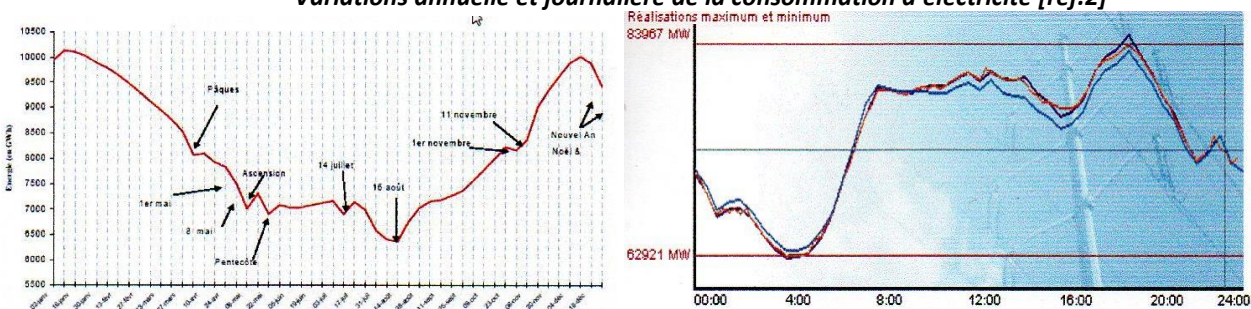


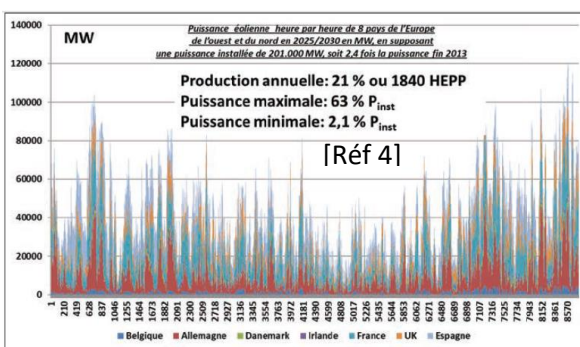
Antimythe N° 33 : Des énergies non renouvelables ? et même des passagers clandestins !

Les exploitants des convertisseurs de sources d'énergies – dites renouvelables, mais en fait intermittentes, éolien et solaire photovoltaïque – se comportent comme des passagers clandestins : ils ne payent ni le réseau qu'il faut notablement accroître pour transporter l'électricité produite de façon très disséminée (c'est une cause de leur ralentissement en Allemagne, où la population se dresse contre les lignes à haute tension devant relier les sites éoliens du nord avec les sites de consommation du sud [1] ; ni les sources supplémentaires qu'il faut mettre en œuvre pour suppléer à leurs baisses de puissance (la puissance d'une éolienne varie avec le cube de la vitesse du vent : quand la vitesse du vent tombe de 50 km/h à 25 km/h, la puissance tombe à 12,5 % de la puissance nominale !), voire à leur effacement complet (les panneaux PV ne produisent pas la nuit, ni au pic de consommation de 19 h).

Variations annuelle et journalière de la consommation d'électricité [réf.2]



Pour compléter l'intermittence de l'éolien et du solaire, **il serait équitable que les compagnies qui les installent financent du stockage d'électricité, et/ou des modes de production pilotables.** En matière de stockage, les batteries peuvent convenir pour compléter la production de petits parcs, comme les toitures et les parkings de supermarchés : on peut estimer la production de crête en été à 2 MW / ha. Mais pour les parcs éoliens de centaines de MW, le besoin de stockage relève de STEP (station de transfert d'énergie par pompage). La puissance installée en France est de 5 GW, ce qui est insuffisant par rapport aux quelque 20 GW d'éolien actuels. Alors, qu'en sera-t-il avec 37 GW terrestre, 40 GW en mer, et 100 GW de solaire, annoncés dans le discours de Belfort ? [réf. 3].



Pour l'instant, les modes intermittents trouvent leur complément avec les modes de production d'électricité pilotables : charbon et gaz en Allemagne, nucléaire en France. Pour ce qui concerne l'utilisation des énergies fossiles, on ne peut que se féliciter que les « renouvelables » les remplacent, ne serait-ce qu'en partie, car l'intermittence ne changera pas de nature en augmentant la puissance des éoliennes et du PV : les anticyclones ne se déplaceront pas au gré des pales d'éoliennes, et le PV n'illuminera pas la nuit !

A cette échelle, point d'autre recours que de **produire de l'hydrogène** avec les excédents, non pas pour alimenter le réseau électrique avec des piles à combustible, car le rendement est déplorable (environ 30 %), mais pour permettre de décarboner d'autres usages, thermiques notamment, actuellement satisfaits par la combustion des hydrocarbures. Car en France, l'électricité ne représente encore que le quart de l'énergie finale consommée, tandis que le pétrole et le gaz en constituent les 2/3.

Mais attention aux risques encourus : les explosions des bâtiments des réacteurs de Fukushima étaient dues à l'hydrogène, car les Japonais n'avaient pas équipé leurs réacteurs de recombineurs d'hydrogène, contrairement aux réacteurs d'EDF, en retour d'expérience de l'accident de Three Mile Island.

Comparaison des capacités de suivi de charge des centrales programmables

	Temps de démarrage	Variation de puissance maximale en 30s	Gradient maximal de puissance (%/min)
Turbine à gaz à cycle ouvert (OCGT)	10-20 min	20-30%	20%/min
Turbine à gaz à cycle combiné (CCGT)	30-60 min	10-20%	5-10%/min
Centrale à charbon	1-10 h	5-10%	1-5%/min
Centrale nucléaire	2 heures-2jours	Jusqu'à 5%	1-5%/min

Source : AEN (2011)

Alors qu'en France le nucléaire est plus bas-carbone que tous les autres modes de production d'électricité, les productions éoliennes et PV sont appelées en premier, selon l'ordre de mérite des coûts de production : il faut bien consommer leur électricité, faute de stockage. Le résultat est que le nucléaire doit s'effacer, ce qu'il sait faire en France en suivi de charge, grâce au système de pilotage de la puissance, en mode « gris ». Mais la tranche nucléaire produit moins, et n'est pas rémunérée pour cette baisse imposée, alors que le coût de production ne change pratiquement pas avec la puissance de la centrale, car le prix du combustible ne représente que quelques pourcents du coût de fonctionnement. [Réf. 6]

Emissions de gaz à effet de serre des sources d'énergie pour produire de l'électricité en France [Réf. 5]

source	Gaz naturel	biogaz	biomasse	PV	éolien	nucléaire	hydro
g éq.CO₂/kWh	620	247	88	64	14	8 (revu à 4)	5

En conclusion, en attendant que les convertisseurs d'énergie intermittente produisent de l'hydrogène à un coût compétitif, il serait normal de rémunérer la perte financière qu'ils imposent au nucléaire, énergie bas-carbone [Réf. 7]. Les producteurs d'électricité intermittente pourraient aussi **co-investir dans les nouveaux réacteurs à construire**, les EPR2, puis les SMR quand ils seront disponibles dans les années 2030 : déjà, les Britanniques se proposent de financer les réacteurs de Sizewell-C grâce au RAB (*regulated asset base*), de façon à diminuer le coût financier des investissements qui ne seront amortis que sur le temps long.

[1] <https://www.connaissancedesenergies.org/afp/allemande-haute-tension-autour-des-lignes-electriques-necessaires-la-transition-energetique-211212>

[2] Donald Berquez les Voix du nucléaire, exposé N°2 « Le pilotage des réacteurs »

[3] <https://www.elysee.fr/emmanuel-macron/2022/02/10/reprendre-en-main-notre-destin-energetique>

[4] <https://laboutique.edpsciences.fr/produit/1065/9782759822959/transition-energetique-la-france-en-echec> ; p. 155

[5] <https://laboutique.edpsciences.fr/produit/1065/9782759822959/transition-energetique-la-france-en-echec> ; p. 96

[6] <https://www.economiamatin.fr/nucleaire-transition-energetique-comprendre-analyse-energie-propre-gay>

[7] <https://laboutique.edpsciences.fr/produit/1065/9782759822959/transition-energetique-la-france-en-echec> ; p. 163



Sondage BVA publié le 26 juin 2019 : 69% des Français (et 86% des 18-24 ans) pensent que le nucléaire contribue au réchauffement climatique. Alors qu'il émet moins de CO₂ que l'éolien et le solaire ! Cette ignorance des phénomènes physiques m'a conduit à aider les lecteurs à réfléchir sur les mythes colportés par les verts.