



**Frédéric Haas**  
 Université Paris-Dauphine  
 22 ans



**Sébastien Phan**  
 ENS de Cachan  
 23 ans

## *Les interconnexions au secours du mix énergétique européen*

Le *London Array* - plus grand parc éolien offshore au monde - inauguré en juillet 2013 au large de l'Angleterre relance la problématique d'intégration des réseaux électriques européens. En effet, accroître les capacités aux interconnexions est indispensable pour assurer des débouchés aux surplus de production éolienne. Or, en dépit de l'adoption d'objectifs contraignants à l'échelon communautaire à travers le 3<sup>e</sup> paquet énergie-climat, les transitions énergétiques sont décidées essentiellement de façon unilatérale, sans prise en compte de la diversité et de la richesse des mix énergétiques nationaux.

### **L'intermittence des énergies renouvelables au cœur du problème**

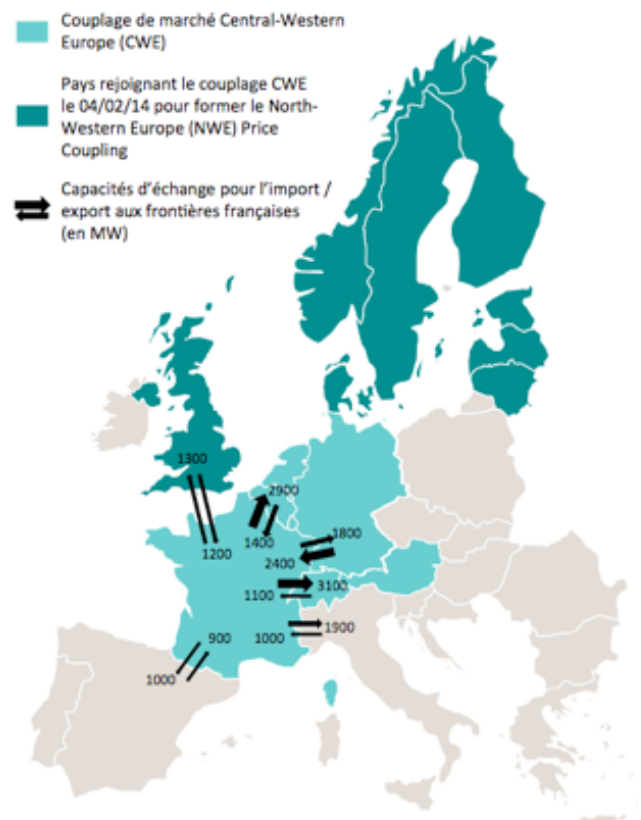
Outre leur vertu écologique, les énergies renouvelables actuelles se caractérisent par leur production intermittente. En Allemagne, la puissance disponible des renouvelables peut varier au cours de la même semaine entre 0,7 et 31 GW<sup>1</sup>. A titre de comparaison, l'ensemble des centrales thermiques françaises (hors nucléaire) représente 27GW. En l'absence de technique de stockage efficace, les énergies intermittentes doivent être instantanément remplacées par une puissance électrique équivalente lorsqu'elles cessent de produire. Ce problème ne peut être résolu qu'en renforçant les réseaux.

Bien que des interconnexions relient tous les Etats-membres, elles demeurent largement sous-dimensionnées par rapport aux flux croissants d'énergie échangés entre pays. En 2012, les interconnexions France-Allemagne ont connu plus de 2500 heures de congestion, provoquant un décrochage des prix préjudiciable aux consommateurs. RTE et la Commission Européenne ont respectivement estimé que le réseau français nécessiterait entre 8GW et 18GW d'interconnexions supplémentaires d'ici 2020 pour absorber les flux électriques à ses frontières.

Les problèmes techniques sont renforcés par l'essor des énergies renouvelables dont l'intermittence est res-

ponsable de la volatilité croissante des prix. A elle seule, l'Allemagne possède désormais 60GW de capacités intermittentes pour une demande médiane ne dépassant pas les 55GW. Ce surplus de production est alors évacué vers ses voisins... lorsque les capacités aux interconnexions le permettent !

Afin d'éviter les congestions aux interconnexions, les régulateurs de réseaux mettent progressivement en place des couplages de marchés. Ces mécanismes optimisent les transactions frontalières et égalisent les prix entre les différentes zones, créant ainsi un marché unique.



*Illustration : Malgré le couplage de marché en novembre 2010, les prix ont convergé en moyenne une heure sur deux en 2012 et 2013. Seul un renforcement des interconnexions permettrait d'augmenter cet indicateur.*

## Un réseau européen au service de la production

Le renforcement des réseaux nationaux et internationaux doit tout d'abord permettre le foisonnement des énergies renouvelables. Plus le nombre de sites raccordés au réseau est important, plus les aléas des énergies intermittentes se compensent les uns les autres, par exemple grâce aux régimes de vent différents entre la région méditerranéenne et la mer du Nord. Les interconnexions constituent ainsi une alternative au développement de capacités de back-up<sup>2</sup>, nécessaire actuellement pour compléter les productions éolienne et solaire.

Les interconnexions sont surtout un moyen d'optimiser les complémentarités entre des technologies faisant appel à des ressources primaires différentes. Ce principe, au cœur du futur mix énergétique européen, est d'ores et déjà mis en œuvre au sein du marché Nordpool dans une stratégie de court terme : le Danemark exporte le surplus électrique issu de ses grandes capacités éoliennes et importe pour combler le déficit de production lorsque le vent est absent. Parallèlement, la Norvège qui bénéficie d'un fort potentiel hydroélectrique achète l'excédent danois pour économiser son eau et fournit de l'électricité quasiment « sur demande »<sup>3</sup> lorsque la consommation danoise le requiert. La combinaison des spécificités énergétiques nationales est économiquement intéressante pour chaque partenaire et constitue surtout un facteur clé du développement du mix énergétique européen. Il existe aussi des complémentarités de long terme : ainsi à l'échelle des saisons, vent et soleil se compensent, le productible éolien étant plus important en hiver et le productible solaire plus important en été. On peut dès lors imaginer une alternance saisonnière des flux électriques entre le Nord et le Sud de l'Europe.

## Un réseau européen au service de la demande

Du côté de la demande, une meilleure intégration des réseaux permet de lisser les pics de consommations et rend ainsi le mix énergétique européen plus soutenable. En effet, le pic de consommation allemand intervient une heure avant le pic français (18h contre 19h). Améliorer les capacités d'interconnexions permet de rationaliser la production : avec un réseau européen parfaitement interconnecté, les producteurs français et allemands répondraient conjointement aux deux pics de consommation, évitant ainsi de surinvestir pour satisfaire individuellement la demande. De même, la thermosensibilité des Français est supérieure à celle des Allemands. Ainsi lors de la vague de froid de février 2012, le prix du MWh a atteint des records en France<sup>4</sup> alors même que l'Allemagne avait des moyens de production disponibles mais bloqués par la congestion des interconnexions.

## Vers un régulateur européen ?

L'interconnexion des réseaux et l'intégration des marchés resteront une utopie en l'absence d'une véritable coordination européenne. Pour l'heure, les réseaux électriques demeurent encore majoritairement nationaux, car les coûts de construction et de fonctionnement des infrastructures reposent sur les seuls régulateurs domestiques. La Commission Européenne a récemment décidé une aide de 5,85 milliards d'Euros à destination de 250 « projets d'intérêt commun »<sup>5</sup>, sans toutefois prévoir une harmonisation communautaire des actions, ce qui jette un voile sur l'efficacité des fonds engagés.

Dès lors, la concrétisation d'un réseau intégré requiert la création d'un régulateur européen. Celui-ci aurait pour mission d'encadrer le financement, la mise en œuvre et le suivi des interconnexions, et serait ainsi le pilote d'une transition énergétique harmonisée.

## NOTES

1. En mars 2012, au cours de la même semaine, la production photovoltaïque a atteint un pic de 19,2GWh et un plancher de 0,2GWh, tandis que la production éolienne a atteint un pic de 15,5GWh et un plancher de 0,2GWh. *Source, EEX.*
2. Les capacités de back-up correspondent aux capacités de pointe supplémentaires indispensables pour maintenir la puissance garantie lors des défaillances des énergies intermittentes.
3. Le coût marginal de l'hydraulique est proche de zéro.
4. Le MWh sur le marché de gros a atteint le prix de 1938,5€ le 9 février 2012 à 10h.
5. Ils sont définis par la CE comme étant « des projets d'infrastructure essentiels, qui aideront les États membres à intégrer physiquement leurs marchés de l'énergie, leur permettront de diversifier leurs sources d'énergie et contribueront à mettre un terme à l'isolement énergétique de certains d'entre eux ».

## SOURCES

- **Allemagne, une correction à court terme s'impose, Daniel BORJA, Enerpresse n°10937, 28/10/2013.**
- **Quelle politique européenne pour les réseaux électriques ?, Marc GLITA et Aurélien GAY, ESKA Annales des Mines - Responsabilité et Environnement n°69, 01/2013.**
- **Les caractéristiques des énergies intermittentes sont-elles problématiques ? Les particularités techniques du solaire et de l'éolien, Jean-Louis BAL et Cédric PHILIBERT, ESKA Annales des Mines - Responsabilité et Environnement n°69, 01/2013.**
- **Coûts associés à l'insertion des ENR intermittentes dans le système électrique, F. ROQUES et R. CRASSOUS, Contribution au DNTE, 2013.**
- **Réseaux et subventions : les pièges cachés des énergies intermittentes, Marc GLITA et Aurélien GAY, L'association des amis de l'Ecole de Paris, Le journal de l'école de Paris du management n°101, 03/2013.**
- **Energies nucléaire et renouvelables. Effets systémiques dans les réseaux électriques bas carbone, Synthèse, OCDE-AEN, 2012.**
- **Chapitre 7: L'équation énergétique non résolue en Europe, Jan Horst KEPPLER, dans Les nouveaux défis de l'énergie, Patrice GEOFFRON, Jean Marie CHEVALIER, Economica, 2013.**

## SOURCE DE L'ILLUSTRATION

- **Schéma construit à partir des données de la CRE.**