

Les conséquences du choix de l'Allemagne de sortir du nucléaire

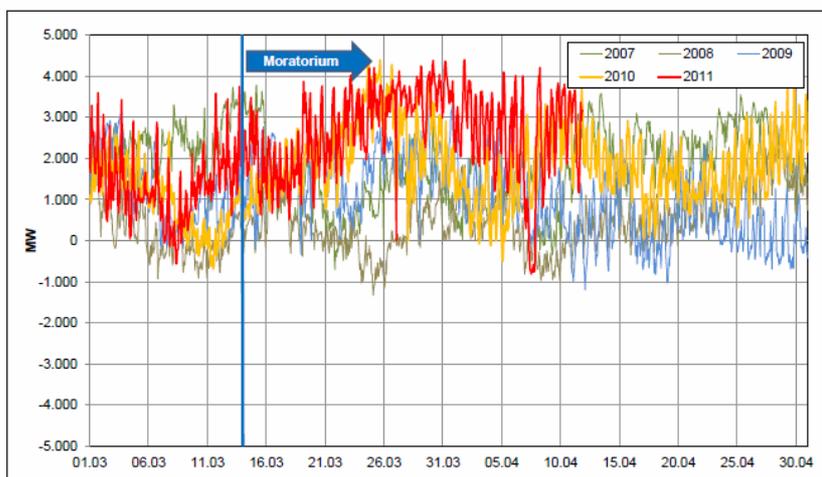
L'Allemagne a annoncé le 30 mai sa décision d'une part de quitter le nucléaire à l'horizon 2022 et, d'autre part, de maintenir le moratoire sur sept de ses réacteurs. Par conséquent, elle renonce immédiatement à une capacité de production instantanée de 8,8 GW, auxquels s'ajouteront 11,7 GW d'ici 2022. Ces 20,5 GW représentent un cinquième de la puissance électrique installée en Allemagne.

Comment compenser cette suppression ? Dans un contexte d'intégration croissante des marchés européens de l'électricité, la question ne concerne pas uniquement l'Allemagne, mais aussi la plupart de ses voisins.

Le gouvernement allemand reprend en grande partie le plan de sortie du nucléaire initié par le gouvernement de Gerhard Schröder. Il entend privilégier les énergies renouvelables, et en particulier l'éolien, dont le potentiel offshore en mer du Nord est élevé. Mais les énergies renouvelables ont-elles un potentiel suffisant, à court et à long terme ?

A court terme, la réponse est non. Certes, même avec l'arrêt de sept centrales, l'Allemagne dispose toujours d'une puissance installée de 92 GW, alors que la demande maximale en hiver n'excède pas les 80 GW. Mais se pose le problème du maintien d'une tension régulière sur le réseau, alors même que les énergies renouvelables fournissent le plus souvent une électricité irrégulière, pour une puissance moyenne bien inférieure à la puissance installée.

C'est pourquoi l'Allemagne a déjà recours aux importations. En 2010, l'Allemagne était exportatrice nette d'électricité, pour une valeur de 17000 GWh, soit l'équivalent de la production annuelle de trois centrales nucléaires. Depuis le moratoire arrêtant le fonctionnement de sept réacteurs nucléaires, les exportations allemandes d'électricité vers l'Autriche, la Suisse, les Pays-Bas et la Pologne ont diminué, tandis que les importations de France et de République tchèque ont augmenté. Pour l'instant, le phénomène garde néanmoins une ampleur réduite.



Exportations nettes d'électricité de la France vers l'Allemagne en mars et avril 2011

Mais des inquiétudes s'élèvent quant à la situation l'hiver prochain. Il n'est pas rare que la France importe de l'électricité d'Allemagne en soirée à cette saison. L'Allemagne a d'ailleurs déjà annoncé qu'elle maintiendrait l'un des réacteurs arrêtés en « veille », afin d'y avoir recours en cas de crise. Mais, malgré tout, lors des pics de consommation, il faudra d'abord recourir massivement à l'énergie fossile pour éviter un black-out. D'ailleurs, suite au premier plan de sortie du nucléaire, sous le gouvernement Schröder, l'Allemagne a lancé la construction de trois centrales au gaz et dix centrales à charbon, pour faire face à une demande accrue.

En réalité, le risque d'un vaste black-out est faible. Dans le pire des scénarios, l'Allemagne aura à organiser une série de délestages, coupures d'électricité tournantes orchestrées, moins néfastes pour la société et l'économie qu'un black-out généralisé.

C'est surtout le recours aux énergies fossiles qui pose de nombreux problèmes. D'abord celui des rejets de CO₂. Ceux-ci ont un coût écologique, mais aussi économique. Dans le système européen de droits d'émission du CO₂, un recours massif aux centrales thermiques risque de provoquer un renchérissement des droits d'émettre du CO₂.

Autre problème, celui de l'indépendance énergétique. Aujourd'hui, ce sont les centrales au gaz qui sont privilégiées, car elles émettent moins de CO₂ que les centrales à charbon, actuellement premières dans le mix énergétique

allemand. Mais une augmentation de la consommation de gaz aura des conséquences sur le prix du gaz, et contribuera à accroître la dépendance énergétique de l'Europe vis-à-vis de la Russie.

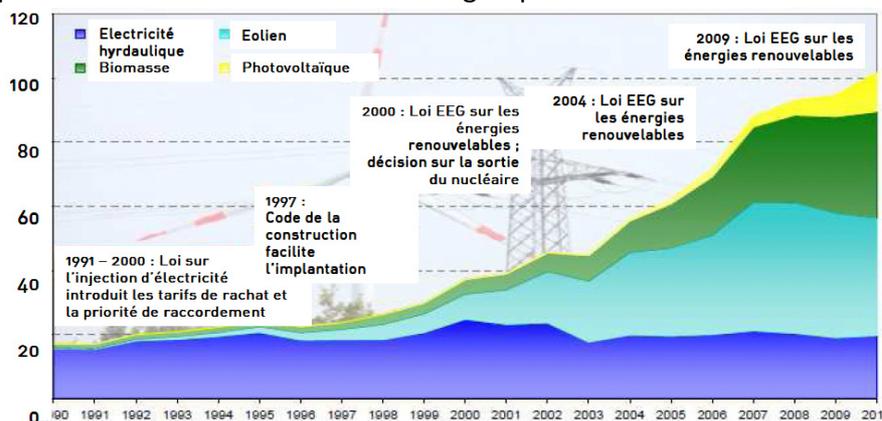
De même, il est clair que l'Allemagne ne pense pas pouvoir se passer d'une augmentation de ses importations d'électricité. Rainer Brüderle, ministre allemand de l'économie, a ainsi déclaré que la sortie du nucléaire impliquerait, entre autre, de développer les réseaux électriques transfrontaliers.

A long terme, trois questions se posent : celles de la production d'électricité, de son stockage et de son transport.

– La production d'électricité

Depuis deux décennies, l'Allemagne soutient les énergies renouvelables, avec pour résultat, une augmentation non négligeable de leur part dans le mix énergétique allemand, comme en témoigne le graphique ci-dessous.

Et leur potentiel reste encore important. Une étude réalisée à la demande du gouvernement allemand montre qu'il est possible, à condition d'y consacrer les investissements nécessaires, de parvenir à 217 000 GWh de production d'énergie renouvelable en 2020, soit 117 000 GWh de plus qu'aujourd'hui. Les énergies renouvelables pourraient donc compenser une grande partie des 139 000 GWh d'énergie nucléaire perdus.



Production d'électricité renouvelable en Allemagne (1990-2010), en TWh

Source : BMU 2011

Quant au 22 000 GWh restant, le plan allemand de sortie du nucléaire prévoit de les compenser largement par des économies d'énergie. Ces économies devraient même permettre de diminuer la production d'électricité d'origine fossile.

– Le stockage de l'électricité

Les énergies renouvelables, si elles ont un réel potentiel de puissance installée, présentent un inconvénient majeur : l'irrégularité de la production, qui leur permet difficilement de dépasser la place d'énergies d'appoint.

Pour faire face à cette difficulté, deux solutions s'offrent :

– le stockage de l'énergie. Le stockage massif de l'électricité n'est pas encore techniquement au point. Les batteries ont une capacité de stockage très faible par rapport à leur masse et à leur encombrement. Une autre possibilité est l'accumulation d'énergie potentielle, en particulier selon la méthode française qui consiste à utiliser l'énergie nucléaire pour faire remonter de l'eau dans les barrages hydrauliques. Mais là encore, il s'agit d'installations lourdes et encombrantes pour un potentiel limité. L'Allemagne prévoit néanmoins d'investir largement dans la recherche sur ce thème.

– les centrales mixtes. Leur principe est simple : il s'agit de coupler plusieurs sources d'énergies. Quand l'une est déficiente, l'autre prend le relais. Mais ces centrales peuvent difficilement fonctionner avec les seules énergies renouvelables. La plupart font appel au gaz comme énergie de compensation.

A moins d'une avancée massive dans le stockage de l'électricité, l'Allemagne restera tributaire des énergies fossiles, et en particulier du gaz. Quelle que soit la capacité de production maximale des énergies renouvelables, leur irrégularité les rendra insuffisantes.

– Le transport de l'électricité

L'abandon des centrales nucléaires et la massification de la production éolienne en mer du Nord vont redessiner la carte allemande de l'énergie. 3 500 km de lignes à haute tension seront construits. De plus, les énergies renouvelables impliquent une production plus décentralisée, où le réseau électrique doit être capable d'intégrer de micro sources d'énergie (éoliennes ou panneaux solaires domestiques), ce qui entraîne des pertes d'énergies dues aux surtensions locales. Pour optimiser un système de production décentralisé, il faudrait repenser intégralement le réseau énergétique allemand, en introduisant un système de type « *smart grid* », c'est-à-dire un suivi informatique en temps réel de manière à optimiser la production et la distribution et faciliter la mise en relation des producteurs et des consommateurs d'électricité.

Coût et bénéfices pour l'Allemagne

Toutes ces mesures ont un coût. Les estimations vont de 30 milliards d'euro (d'après le gouvernement allemand) à 200 milliards d'euro d'investissements nécessaires, pour obtenir une électricité dont le prix de revient sera plus élevé que le nucléaire. A cela s'ajoutent les taxes déjà créées en 1991 pour financer le rachat automatique à un prix avantageux de l'électricité issue des sources renouvelables. Si ces coûts sont répercutés sur la facture d'électricité, ils risquent de faire baisser la compétitivité des entreprises allemandes. Le gouvernement a d'ailleurs déjà fait savoir qu'il envisageait des aides à certains secteurs, comme l'aluminium.

Mais le coût de la sortie du nucléaire pourrait être compensé par les opportunités d'une croissance verte. Si les énergies renouvelables tiennent leurs promesses, et surtout si de réels progrès sont faits en matière de stockage et de transport, l'Allemagne disposera d'une avance technologique appréciable sur ses partenaires. Aujourd'hui, le secteur de

l'énergie verte représente déjà 12 milliards d'euros d'exportations et 367 000 emplois.

Cela implique toutefois une politique ferme, cohérente et constante de soutien aux énergies renouvelables et à l'innovation sur les dix prochaines années, politique que les Allemands devront accepter de financer d'une façon ou d'une autre (impôts ou augmentation des prix de l'électricité). Le succès n'est donc pas garanti. Il convient de rappeler l'exemple de la Suède, qui a renoncé à son plan de sortie du nucléaire sur 30 ans face aux difficultés à trouver une énergie de substitution non carbonée.

Quelles conséquences pour l'Europe ?

Dans un marché de l'électricité intégré, la décision allemande aurait du avoir de fortes répercussions sur ses voisins. Le prix de l'électricité aurait dû augmenter, poussé par les importations allemandes. Mais en réalité, l'intégration des marchés de l'énergie se heurte à une limite physique : la capacité de transport des lignes transfrontalières est limitée. La France a vu une légère hausse de ses exportations vers l'Allemagne, mais dans l'état actuel des infrastructures, l'électricité française ne peut pas combler les 20,5 GW du nucléaire allemand, à quelque prix que ce soit.

La décision allemande aura néanmoins des coûts indirects pour ses voisins, en particulier un renchérissement des prix du gaz, mais aussi des droits d'émission carbone, du fait du recours aux centrales thermiques.

De plus, en sortant du nucléaire, l'Allemagne aura du mal à tenir les objectifs de réduction des émissions de carbone. C'est alors tout le plan européen de lutte contre les gaz à effet de serre qui pourrait être affecté.

Mais surtout, l'Allemagne établit un précédent de grande puissance industrielle sortant du nucléaire. Si le processus s'avère satisfaisant, c'est-à-dire s'il n'y a pas de délestages massifs cet hiver, et si la croissance des énergies renouvelables est aussi rapide que prévue, le positionnement antinucléaire en sera renforcé.

De plus, l'annonce de la sortie du nucléaire va nécessairement fragiliser la filière, en diminuant le nombre d'ingénieurs et de chercheurs se consacrant au sujet, et en détournant des investissements.

Au demeurant, si la sortie du nucléaire est possible pour l'Allemagne, pays développé cherchant à diminuer sa consommation énergétique, elle est impossible à l'échelle mondiale. Avec des besoins énergétiques qui devraient doubler d'ici 2050, ni les énergies fossiles (si l'on reste dans les limites d'un réchauffement climatique acceptable) ni les énergies renouvelables, ne suffiront à elles seules. La fermeture de centrales en Allemagne n'empêchera donc pas leur ouverture ailleurs, et dans des conditions de sûreté éventuellement moins bonnes.