

N°51 – 22 FEVRIER 2023



# CAHIER D'ACTEUR

NOUVEAUX RÉACTEURS 27.10.2022  
NUCLÉAIRES ET PROJET PENLY 27.02.2023



ARCICEN : Association des Représentants des Communes d'Implantation et des groupements de communes s'y rattachant, de Centrales et de sites de production d'Énergie, de stockage & de traitement des combustibles Nucléaires

Elle a pour objet de défendre les droits et intérêts des communes et établissements publics de coopération intercommunale.

**Président** : Claude BRENDER  
Maire de Fessenheim

**Rédacteur** : B. ZENNER

Contact Secrétariat ARCICEN :  
Mairie d'AVOINE  
34 rue Marcel Vignaud  
37420 AVOINE

## Le point de vue de l'ARCICEN : Nécessité d'un équilibre Production - Consommation d'Électricité en temps réel

### EN BREF.

Quelle que soit l'heure du jour ou de la nuit, l'électricité est devenue indispensable et fait partie d'un besoin de première nécessité.

Nous constatons que pour le grand public la notion de production d'électricité et d'énergie se confond dans les discours.

Aussi l'ARCICEN, par ce cahier d'acteur, souhaite aborder le fonctionnement d'un réseau d'électricité de manière simple. En effet, il existe des moyens de production dit pilotables et d'autres intermittents. Ces derniers sont défendus sans connaître le fonctionnement d'un réseau électrique.

Nous expliquerons pourquoi la production d'électricité par les centrales nucléaires est pertinente depuis plus de quarante ans et qu'elle continuera de l'être jusqu'à la fin du 21 siècle.

Nous ferons un point sur le passé, le présent et l'avenir de notre production d'électricité



## NE PAS CONFONDRE PUISSANCE & ENERGIE

### PUISSANCE

Un fer à repasser possède une puissance de 1000 Watts ou 1 KW

L'unité de puissance officielle est le Watt, symbole W

Un watt représente un flux d'énergie d'un joule par seconde (1 joule/seconde ou 1J/s).

Pour décrire la puissance, on utilise aussi le **kilowatt** [kW] = 1000 watts, le **mégawatt** [MW] = un million de watts, ou le **gigawatt** [GW] = un milliard de watts ou le **térawatt** [TW] = 1 milliard de kWh

En pratique, nous utilisons le kW, MW, GW ou TW, 1 KW = 1000 W 1 MW = 1 000 000 W ou  $10^6$  W, 1 GW = 1 000 000 000 W ou  $10^9$  W, 1 TWh = 1 000 000 000 000 ou  $10^{12}$  W

### ENERGIE

Si le fer est utilisé durant 1 heure, sa consommation sera de 1 kWh c'est l'énergie consommée qui est égale à la puissance multipliée par le temps.

L'unité officielle de l'énergie est le *joule* [J], qui représente par exemple la quantité d'énergie utilisée par le fer à repasser 1000 watt [W] pendant une seconde. Pour quantifier l'énergie, on utilise plus souvent le *wattheure* [Wh] – c'est-à-dire la quantité d'énergie consommée par le fer à repasser pendant une heure (3600 secondes). Voilà pourquoi 1 wattheure vaut 3600 joules.

Pour de plus grande quantités d'énergie, on utilise le **kilowattheure** [kWh] = 1000 wattheures, le **mégawattheure** [MWh] = un million de wattheures, le **gigawattheure** [GWh] = un milliard de wattheures, ou le **terawattheure** [TWh] = 1000 milliards (1 billion) de wattheures.

### STOCKAGE

L'électricité se stocke à très petite échelle : nous disposons de piles ou batteries qui ont une durée d'utilisation limitée certaines sont jetables d'autres rechargeables. La voiture électrique en est un bon exemple avec des temps de recharge longs par rapport à un plein d'essence ou de fuel.

L'électricité se stocke à grande échelle mais reste limité : en France, nous disposons des barrages hydrauliques

D'une puissance installée de 25,7 GW c'est le plus grand parc hydroélectrique d'Europe. Cette puissance représente 20 % de la Puissance installée et des Stations de Transfert d'Énergie par Pompage (STEP). Nous en disposons de 6 en France d'une puissance totale installée de 4,8 MW. Deux bassins un inférieur, l'autre supérieur, l'eau est lâchée du haut vers le bas : une turbine produit de l'électricité. Inversement la nuit, on pompe l'eau du bassin du bas au bassin du haut (on consomme de l'énergie car la puissance demandée est la plus faible).

[Les centrales hydrauliques et les STEP sont des moyens de production renouvelables et pilotables](#)

il faut enfin souligner qu'il n'existe pas à ce jour d'encadrement réglementaire spécifique au stockage de l'énergie électrique. Il n'est pas fait de distinction, sur le plan régulateur de l'électricité, entre un moyen de stockage, un moyen de production ou un site de consommation. La loi NOME, du 7 décembre 2010 devait ouvrir une opportunité réglementaire au développement du marché des stockages d'électricité.

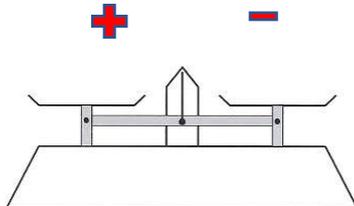
En effet, dans son article 6, la loi NOME prévoit la mise en place d'une obligation de capacité pour les producteurs d'électricité, leur imposant de justifier d'une capacité physique de production égale à la puissance nécessaire à la fourniture de leurs clients.

[https://www.uarga.org/downloads/Documentation/stockage\\_electricite\\_ara\\_03\\_2016\\_log.pdf](https://www.uarga.org/downloads/Documentation/stockage_electricite_ara_03_2016_log.pdf)

### EQUILIBRE ET FREQUENCE

Production **Fréquence** Consommation

50 Hertz

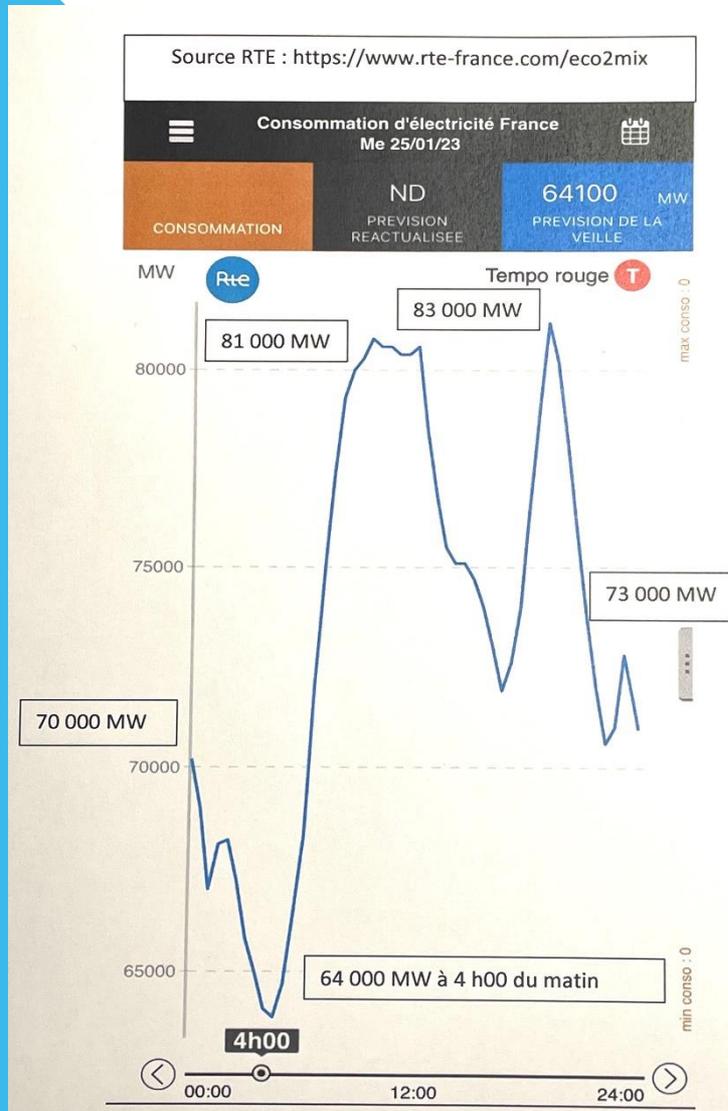


La nécessité d'une production d'électricité égale à la consommation se justifie par le fait que le réseau électrique européen interconnecté fonctionne à une fréquence de 50 Hertz (courant alternatif de 50 périodes par seconde).

Tout déséquilibre entre production et consommation entraîne une variation de la fréquence : Si la production est trop forte par rapport à la consommation, la fréquence monte et inversement. Le système doit être capable de fournir l'électricité qui est consommée seconde par seconde.

## Consommation journalière d'électricité

Voici le graphe du besoin de consommation sur la France de 0 à 24 heures



Voici la courbe en hiver de 0h00 à 24 heures de la puissance prévue qui passe de 70 000 MW avec une baisse à 64 000 MW (idem de la veille) puis d'une forte demande jusque 12H00 avec le démarrage de l'industrie, des fours de boulanger, des restaurateurs avec une pointe à plus de 81 000 MW puis une baisse suivi d'une remontée à 83 000 MW avec les restaurateurs et les particuliers qui cuisinent suivi d'une baisse avec un petit pic à 22h 00 (horaire hiver) ou 23h00 (horaire été) par les ballons électriques d'eau chaude qui s'enclenchent avec une consommation à 73 000 MW. Il existe des heures dites pleines, d'autres creuses (nuit). En été cette courbe est identique mais avec des pointes maxi à 50 000 MW soit 38 % de moins que l'hiver : la maintenance des centrales se passent donc en été.

Pour assurer cette production, il faut des centrales qui puissent fournir cette puissance variable tout au long de la journée, on fera appel à des centrales hydraulique, charbon, fuel, gaz, nucléaire, toutes pilotables c'est à dire qu'on peut faire varier leur puissance à la demande 30 % ou 50 % ou 100 % : c'est impossible de le faire avec des éoliennes ou des panneaux solaires car dépend de la météo (peu ou pas de vent, soleil faible ou absent la nuit) Quand elles produisent, ce sont les moyens pilotables qui baissent et augmentent quand elles ne produisent peu ou pas assez lors du besoin des consommateurs. La fréquence est ainsi maintenue à 50 Hertz avec les moyens pilotables. A noter qu'il existe des délestages automatiques avec des coupures d'électricité.

Une tranche nucléaire est capable de varier en puissance de 80 % en 30 minutes, 2 fois par jour en montée et en descente dès son démarrage jusqu'en fin de cycle du combustible. Elle restera alors en pleine puissance.

## LE PASSE

### La crise pétrolière de 1973

Pierre MESSMER a lancé en 1974 la construction de nos centrales nucléaires. Ainsi de 1977 à 1997 soit en 20 ans, 58 (et non 56) tranches nucléaires ont été construites, démarrées. 56 sont encore en exploitation à ce jour. Nous déplorons la fermeture des deux tranches de Fessenheim qui a permis à la France d'exporter son électricité.

Ainsi notre troisième filière industrielle française a démontré sa capacité de construire 3 réacteurs par an. Ce qui était possible hier peut l'être aujourd'hui. Il suffit d'une commande ferme comme le président de la République l'a annoncé lors de son discours de Belfort le 10 février 2022 pour remettre l'industrie en marche.

<https://www.vie-publique.fr/discours/283773-emmanuel-macron-10022022-politique-de-lenergie>

## **LE PRESENT**

L'année 2022 a démontré que l'indisponibilité de quelques tranches nucléaires a conduit le gouvernement de lancer un vaste plan de communication en vue de préparer les français à des coupures de courant électrique et à limiter nos consommations. Nos communes ont joué le jeu en limitant les températures dans les locaux publics certaines communes ont coupé l'éclairage public, la nuit. Il est clair que nous ne pouvons pas compter sur les éoliennes et les panneaux photovoltaïques pour assurer les besoins des consommateurs, de nos industries, de nos hôpitaux, de nos trains de nos PME,(boulangers, restaurateurs, bouchers,...) 24/24.

Chaque unité de production appelée « tranche » ont été mises à l'arrêt pour des travaux de maintenance, de modifications et de rechargement en combustible. Sur un certain nombre de tranches récentes du palier N4 et du palier P'4, il a été diagnostiqué des Corrosions Sous Contrainte (CSC). Ces défauts ont été réparés, d'autres sont en cours de traitements ou le seront lors des prochains arrêts.

Il est à noter que ces indisponibilités ont conduit à une mobilisation étatique pour réduire notre consommation d'électricité et de prévoir des coupures. Nous ne sommes pas à l'abri de telles mésaventures lors de nos prochains hivers. Les moyens pilotables par les centrales nucléaires en France ont manqué liés à la fermeture de centrales charbon pilotable puis réouverte à Saint Avold en Moselle. La France généralement exportatrice d'électricité a dû en importer. La fermeture de deux tranches de Fessenheim à 43 ans est venue accentuer cette importation avec une production des Energies Renouvelables éoliennes et solaires déficientes car intermittentes ne produisant pas au bon moment des besoins. Nous avons encore plus besoin de centrales pilotables capables de produire massivement aux heures de pointes : les centrales hydrauliques et nucléaires permettent d'assurer la sécurisation électrique tant national qu'international.

L'Allemagne démontre que l'investissement massif de 520 Milliards dans les énergies Renouvelables conduit ce pays à compenser leur production d'électricité par des centrales fossiles (charbon à 980 g de CO2 par kWh, gaz à 480 g de CO2 par kWh) pour compenser l'intermittence de leur ENR. La libération du marché de l'électricité avec un manque possible de production a fait exploser les prix de l'électricité en France indexés sur le prix du dernier appelé le gaz.

## **L'AVENIR**

Il faut revoir la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) qui prévoit la fermeture de 14 tranches Nucléaires dont les 2 de Fessenheim déjà fermées.

Les visites décennales permettent tous les 10 ans de faire un bilan de santé de chaque tranche (Epreuves Hydraulique du circuit primaire, de l'enceinte de confinement et du contrôle de la cuve. A leur issue, l'Autorité de Sécurité Nucléaire (ASN) donne l'autorisation d'exploitation 10 années supplémentaires. A noter que les Visites Décennales dites

VD4 du palier 1300 MW sont soumises à débat public comme celles des tranches du palier 900 MW qui l'ont été.

Les USA possèdent leurs réacteurs nucléaires identiques aux nôtres : ils les exploitent 80 ans avec l'aval de leur autorité de sûreté (NRC), 100 ans en cours d'instruction. L'ARCICEN demande la prolongation de nos 56 réacteurs le plus longtemps possible en toute sûreté avec l'aval de l'ASN, gendarme du Nucléaire.

L'Arcicen considère que le projet de 2 EPR2 de Penly assure une première relance de construction de la filière Nucléaire et doit être suivi de 4 autres soit 6 EPR. Cela ne suffira pas à assurer l'indépendance énergétique de la France par le fait que notre consommation d'électricité va augmenter de par les usages liés à la mobilité (voitures, vélos et trottinettes électriques, le remplacement des chaudières fuel et gaz par des Pompes à chaleur).

Elle préconise :

- La poursuite de l'exploitation des 56 réacteurs nucléaires
- Le lancement de 6 EPR 2 + 8 autres soit 14 avec un financement possible par l'EUROPE (taxonomie verte)
- De revoir le mécanisme du prix de l'électricité en Europe
- L'isolation des bâtiments pour nos collectivités et les particuliers avec des aides de l'état,

En effet, la lutte contre le réchauffement climatique passe par une production d'électricité décarbonée dont la France est exemplaire : Nous produisons 97 % notre électricité de cette manière grâce aux centrales hydrauliques et nucléaires.

## **CONCLUSION DE L'ARCICEN**

La France ne respecte pas les accords de Paris de 2015 sur le transport et le chauffage : la production d'énergie nucléaire permet de respecter la limitation d'échauffement de la Planète comme les experts du GIEC l'ont écrit dans leur rapport. <https://www.ipcc.ch/languages-2/francais/>

La construction et l'exploitation des 58 réacteurs nucléaires a permis de réduire la consommation des fossiles (Charbon, gaz, pétrole) et continuera de le faire avec les EPR2 y compris en Europe.

Une pénurie de production d'électricité conduit à des prix d'électricité non maîtrisés.

**Il faut donc anticiper les besoins en puissance installée afin de répondre à la demande à la seconde près donc avec des moyens pilotables Le nucléaire actuel et le nouveau nucléaire permet de répondre à ce besoin vital pour notre pays et la sécurité du réseau électrique européen. Cette énergie produite par les centrales nucléaires permet de lutter contre le réchauffement climatique car émet peu de CO2 comme les centrales hydrauliques car fortement DECARBONEES à 97%**

