

## COMMENTAIRES SUR LES STATISTIQUES MENSUELLES DE PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ EN FRANCE

ANNEE 2022 (mesures consolidées de janvier à mai et mesures temps réel de juin à décembre)

Statistiques des données de l'année 2022 :

### PRELIMINAIRE IMPORTANT :

Les données mises à disposition par RTE sont : les mesures « consolidées » uniquement de janvier à mai et les mesures « temps réel » de juin à décembre, ces statistiques sont établies à partir de données hétérogènes qui aboutissent à certaines discordances, particulièrement sur les moyens de production diffus.

Ce dossier de statistiques concerne la production et la consommation d'électricité de l'année 2022, statistiques établies à partir des mesures « consolidées » fournies par RTE (janvier à mai) et des mesures « temps réel » (juin à décembre). Les mesures « consolidées » sont des valeurs moyennes au pas de 30 minutes pour la consommation et les différentes sources de production et au pas horaire pour les échanges internationaux. Les mesures « temps réel » sont des valeurs moyennes au pas de 15 minutes pour la consommation et les différentes sources de production et au pas de 30 minutes pour les échanges internationaux.

Ce dossier comporte 41 pages, ci-dessous quelques explications et commentaires :

- La page 2 donne la synthèse globale de la production et de l'utilisation de l'électricité. La production totale a été de 440 TWh et la consommation de 446 TWh, ce qui représente, par rapport à 2021, une baisse de 15,3 % de la production et de 4,4 % de la consommation. Les exportations physiques ont été de 14,3 TWh, soit une baisse de 69 % par rapport à 2021.

Le tableau ci-dessous donne le détail des productions des différents moyens de production ainsi que les variations par rapport à 2021 :

	Nucléaire	Hydr.	Eolien	PV	Therm. Renouv.	Comb. fossiles	TOTAL	
Parc installé (MW)	au 31/12	61370	25912	19536	13154	2248	17352	139572
	moyen 2022	61370	25815	18382	11684	1914	17647	136810
	au 1/1	61370	25718	17227	10213	1579	17941	134048
Production (GWh)	278268	49342	37971	18417	8260	47370	439628	
Facteur de charge :	51,8%	21,8%	23,6%	18,0%	49,3%	31%	36,7%	
% de la production :	63,3%	11,2%	8,6%	4,2%	1,9%	11%	100,0%	
Nombre d'HEPP :	4534	1911	2066	1576	4316	2684	3213	
Production 2021 (GWh)	360501	61088	35976	13968	9654	37628	518815	
Ecart 2022 / 2021	-22,8%	-19,2%	5,5%	31,9%	-14,4%	25,9%	-15,3%	

Des informations sur le parc de production installé sont également présentées.

Les valeurs de « facteur de charge » et de nombre d'« HEPP » sont deux manières de mesurer l'efficacité des sources de production. Il faut distinguer les sources « pilotables » pour lesquelles **l'efficacité est contrôlée** ; des sources « fatales », ou intermittentes, pour lesquelles **l'efficacité est subie**. Les facteurs de charge des productions qui bénéficient d'une obligation d'achat sont représentatifs des disponibilités des moyens de production ; ce n'est pas le cas des productions pilotables où les facteurs de charge sont le résultat de la disponibilité et du pilotage de ces moyens. Les facteurs de charge sont établis à partir des valeurs moyennes du parc installé.

Un graphique permet de voir l'évolution du parc installé (hors hydraulique, quasi constant, et hors nucléaire) de 2009 à 2022. Le nucléaire a subi une réduction de 1 800 MW avec l'arrêt de la centrale de Fessenheim en 2020.

Ce graphique met en évidence la forte progression des parcs éolien et photovoltaïque.

Le parc charbon a eu une réduction importante entre 2013 et 2015, il est ensuite constant de 2016 à 2021 et diminue en 2022.

Le parc fioul est en forte baisse depuis 2015 mais constant depuis 2018.

Le parc gaz en légère augmentation jusqu'en 2017 a été constant jusqu'en 2019, une augmentation en 2021 due à la mise en service de la centrale de Landivisiau (446 MW).

Un point important sur l'évolution du parc est que celui-ci augmente globalement depuis 2009, que le parc des productions fossiles ne diminue plus et que les parcs renouvelables (éolien et photovoltaïque) augmentent. Il faut constater que la proportion de moyens pilotables diminue d'année en année. Les moyens pilotables représentaient 88,7% du parc total fin 2009, ils ne représentent plus que 70,1 % fin 2022. Le parc « fatal » représente maintenant 29,9 % du parc total, cette évolution fragilise la stabilité du réseau électrique et le rend de plus en plus dépendant des importations. L'augmentation du parc total installé aboutit à une diminution régulière du facteur de charge global (36,6 % en 2022 et 43,9 % en 2021), ce qui représente un coût supplémentaire.

- La page 3 donne les cumuls détaillés des productions thermiques (fioul, gaz et énergies thermiques renouvelables) et des productions hydrauliques. Pour le fioul la part cogénération est de 27,7 %, pour le gaz la part cycle combiné est de 72,1 % et pour les énergies thermiques renouvelables la part déchets est de 37,8 %. Pour l'hydraulique la part la plus importante provient des productions « fil de l'eau et éclusée » (67 %).
- Les pages 4 (en valeurs) et 5 (en pourcentage) présentent l'utilisation de l'électricité produite en 3 catégories :
  - La consommation (95,4 %),
  - Le solde des échanges exportateur (3 %),
  - Le stockage dans les STEP (stations de transfert d'énergie par pompage) (1,6 %).
- Les pages 6 (en valeurs) et 7 (en pourcentage) présentent la production de l'électricité produite en 6 catégories plus le solde importateur. Le graphique de la page 6 met en évidence la forte nécessité d'importation sur une grande partie de l'année (8,2 % de la production).
- Les pages 8 à 27 permettent de voir les détails de production et de faire quelques comparaisons. On peut noter en particulier :
  - Page 9 : la faible production à partir des combustibles fossiles en été.
  - Page 10 : pour la production à partir du fioul on note une forte discordance entre les mesures consolidées (janvier à mai) et les mesures temps réel (juin à décembre).
  - Page 11 : la différence importante de production de la cogénération à partir du gaz selon les saisons est liée aux contrats et à une tarification différente été / hiver.
  - Page 12 : pour les différentes sources d'énergie thermique renouvelables (déchets, biomasse et biogaz) on note une forte discordance entre les mesures consolidées (janvier à mai) et les mesures temps réel (juin à décembre). La période de production importante de la biomasse en septembre est due à une production de la centrale de Provence 4.
  - Pages 13 et 14 : l'ensemble des productions d'origine renouvelable (thermiques, hydraulique, éolien et photovoltaïque) sont présentées en énergie et en pourcentage de la production totale (26 %).
  - Mise en évidence des variations de production journalière des sources intermittentes :
    - Page 15 : éolien en puissance sur les moyennes 30 minutes (maximum 15 993 MW le 16/02 et minimum 152 MW le 25/01), ce graphique montre également l'évolution de la puissance installée,
    - Page 16 : éolien en production journalière (maximum 360,3 GWh le 16/02 et minimum 8,9 GWh le 25/01),
    - La page 17 montre la plage de variation journalière de la production éolienne,
    - Page 18 : photovoltaïque en puissance sur les moyennes 30 minutes (maximum 10 803 MW le 17/04), ce graphique montre également l'évolution de la puissance installée,
    - Page 19 : photovoltaïque en production journalière (maximum 93,7 GWh le 8/07 et minimum 10,3 GWh le 09/01),
    - Page 20 : cumul éolien et photovoltaïque en puissance sur les moyennes 30 minutes (maximum 20 466 MW le 21/02 et minimum 229 MW le 25/01), ce graphique montre également l'évolution des puissances installées,
    - Pages 21 : présentation du cumul des productions éoliennes et photovoltaïques.
  - Page 22 : variation des productions intermittentes, celles-ci atteignent plusieurs centaines de MW en 30 minutes.
  - Page 23 : production hydraulique et fonctionnement des STEP (Station de Transfert d'Énergie par Pompage) 7,4 TWh (1,7 % de la production) ont été utilisés à pomper de l'eau

dans les STEP et constituer ainsi un stockage d'énergie qui fût ensuite restitué par turbinage.

- Page 24 : détails des différentes productions hydrauliques. La part très importante du « fil de l'eau + éclusée » a diminué à partir de juin puis augmenté à partir de novembre.
- Page 25 : production totale, consommation et production du parc nucléaire (mesures journalières), On peut constater que la part du nucléaire dans la production est quasi-constante.
- Page 26 : part du nucléaire dans la production et facteur de charge du parc nucléaire (mesures journalières), ce graphique met en évidence la faible variation du pourcentage de production nucléaire au long de l'année dont la valeur moyenne est de 51,8 %, nettement plus faible que les années précédentes.
- Page 27 : la comparaison production éolienne / production combustibles fossiles met en évidence la compensation du manque de vent par l'utilisation des combustibles fossiles, en particulier pendant les périodes froides (mesures journalières). Ce phénomène est très important sur une bonne partie du mois de décembre.
- Les pages 28 à 30 permettent de voir les détails de production mois par mois.
  - Page 28 : répartition des différents moyens de production, y compris le solde importateur, en pourcentage de la production totale.
  - Page 29 : répartition des différents moyens de production en énergie, y compris le solde importateur.
  - Page 30 : répartition mensuelle des différents moyens de production.
- Page 31 : puissance maximum, températures de référence et température réalisée (mesures journalières). Les données des températures n'ont pas été transmises par RTE pour tous les mois de l'année.
- Page 32 : valeurs extrêmes mensuelles de production des énergies intermittentes et évolution des parcs au cours de l'année.
- Page 33 : facteurs de charges journaliers des productions intermittentes.
- Les pages 34 à 36 donnent une analyse des facteurs de charge (éolien, nucléaire et photovoltaïque) en classes de 10 % sur des pas de mesure différents (jour, 3 h et 30 min). Ces 3 graphiques peuvent paraître redondants mais ils permettent de mettre en évidence des variations significatives :
  - Photovoltaïque : pour la période jour la répartition se fait sur 4 classes, par contre les valeurs pour les classes 3 h et 30 min sont très réparties et, même si cela est une évidence, on constate que 34 % des périodes de 30 min sont à 0.

Il ne faut pas oublier que les facteurs de charge de l'éolien et du photovoltaïque sont « subis » alors que le facteur de charge du nucléaire est « piloté ».

- La page 37 donne les valeurs mensuelles de facteur de charge pour l'éolien, le nucléaire et le photovoltaïque.

Afin de prendre en compte l'évolution des parcs éolien et photovoltaïque, les facteurs de charges présentés dans les pages 34 à 37 ont été calculés sur les valeurs mensuelles des parcs installés.

- La page 38 donne la quantité de rejets directs de CO<sup>2</sup> par kWh, elle est de 55 g/kWh en moyenne sur l'année, cette courbe met en évidence les périodes de forte production à partir des combustibles fossiles, en particulier en décembre.
- La page 39 donne le pourcentage mensuel de production d'électricité décarbonée, il est de 87,3 % sur l'ensemble de l'année.
- La page 40 présente le cumul journalier des échanges physiques transfrontaliers, ce cumul est fortement importateur sur une bonne partie de l'année.
- La page 41 présente le cumul annuel des échanges commerciaux transfrontaliers, ce cumul est présenté par pays ainsi que le cumul total. Le bilan de l'année est importateur (16,5 TWh soit 3,8 % de la production).

Une analyse détaillée des échanges (mesures 30 minutes) révèle de très nombreux échanges, en importation et en exportation, qui se trouvent lissés dans les présentations des pages 40 et 41.

Après une année 2021 qui avait vu une remontée de consommation d'électricité (467 TWh), l'année 2022 a été marquée par une baisse de la consommation (446 TWh) qui est semblable à celle de 2020 (445 TWh). L'année 2022 est également marquée par la disponibilité du parc nucléaire nettement plus faible que les années précédentes, les principales causes sont la découverte de la corrosion sous contrainte et les visites décennales. Cette situation a entraîné une nécessité d'importation forte qui a abouti à un solde négatif des échanges avec nos voisins, ce qui n'était sûrement jamais arrivé.

Jean-Paul HULOT

PS les commentaires n'engagent que leur auteur.