

RELANCE DU NUCLEAIRE ESPOIRS ET DIFFICULTES

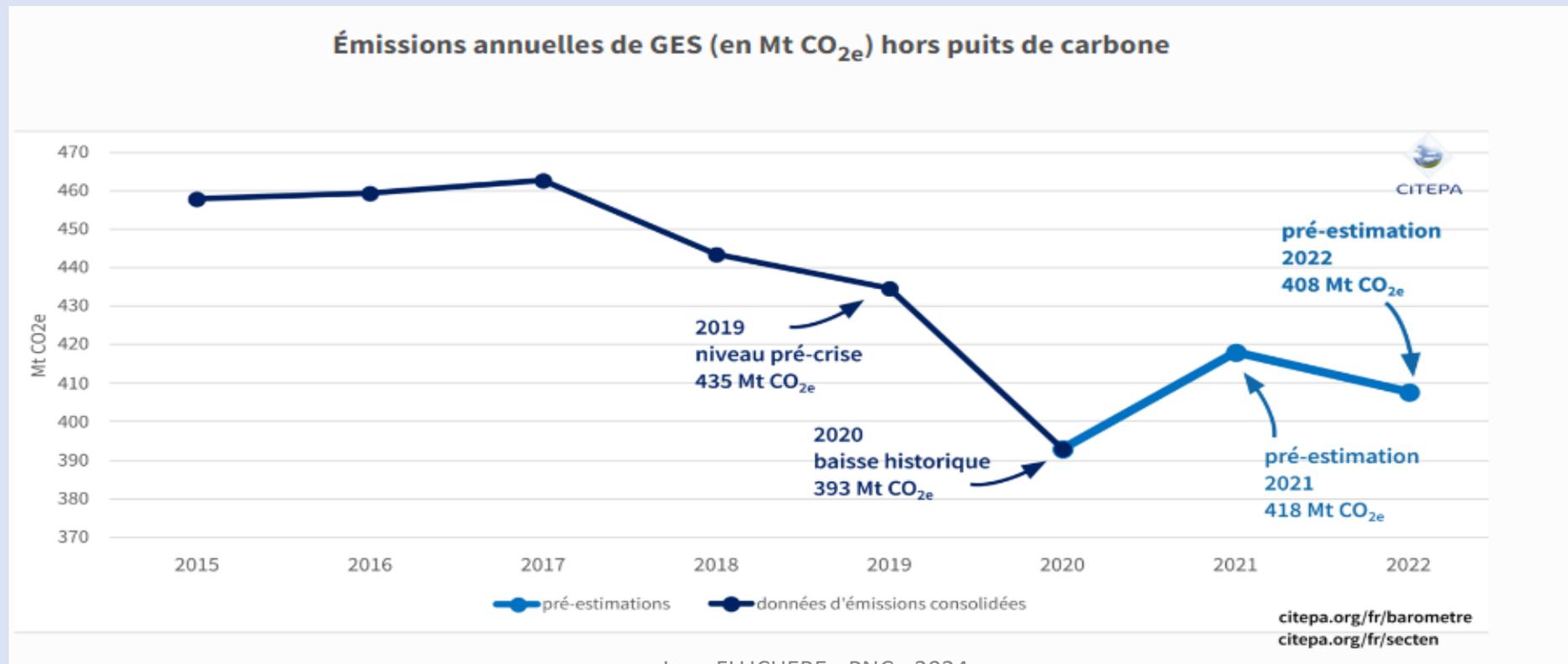
LES PRINCIPAUX PROBLEMES ET LEURS SOLUTIONS

LA PRISE DE CONSCIENCE

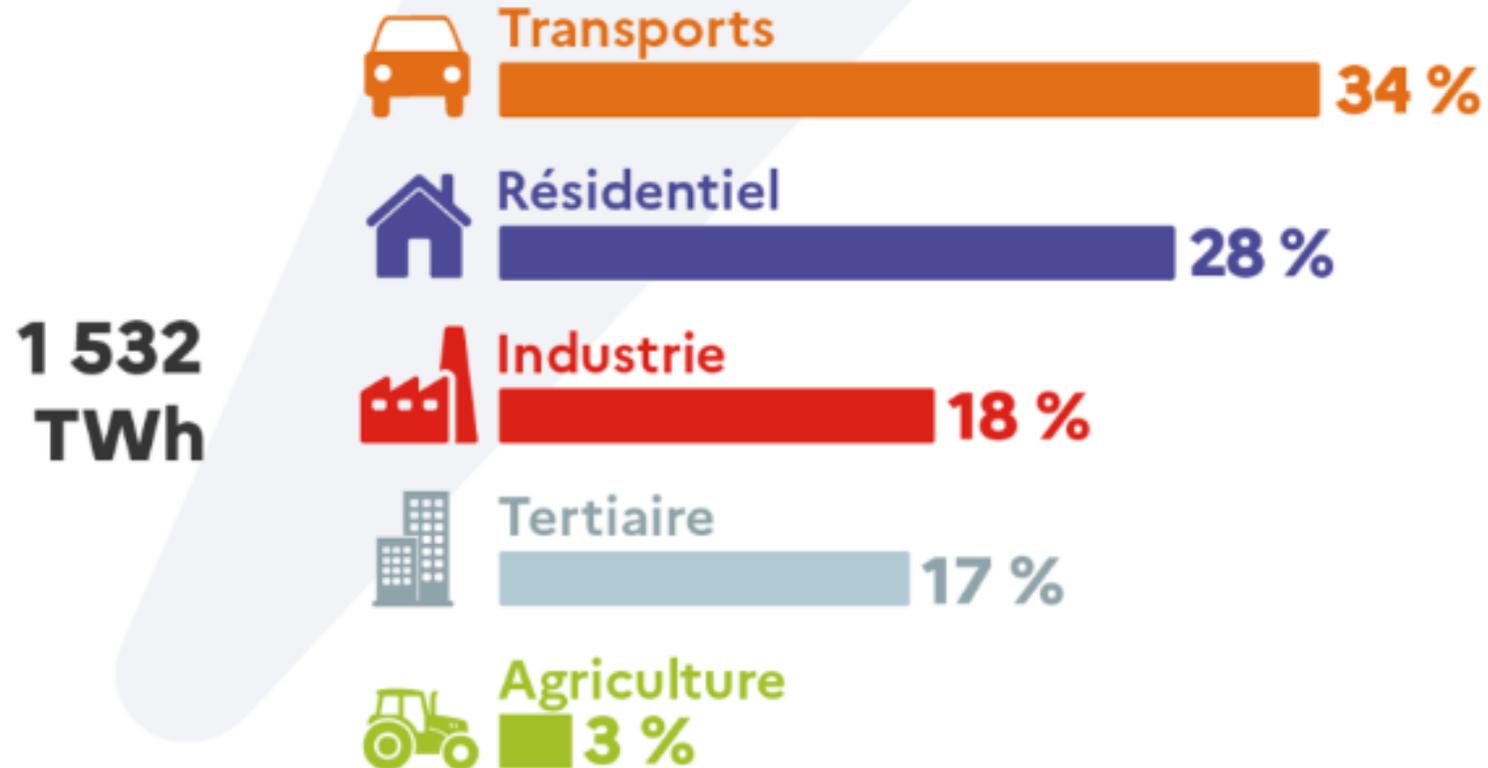
- OBJECTIF : Zéro rejet de carbone net (émissions-absorptions) en 2050 pour limiter le réchauffement climatique.

1 - Les émissions brutes par le CITEPA :

Le secteur des transports a tendance à croître et celui de l'immobilier baisse mais avec une pente non satisfaisante.

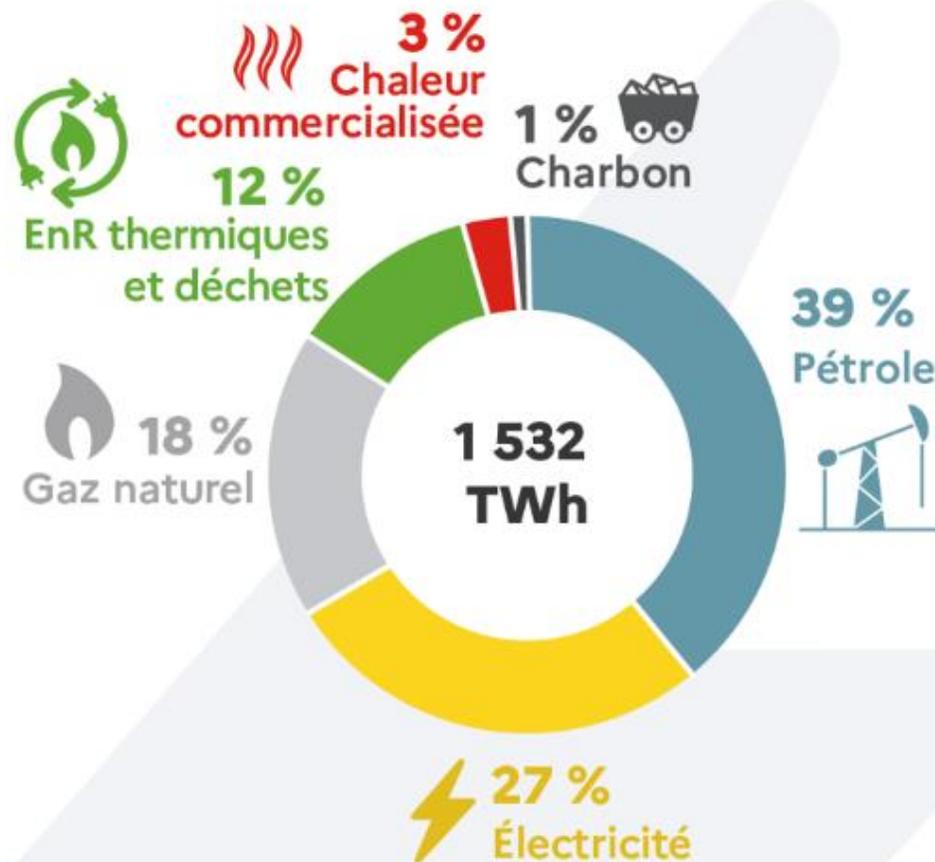


Consommation finale énergétique par secteur en 2022



LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE FINALE EN TWh

Consommation finale à usage énergétique par énergie en 2022

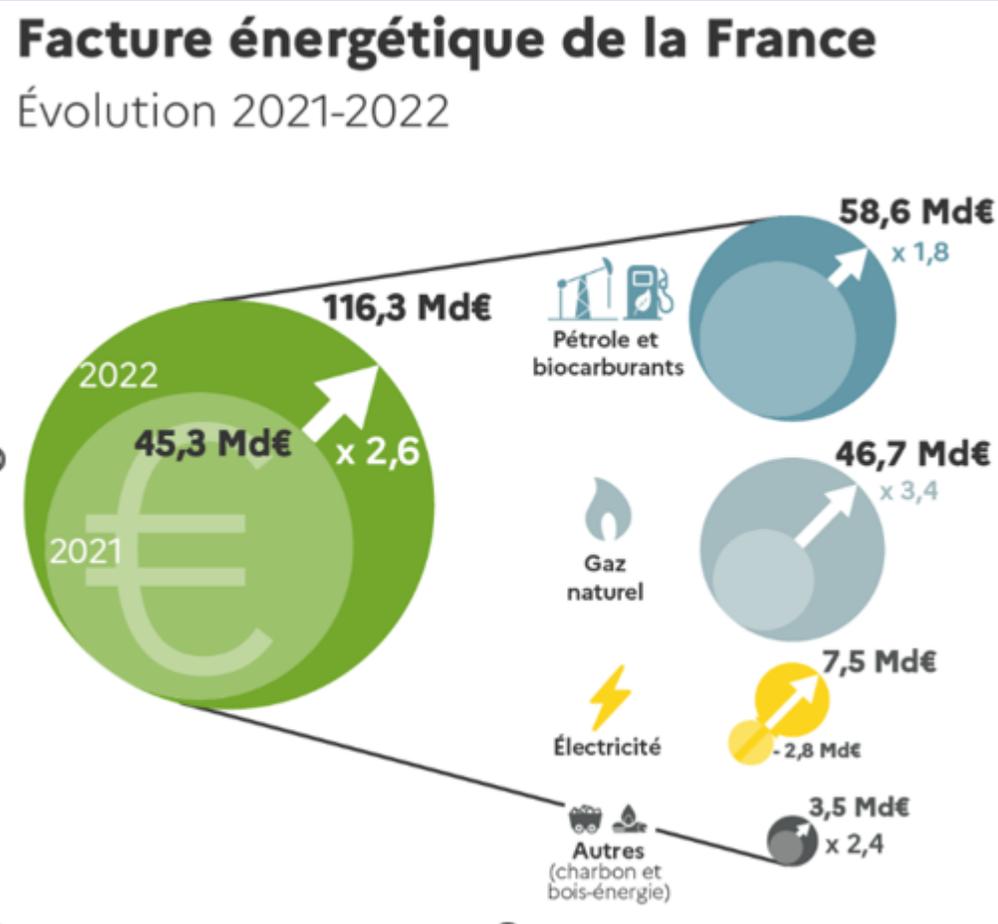


On observe que près de 60% de notre consommation d'énergie finale est constituée de combustibles carbonés, gaz et pétrole, tandis que notre électricité est décarbonée à 95 %.

La conclusion est évidente, il faut remplacer gaz et pétrole par de l'électricité décarbonée.

La consommation totale est de l'ordre de 1600 TWh. Les estimations 2050 avec efficacité énergétique plus sobriété sont de 1200 TWh !

LE COÛT ACTUEL POUR LA FRANCE



Pétrole + gaz + charbon ont coûté au pays en 2022, 109 Mds d'€ sans apporter aucune valeur ajoutée.

C'est une véritable hémorragie.

Bien sûr 2022 a été une année anormale pour le gaz mais la tendance lourde restera à l'augmentation.

La construction de 6 EPR 2 représente 60 à 70 Mds d'€ sur 15 ans mais toute la VA se fait en France et, à terme, cela réduit la facture énergétique extérieure.

RTE PROJECTION 2050 SCENARIO N2. ENERGIE PRODUITE EN TWh – CONSTRUCTION DE 14 EPR 2 – 23 GW

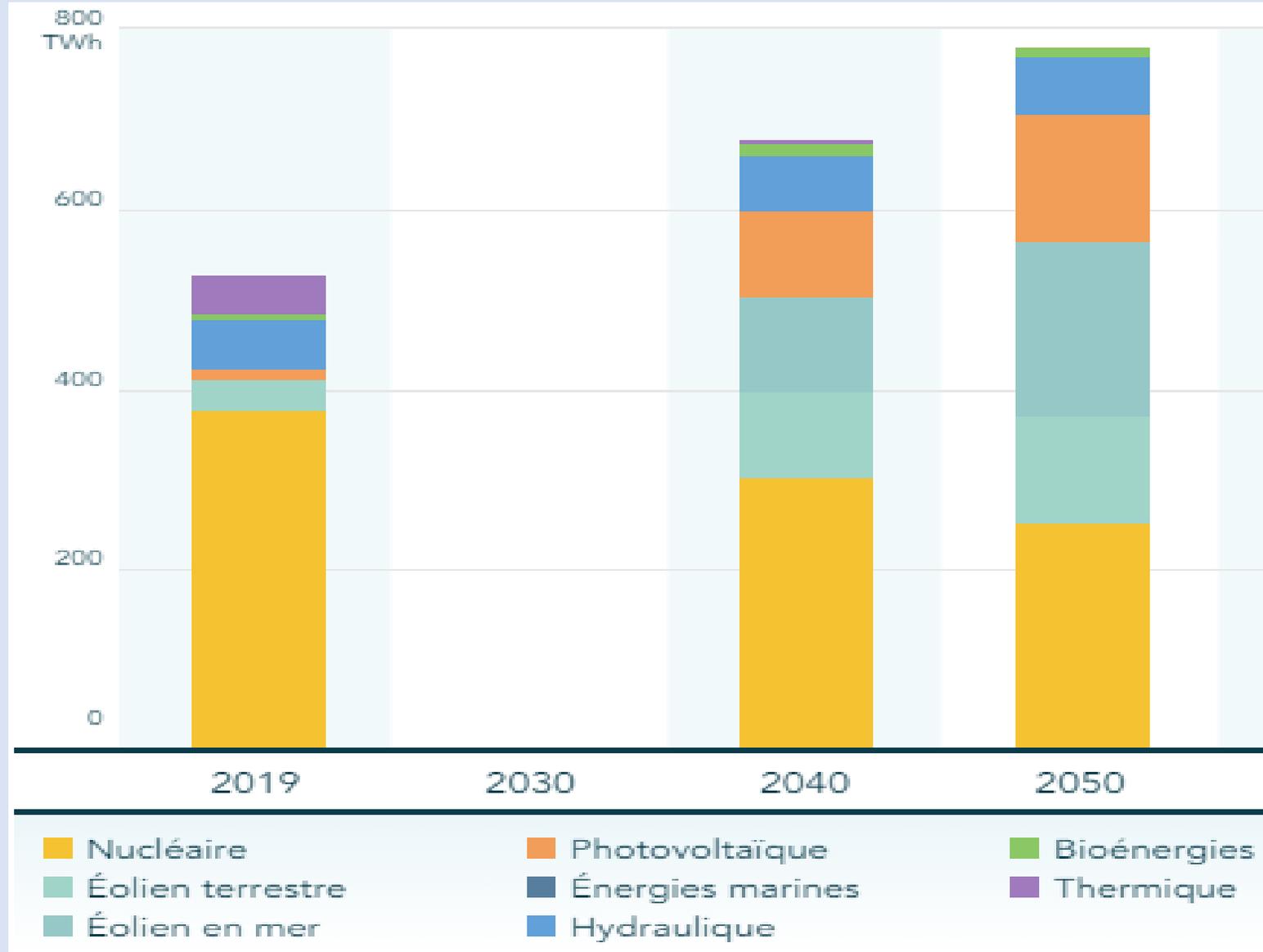
Energie finale

consommée : 930 TWh

Désaccord total avec ce scénario.

Impossible de passer de 1600 TWh en 2023 à 930 TWh en 2050 sauf dans un scénario nettement décroissant.

Trop d'EnRi donc instabilité du système électrique et impossibilité de passer les pointes.



LES GRANDS PROBLÈMES RECENSÉS

- 1 – Création officielle de la filière : **Le Gifen.****
- 2 - Gestion prévisionnelle de l'emploi et des compétences + Formations. Site d'offre d'emplois.**
- 3 – L'EPR qu'est-ce ?**
- 4 – Retour d'expérience de Flamanville 3 et d'Hinkley Point.**
- 5 – Raccourcissement des délais administratifs. Loi de 2023.**
- 6 – Le financement ?**
- 7 – Les chantiers de réalisation et leur environnement.**

CONCLUSIONS

1 – CRÉATION OFFICIELLE DE LA FILIÈRE : **LE GIFEN.**

Le recensement et le regroupement de toutes les entreprises de la filière.

- Création du GIFEN Groupement des industriels français de la filière nucléaire en 2016. Syndicat professionnel unique qui rassemble:
- les exploitants d'installations nucléaires,
- les grandes entreprises, les ETI, PME, TPE, organisations professionnelles et associations qui couvrent tous les types d'activités industrielles (études, fabrication, construction, maintenance, etc.). Partenaires jusqu'au 3^{ème} rang.
- ainsi que tous les domaines de la production d'électricité d'origine nucléaire (cycle du combustible, recherche, production d'électricité, fabrication d'équipements, démantèlement, etc.).
- **L'équipe du GIFEN est composée de 24 collaborateurs permanents**

GIFEN (SUITE)

- La création du GIFEN a été nécessaire pour la préparation et la réalisation du grand carénage des tranches lors de leur 4^{ème} visite décennale en vue de la prolongation de leur exploitation d'abord à 50 ans et ensuite à + 60 ans et plus si la sûreté le permet.

- + de **220 000** salariés
- + de **3 000** entreprises
- **47,5 Mds** d'euros de CA
- **85%** de TPE et PME

2 – GESTION PRÉVISIONNELLE DE L'EMPLOI ET DES COMPÉTENCES + FORMATIONS. SITE D'OFFRE D'EMPLOIS.

- **Les moyens humains en quantité et en compétences d'ici 2035.**
- 2-1 -D'abord la quantité: en tenant compte des nouveaux besoins et des départs, soit à la retraite soit vers d'autres entreprises, hors GIFEN, et en considérant que le chantier de Penly va débuter en 2025, suivi 2 ans après par celui de Gravelines et 2 ans après par celui de Bugey, les besoins sur la période sont de 100 000 emplois à pourvoir sur 10 ans soit environ 10 000 par an.
- 2-2 – La qualité - Les compétences recherchées ont fait l'objet d'un travail considérable au travers du programme Match.
- Cet outil de pilotage permet de répertorier et de mettre à jour périodiquement les prévisions de besoins à dix ans et les capacités en place.

Match suite

- Le programme MATCH est une méthode de gestion prévisionnelle des emplois et des compétences pour assurer l'adéquation entre capacités et besoins.
- 20 segments d'activités opérationnelles – ingénierie, génie civil, essais et contrôle, chaudronnerie-tuyauterie-soudage... – et environ 80 métiers significatifs.
- Mais pas que ! L'équipe Match a constaté que chaque entreprise, ayant la même activité ou des activités proches, avait un secteur formation. Ce secteur formation était en général incomplet et surtout sous-employé.
- Il a donc fallu regrouper ces formations dans l'Université des Métiers du Nucléaire (UMN) créée en 2021. C'est un gain en formateurs, en programmes, en efficacité et en qualité.
- Et un site de recrutement « **Mon avenir dans le nucléaire** ». Publication des offres d'emplois, où, dans quelle entreprise et quelle filière de formation.
- Les métiers critiques, soudage, contrôles non destructifs, coliseurs*, chefs de chantier, contrôleurs de travaux, planificateurs, Directeurs de Projet, etc.

*Optimiseurs des manutentions.

LE PORTAIL "MON AVENIR DANS LE NUCLEAIRE.FR"



Un portail de l'orientation et de la formation de la filière nucléaire :

- + de **380 fiches** formation
- + de **80 vidéos** métiers
- **4500 offres d'emploi**
- **500 offres** de stage et d'alternance
- + de **4000 visiteurs** uniques mensuels

Accéder à Mon Avenir dans le nucléaire

3 - L'EPR : QU'EST-CE ?

- **Réacteur en totale rupture avec le passé qui fonctionnait par évolution.**
- Il répond aux normes cumulées de sûreté françaises et allemandes qui se sont considérablement durcies depuis la construction des 1500 MW.
- On a ainsi une machine tout à fait nouvelle avec une sûreté au carré ! Le seul réacteur de génération 3 au monde disposant d'un tel niveau de sûreté.
- **Un réacteur ne pouvant être ni agressé ni agresseur !**
- Avec notamment les dispositions pour faire face à un corium perçant la cuve et sans rejets externes et une coque de protection contre les chutes d'aéronefs.
- C'est 70 % de matériels en plus pour une puissance de 150 MW supplémentaires.
- C'est 3 fois plus de ferrailage et 3 fois plus de béton qu'un réacteur du palier N4.
- Et beaucoup d'autres caractéristiques qui le différencient d'un 1500 MW REP.

Bref un réacteur de génération 3 + très difficile à construire

3 - L'EPR : QU'EST-CE ?

Réacteur à eau pressurisée

Enceinte de confinement du réacteur

Enveloppe intérieure en béton avec paroi métallique

Enveloppe extérieure en béton armé

Générateur de vapeur

Système de refroidissement

Pompe de refroidissement

Récupérateur du corium (si le cœur fond)

Cœur du réacteur
(sous pression)

Réservoir d'eau

Pressuriseur

Turbines

Transforme la vapeur en électricité (turbine, alternateur, transformateur)

Réseau électrique

Salle de contrôle

Générateurs diesel

Fournit de l'électricité au système de sécurité du réacteur dans le cas de coupures d'électricité

Sources : AREVA, epr-reactor.co.uk

© AFP

3 - L'EPR : QU'EST-CE ?



4 – RETOUR D'EXPÉRIENCE DE FLAMANVILLE 3

- Les recommandations du rapport de Jean-Martin Folz – Recrutement d'un responsable excellence.
- Excellence des études d'ingénierie et de sûreté.
- Lancement de la réalisation à la bonne date. Quand les plans de réalisation sont prêts à 90 % pour éviter des modifications pendant la réalisation.
- Rationalisation des composants au maximum.
- Excellence des fabrications usines. « Faire bien du premier coup ». Déclinaison du programme dans les usines et bureaux d'études des partenaires.
- Excellence de la réalisation in situ.
- Excellence de la tenue du planning.
- Tenue d'un standard non modifié.
- Un maximum de préfabrication en usine.
- Un maximum de soudage en automatique.

5 – RACCOURCISSEMENT DES DÉLAIS ADMINISTRATIFS. LOI DE 2023.

- Depuis le grand programme électronucléaire lancé en 1974, empilement des exigences et des normes. Notamment il n'était plus possible d'entreprendre les moindres travaux de préparation du chantier avant le décret d'autorisation de création (DAC).

LOI n° 2023-491 du 22 juin 2023 relative à l'accélération des procédures liées à la construction de nouvelles installations nucléaires à proximité de sites nucléaires existants et au fonctionnement des installations existantes.

- Les nouvelles paires de réacteur seront, pour l'instant, construites à proximité immédiate ou à l'intérieur des périmètres de sites existants. D'où les choix de Penly, Gravelines et Bugey.
- Les constructions, les aménagements, les installations et les travaux liés à la réalisation d'un réacteur électronucléaire sont dispensés de toutes formalités au titre du code de l'urbanisme.

5 - SUITE

- L'artificialisation des sols ou la consommation d'espaces naturels, agricoles ou forestiers résultant de la réalisation d'un réacteur électronucléaire n'est pas comptabilisée dans le Zéro Artificialisation Nette,
- Il est possible de réaliser les travaux de terrassement et les fondations de tous les ouvrages à l'exception de ceux concernant les bâtiments nucléaires sans disposer encore du permis de construire aux frais et risques de l'exploitant.
- Ces dispositions sont essentielles pour raccourcir les délais notamment à Penly où il faut dérocter une partie de la falaise au nord du site et répartir une partie de ces matériaux sur le soubassement du site avant d'engager les terrassements ainsi qu'à Gravelines où il faut rehausser le calage du site pour tenir compte des effets du réchauffement climatique sur le niveau dynamique de la mer du Nord.
- On peut regretter que :
 1. Cela ne concerne que les ouvrages à proximité de sites existants,
 2. Les terrassements et fondations des seuls ouvrages non nucléaires

6 - LE FINANCEMENT ?

- Autofinancement par EDF seul – Impossible.
- Autofinancement EDF + Emprunt (formule 1974) – Myopie du marché
- Financement par l'Etat !!! Taxe Carbone ?
- Orientation d'une partie du livret A ?
- Cofinancement par EDF et les électro-intensifs + les fournisseurs d'électricité (Totalénergie, Engie....).
- Financement par la BEI au titre des énergies décarbonées (UE).
- Etc.

7 - LES CHANTIERS DE RÉALISATION ET LEUR ENVIRONNEMENT

- Autant tout ce qui est ingénierie et préfabrication en usine sera maîtrisé, autant la réalisation de plusieurs chantiers en parallèle va être une prouesse.
- Un chantier d'une paire d'EPR, comme on le voit à Hinkley Point, représente la mobilisation d'environ 8 000 à 10 000 personnes et de tous les matériels correspondants.
- Lancement de Penly en 2025, de Gravelines en 2027 et de Bugey en 2029, cela signifie 30 000 personnes sur les chantiers dès 2030!
- Les métiers des chantiers sont en général très différents des métiers usines.
- La grande majorité des intervenants initiaux sont ceux du génie civil. C'est là que nous aurons des déficits en main d'œuvre française.
- Les travaux de montage électromécanique ne peuvent débuter qu'après la pose du dôme de l'enceinte du bâtiment réacteur. Ces travaux de génie civil sont donc critiques. Le moindre retard devient irrattrapable.



CHANTIER DES 2 TRANCHES D'HINKLEY POINT



Behind the scenes site tour of Hinkley Point C | September ...



0:21 / 5:54

in helping us achieve net zero
and stronger energy security



YouTube



CHANTIER DES 2 TRANCHES D'HINKLEY POINT

7 - SUITE

- Les métiers de coordination d'activités.
- Les métiers de contrôleurs de travaux et de la qualité.
- Les relations avec l'ASN.
- Aménagement de toutes les infrastructures externes depuis les logements, les écoles, les activités périscolaires, les commerces, la voirie non seulement pour les déplacements mais aussi pour les transports de matériels, les forces de l'ordre, etc.
- Les relations avec toutes les collectivités locales, les corps intermédiaires (CCI Chambre des Métiers, Syndicats, la Préfecture, le rectorat)
- La commission locale d'information.

Bref un travail considérable avec les locaux

CONCLUSIONS

Les difficultés

- L'EPR 2 est une version peu simplifiée de l'EPR.
- Il serait nécessaire de le simplifier encore plus mais cela exige une simplification des normes françaises qui se sont empilées.
- Or son exportation, indispensable pour notre industrie, l'exige. En effet, il faudrait, à terme, atteindre la réalisation de 2 EPR2 tous les deux ans, un pour la France et un pour l'exportation.
- La procédure de simple décret pour la PPE, envisagée par le ministère, ne paraît pas la plus robuste pour l'avenir.
- Le financement.
- La gestion des chantiers.

CONCLUSIONS

Les espoirs

- Le retour d'expérience de Flamanville 3.
- Une prise en compte du rapport de la mission de Mr Folz.
- Une filière « boostée » par les travaux de grand carénage.
- Une bonne organisation de la filière et de la maîtrise d'ouvrage.
- Une gestion prévisionnelle des compétences sérieuse.
- Des formations adaptées.
- Un plan d'organisation de la qualité, Excell.
- Des outils de contrôles non destructifs performants.
- Une planification rigoureuse.
- Le rapport de la mission parlementaire sur la perte de souveraineté énergétique qui a mis en évidence la responsabilité des Politiques.

MERCI POUR VOTRE ATTENTION