

**Enseignements tirés de deux années de production électrique sur les périodes mars 2019 – février 2021 : Analyse, impact économique, environnemental et sociétal**

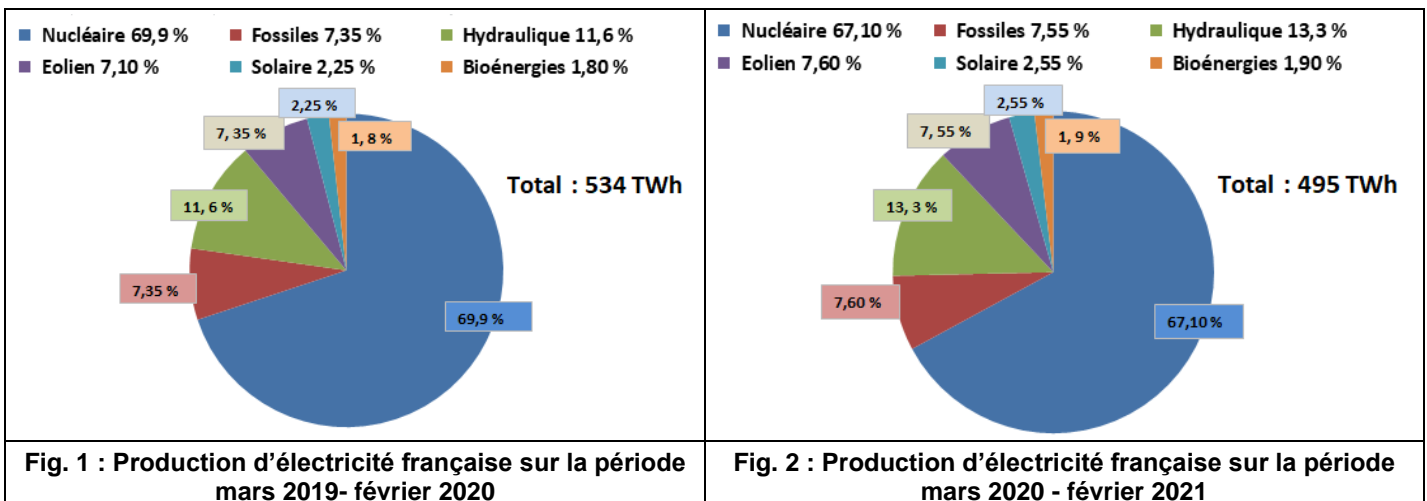
Le présent document a pour vocation de vérifier, au vu des évolutions de la production électrique française au cours de ces 5 dernières années, et plus précisément au cours des deux derniers exercices calendaires considérés, si les objectifs prévus par la PPE et la SNBC (Stratégie Nationale Bas Carbone) sont atteints.

**1. BILANS COMPARÉS DE LA PRODUCTION ÉLECTRIQUE sur les périodes concernées**

Les deux graphes ci-dessous donnent la répartition des productions électriques sur les deux années calendaires concernées : mars 2019-février 2020 et mars 2020-février 2021. Les principales observations sont les suivantes :

- Un recul notable de la production nucléaire : de 70 % on passe à 67 %.
- Une faible augmentation des EnRi. Toutefois en ce qui concerne la partie éolien, on notera que la production totale annuelle est en léger recul par rapport à l'exercice précédent en raison des conditions de vent moins favorables.
- Une augmentation sensible de la production hydraulique : (de 11,6 % on passe à 13,3 %)
- Une très légère diminution de la production d'énergies thermique fossile totale, contrebalancée par une augmentation notable de la part du charbon, à plus fort impact environnemental.
- Mais **surtout** une baisse significative de la production totale : moins 39 TWh par rapport à l'exercice similaire précédent et surtout les cinq dernières années calendaires consécutives 2016 à 2020 (Voir tableau 1 ci-après).

Cette baisse ne s'est malheureusement pas répercutée sur la consommation globale mais a été compensée par un ralentissement significatif du solde des échanges transfrontaliers (recul de 23 TWh par rapport à l'exercice antérieur, marquée essentiellement par une forte augmentation des importations depuis l'Allemagne.



Une analyse plus fine de ces productions comparées, avec les conséquences économiques, environnementales et sociétales est donnée dans les paragraphes ci-après [Réf.1] [Réf. 2].

**2. BAISSSE DE LA PART DU NUCLÉAIRE**

Cette baisse s'explique d'une part par l'arrêt de la centrale de Fessenheim (1 800 MW) et d'autre part par un fonctionnement perturbé du parc nucléaire (réacteurs en arrêt de tranche prolongé, report de calendriers de maintenance dû aux dispositions sanitaires liées à la Covid-19). Cette baisse de la production nucléaire a été compensée par :

- En partie par une augmentation des EnRi (essentiellement photovoltaïque)
- Un maintien quasi à l'identique de l'exercice précédent (et du bilan annuel 2020) des énergies fossiles

- Une réduction des exportations et une augmentation notable des importations ce qui conduit à creuser la balance des échanges transfrontaliers de la France.

	2016	2017	2018	2019	mars 2019 - février 2020	2020	mars 2020 - février 2021
Production totale (GWh)	529 155	527 545	545 389	535 389	534 348	497 845	495 215
Nucléaire	383 664	378 208	392 983	379 290	373 352	335 208	332 114
Total fossiles	44 846	36 646	37 993	41 079	39 078	36 646	37 460
Hydraulique	63 247	64 698	67 410	59 502	62 053	64 698	65 944
Eolien	20 662	39 249	28 131	33 816	38 064	39 249	37 543
PV	8 111	12 264	19 588	12 102	12 016	12 648	12 646
Thermique renouvelable	8 586	9 397	9 545	9 661	9 651	9 397	9 390
Solde export-import	39 124	43 268	60 231	55 789	60 317	43 268	37 476
Total consommation	480 567	479 545	475 521	470 477	464 803	445 618	448 689
Quantité moy. de CO <sub>2</sub> rejetée*	56,0	66,0	49,3	34,2	32,57	33,17	34,21
Part énergie décarbonée	89 %	88,2 %	91,3 %	90,5 %	90,8 %	90,7 %	90,5 %

\* en g/kWh

Tableau 1 : Evolution de la production électrique entre 2016 et février 2021

Une analyse plus fine de ces productions comparées avec les conséquences économiques, environnementales et sociétales est donnée dans les paragraphes ci-après

### 3. IMPACT ENVIRONNEMENTAL

La comparaison des productions d'électricité fossiles au cours des deux derniers exercices (voir tableaux 1 et 2) montre une baisse relative de l'ordre de 4 % par rapport à l'exercice antérieur. Ce chiffre est à comparer avec celui souligné par RTE dans son rapport annuel 2020 [1] : (moins 7 % par rapport à l'exercice 2019) ce qui lui permet de la qualifier de baisse **d'historique**. Cependant, lorsqu'on raisonne en part relative par rapport à la production totale, les proportions d'énergies fossiles sont en augmentation (7,55 %), à comparer à 7,35 %.

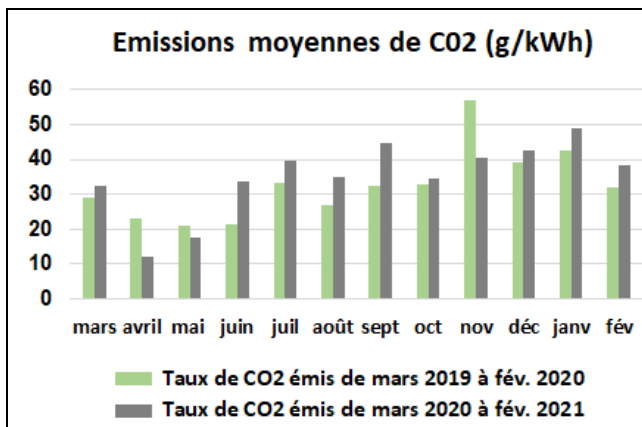


Figure 3 : Evolution des émissions de CO<sub>2</sub>

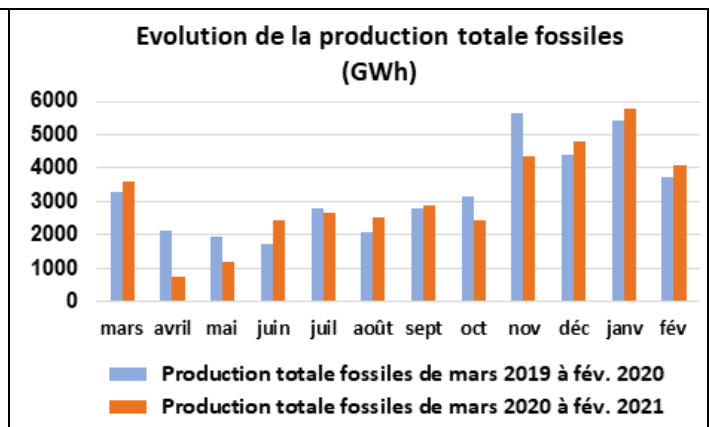
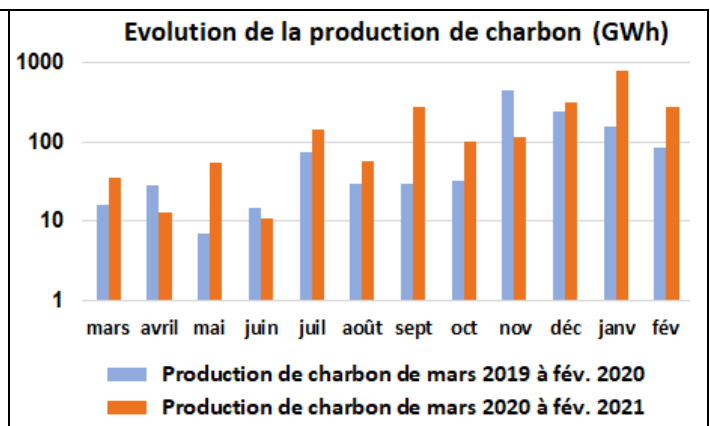


Figure 4 : Evolution de la production d'énergie fossile

En ce qui concerne les bilans de rejet de CO<sub>2</sub>, on note cependant une augmentation sensible (de l'ordre de 5 %) qui s'explique par une augmentation très importante de la production de charbon à fort impact environnemental (+ 100 % par rapport à l'exercice précédent).

Cette augmentation est particulièrement notable au cours des mois de septembre 2020, janvier 2021 et février 2021 (voir figure 5).

Figure 5 : Evolution de la production de charbon ➡



Ces fluctuations traduisent tout simplement les variations saisonnières et prennent en compte le fait qu'en période de forte tension sur le nucléaire, les énergies fossiles constituent le moyen pilotable permettant de compenser les indisponibilités des énergies intermittentes et la préservation de la sécurité des réseaux électriques. Le seuil minimum en dessous duquel la réserve pilotable ne pourra être abaissée semble avoir été atteint dès les années 2017-2018.

	2016	2017	2018	2019	mars 2019 - février 2020	2020	mars 2019 - février 2020
Quantité moy. de CO <sub>2</sub> rejetée (g/kWh)	56,0	66,0	49,3	34,2	32,57	33,17	34,21
Production totale fossile (GWh)	44 846	36 646	37 993	41 079	39 678	36 646	37 460
Production de charbon (GWh)	7 296	9 735	5 749	1 555	1 165	1 356	2 180

**Tableau 2 : Evolution des émissions de CO2 et des productions fossiles + charbon entre 2016 et fév. 2021**

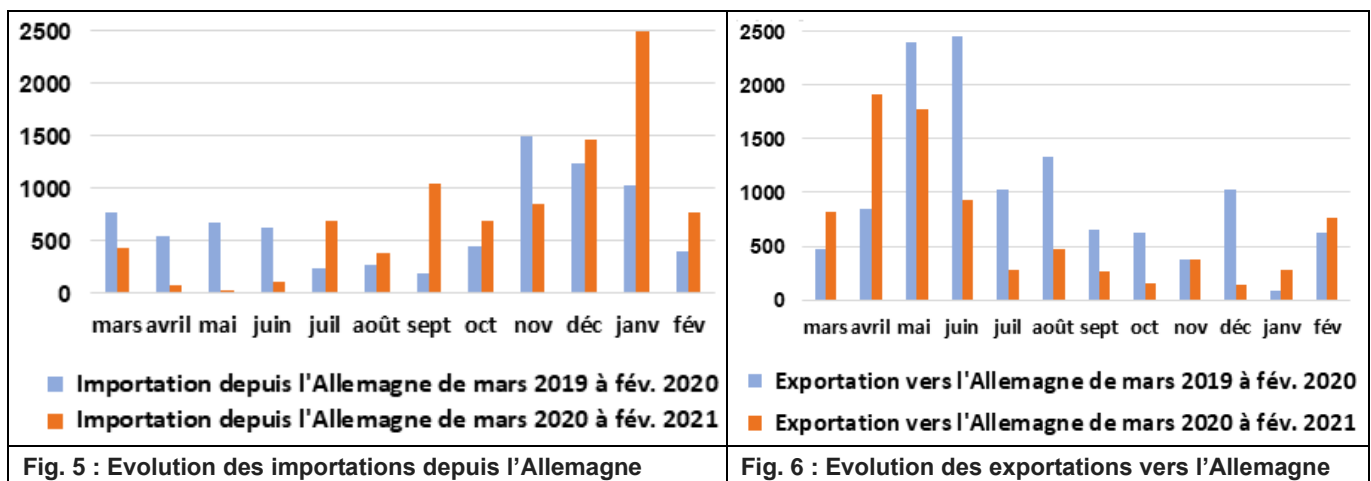
Il s'agit par ailleurs d'un résultat en trompe-l'œil, car la baisse du nucléaire a dû être compensée par une baisse drastique des exportations et une très forte augmentation des importations en provenance essentiellement de l'Allemagne. Par ce biais on a simplement substitué une exportation d'électricité faiblement carbonée par une importation d'électricité fortement carbonée. L'empreinte carbone de cette importation massive d'électricité à fort taux de rejet de CO<sub>2</sub> doit être incluse dans le bilan environnemental.

Si l'on considère que l'électricité allemande est constituée à 45 % de thermique fossile, la quantité de CO<sub>2</sub> rejetée due à la composante « importation française » conduit à augmenter le bilan carbone du même ordre de grandeur, ce qui le met au niveau de celui de l'année 2018, soit approximativement 50 g/kWh.

#### 4. IMPACT ÉCONOMIQUE

Le dernier exercice a montré un net recul des exportations, ce qui contribue à creuser un peu plus la balance commerciale de la France. Le bilan global des imports/exports se monte à un solde positif de 40 800 GWh, mais en recul de 17 250 GWh (30 %) par rapport à l'exercice précédent (voir tableau 3).

Ce recul est particulièrement significatif vis-à-vis de l'Allemagne, puisqu'on observe une baisse sensible des exportations (- 30 % par rapport au dernier exercice) et une augmentation historique des importations (+ 32 %).



D'un point de vue économique, et indépendamment des conséquences environnementales évoquées ci-dessus, si on considère un coût moyen d'échange de 55 €/MWh, la balance commerciale résultant de ces imports/exports entraîne des pertes de :

- 0,95 Md€, pour la partie « solde des échanges globaux »,
- 0,38 Md€ pour la partie « échanges » avec l'Allemagne.

Note : L'argument qui consisterait à dire que c'est de l'électricité qui n'a pas été produite n'a rien coûté, n'est pas recevable, car toute centrale qui ne produit pas à des charges fixes incompressibles (charge de personnel, de maintenance et d'entretien, taxes ...). Cette part incompressible est particulièrement lourde pour les centrales nucléaires. En global c'est donc à manquer pour la France.

	2016	2017	2018	2019	2020	mars 2019- fév. 2020	mars 2020- fév. 2021
Solde global export-import (•)	39 124	43 268	60 231	55 789	43 268	58 045	40 794
Exportations vers l'Allemagne	5 315	5 315	12 821	11 281	7 845	11 630	8 162
Importations depuis l'Allemagne	10 678	10 678	6 647	8 384	7 148	6 207	8 980
Solde import/export France/All	- 5 365	- 355	6 075	2 807	697	5 423	- 812

(•) en MWh

**Tableau 3 : Evolution des importations – exportations d'électricité entre 2016 et fév. 2021**

## 5. IMPACT SOCIÉTAL

La difficulté principale du déploiement massif des énergies intermittentes (éolien et solaire) est liée à leur acceptation sociétale, en raison de leur nuisance visuelle, sonore, défiguration du paysage, conservation de la biodiversité, destruction de fonds marins, ... Ceci signifie que la politique énergétique française se devrait d'être approuvée par la population.

Ainsi, en raison du risque d'opposition sociétale déjà très élevé concernant l'éolien terrestre et certains sites d'éolien en mer, et combiné à une montée des oppositions contre les grandes centrales PV au sol, la probabilité est élevée, voire très élevée, que les objectifs de développement de l'éolien (doublement du rythme annuel) et du PV (quadruplement du rythme annuel) ne soient pas au rendez-vous dans les échéances prévues.

Pour 2020, outre les difficultés précédentes, RTE note que la réduction de l'activité économique suite au Covid-19 a ralenti le déploiement des nouvelles installations éoliennes et solaires et rendu plus difficile l'atteinte des objectifs à très court termes (2023) : ceux-ci apparaissent désormais hors d'atteinte pour le solaire, et dans une moindre mesure pour l'éolien terrestre. De plus, comme noté précédemment, les conditions de vent plus défavorables en 2020 et des mois d'hiver 20/21 ont entraîné une production éolienne inférieure à celle de l'exercice précédent, **en dépit d'un parc plus important**. Ce sont les aléas de la météo, dont ces sources dépendent.

## 6. CONCLUSION

La stratégie de production électrique poursuivie en 2020 a voulu répondre à trois objectifs principaux, qui se révèlent de fait contradictoires :

- 1 - Augmenter la part d'énergie renouvelable intermittente : malheureusement cette augmentation n'a pas été à la hauteur espérée, compte tenu de la résistance des opposants pour un déploiement massif de cette énergie et pour partie des conditions climatiques défavorables.
- 2 - Réduire la part du nucléaire et utiliser cette production non pas en production de base mais sous forme d'énergie d'appoint (suivi de charge pour compenser les intermittences des énergies renouvelables. Mais hélas Covid-19 oblige, la disponibilité de cette énergie a été moindre que prévu.
- 3 - Ne pas augmenter la part des énergies fossiles pour ne pas obérer les émissions de CO2.

La contrepartie de cette stratégie et indispensable pour compenser les périodes hivernales au cours desquelles la demande est maximale et où on observe les plus fortes indisponibilités des énergies intermittentes (vent nul et faible ensoleillement), a conduit à réduire très fortement les exportations et surtout à augmenter massivement, à des niveaux historiquement élevés, les importations d'électricité carbonée depuis l'Allemagne. Si on intègre l'empreinte carbone de cette énergie importée, on retrouve les niveaux d'émissions globaux de CO2 de 2018, soit une augmentation de **40 % par rapport aux deux derniers exercices**.

On atteint par ce biais un paradoxe majeur, à savoir que la France qui possède le parc électrique le plus décarboné du monde, en se privant d'une partie de sa production nucléaire est contrainte de compenser ce manque à gagner par une importation équivalente d'énergie carbonée.

Il s'agit d'un échec clair de la politique énergétique française qui va à l'encontre de la lutte contre le réchauffement climatique. **Les objectifs de la PPE et la SNBC ne sont pas atteints**, ni à moyen terme, ni à l'échéance 2030, comme ces deux années ont en fait la démonstration.

Cette trajectoire préfigure des difficultés prévisibles dans les années à venir, et tout particulièrement pendant les prochaines périodes hivernales à forte demande énergétique. Ces perspectives n'ont pas échappé au gestionnaire du réseau de transport d'électricité (RTE), qui estime dans **son dernier bilan prévisionnel du système électrique**

**pour 2021-2030** [Réf.3] que « *Les marges de sécurité électriques ne seront pas suffisantes d'ici 2026 pour fermer de nouveaux moyens de production bas-carbone* ».

Il déconseille la fermeture de nouvelles centrales nucléaires d'ici 2026 et note « *Les reports du calendrier de maintenance des centrales nucléaires liés à la Covid-19 et le retard pris sur le calendrier de développement des énergies renouvelables (principalement pour les parcs éoliens en mer et le photovoltaïque) réduisent les marges pour les prochaines années. Ce qui diffère la mise en œuvre de la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) qui prévoyait la fermeture de deux tranches nucléaires d'ici 2025-2026 et de l'ensemble des centrales à charbon d'ici 2022* ».

Il s'agit ici d'une prise de conscience majeure par rapport aux perspectives de la PPE et de la SNB, tout au moins pour la décennie en cours.

## 6. Sources

- [1] Bilans mensuels de production RTE
- [2] Bilan électrique français 2020, Rapport RTE
- [3] Bilan prévisionnel de l'équilibre offre-demande d'électricité en France, ÉDITION 2021, Rapport RTE
- [4] [Fiche d'actualité GAENA N° 18](#): L'impact de la covid-19 sur la disponibilité du parc nucléaire français : une préfiguration de l'impasse de la Programmation pluriannuelle de l'énergie ?, juin 2020
- [5] Georges SAPY « [Nucléaire réduit à 50 % : moins de sécurité, plus de CO2](#) », 3 mars 2020