

Statistiques des données consolidées de l'année 2021 :

Dossier de statistiques concernant la production et la consommation d'électricité de l'année 2021, statistiques établies à partir des mesures « consolidées » fournies par RTE. Les mesures « consolidées » sont des valeurs moyennes sur des périodes de 30 minutes pour la consommation et les différentes sources de production et sur des périodes d'une heure pour les échanges commerciaux.

Après une année 2020 qui avait vu une baisse de consommation d'électricité (499 TWh) liée aux conditions sanitaires, l'année 2021 a été marquée par une remontée de la consommation (519 TWh) qui est malgré tout restée inférieure à celle de 2019 (535 TWh).

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 519 TWh et la consommation de 467 TWh, ce qui représente, par rapport à 2020, une hausse de 4,1 % de la production et de 4,6 % de la consommation. Les productions ont été respectivement :
 - Nucléaire : 360,5 TWh (+7,5 % par rapport à 2020)
 - Hydraulique : 61,1 TWh (-5,7 % par rapport à 2020)
 - Fossiles : 37,6 TWh (+2,3 % par rapport à 2020)
 - Éolien : 36 TWh (-9,3 % par rapport à 2020)
 - Photovoltaïque : 14 TWh (+12 % par rapport à 2020)
 - Thermiques renouvelables : 9,6 TWh (-1 % par rapport à 2020)

Les exportations physiques ont été de 45,6 TWh, soit une baisse de 0,2 % par rapport à 2020.

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 2021. 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 2020 et diminue en 2021.

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 de 588 MW depuis en 2020. La centrale de Landisviau (446 MW) devrait être mise en service au printemps.

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 70,6 % fin 2021. Le parc « fatal » représente maintenant 29,4 % 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 (43,2 % en 2021 et 49,3 % en 2019), 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 62,8 %, pour le gaz la part cycle combiné est de 63 % et pour les énergies thermiques renouvelables la part déchets est de 42,5 %. Pour l'hydraulique la part la plus importante provient des productions « fil de l'eau et éclusée » (65,2 %).
- Les pages 4 (en valeurs) et 5 (en pourcentage) présentent l'utilisation de l'électricité produite en 3 catégories :
 - La consommation (90,1 %),
 - Le solde des échanges exportateur (8,8 %),
 - Le stockage dans les STEP (stations de transfert d'énergie par pompage) (1,2 %).
- 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 en décembre.
- 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 : la production à partir du fioul, hors cogénération, est principalement utilisée sur les périodes de forte demande de production.
 - 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 : les différentes sources d'énergie thermique renouvelables (déchets, biomasse et biogaz) sont relativement constantes tout au long de l'année. La pointe de production à partir de la biomasse fin juillet et début août est due à une exceptionnelle 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 (23,3 %).
 - Mise en évidence des variations de production journalière des sources intermittentes :
 - Page 15 : éolien en puissance sur les moyennes 30 minutes (maximum 15 001 MW le 28/12 et minimum 45 MW le 05/09), ce graphique montre également l'évolution du parc installé,
 - Page 16 : éolien en production journalière (maximum 325,8 GWh le 13/03 et minimum 9 GWh le 11/8),
 - La page 17 montre la plage de variation journalière de la production éolienne,
 - Page 18 : photovoltaïque en puissance sur les moyennes 30 minutes (maximum 8 909 MW le 19/07), ce graphique montre également l'évolution du parc installé,
 - Page 19 : photovoltaïque en production journalière (maximum 75,4 GWh le 19/07 et minimum 6,6 GWh le 05/01),
 - Page 20 : cumul éolien et photovoltaïque en puissance sur les moyennes 30 minutes (maximum 17 830 MW le 17/05 et minimum 217 MW le 20/11), ce graphique montre également l'évolution des parcs installés,
 - 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) 6 TWh (1,2 % 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 d'août puis augmenté à partir de décembre.
- Page 25 : production totale, consommation et production du parc nucléaire (mesures journalières),
- 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 69,5 %.

- 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).
- 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 du mois de juillet n'ont pas pu être récupérées auprès de RTE.
- 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 périodes différentes (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 3 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 23,5 % 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 parc 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 CO₂ par kWh, elle est de 34,1 g/kWh en moyenne sur l'année, cette courbe met en évidence les périodes de forte production à partir des combustibles fossiles.
- La page 39 donne le pourcentage mensuel de production d'électricité décarbonée, il est de 90,9 % sur l'ensemble de l'année.
- La page 40 présente le cumul journalier des échanges physiques transfrontaliers, ce cumul est particulièrement importateur sur la fin du mois de novembre et le mois de décembre.
- 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 exportateur (43,2 TWh soit 8,3 % 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.

Jean-Paul HULOT

PS les commentaires n'engagent que leur auteur.