

N°14 – 22 DECEMBRE 2022



DÉBAT
PUBLIC

CAHIER D'ACTEUR

NOUVEAUX RÉACTEURS
NUCLÉAIRES ET PROJET PENLY

27.10.2022
27.02.2023



Institut
ied
Energie ■ Développement

Le point de vue de l'Institut Énergie et Développement (IED)

Valeurs :

Développement durable des ressources et des moyens énergétiques ; promotion du service public pour le progrès social, la croissance économique, l'action pour le climat et l'environnement, l'aménagement du territoire, l'utilisation optimale des ressources.

Production :

expertises, audits et analyses techniques économiques, juridiques aux comités d'entreprises, comités d'usagers, collectivités, organisations syndicales

Contact

IED
15 Rue Kléber, 93100 Montreuil
T +33 1 48 51 17 00

ied.montreuil@wanadoo.fr
<https://public.institut-energie-developpement.com/d>

EN BREF.

Le programme de relance du nucléaire et d'accélération des renouvelables annoncé par le Président de la République à Belfort est insuffisant pour atteindre la neutralité carbone. Avec les ressources en biomasse et les gains d'efficacité énergétique raisonnablement atteignables, la production d'électricité ne permettrait pas de couvrir la demande d'énergie finale de 2050. D'autre part, la moitié de celle-ci deviendrait intermittente, la faisabilité du système reposerait alors sur des paris techniques non résolus aujourd'hui et le coût complet de l'électricité produite serait considérablement alourdi.

Cette contribution montre que :

- 1°) la neutralité carbone nécessite une production d'électricité décarbonée de 850 TWh.
- 2°) la relance du nucléaire doit être bien plus ambitieuse et viser une capacité installée de l'ordre de 90 GW.
- 3°) Le lourd financement d'un tel programme doit reposer sur des emprunts à faibles taux garantis par l'État.

La réussite du chantier de Penly, première étape de la relance du nucléaire, est donc tout à fait déterminante et appelle à ce que les managements industriel et humain du projet soient à la hauteur de l'enjeu de la transition énergétique.



commission
nationale du
débat public

CNDP

Débat public nouveaux réacteurs nucléaires et projet Penly
244 Boulevard Saint-Germain – 75007 Paris
nouveaux-reacteurs-nucleaires@debatpublic.fr
www.debatpublic.fr/nouveaux-reacteurs-nucleaires-et-projet-penly



Les ressources de biomasse et les gains d'efficacité énergétique sont surestimés par la SNBC.

Atteindre la neutralité carbone nécessite de n'utiliser que 2 sources d'énergie primaire :

- l'électricité décarbonée : nucléaire, hydraulique, éolienne, solaire ;
- la biomasse renouvelable : forestière, agricole, déchets.

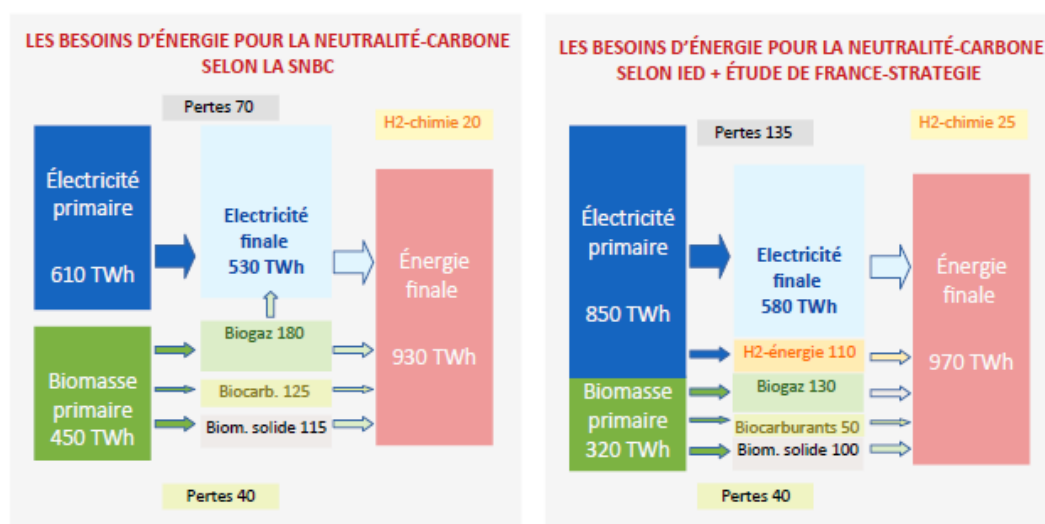
L'énergie finale consommée par les usagers est alors de l'électricité, du bois de chauffage, des biocarburants et biogaz produits par la biomasse, des gaz de synthèse produits avec de l'électricité.

La Stratégie nationale bas carbone a fortement surestimé le potentiel de ressource en biomasse, comme l'a montré une étude de France-Stratégie. Ainsi la ressource primaire n'est pas de 450 TWh PCS, mais au plus de 320 TWh PCI. Il en résulte une moindre disponibilité de biocarburants et de biogaz d'environ 110 TWh PCI. Pour satisfaire les mêmes besoins finaux, il faudrait donc remplacer leur usage par des gaz de synthèse, dont la production consommerait environ 150 TWh d'électricité.

De plus la SNBC a surestimé sensiblement les progrès d'efficacité énergétique réalisables :

- l'isolation des bâtiments existants ne pourra pas tous les porter à la norme des bâtiments neufs ;
- la consommation des véhicules électriques pourra difficilement diminuer de 40 % en 30 ans...

Enfin la SNBC ne prévoit pas le besoin d'énergie associé à la réindustrialisation de la France, pourtant indispensable à la réduction de son empreinte-carbone. Tout cela nécessitera plus d'électricité.



Pour atteindre la neutralité carbone, le besoin d'électricité décarbonée s'élève à 850 TWh.

Cette évaluation résulte de 2 approches indépendantes et convergentes :

1°) la prise en compte des variantes des trajectoires de consommation d'électricité étudiées par RTE dans « Les futurs énergétiques 2050 » : « Hydrogène + », « Efficacité énergétique moindre », « Réindustrialisation profonde »...

2°) les évaluations du besoin d'électricité réalisées au niveau européen pour décarboner la consommation d'énergie. La plupart des pays envisage le doublement de cette demande. Selon la Fédération des gestionnaires des réseaux européens (ENTSOE), elle devrait atteindre 12,2 à 13,3 MWh par habitant et par an, soit entre 820 et 890 TWh pour une France métropolitaine de 67 millions d'habitants.

Ainsi, la production nette d'électricité doit dépasser d'environ 135 TWh celle qui résulte du scénario de Belfort.

Pour couvrir une consommation de 850 TWh, le parc nucléaire doit atteindre une capacité de l'ordre de 90 GW.

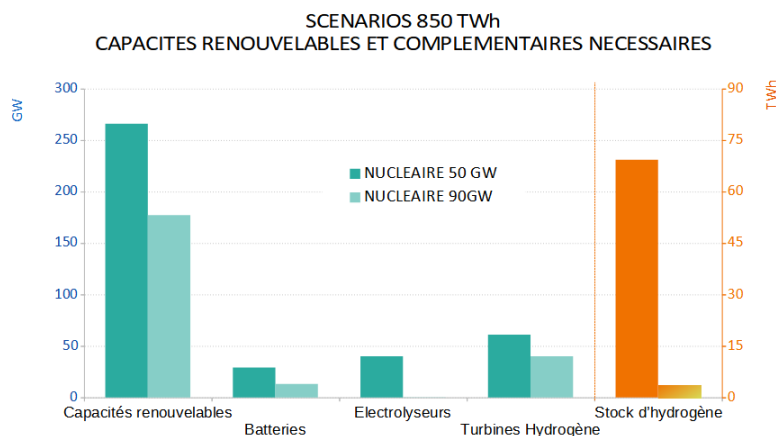
Avec le modèle numérique de l'IED, 2 simulations d'un mix électrique couvrant une telle consommation ont été réalisées.

1°) Si la capacité nucléaire est limitée à 50 GW :

Il faudrait alors augmenter d'au moins 50 % les capacités renouvelables annoncées à Belfort, les interconnexions étant supposées suffisamment accrues pour que la France bénéficie du foisonnement éolien européen. Pour compenser les fluctuations éoliennes et solaires, **il faudrait en outre des capacités complémentaires de report et stockage d'un niveau irréaliste**. Notamment le volume d'hydrogène à stocker sur les moyen et long termes nécessiterait de creuser 350 à 400 cavités de 500.000 m³ en gisement salin, alors qu'il y en a actuellement une vingtaine en France pour stocker le gaz naturel !

2°) Si la capacité nucléaire est portée à 90 GW :

En la complétant par le programme de renouvelables du scénario de Belfort, l'équilibrage des fluctuations exige beaucoup moins de moyens complémentaires. Notamment, le stockage d'hydrogène nécessite moins de 20 cavités salines de 500.000 m³, même si les capacités d'interconnexion ne permettent pas à la France de bénéficier du foisonnement éolien européen.



Les technologies nécessaires à un système électrique à forte part de renouvelables ne sont pas matures.

- les électrolyseurs dont le fonctionnement doit suivre les fluctuations éoliennes et solaires voient leur performance dégradée de façon aujourd'hui mal connue ;
- le remplacement total du gaz par l'hydrogène dans les grandes turbines à combustion est actuellement au stade de la R&D ;
- le manque d'inertie des éoliennes et panneaux photovoltaïques engendre des risques d'instabilité du système électrique non résolus à ce jour.

Le nucléaire réduit considérablement le « coût complet » de l'électricité.

Le coût complet du système comptabilise les moyens de production primaire ainsi que tous les moyens complémentaires (batteries, électrolyseurs, turbines à combustion, stockage d'hydrogène, dispositifs de stabilité du système électrique...) et les extensions des réseaux nécessaires.

L'étude de RTE « Les Futurs énergétiques 2050 » a démontré que plus la part du nucléaire est importante dans le mix, plus le coût complet de l'électricité est faible. Pourtant RTE a retenu des hypothèses de coût d'investissement très favorables aux renouvelables en supposant qu'ils diminueraient de façon continue et importante durant les 3 prochaines décennies. Sur le nucléaire en revanche, l'effet de série retenu est très modeste.

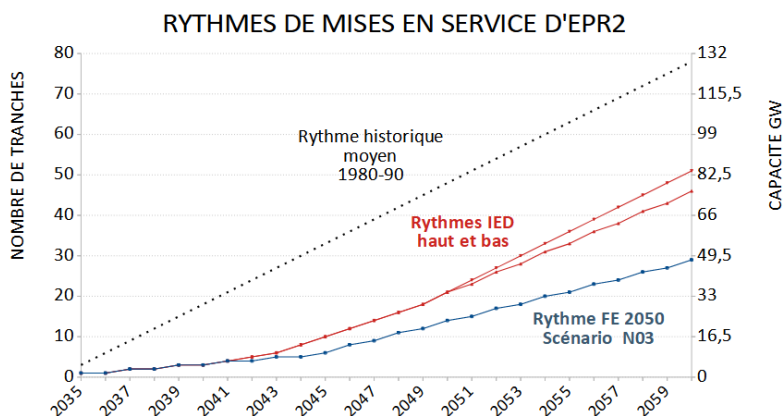
Pour une consommation de 850 TWh, les simulations numériques de l'IED conduisent aux coûts complets suivants, réseaux compris, selon que les coûts d'investissements sont ceux d'aujourd'hui ou ceux de série stabilisés après 2030 :

Coûts d'investissement	Coûts complets en € / MWh		
	Cas d'école 100 % ENR 530 GW	Cas d'école 100 % NUC 112 GW	Nucléaire 90 GW ENR 177 GW
2020	201	87	120
> 2030	151	81	101

Taux d'actualisation 4 % - Foisonnement éolien et solaire européen.

Il faudrait donc planifier un programme de construction de nouveaux réacteurs bien plus ambitieux.

Pour prendre en compte la réalité de la capacité actuelle de la filière industrielle et le besoin de retour d'expérience des premiers chantiers, le rythme de démarrage des premières paires de tranches EPR2 prévu par EDF doit être respecté. Mais il devrait s'accélérer après la mise en service de la deuxième paires de tranches, autour de 2040, pour passer à 2 puis 3 tranches par an.



CONCLUSIONS

Anticiper un rythme de mises en chantier du nouveau nucléaire de 2 à 3 tranches par an après 2030, pour des mises en service après 2040 :

- investissements dans les capacités industrielles et les compétences ;
- maîtrise du génie civil, et anticipation des besoins de main d'œuvre sur des chantiers simultanés ;
- management humain moins procédural et valorisant le dialogue et l'écoute ;
- recherche de nouveaux sites et débats avec les populations.

Se donner les moyens de réussir la prolongation de la durée de vie des réacteurs existants jusqu'à 60 ans et plus.

EDF doit concevoir sans attendre les programmes de contrôle et de maintenance nécessaires au maintien du bon état des tranches et les mettre en œuvre le moment venu afin que l'ASN puisse lui donner les autorisations de prolongation de durée de vie.

Assurer un financement des investissements à faible taux d'intérêt, grâce à la garantie de l'État.

Réduire le taux de 4 % à 2 % diminuerait le coût du nucléaire de 35 % et celui des renouvelables de 20 %. L'enjeu pour les usagers de l'énergie bas-carbone est considérable.

