

## Le développement du réseau de transport électrique allemand : un défi majeur pour les gestionnaires

Par Olivier FEIX\*

La catastrophe survenue dans la centrale nucléaire japonaise de Fukushima a changé la politique énergétique allemande de manière fondamentale. L'impact des informations émanant du Japon a poussé le gouvernement fédéral allemand à redoubler ses efforts pour augmenter encore plus rapidement la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique allemand et mettre un terme à l'utilisation du nucléaire dans les plus brefs délais. Cette *Energiewende*, comme l'appellent les Allemands, est une des grandes priorités politiques du gouvernement et le projet par excellence qui mobilise l'ensemble de la société allemande. Ce changement de politique énergétique a poussé à revoir en un temps record bon nombre de lois pour cadrer cette transition énergétique. Si la plupart des acteurs s'attendaient à d'importants amendements des textes directement liés au parc de production, ce qui est remarquable – et sans doute aussi plus surprenant – c'est l'ampleur des changements concernant les lois relatives aux réseaux électriques, et plus particulièrement à la gestion et au développement du réseau de transport d'électricité.

Le gouvernement allemand a reconnu l'importance du réseau électrique dans la révolution énergétique. Les gestionnaires de réseaux de transport électriques (les GRT) allemands se retrouvent soudainement au cœur du débat énergétique. Ils doivent gérer la transformation du système électrique à la vitesse grand V, tout en garantissant la sécurité de l'approvisionnement 24h/24, en intégrant l'ensemble de l'électricité produite à base d'énergies renouvelables et en soutenant le développement du marché électrique européen. Pour ce faire et pour pouvoir atteindre les objectifs de l'*Energiewende*, les GRT se trouvent en face de bon nombre de défis, le principal étant le développement de leurs réseaux afin de rester en mesure de gérer un système électrique comportant une part rapidement croissante d'énergies renouvelables à caractère fortement volatile et de pouvoir transmettre l'énergie de nouveaux centres de production implantés dans le nord de l'Allemagne (où les conditions météorologiques favorisent la production éolienne) vers les centres de consommation situés dans le sud et dans l'ouest du pays.

La réduction des capacités de production thermique et la croissance de la part des énergies renouvelables ont fortement transformé les flux électriques dans le réseau allemand, voire dans le réseau européen. Le nombre des interventions dans la gestion en temps réel du réseau pour garantir l'approvisionnement des clients augmente et atteint chaque année de nouveaux sommets, le réseau n'est déjà plus en mesure de transporter à tout instant l'électricité

produite à base d'énergies renouvelables. Des situations très tendues, particulièrement l'hiver, ont fait prendre conscience au monde politique et au public de l'importance du réseau de transport et de son développement, tandis qu'auparavant la fonction clé assurée par ce réseau dans le développement de l'énergie renouvelable ne retenait que rarement l'attention du public.

Les tâches principales d'un gestionnaire de réseau de transport d'électricité (la gestion, l'entretien, la planification et le développement du réseau de lignes à 380/220 kilovolts) sont devenues plus exigeantes après la décision politique d'engager l'*Energiewende*. 50Hertz, le gestionnaire du réseau de transport du nord-est de l'Allemagne, qui couvre un tiers du pays (comprenant les Länder de Thuringe, de Saxe, de Saxe-Anhalt, du Brandebourg, de Berlin, du Mecklembourg-Poméranie et de Hambourg), est bien placé pour mesurer l'ampleur du défi. Il assure l'intégration au réseau de 12 000 MW annuels d'énergie éolienne, ce qui correspond à 41 % de la capacité éolienne totale de l'Allemagne. Aujourd'hui, la région gérée par 50Hertz produit déjà au-delà de 30 % de sa consommation d'électricité dans des centrales à base de renouvelables, celles-ci y représentent déjà plus de la moitié du parc de production et tous les pronostics indiquent que le développement des renouvelables est loin de perdre de sa dynamique dans cette région.

La part croissante des renouvelables, et plus particulièrement de l'éolien, s'ajoutant à une consommation régionale stable, pose de sérieux problèmes pour la gestion du systè-

me électrique. L'électricité non consommée sur place doit être transportée des régions à forte production vers les centres de consommation de plus en plus éloignés. De surcroît, la grande volatilité de la production d'électricité issue des renouvelables pose des défis au niveau de la coordination en temps réel de la gestion des réseaux allemands et européens, étant donné qu'à l'heure actuelle l'énergie électrique ne peut pas être stockée à grande échelle. Cela pousse à renforcer la coopération opérationnelle entre GRT européens et au développement de centres et d'initiatives de coopération, telles que *CORESOS* ou la *TSO Security Cooperation*. Dans sa zone de responsabilité où la production d'électricité dépasse la somme de la consommation régionale et de la capacité d'exportation vers d'autres régions, 50Hertz doit intervenir dans la gestion du réseau de plus en plus souvent afin de garantir la stabilité du système. Ces interventions, notamment les mesures de *re-dispatching*, par lesquelles la production des centrales classiques est modifiée à la demande des GRT, peuvent aller en dernier recours jusqu'à l'arrêt de productions à base de renouvelables une fois épuisées toutes les marges de manœuvre existantes en matière de capacités de production conventionnelle.

Cela aboutit à une situation paradoxale, où l'énergie renouvelable soutenue politiquement et subventionnée ne peut plus être utilisée en totalité les jours de forte injection de renouvelables en raison du manque de capacités des réseaux. En effet, en même temps, des centrales conventionnelles peu efficaces, mais situées plus près des centres de consommation dans le sud et l'ouest du pays, doivent être activées pour répondre aux besoins d'électricité. Cette situation est de plus en plus fréquente en raison du développement trop lent de nouvelles lignes électriques par rapport au développement rapide des renouvelables. En 2011, des centrales produisant à base d'énergies renouvelables ont dû être arrêtées sur l'ordre de 50Hertz durant quarante-cinq jours, alors que ces arrêts ne représentaient qu'une poignée de jours en 2010. Pour 2012, le triste record sera largement battu, les quarante-cinq jours étant déjà dépassés en août. Les coûts des interventions sur le réseau, des mesures topologiques jusqu'aux interventions dans le parc de production conventionnel, ont dépassé la barre des 100 millions d'euros pour la zone relevant de la responsabilité de 50Hertz en 2011, augmentant ainsi les tarifs « réseau ». Là aussi, la tendance est à la hausse, et ce jusqu'à ce que d'importants projets de construction de nouvelles lignes à très haute tension desservant le sud-ouest de l'Allemagne soient enfin réalisés.

Pour transporter l'énergie éolienne, qui ne cesse de croître, de la zone qu'il gère vers les centres de consommation situés dans le centre et le sud de l'Allemagne, 50Hertz prépare donc actuellement la construction de quatre nouvelles lignes de 380 kilovolts (kV) et augmente les capacités de transport en introduisant des conducteurs à haute température capables de transporter plus d'électricité sur des lignes existantes. En prévision de la dynamique de la révolution énergétique allemande, la réalisation de ces projets est attendue avec impatience. La nouvelle ligne qui connectera le nord-est de l'Allemagne, depuis Schwerin, à la

métropole de Hambourg, sera prête en décembre 2012. Cette nouvelle ligne est primordiale pour la sécurité d'approvisionnement de Hambourg pendant l'hiver, sachant qu'il n'y a actuellement plus qu'une seule grande centrale nucléaire en service dans la région de Hambourg depuis la mise hors service des huit centrales nucléaires les plus anciennes d'Allemagne, en 2011.

Dans le cadre du développement du renouvelable, le gouvernement fédéral accorde une importance particulière à la production d'électricité éolienne en mer. Cette expansion *offshore* a des conséquences directes et immédiates sur l'activité des gestionnaires des réseaux de transport. En effet, d'une part, chaque nouveau parc éolien *offshore* doit être raccordé à la côte par les GRT et, d'autre part, le réseau terrestre doit être renforcé, car cette électricité *offshore* doit être transportée, elle aussi, vers des centres de consommation se situant dans le sud et l'ouest de l'Allemagne. Le nouveau plan de développement du réseau de transport allemand, établi en commun par les quatre gestionnaires dudit réseau, liste l'ensemble des projets à réaliser d'ici à 2022.

Avec son parc éolien *offshore* « Baltic 1 », 50Hertz a accompli un travail de pionnier en raccordant au réseau le premier parc éolien commercial en Mer d'Allemagne. Ses vingt-et-une éoliennes ont une capacité totale d'environ 50 mégawatts, ce qui permet d'assurer l'alimentation en électricité de quelque 50 000 familles. Le deuxième parc *offshore*, quant à lui, d'une capacité d'environ 300 mégawatts, est en cours de raccordement, et 50Hertz a déjà reçu, pour la partie allemande de la Mer Baltique, quelque vingt-et-une demandes de raccordement de parcs éoliens en mer. Ces projets pourraient générer un jour une capacité de plus de 5 000 mégawatts, soit l'équivalent de cinq grandes centrales conventionnelles. À présent, le gouvernement fédéral allemand amende le cadre juridique jusque-là inadéquat pour assurer un développement pérenne des activités *offshore* afin de permettre leur essor sur des bases plus solides. Cette démarche est nécessaire tant pour les producteurs que pour les GRT chargés du raccordement des parcs éoliens situés en mer.

Le raccordement au réseau des parcs éoliens *offshore* et le développement conséquent des lignes de transport vers les centres de consommation sont donc un important pilier de l'*Energiewende*. Les autorités chargées de délivrer les permis, les organisations non gouvernementales et le grand public sont devenus des acteurs clés du développement des nouvelles lignes de transport d'électricité. Les riverains expriment régulièrement le souhait de recevoir plus d'informations, de comprendre les enjeux des projets et de pouvoir mieux participer à la planification et au processus d'autorisation de nouvelles lignes. 50Hertz apporte une grande attention à informer et à instaurer le dialogue sur ses projets, tant sur leur nécessité que sur les alternatives éventuelles. De nouveaux formats d'information, de dialogue et de participation ont été développés pour répondre aux attentes du public, des associations et des riverains concernés par les projets. Afin de répondre au besoin d'information, 50Hertz publie, par exemple, les données de flux de puissance de ses lignes sur Internet, permettant ainsi à



© Paul Langrock/ZENIT-LAIF-REA

« Avec son parc éolien offshore « Baltic 1 », 50Hertz a accompli un travail de pionnier en raccordant au réseau le premier parc éolien commercial en mer d'Allemagne. Ses vingt-et-une éoliennes ont une capacité totale d'environ 50 mégawatts, ce qui permet d'assurer l'alimentation en électricité de quelque 50 000 familles. », Baltic 1, le premier parc éolien off shore d'Allemagne en Mer Baltique.

toute personne intéressée de mieux comprendre pourquoi de nouvelles capacités de transport sont si nécessaires et pourquoi elles sont aussi étroitement liées à l'essor des énergies renouvelables.

La protection de l'environnement est également au centre des préoccupations de 50Hertz lors du développement de nouvelles lignes. 50Hertz entre en étroite collaboration avec les instances de protection de l'environnement et avec les autorités forestières, développe l'expertise de ses employés au travers de formations spécialisées et met au point des méthodes de gestion écologique des couloirs de lignes électriques. Des régions à population dense et des sites dont l'écosystème est particulièrement fragile sont évités dans toute la mesure du possible. Lorsque c'est techniquement possible les tracés des nouvelles lignes empruntent les couloirs de lignes existantes ou d'autres infrastructures (comme les autoroutes ou les lignes de chemins de fer).

Les GRT portent une responsabilité particulière dans la réussite de la révolution énergétique allemande,

l'*Energiewende*, tout particulièrement au travers de leurs projets de développement du réseau électrique. Le succès des énergies renouvelables ne pourra pas se poursuivre sans un renforcement rapide et conséquent du réseau de transport d'électricité. Pour cela, les GRT agissent en tant que prestataires de services technologiques de pointe pour augmenter les capacités de leur réseau, mais aussi comme experts en matière de protection de l'environnement et en tant qu'acteurs clés dans le débat de société sur le développement de nouvelles lignes électriques. 50Hertz est à la hauteur de ces défis aussi bien sur le plan financier que sur le plan des compétences techniques, environnementales et sociales. Les développements actuels que connaît l'expansion de son réseau en sont la preuve.

#### Note

\* Directeur Communication et Relations Publiques de 50Hertz, gestionnaire allemand de réseau de transport d'électricité.