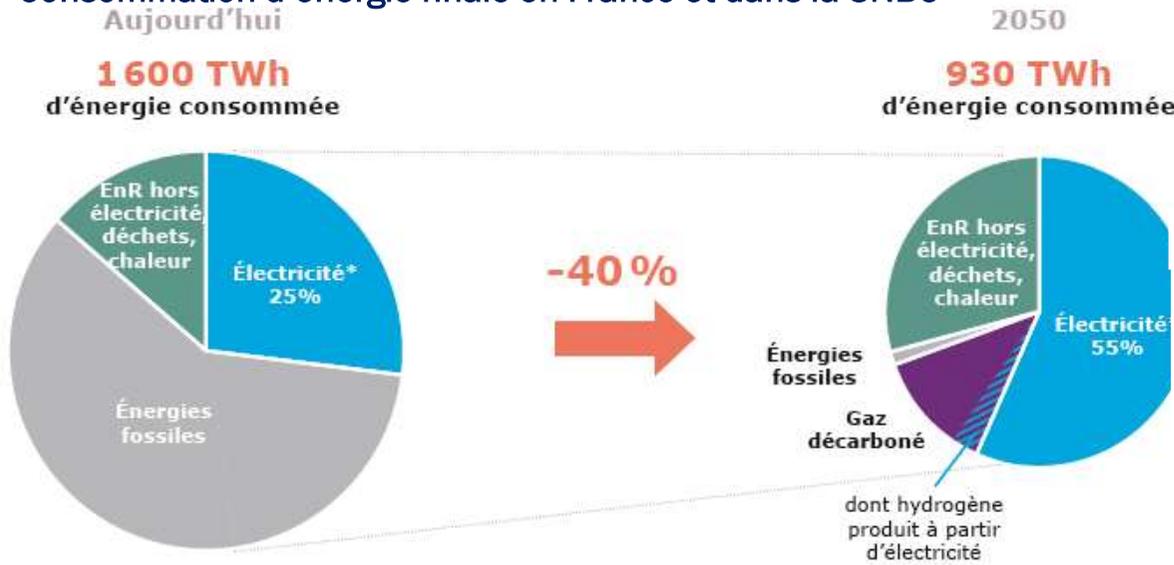
- 1) La place du Nucléaire dans le MIX Energétique Français
- 2) Poursuivre le fonctionnement du parc existant au-delà de 40 ans
- 3) Le 4^{ème} réexamen périodique du parc REP 900 MWe
- 4) Les perspectives à venir
- 5) La DIPDE
- 6) Conclusions



1 - La place du Nucléaire dans le MIX Energétique Français

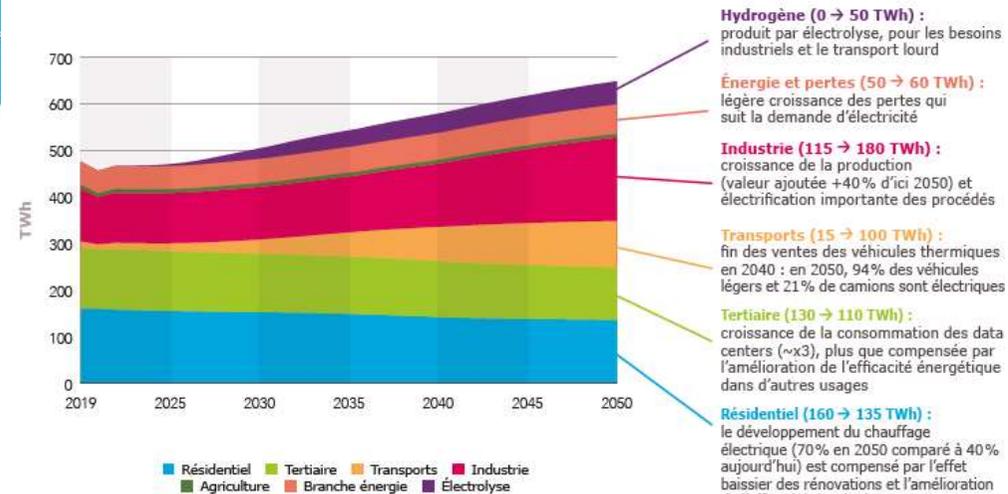
L'atteinte de la neutralité carbone en 2050 nécessite de sortir des énergies fossiles et de réduire la consommation d'énergie finale.

Consommation d'énergie finale en France et dans la SNBC



L'électricité, à la fois vecteur d'efficacité énergétique et de décarbonation, a un rôle central à jouer : sa consommation va augmenter.

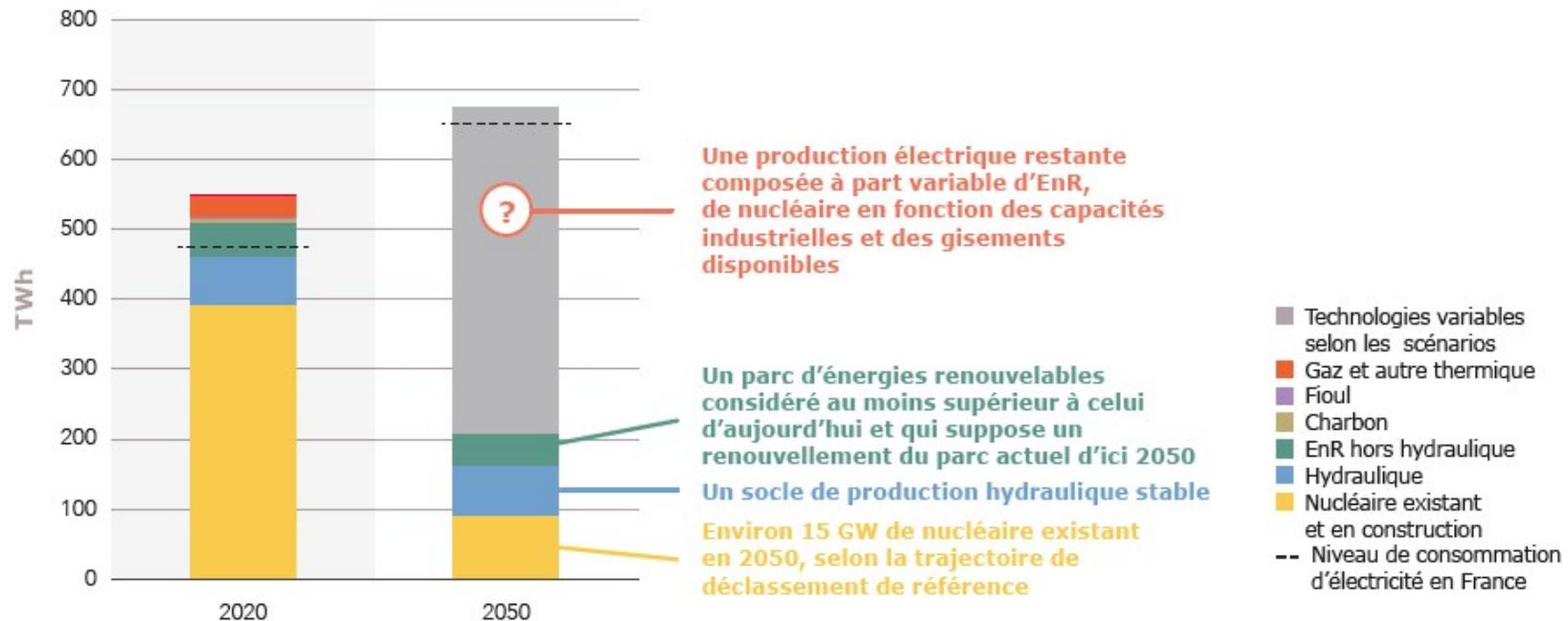
Évolution de la consommation totale d'électricité dans la trajectoire de référence et décomposition sectorielle



* 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

Il faudra augmenter la production d'électricité bas-carbone tout en faisant face au renouvellement des installations actuelles

Figure 4.1 Perspectives d'évolution de la production d'électricité entre 2020 et 2050



RTE a étudié 6 scénarios d'évolution du mix électrique français permettant de répondre à une demande électrique compatible avec l'atteinte de la neutralité carbone en 2050

6 scénarios, articulés en 2 familles

- ✓ Scénarios N, durablement « ENR + Nucléaire », donc avec du nouveau nucléaire (NN)
- ✓ Scénarios M, « 100% ENR » à terme (horizon 2050 pour M0, 2060 pour M1 et M23)

HYPOTHÈSES COMMUNES



Hydraulique
~22 GW



Énergies marines
Entre 0 et 3 GW



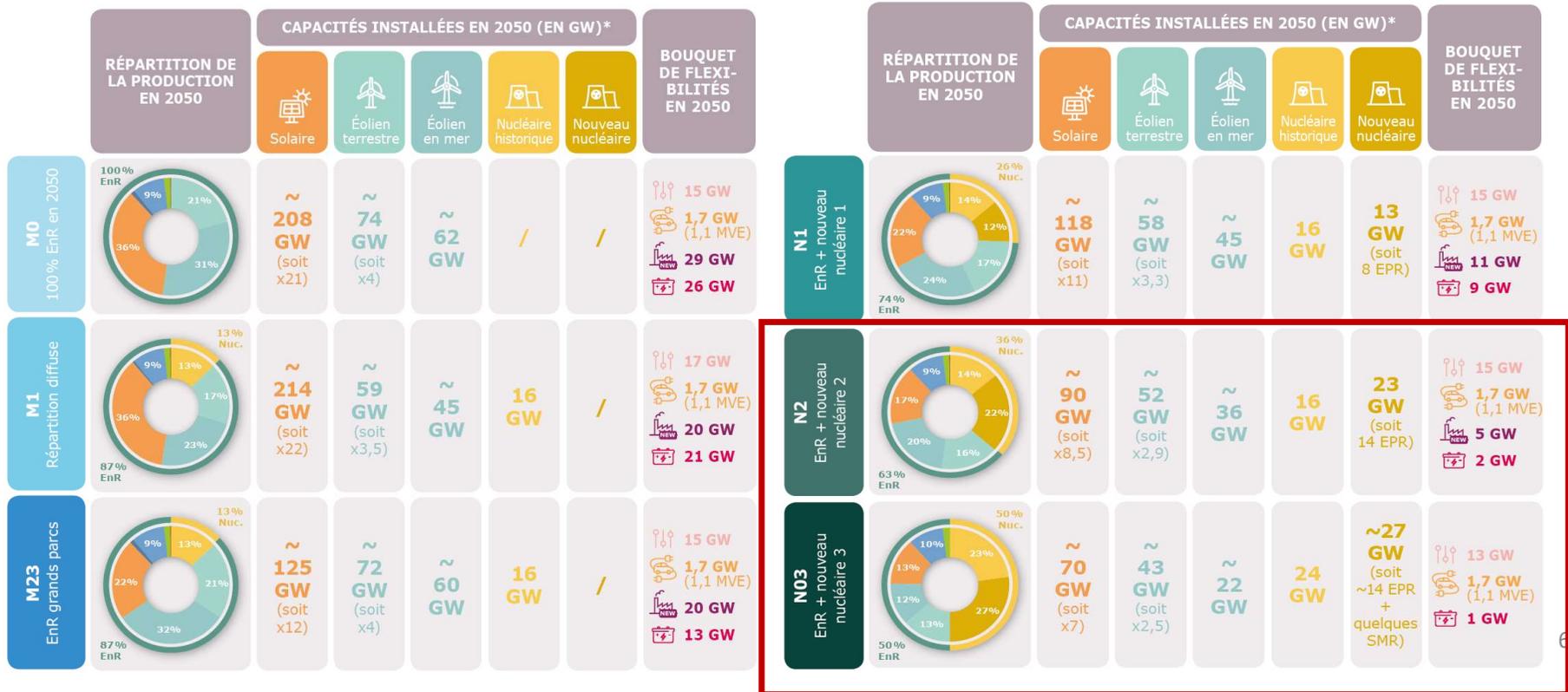
Bioénergies
~2 GW



Imports
39 GW



STEP
8 GW





2- Poursuivre le
fonctionnement du parc
existant au-delà de 40 ans

Les 56 réacteurs du parc nucléaire EDF en exploitation

S'appuyant sur son expertise unique, le Groupe s'engage autour de 5 grands enjeux :

→ Disponibilité

Le nucléaire permet de fournir de l'électricité à tout moment de la journée et de l'année.

→ Compétitivité

Grâce au nucléaire, le kWh en France est en moyenne 40% moins cher que dans les autres pays européens.

→ Respect du climat

L'électricité produite à partir du nucléaire n'émet pas de CO₂.

→ Sécurité

Les centrales nucléaires françaises sont les installations industrielles les plus contrôlées et protégées au monde.

→ Indépendance énergétique

La part prépondérante du nucléaire dans le mix énergétique français permet l'indépendance énergétique du pays.



Un réacteur de **900 MW**



produit en moyenne **500 000 MWh** par mois



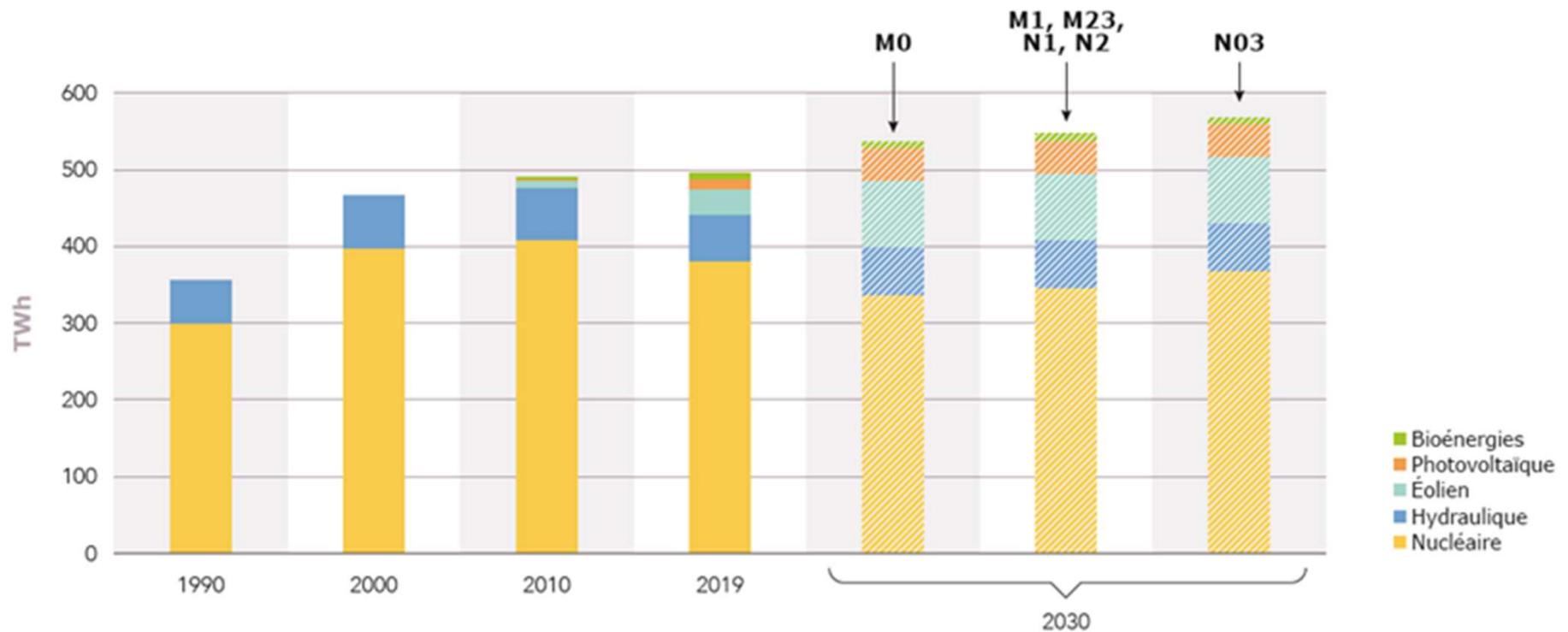
consommation de **500 000 foyers**



Des scénarios 2030 qui placent le nucléaire comme une énergie incontournable (source RTE)

Enseignement n° 14

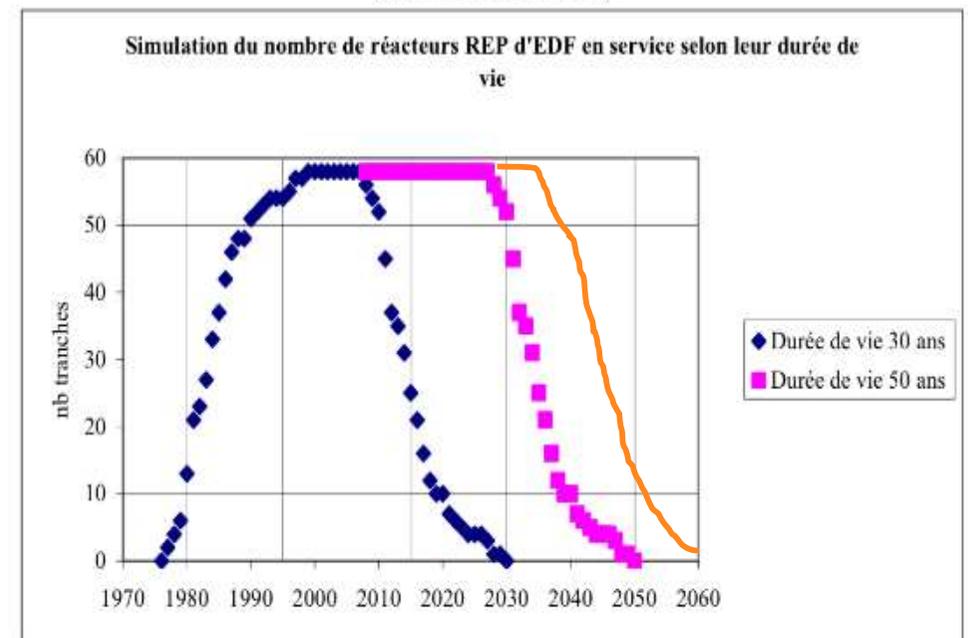
Production d'électricité bas-carbone en France (historique et projections 2030)



Les scénarios les plus probables (N) prévoient une contribution du nucléaire existant au-delà de 2050

- Il sera donc nécessaire d'envisager la poursuite de l'exploitation de certains réacteurs bien au delà de 40 ans
- Des réacteurs du même type ont été autorisés à fonctionner au-delà de 60 ans aux USA
 - Turkey Point Unit 3 & 4 (80 ans)...
 - Les 32 réacteurs 900 ont obtenu l'autorisation en février 2021 pour aller jusqu'à 50 ans

Figure 7 : La diminution mécanique du parc électronucléaire français (source : OPECST)





3 - Le 4^{ème} réexamen périodique du parc REP 900 MWe

Les investissements du Grand Carénage représentent un montant inférieur à 1 centime d'euro par KWh sur la facture client.

GRAND CARÉNAGE :

RÉNOVATION ET MODERNISATION DES CENTRALES NUCLÉAIRES

Depuis 2014, EDF a engagé un programme industriel de rénovation et de modernisation des centrales nucléaires existantes : le Grand Carénage.

→ Rénover ou remplacer les gros composants

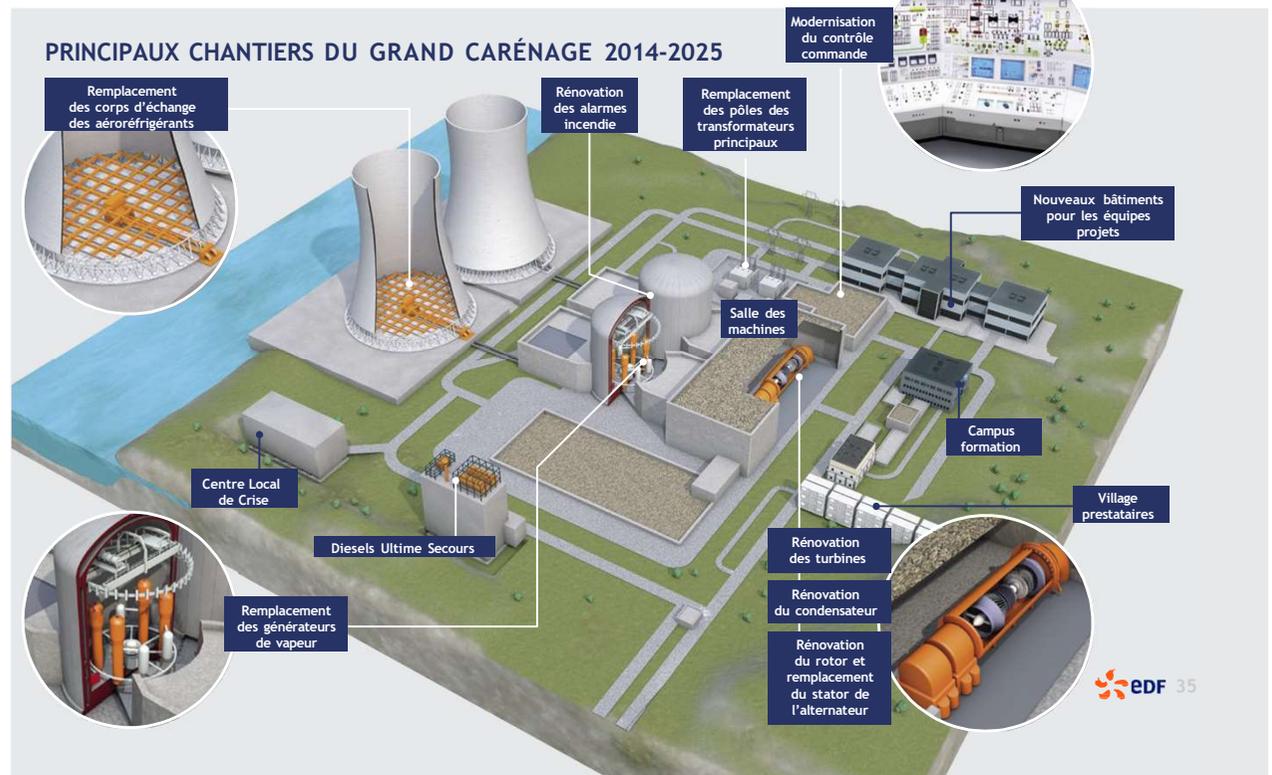
arrivant en fin de vie technique.

→ Réaliser les modifications nécessaires

à l'amélioration de la sûreté.

→ Assurer la pérennité de la qualification des matériels après 40 ans.

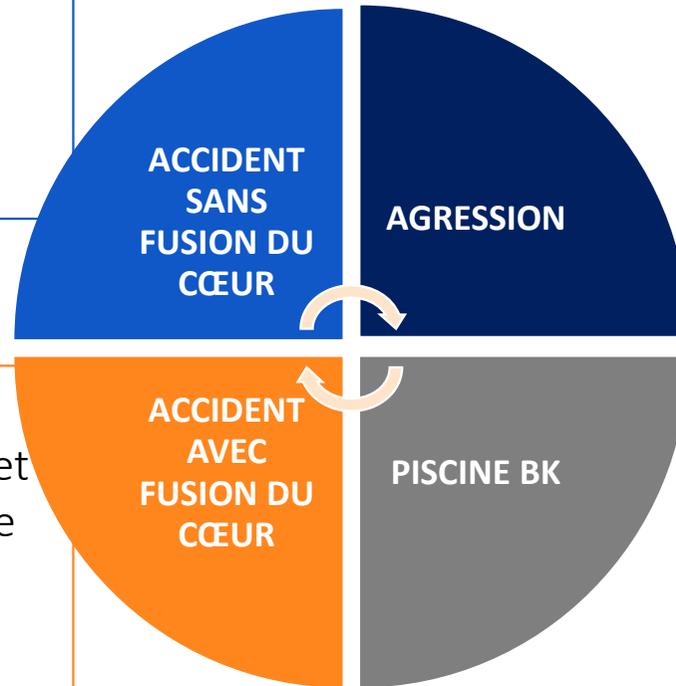
En France, la durée de fonctionnement d'une centrale nucléaire n'est pas définie.



Les 4 axes du réexamen de sûreté du parc 900 MWe pour aller au-delà de 40 ans

Baisser les conséquences radiologiques à des niveaux ne nécessitant plus la mise en œuvre de mesures de protection de la population

Assurer la robustesse des installations à des niveaux d'agressions réévalués à l'occasion du réexamen



Rendre le risque de rejets précoces et importants extrêmement improbable

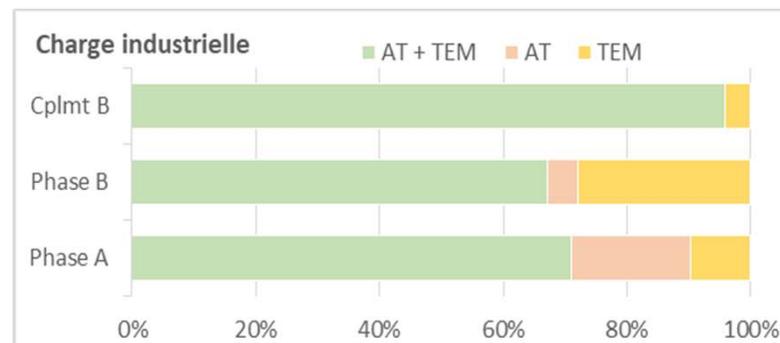
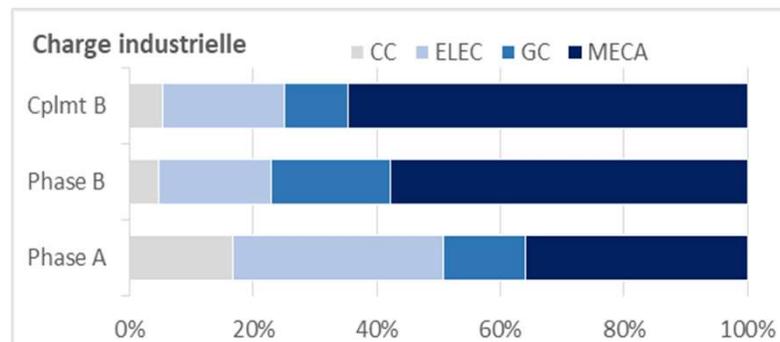
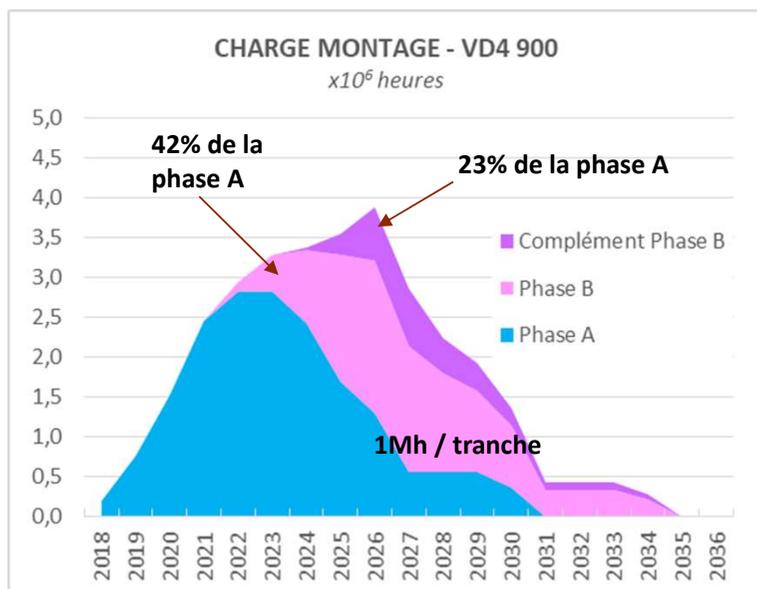
Eviter les effets durables dans l'environnement

Vérifier que le risque découverture des assemblages de combustible en cas de vidange ou perte de refroidissement piscine est résiduel

Synthèse de la réponse aux objectifs de sûreté

- ❑ L'ASN a rendu sa Décision le 23 février 2021 assorties de Prescriptions techniques à caractère réglementaire
 - ❑ L'exploitation des 32 réacteurs 900 Mwe sera poursuivie jusqu'à 50 ans !
- ❑ **Un programme industriel sans précédent** (un investissement 5 fois celui de la VD3-900) avec plus de 60 dossiers de modifications intégrés et des chantiers très conséquents
- ❑ **Une mise en œuvre sur chaque réacteur en 3 phases jusqu'en 2026 puis en 2 phases au-delà**
 - Le « lot A » à l'échéance calendaire des « 40 ans » → 2019 pour Tricastin 1
 - Le « lot B » 4 ans après l'échéance calendaire des « 40 ans » → 2023 pour Tricastin 1
 - Le « complément lot B » 2 ans après → 2025 pour Tricastin 1, puis en simultané avec le lot B en 2026

Déploiement industriel des modifications en 3 phases



Phase A: prédominance des travaux dans le domaine électriques et contrôle-commande.

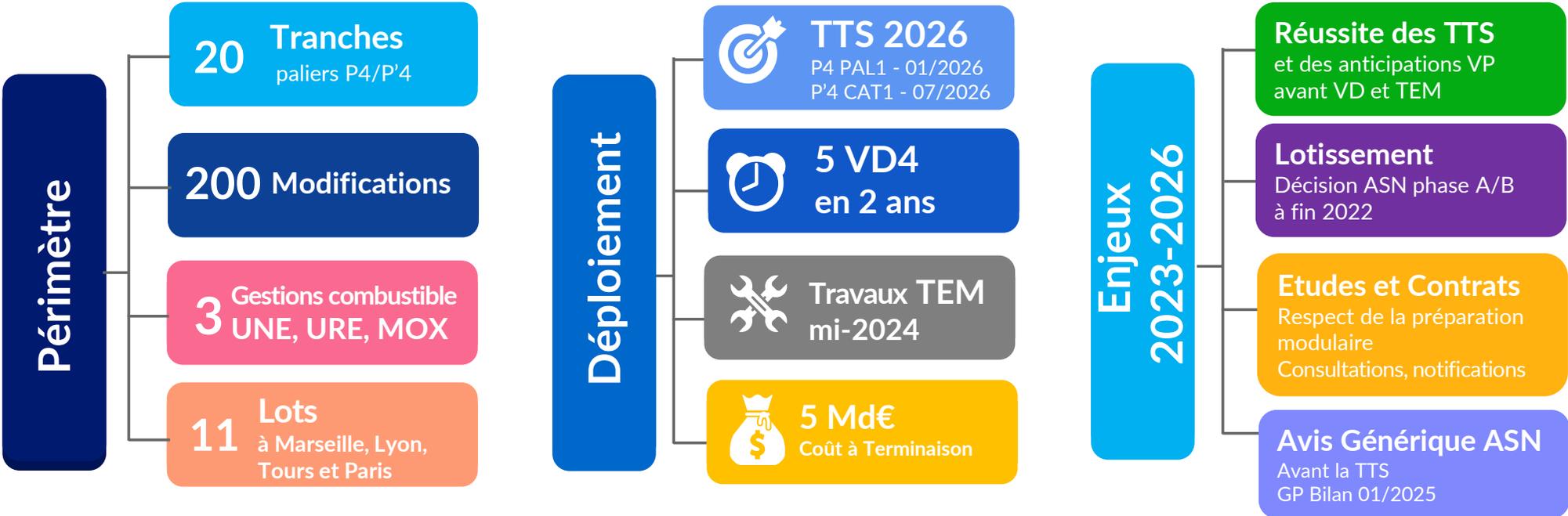
Phase B et complément phase B : Prédominance des travaux dans le domaine mécanique.



4- Les perspectives à venir

Projet VD4 1300

Le projet pilote le **quatrième réexamen périodique réglementaire des réacteurs 1300 MWe**, dont la réalisation conditionne la poursuite de l'exploitation des tranches après 40 ans. Il héberge également les études et la réalisation des **modifications post-Fukushima phase 3** sur le palier 1300 MWe ainsi que l'ensemble des activités induites par la décision de **MOXer des réacteurs 1300 MWe à l'horizon 2030**.



 Une équipe projet de 200 personnes, en croissance
cible 2023-2026 : +60IP (internes/externes)



Volet RISQUES

CONFORMITÉ, MAINTIEN QUALIFICATION, VIEILLISSEMENT

- Evolutions d'exigences ASN sur la **conformité** « historique »
- Volet **Maintien de la Qualification** et Maîtrise du **Vieillessement**

RÉÉVALUATION DE SURETE

- **Prise en compte du changement climatique**
- **Retombées poursuite instruction RP4 900-1300**

Volet INCONVENIENTS

- **Impact sur l'environnement en fonctionnement normal**

Volet gestion du COMBUSTIBLE

- Maintien des **3 gestions du combustible** (PMOX, Garance, Cyclades)
- Intégration d'**allongement de durée du cycle à 16 mois**.

TTS en 2029 à Tricastin 1



5 - DIPDE

Division de l'Ingénierie du
Parc et De
l'Environnement

CHIFFRES CLÉS // DIPDE





6- Conclusion



Merci
Pour votre attention