

L'électricité en 2035 avec plus ou moins de photovoltaïque : prix, coût, exportations, financement

Ou comment dépenser des milliards pour éviter des émissions de CO₂ dans les pays voisins au coût de 400 à 700 €/tCO₂ alors qu'il suffirait de moins de 100 €/tCO₂ là où il y a du soleil et pas de nucléaire

Deux sujets sont ou seront d'actualité : le photovoltaïque (PV) et une priorité donnée à la consommation française pour accéder au nucléaire. Voici quelques résultats d'une simulation simplifiée¹.

Le marché français de l'électricité, Fr, est relié dans la limite de la capacité des interconnexions (ici 20 GW) à un marché Ext : l'Europe (y/c le Royaume Uni, la Norvège et la Suisse) sans la France. Au sein de Fr comme de Ext, l'électricité circule sans obstacle. Dans Ext, la consommation et le parc de production sont conformes à ce que nous en dit RTE. Dans Fr, elles sont celles du projet de PPE, avec une variante où *la capacité PV est, non pas 70 ou 80 GW, mais 30 GW*.

La consommation française a une priorité d'accès au nucléaire ; la capacité PV est 30 ou 80 GW.

Entre 30 et 80 GW, les 50 GW de PV de plus pourraient produire 55 TWh/an. En fait ils diminuent la production à partir de gaz de 6,2 TWh en Fr et de 3,9 TWh hors de Fr ; *en tout 10,1 TWh seulement*.

Explication : avec 30 GW de PV, si le nucléaire est consommé en priorité en Fr la production à partir de gaz en Fr est seulement de 24 TWh., surtout l'hiver alors que le PV produit peu. Quant aux exportations elles n'augmentent que lorsque, *en même temps*, on n'a pas besoin de PV en Fr et l'on en a besoin sur Ext, ce qui n'est pas fréquent. *Au total, seulement 20 % du potentiel de production des 50 GW de PV supplémentaires sont utilisés*. Selon cette simulation cela diminue donc les émissions de CO₂ en Fr et Ext de 5 MtCO₂/an.

Les prix et les coûts : Avec 80 GW de PV au lieu de 30 GW, le prix moyen sur le marché Fr baisse : il passe de 67 €/MWh à 55,2 €/MWh ; *les dépenses de Fr*, y compris les dépenses de réseaux, et déduction faite des recettes d'exportation, *augmentent de 3,7 G€/an* (milliards d'euros par an) : *740 €/tCO₂ évitée* en Fr et Ext. Le besoin de financement complémentaire des moyens de production augmente donc de 8,1 G€/an. Pour le nucléaire il passe de 5,1 à 9 G€/an – si le coût LCOE du nucléaire est 66 €/MWh.

La consommation française n'a pas de priorité d'accès au nucléaire

SimelSP4 suppose qu'une proportion du potentiel nucléaire est mise à la disposition de l'exportation ; celle-ci est effective dans la limite de la capacité de l'interconnexion et du « désir de nucléaire » de Ext ; cette proportion, qui est la même heure par heure, est telle que *le prix moyen annuel soit le même en Fr et sur Ext*.

Choisir 80 GW de PV au lieu de 30 a tendance à abaisser le prix de marché en Fr, ce qui incite à augmenter les exportations donc *augmente la production à partir de gaz jusqu'à ce que les prix en Fr et Ext soient égaux* - à hauteur de 78,2 €/MWh.

Avec les hypothèses retenues ici, la production à partir de gaz en Fr augmente de 8 TWh et les exportations de 28 TWh (de 42 à 70 TWh) ; celles-ci remplacent une production à partir de gaz sur le marché Ext. Au total, choisir 80 GW de PV au lieu de 30 GW diminue la production à partir de gaz de 20 TWh, moins de 40 % des possibilités de production des 50 GW de PV supplémentaires. Pour la Maison France, choisir 80 GW de PV au lieu de 30 GW, c'est dépenser *4 milliards par an de plus - pour 10 MtCO₂/an : 400 € par tCO₂ évitée ... dans les pays voisins*.

Donner ou non à la consommation française une priorité d'accès au nucléaire ?

Avec 30 GW de PV, il semblerait qu'il soit un peu moins coûteux, en 2035, de donner une priorité à la consommation française ; la différence, de 1 €/MWh, est évidemment très inférieure à l'imprécision de ces calculs. Mais une telle priorité diminuerait beaucoup la sensibilité aux variations du prix du gaz, ce qui garantirait une meilleure sécurité d'approvisionnement en électricité. Alors, le prix est relativement bas et, avec 30 GW de PV, pour compléter le financement des équipements, il faut 11 milliards par an.

Tous ces débats ignorent que le CO₂ se moque bien des frontières ; c'est affligeant. Pour être efficace, coopérer avec les pays du Sud – voir www.hprevot.fr/#cooperer

¹ www.hprevot.fr/Etd-marche-Fr-2035-10-06-25-avec-I-E.pdf. Voir aussi www.hprevot.fr/SimelSP4.html