



The new French nuclear program

BNS

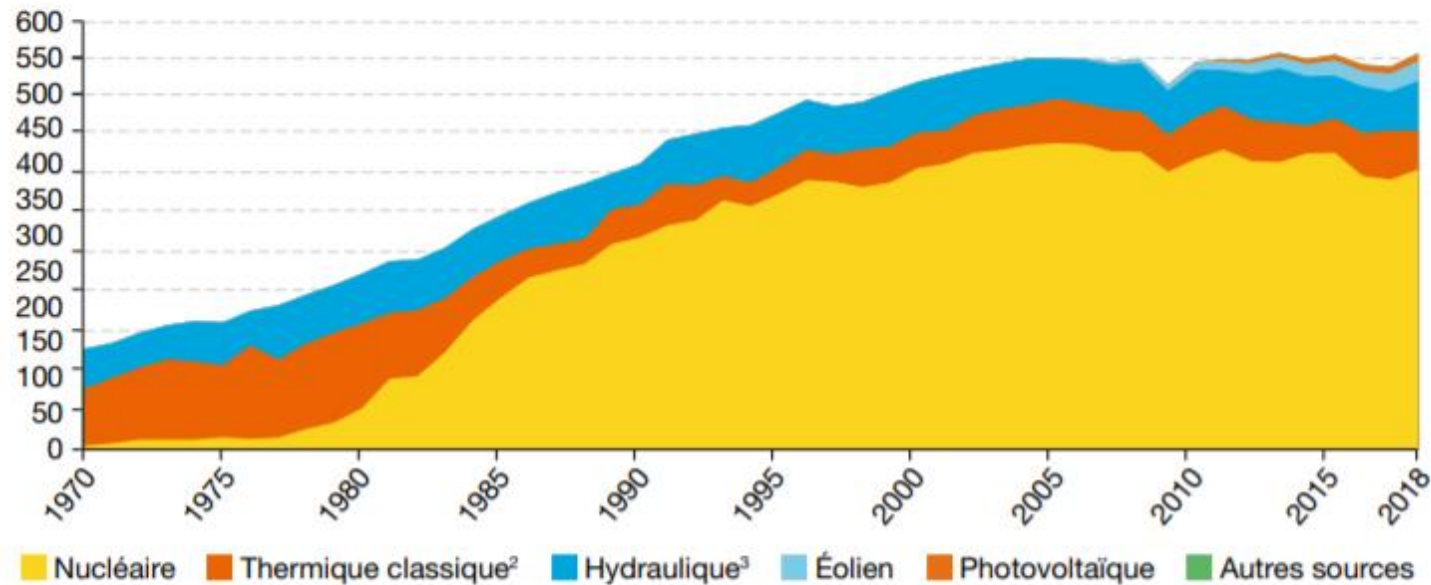
April 27, 2023

France: Messmer Plan 1973

PRODUCTION NETTE D'ÉLECTRICITÉ

TOTAL : 557 TWh en 2018

En TWh¹



¹ 1 TWh = 1 milliard de kWh.

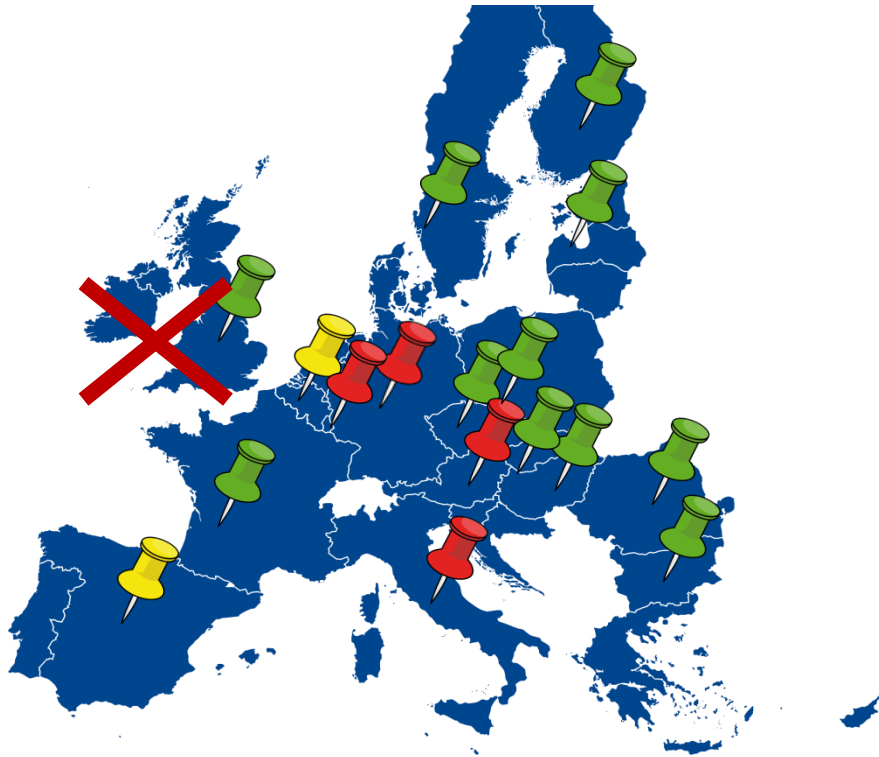
² Thermique à combustibles fossiles (charbon, fioul, gaz naturel), biomasse ou déchets.

³ Y compris énergie marémotrice.

Champ : France entière (y compris DOM).

Sources : RTE ; EDF ; SDES, enquête annuelle sur la production d'électricité

A new interest in nuclear energy & a new balance of power



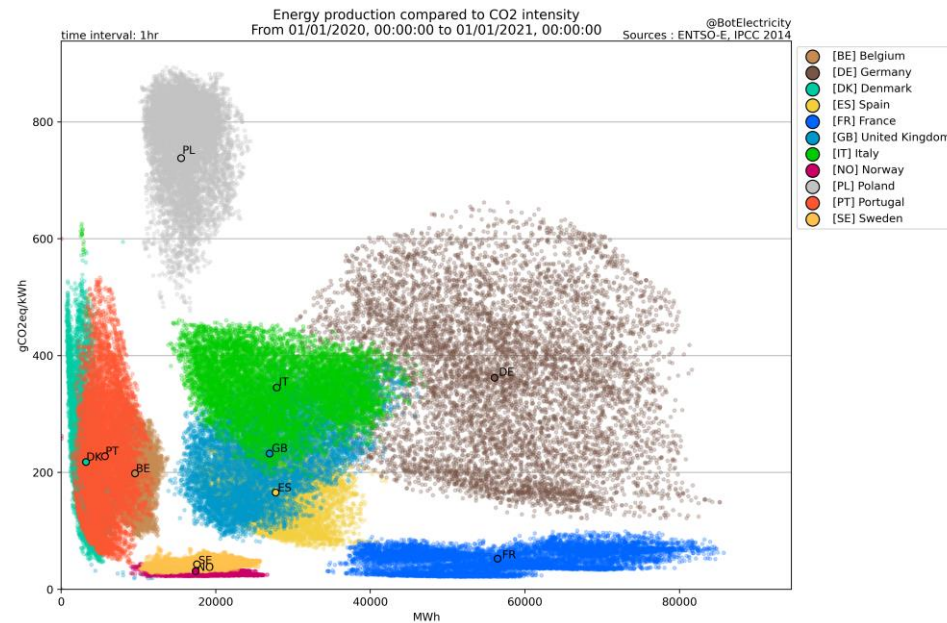
13 (out of 27) countries plan to invest in or continue using nuclear energy:

- Bulgaria
- Czech Republic
- Croatia
- Estonia
- Finland
- France
- Hungary
- Netherlands
- Poland
- Romania
- Slovakia
- Slovenia
- Sweden

+ Italy now joining the nuclear club

France, Sweden & Switzerland have already decarbonized their electricity thanks to nuclear and renewables

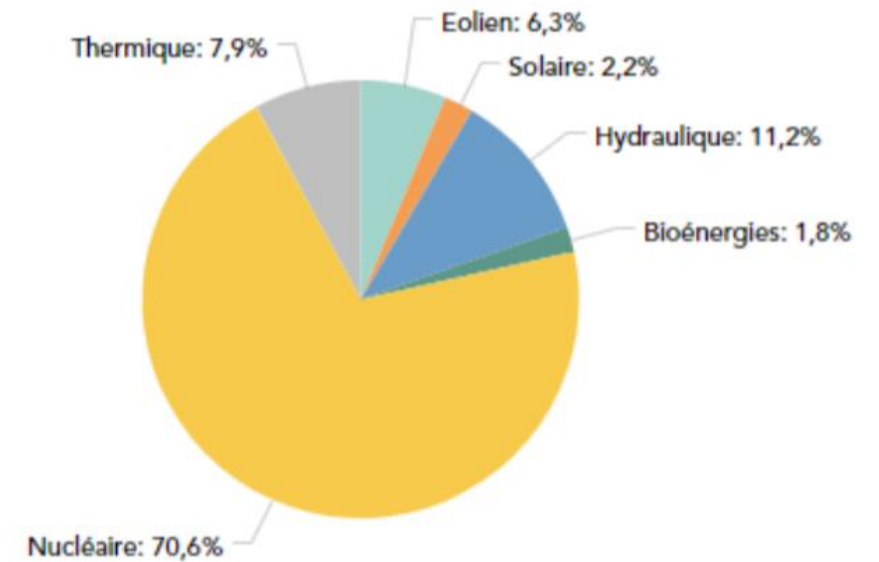
EU CO2 emissions by country- 2020



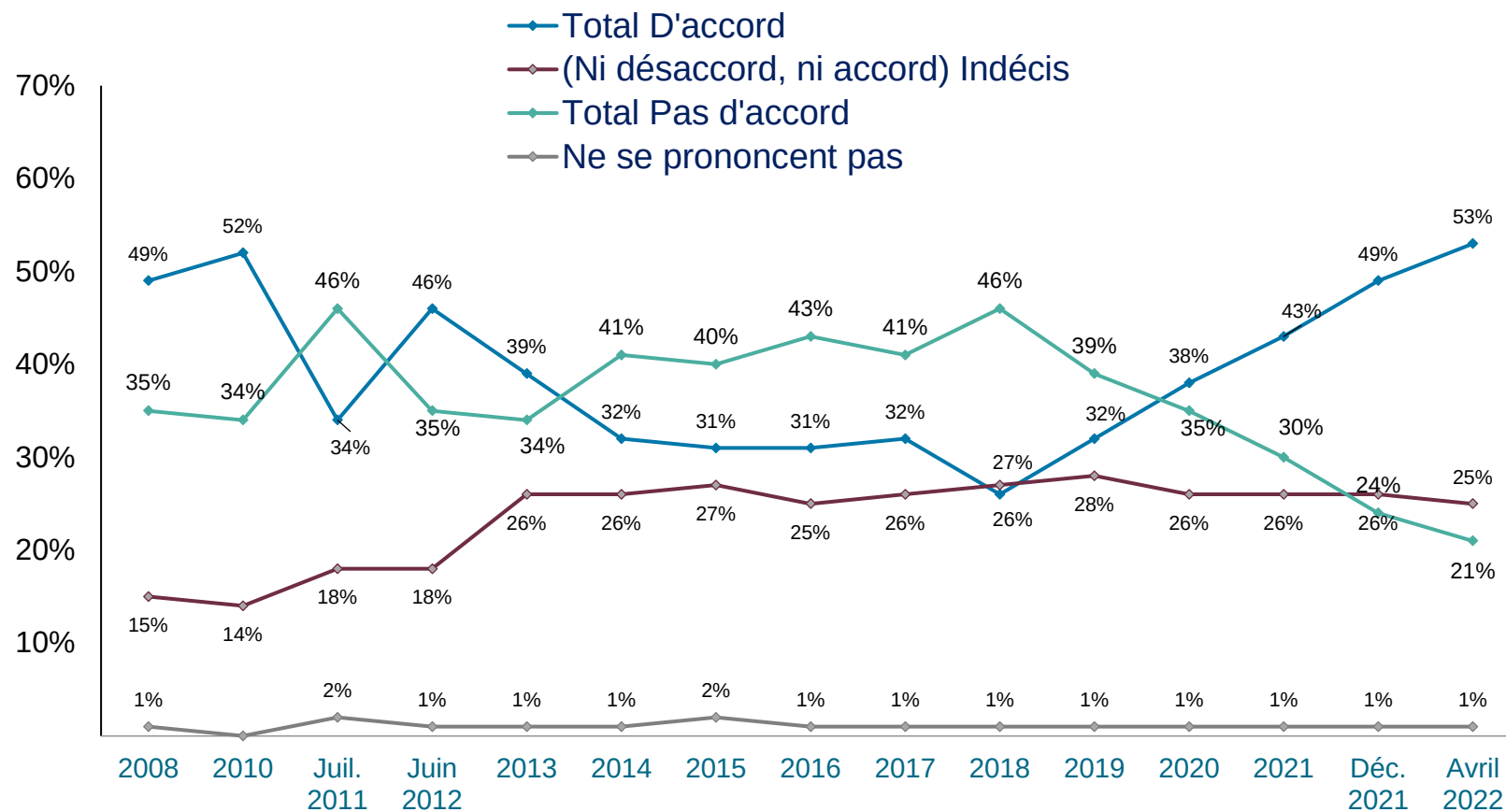
Source: ENTSOE, Thomas Auriel

France: low-carbon sources are more than 90%+ of production (2019)

Source: RTE, bilan électrique 2020



Public opinion on nuclear in France: recovery (source: EDF, CSA)



France: 4 large programs under way



Grand carénage

- LTO program on 56 units
- 50Bn€ between 2015-24

New Build Program

- Décision on 6 new EPR2 (52Bn€)
- 1st unit: 2035
- Studies on 8 additional ones

nuward



SMR: Nuward

- 2*170MW PWR
- 500M€ gvt support
- EDF, CEA, Technicatome, Naval G.



AMR Program

- 500M€ gvt support
- 17 start ups (so far!)
- Support from CEA

With the assumption of 60 year operation: a cliff effect is expected to start in 2035-2040

Figure 3 : Distribution des mises en service du parc nucléaire existant en 2019.
(Source : SFEN)

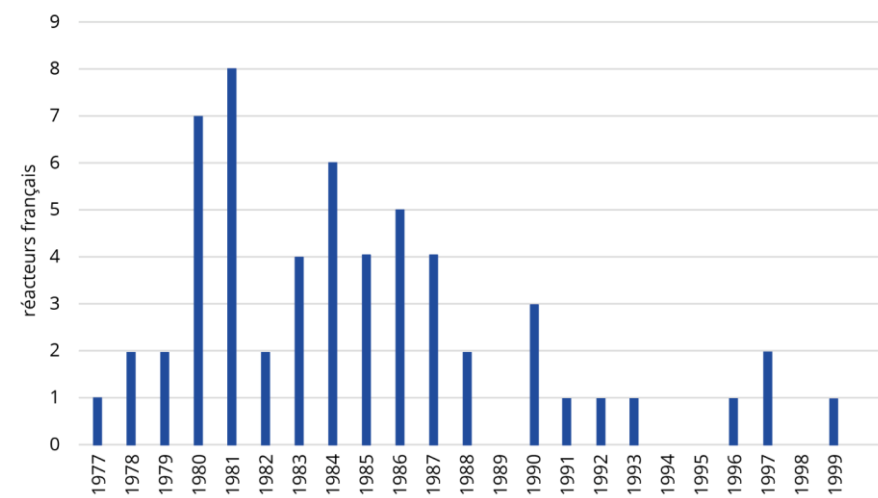
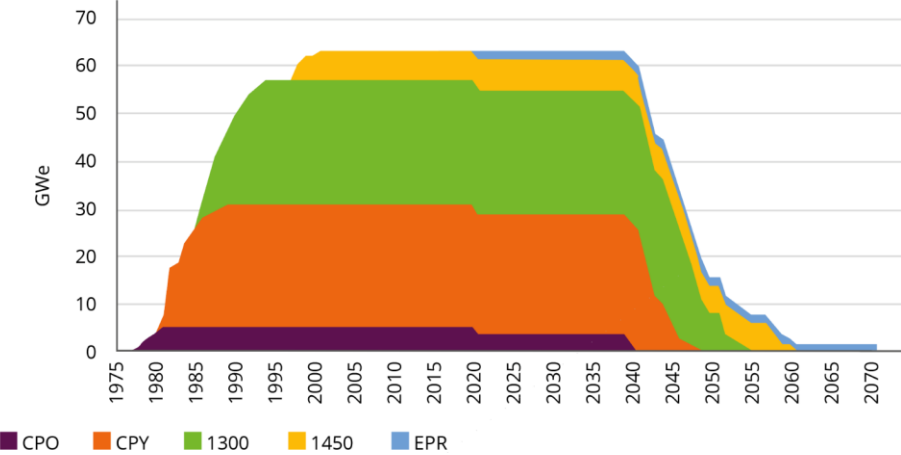


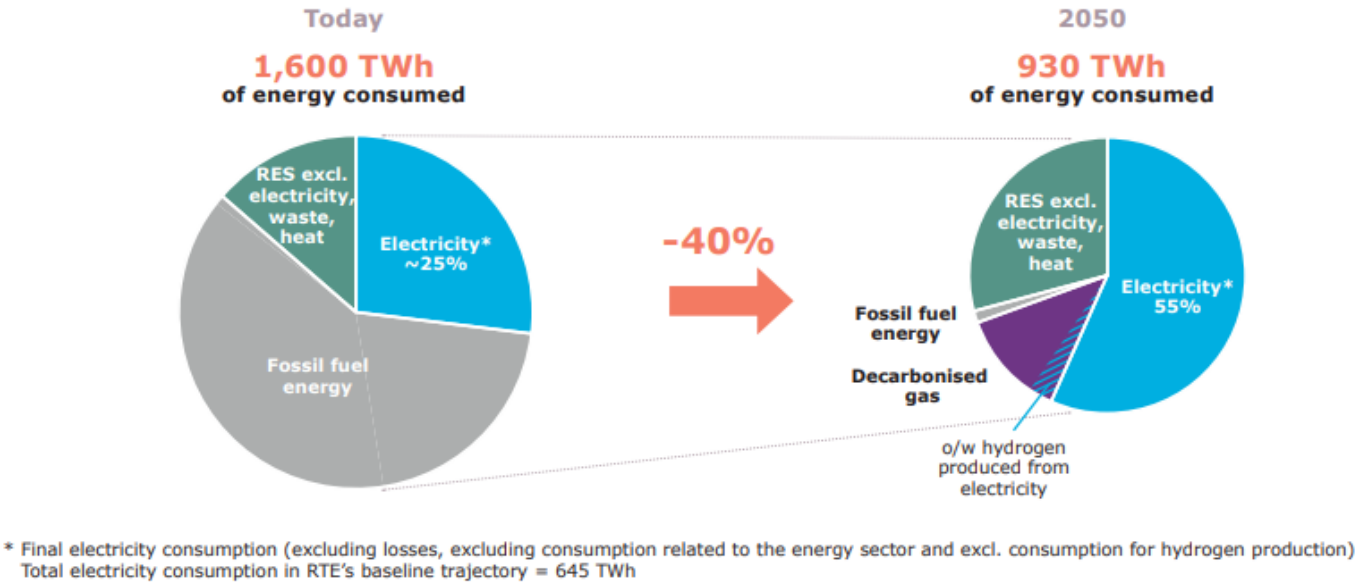
Figure 4 : Évolution du parc nucléaire français avec une hypothèse de durée de fonctionnement à 60 ans.
(Source : SFEN)



Source: Sfen, EDF

2050 netzero scenarios (RTE): to decrease overall energy consumption, we need to increase electricity consumption (1/2)

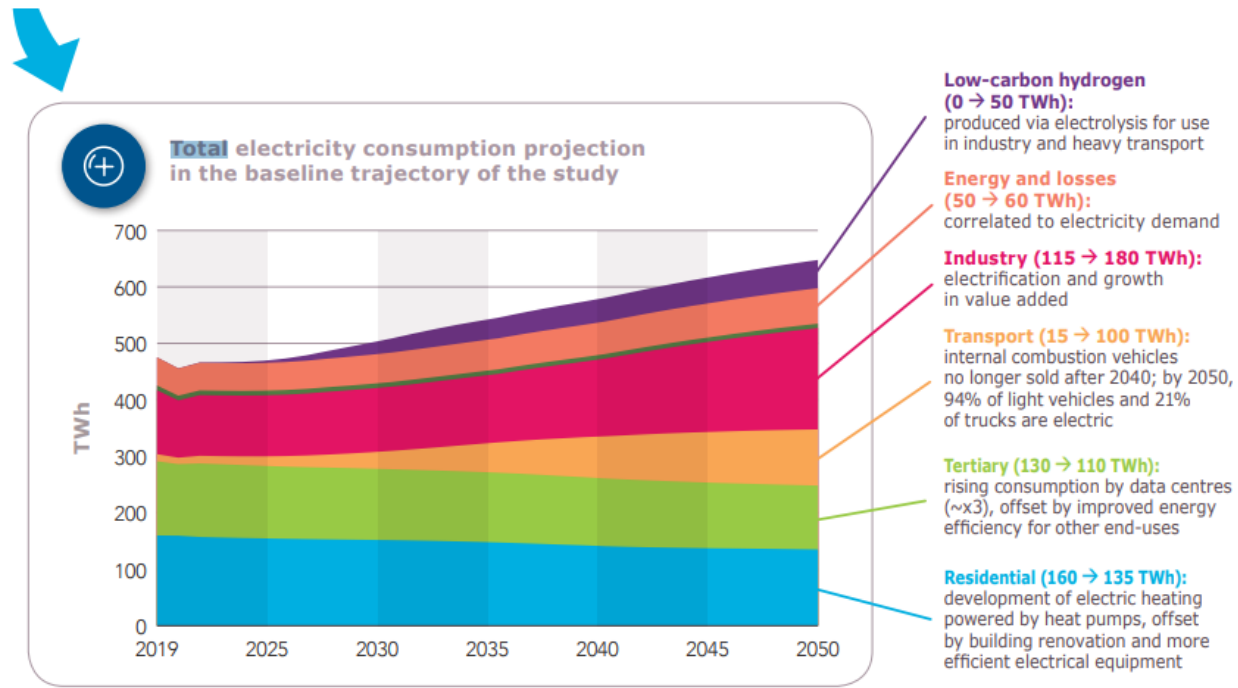
Figure 2 Final energy consumption in France and under the NLCS



Reference scenario: electricity consumption 645TWh (+35%vs 2020)

Source: RTE FE2050

2050 netzero scenarios (RTE): to decrease overall energy consumption, we need to increase electricity consumption (2/2)

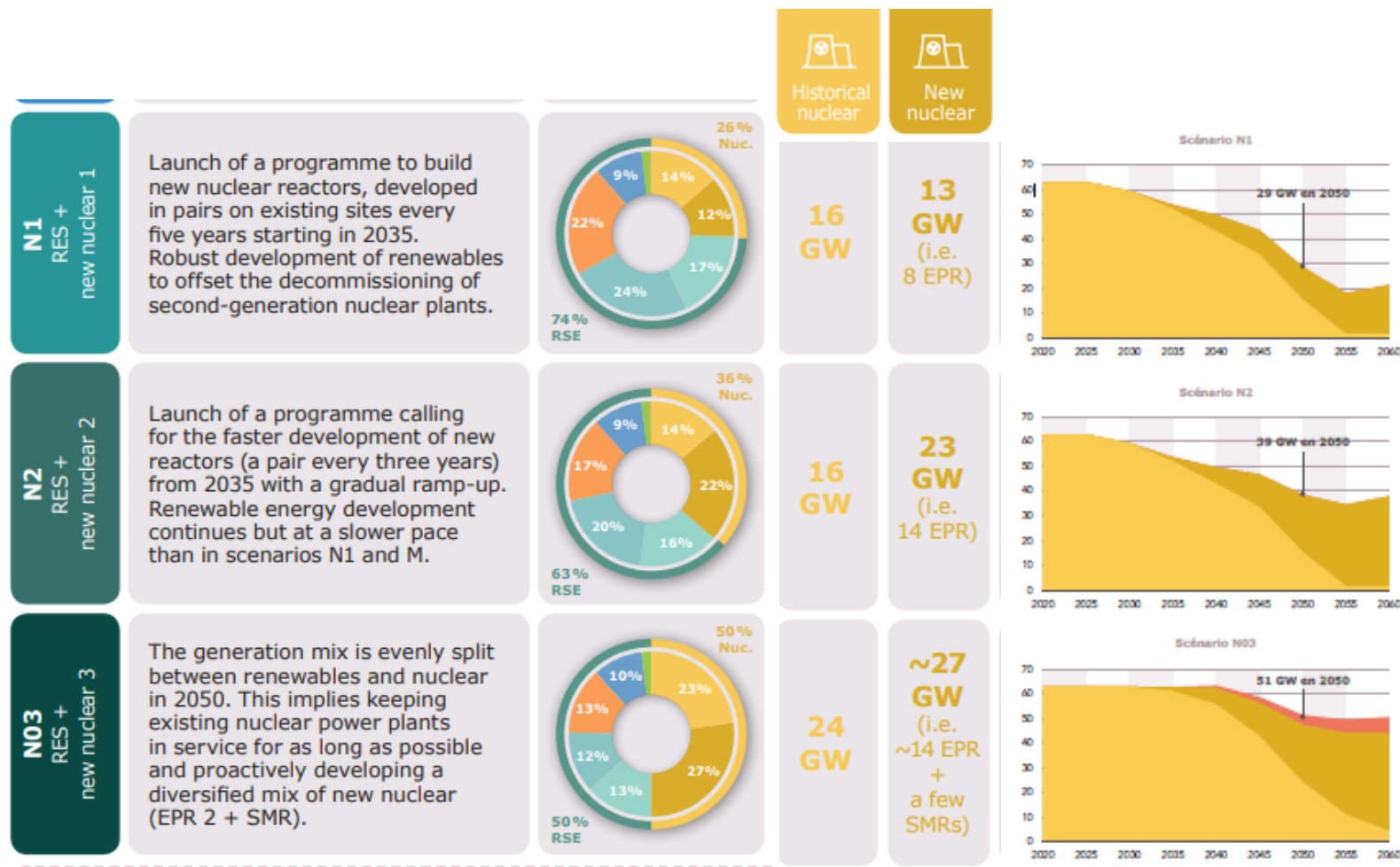


Reference scenario: electricity consumption 645TWh (+35%vs 2020)

Two options: « sobriety » @ 555TWh & « reindustrialisation » @ 752TWh

Source: RTE FE2050

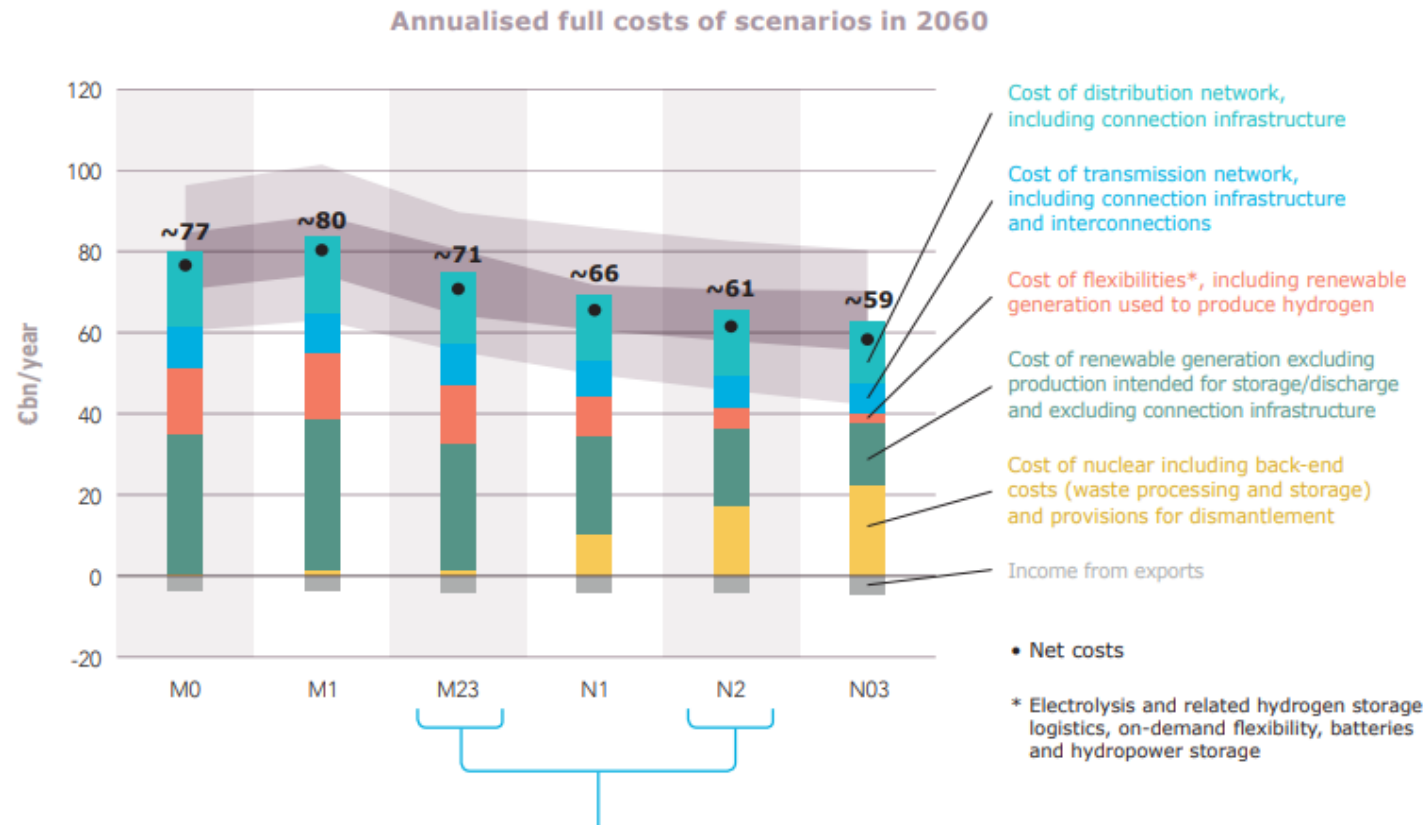
3 scenarios for nuclear new build



Scénarios RTE BP 2050: System Costs make the difference

Key finding 6

Full costs (production + transmission + flexibility) in France per scenario (based on the baseline consumption trajectory) **in 2060**, for central scenario and variants



Trend in the difference between annualised full costs of the scenarios with different variants (Cbn/yr)

Différence between N2 & M23 (baseline): 10Bn€/year

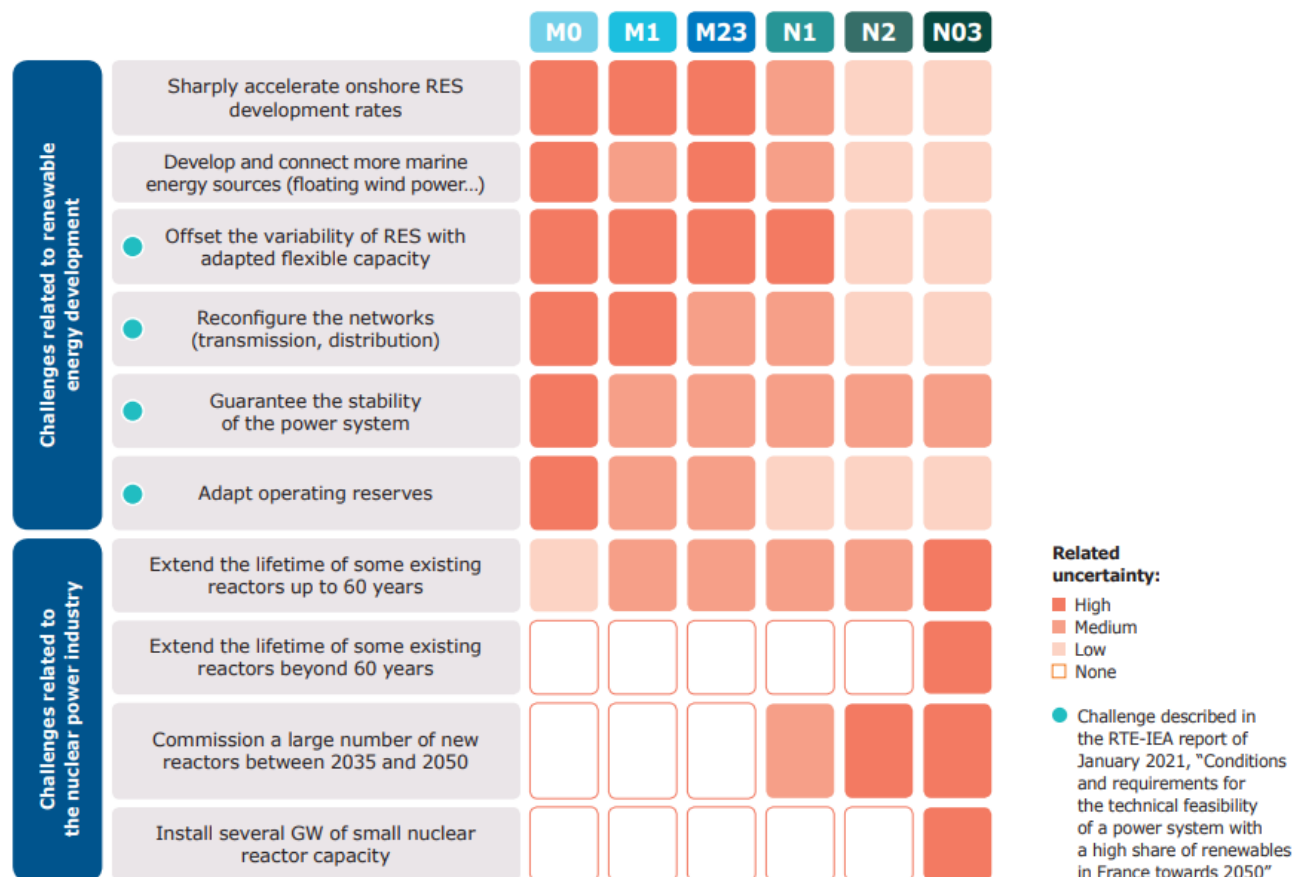
Total Investment: €750-1000Bn

Projected increase of electricity price: 15%

Source: RTE FE2050

Looking for the most robust option, considering uncertainties

Key finding 11 Technological and industrial prerequisites associated with the different scenarios and uncertainties



Source: RTE FE2050

EPR2: an optimized EPR (source: EDF)



1. Integrate REX from other EPRs around the world



2. Optimize the design to make it easier to built



3. Leverage factory pre-fabrication and modularity



4 Rely on good practices from other industries and standardize



5. Digitize engineering and optimize construction thanks to 3D & 4D models



7. Maintain the same level of safety as the EPR



6. Operate as an extended company and mobilize the industrial supply chain

The first 3 sites

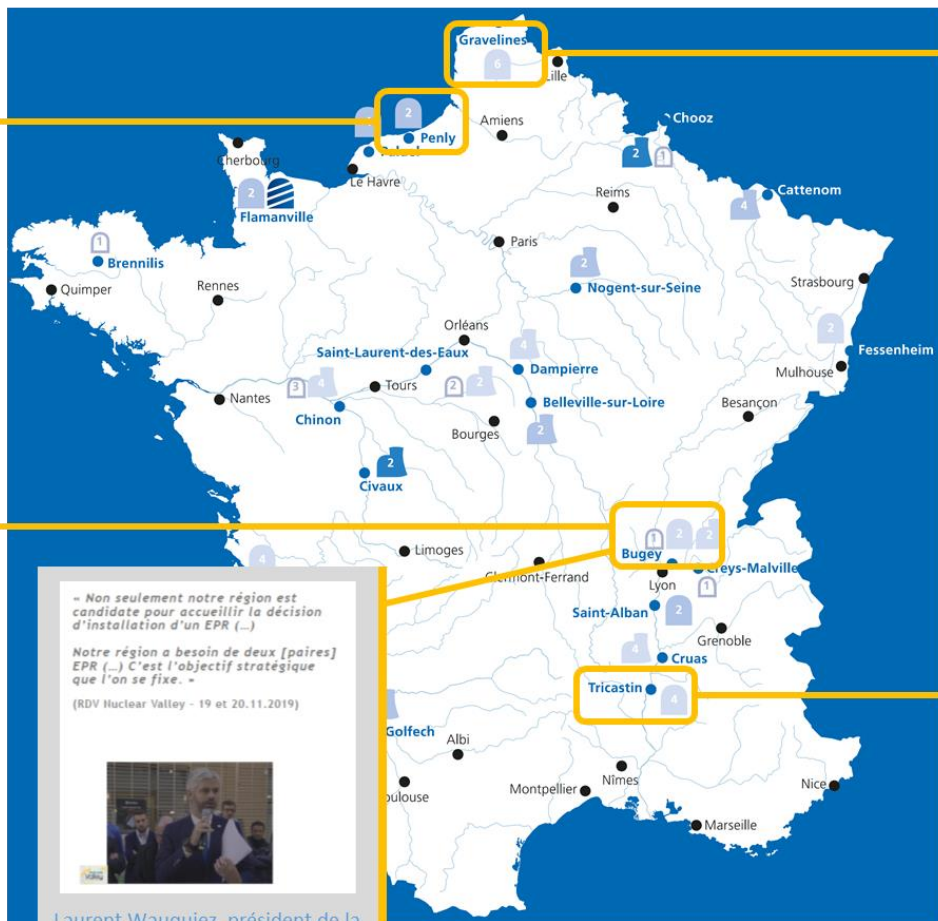
Quelques expressions des territoires



Hervé Morin, Président de la région Normandie, et les élus s'unissent pour signer un manifeste en faveur d'un EPR2 sur Penly



Les élus et acteurs économiques du Bugey rencontrent Jean-Bernard Levy



« Non seulement notre région est candidate pour accueillir la décision d'installation d'un EPR (...) Notre région a besoin de deux [paires] EPR (...) C'est l'objectif stratégique que l'on se fixe. »
(RDV Nuclear Valley - 19 et 20.11.2019)



Laurent Wauquiez, président de la région Auvergne Rhône-Alpes

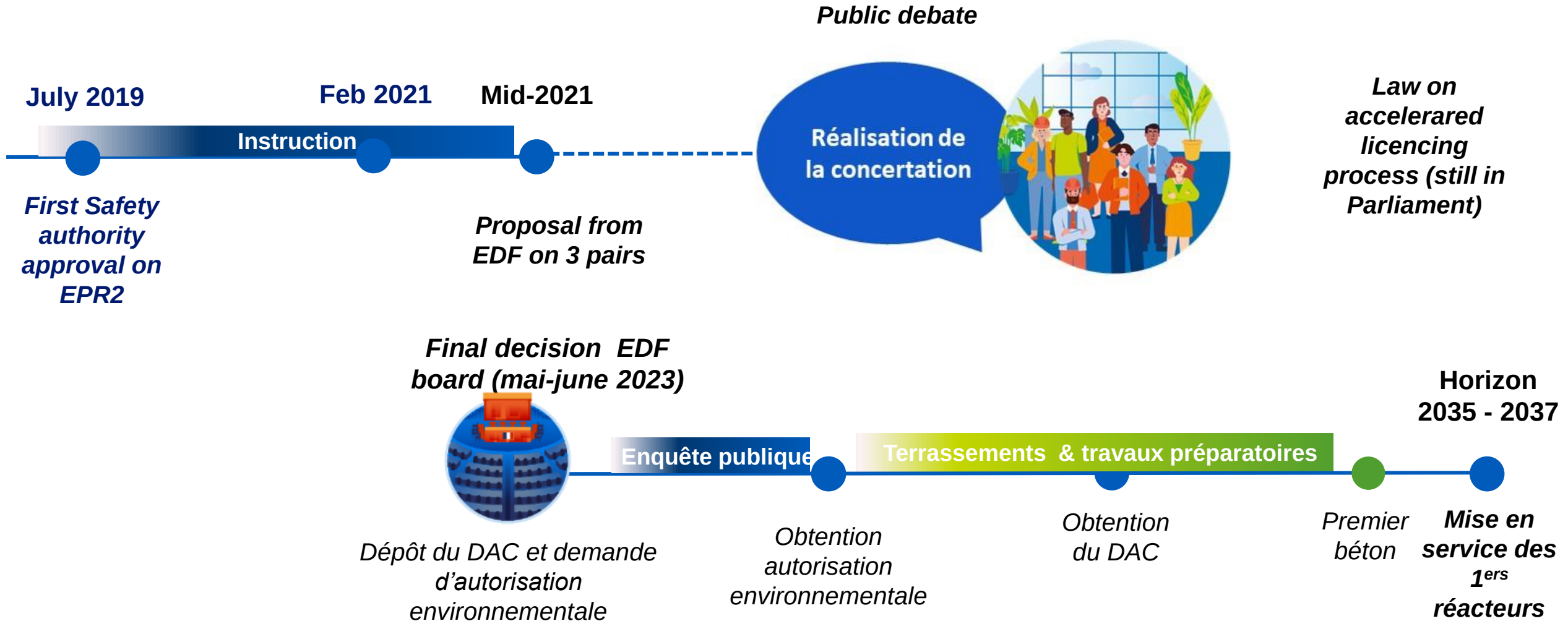


Xavier Bertrand, Président de la région des Hauts-de-France



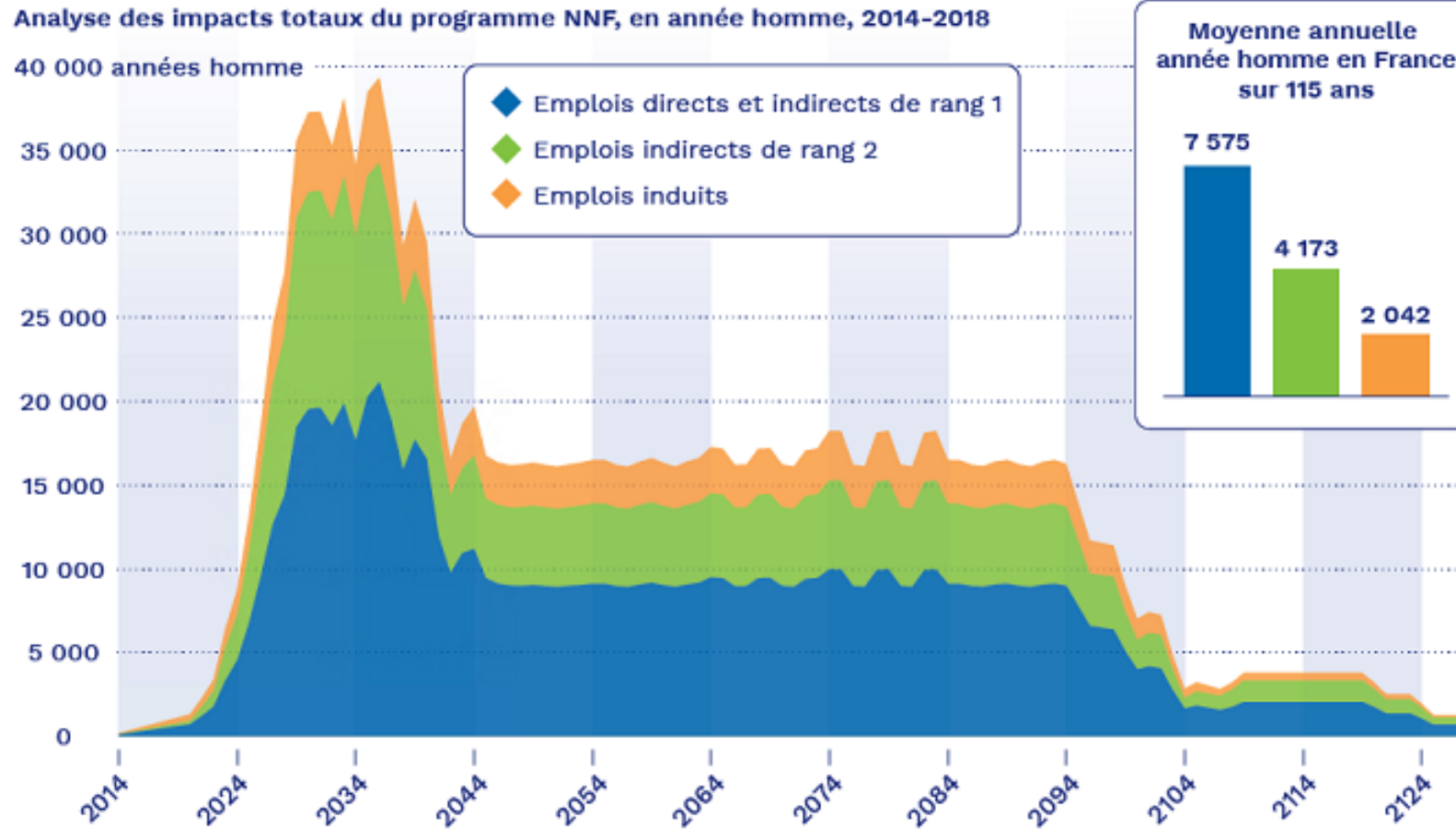
Les élus de la Drôme rencontrent Jean-Bernard Levy

Le planning de la première paire (source: EDF)

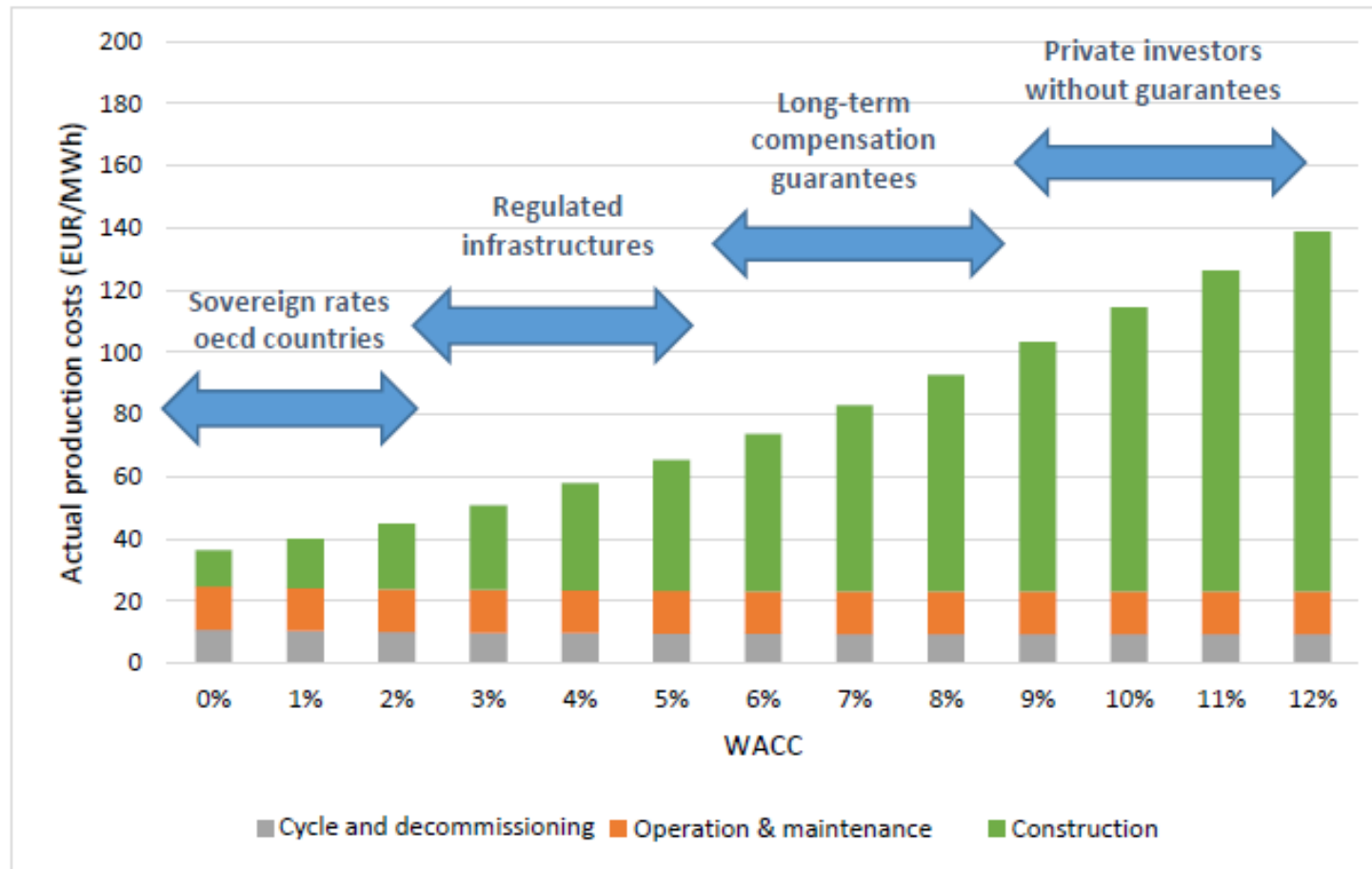


30,000 jobs/year during construction, 7000 during operations

(source: EDF)



LCOE: Financing Costs make the difference



Source: Sfen

New players (France 2030: Sfen webinars)



2nd wave

Hexana (6 avril) (NSF-Na)
Next engineering (20 avril) (LFR)
USNC (27 avril)- (HTR)



APPEL À PROJETS

RÉACTEURS NUCLÉAIRES
INNOVANTS



2nd wave

1st wave (sept- oct 2022)

Naarea (MSR)
Renaissance
Fusion
NewCleo (LFR)
Transmutex
Jimmy (HTR)



To be auditioned by Sfen



THORIZON



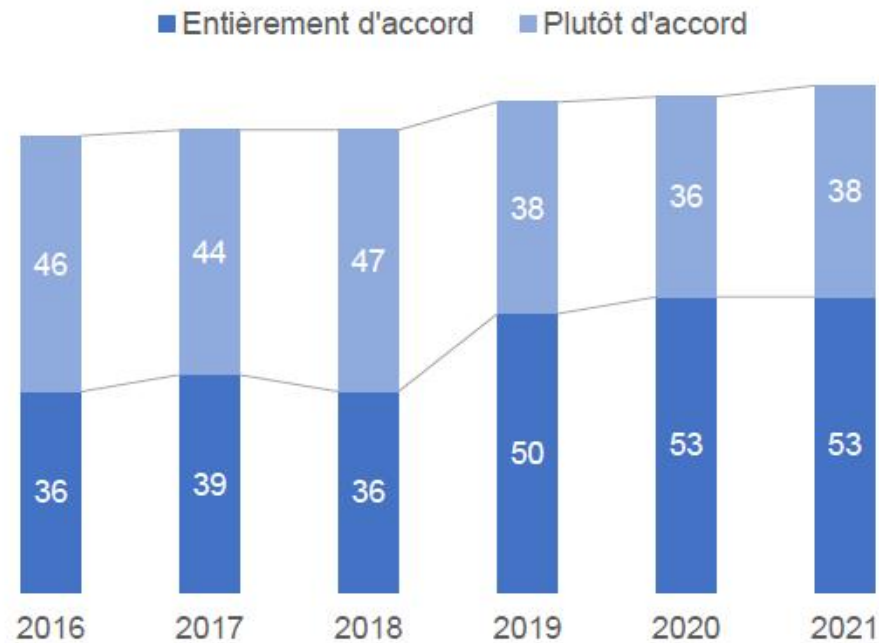
BLUECAPSULE



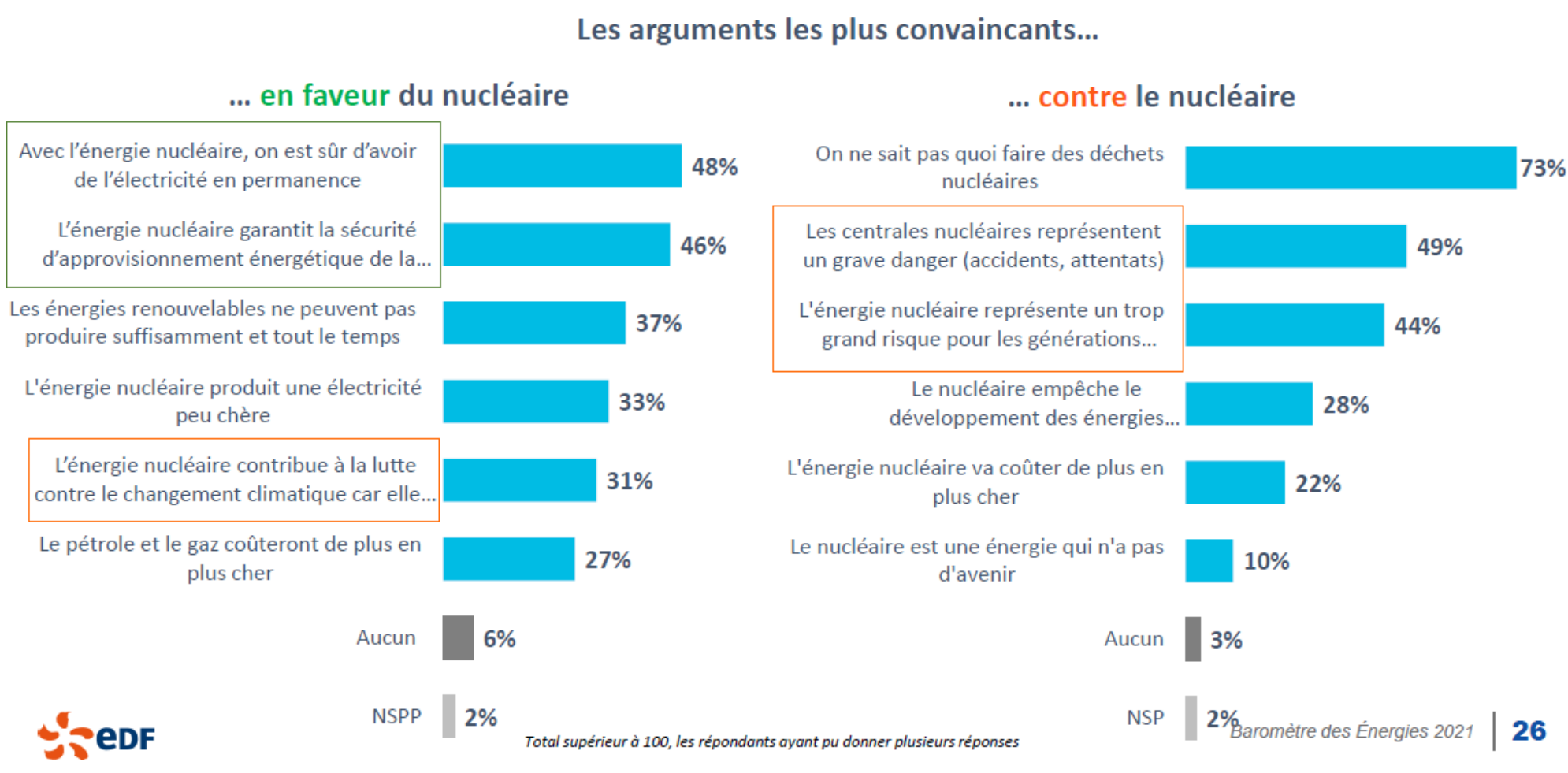
Need for: 1/CEA support 2/Licensing model 3/ Fuel

Un consensus sur l'augmentation de la conso d'électricité...

Question – Compte tenu des nouveaux usages comme la voiture ou les objets connectés, la consommation d'électricité va augmenter dans les années qui viennent.

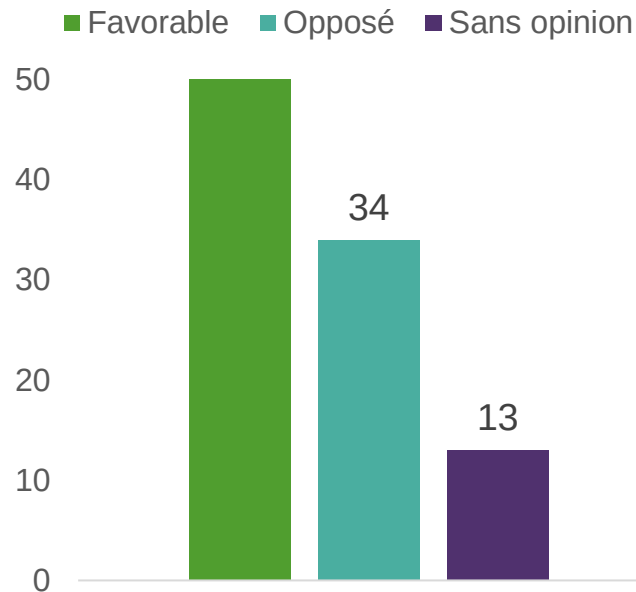


Le paradoxe: une énergie dangereuse.. qui rassure



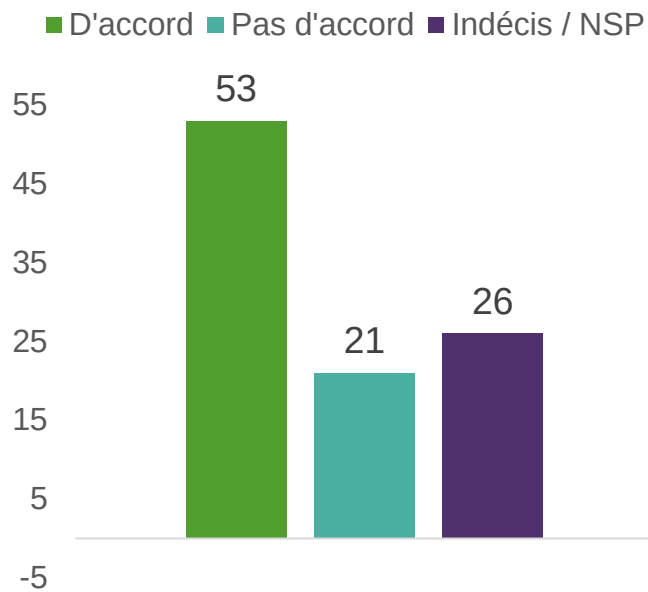
Différence entre adhésion de principe et accord

En principe: attitude générale par rapport au nucléaire



Question - Imaginez que d'après leur opinion sur l'énergie nucléaire on classe les Français sur une échelle de ce genre (...) Vous, personnellement, où vous classeriez-vous sur cette échelle ?

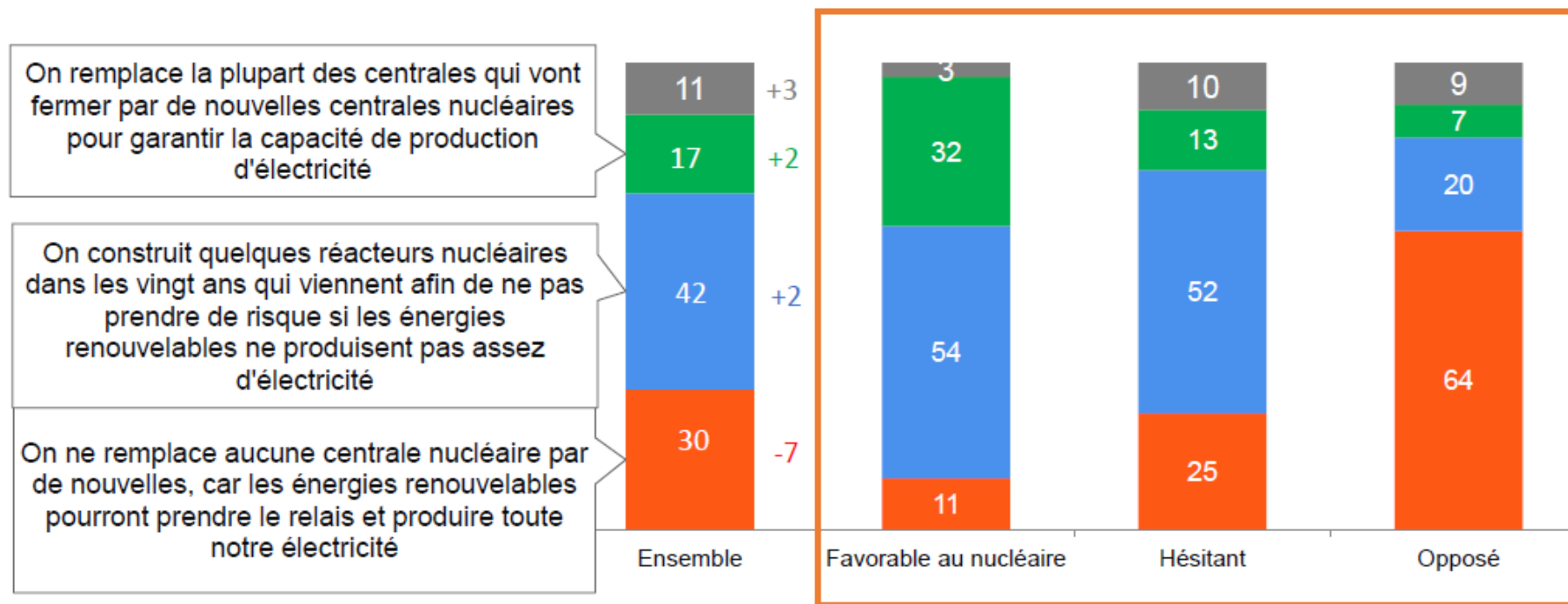
En pratique: produire de l'électricité dans l'avenir grâce au nucléaire



Question – Parlons maintenant des énergies qui servent à produire de l'électricité. Pour chacune d'entre elles, êtes-vous d'accord ou pas d'accord pour qu'elles soient utilisées pour produire l'électricité dont nous aurons besoin dans l'avenir ? – L'énergie nucléaire

Nouvelles centrales : si les ENR ne sont pas au rendez-vous...

Question – Au-delà de ce programme de travaux, un certain nombre de centrales nucléaires devront fermer dans les 20 ans qui viennent et après. Pour assurer la fourniture du pays en électricité, souhaitez-vous que... ?





Merci !