

L'Europe de l'électricité et le rôle stratégique des réseaux

André Merlin

Président des conseils de surveillance de Réseau de transports d'électricité (RTE) et d'Electricité Réseau Distribution France (ERDF)

Bonjour. Outre la présidence des conseils de surveillance de RTE et ERDF, j'assure la présidence du CIGRE, Conseil International des Grands Réseaux Electriques . Le CIGRE est une organisation mondiale qui réunit un peu plus de 11 000 experts. J'ai accédé à sa présidence après avoir été Conseiller spécial du Commissaire européen à l'énergie (poste que j'ai occupé en 2008 et 2009). Merci aux organisateurs d'avoir bien voulu m'inviter sur un de mes sujets favoris : le rôle stratégique des réseaux électriques (aussi bien d'ailleurs des réseaux de transport d'électricité que des réseaux de distribution), dans le cadre de la nouvelle politique énergétique européenne. Ce que je peux dire au niveau européen peut être transposé – sans doute avec quelques différences – dans d'autres régions du monde (Asie, Amérique...).

Je vais reprendre ce qui a été dit précédemment, en me centrant sur la production et le transport d'électricité. Je rappelle là ce que tout le monde connaît sans doute dans cette salle, c'est-à-dire les objectifs fixés par l'Union Européenne dans le cadre de la politique décidée en 2007 et 2008 :

- la réduction des émissions de CO2 dans l'atmosphère de 20 % en 2020 par rapport au niveau des émissions en 1990 ;
- l'amélioration et l'accroissement de la sécurité d'approvisionnement en énergie et en particulier en électricité de l'Europe, en réduisant notre dépendance aux combustibles fossiles (pétrole et gaz) ;
- l'intégration en Europe des marchés de l'électricité et du gaz.

La production actuelle d'électricité, sur l'Europe des 27, est majoritairement d'origine fossile (54,6 %), le nucléaire représentant 30 %

(il ne faut surtout pas oublier que cette électricité est très importante dans les nouveaux états membres), les renouvelables représentant 15 % (avec une part très majoritaire de l'hydraulique); les énergies nouvelles représentent finalement un peu moins de 5 % du total.

Production brute d'électricité de l'UE selon son 2^{ème} plan stratégique énergétique

EU-27 (TWh)	2005	(%)	2020 Baseline*	(%)	2020 green New policy*	(%)
Fossil-fuel	1790	54,6	2201	54,1	1489	42,6
Nuclear	998	30,5	977	24,0	911	26,1
Renewables	488	14,9	887	21,8	1094	31,3
	3276		4065		3494	

(*)100 \$/b

(Source : European Commission 11/2008)

Si on se projette en 2020 et que l'on regarde l'objectif fixé dans le scénario vert, correspondant à cette nouvelle politique énergétique européenne, on s'aperçoit que l'électricité d'origine fossile va être réduite, mais pas de manière drastique (elle représentera plus du tiers du total en 2020), que le nucléaire reste une énergie importante avec 26 % (peut-être un peu moins si les Allemands arrivent à atteindre leurs objectifs en matière d'énergie nucléaire), et les énergies renouvelables vont prendre une part plus grande, passant de 15 à 30 %, avec un fort développement non pas de l'hydraulique (puisque les principaux sites hydrauliques en Europe ont déjà été exploités), mais de l'éolien et du solaire, 2 énergies qui ont un caractère tout à fait particulier du point de vue des gestionnaires des réseaux de transport : ce sont des énergies intermittentes. Je vais y revenir par la suite.

Si on voulait résumer à l'extrême, je dirais qu'en 2020, 2/3 environ de l'électricité sera produite à partir de sources non carbonées dont un peu moins de la moitié à partir du nucléaire et un peu plus de la moitié à partir des énergies renouvelables, en particulier des énergies nouvelles que constituent l'éolien et le solaire. Si on se concentre un instant sur l'énergie éolienne qui représente la part la plus importante des énergies nouvelles,

l'objectif est d'atteindre un pourcentage de l'ordre de 13 % du total, ce qui est, il faut le dire, un objectif extrêmement ambitieux (il suppose non seulement le développement de l'éolien terrestre, mais aussi de l'éolien offshore). 13 % du mix énergétique en 2020, sur une production totale d'électricité d'un peu moins de 4000 TWh, compte tenu de l'impact des économies d'énergie (à comparer à 3300 TWh environ aujourd'hui). Ces 13 % d'énergie éolienne représentent environ 500 TWh, soit 200 à 250 GW de capacité installée sur le réseau européen, sur un total de puissance raccordée au réseau qui sera sans doute autour de 1000 GW (aujourd'hui on est autour de 700 à 800 GW). Cela signifie aussi que la consommation d'électricité dans ces différents scénarios continue à croître ; quand j'entends certains propos qui disent que l'on peut réduire de 25 % la consommation d'électricité en Europe, en même temps que l'on veut atteindre les objectifs en matière de réduction des émissions de CO₂, c'est à mon sens un objectif irréaliste.

Tout ceci pour revenir au point suivant : du fait de ce changement drastique (certains parlent de révolution énergétique) dans les systèmes électriques, et de manière plus globale, dans les systèmes énergétiques, une forte évolution s'impose au sein des réseaux électriques, aussi bien des réseaux de transport électrique, que des réseaux de distribution. Ces points-là ne sont pas suffisamment évoqués : il y a là des enjeux majeurs et, sans de profondes mutations des réseaux, on aura du mal à atteindre les objectifs de la politique énergétique.

J'ai résumé ces 3 raisons principales:

Le premier point est de permettre l'intégration d'une grande quantité d'énergie intermittente. Comme vous le savez, l'électricité est difficilement stockable (on ne peut la stocker en grande quantité que au travers principalement de l'hydraulique) ; on peut penser que du fait des développements des véhicules électriques, il y aura des progrès importants pour accroître les performances des batteries électriques mais, aujourd'hui, il faut bien reconnaître que stocker directement l'électricité est très difficile et très coûteux. Lorsqu'on développe une production d'électricité intermittente qui peut varier soudainement, il faut pouvoir compenser immédiatement cette perte de production d'électricité par des moyens plus conventionnels qui sont principalement l'hydraulique (s'il y

en a), et les énergies fossiles (en particulier le gaz), ces moyens de production pouvant être situés sur d'autres endroits du réseau que les moyens de production d'énergie renouvelable.

Pour pouvoir faire face à cette intermittence, il faut développer des capacités de transit sur les réseaux électriques européens. C'est le grand enjeu que le gouvernement allemand vient de bien comprendre depuis la décision qui a été prise d'arrêter les centrales nucléaires : si on substitue les centrales nucléaires par des moyens renouvelables à caractère intermittent, il faut développer fortement le réseau.

J'ajoute que la conséquence ne s'étend pas seulement à l'Allemagne, mais également à toute l'Europe continentale. En effet, l'électricité n'a pas de frontières, elle passe un peu partout sur le réseau. C'est donc la première conséquence du développement des énergies renouvelables.

Le deuxième point est la nécessité d'accroître la sécurité d'approvisionnement donc d'accroître la solidarité entre les différents Etats membres, entre leurs réseaux électriques, et ceci suppose le développement d'interconnexions électriques entre les différents réseaux. Si de telles interconnexions ne se développent pas, la sanction est celle que nous avons connue en Italie et aux États-Unis en 2003, c'est-à-dire de grandes pannes qui affectent un grand nombre de consommateurs sur des durées de plusieurs heures, voire de plusieurs jours. En Europe, on a frôlé cet incident majeur en 2006, lorsqu' un bateau est passé sous une ligne électrique en Allemagne : on a voulu mettre hors tension cette ligne électrique, de manière un peu imprudente, sans avoir calculé exactement les conséquences de ce geste.

Le troisième point , très important, credo de la Commission européenne lorsqu'on a mis en place la première directive sur l'ouverture des marchés : si on veut qu'il y ait de la concurrence sur le marché de l'électricité en Europe, il faut développer les interconnexions, pour permettre davantage d'échanges d'électricité d'un pays à l'autre.

Dans la situation actuelle de l'Europe électrique, il y a 4 projets prioritaires dans le développement des réseaux électriques :

Le premier programme concerne l'Est de l'Europe. Les pays baltes, maintenant membres de l'Union Européenne, sont raccordés quasi

uniquement aux réseaux de la Russie et de la Biélorussie ; il est bien évident qu'étant membres de l'Union Européenne, ils veulent participer au développement du marché de l'électricité. Une des priorités est donc d'interconnecter les réseaux électriques baltes avec les réseaux électriques de l'Europe, essentiellement de leurs voisins scandinaves et de la Pologne.

La deuxième priorité est liée au développement des programmes d'éolien offshore en mer du Nord et en Baltique. Il s'agit de projets extrêmement importants : sur les 250 GW éoliens dont je parlais tout à l'heure, cela pourrait représenter de l'ordre du tiers de cette puissance. Pour pouvoir utiliser cette production éolienne offshore qui sera réalisée avec des éoliennes d'environ 5 MW, il faut construire un réseau sous-marin pour raccorder ces fermes éoliennes offshore au réseau continental. Il s'agit là de liaisons à courant continu, puisqu'on ne sait pas transporter en souterrain ou en sous-marin, sur de longues distances, en haute tension, l'électricité avec la technologie habituelle qui est celle du courant alternatif.

Le troisième grand projet est d'interconnecter le sud-est de l'Europe et tous les pays des Balkans, y compris la Turquie avec l'Union Européenne. On parle d'interconnexion synchrone ; les essais sont en cours, et je pense que la Turquie va devenir, à ce titre-là, un véritable hub électrique entre l'Europe et les pays de l'Est de la Méditerranée.

Le quatrième projet, qui m'est particulièrement cher (je préside, à la demande des pouvoirs publics, un consortium pour le développement des interconnexions électriques entre l'Europe et les pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée) consiste à créer de grandes autoroutes électriques sous-marines qui permettront d'échanger de l'électricité dans les 2 sens : l'idée est de construire des centrales solaires dans ces pays et d'exporter une part minoritaire de cette électricité, vers l'Europe, pour atteindre les objectifs ambitieux fixés par sa politique énergétique. À condition d'acheter cette électricité au prix auquel l'Union Européenne la paye en Europe, on pourrait rentabiliser ces investissements dans le Sud. Dans le sens opposé, de tels réseaux permettraient d'alimenter certains pays où la pointe de consommation d'électricité se situe en été, alors qu'en Europe, dans la plupart des pays, cette pointe se situe en hiver. On voit donc

l'intérêt d'une complémentarité des échanges d'électricité entre l'Europe et les pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée.

Compte tenu des changements politiques actuels, c'est un projet qui a du sens et qui, à mon avis, a beaucoup d'importance : il permettra à ces pays de mieux valoriser leurs ressources énergétiques.

Je deviens un petit peu ingénieur dans ma présentation, avec ma casquette de président du CIGRE : finalement, si on veut résumer à l'extrême, il y a deux grandes orientations pour les réseaux électriques du futur :

- La première consiste à créer de grands réseaux électriques qui permettent de transporter l'électricité sur des distances relativement longues, ce qu'on appelle les *super grids*. Il s'agit par exemple des réseaux sous-marins pour la mer du Nord et la Baltique, des liaisons sous-marines entre l'Europe et les pays du Sud de la Méditerranée mais aussi, dans le cas de la Chine par exemple, la possibilité de transporter l'électricité de l'Ouest (où se situent les grands moyens de production, hydraulique et charbon), vers l'Est où se situent les grandes agglomérations fortement consommatrices d'électricité. C'est également vrai pour l'Inde : on voit donc apparaître des réseaux à ultra haute tension (plus d'un million de Volts, alors qu'en Europe le niveau de tension le plus élevé est de 400 000 Volts). Cela permet de transporter l'électricité en grande quantité, sur de grandes distances. Je ne pense pas que l'Europe aille jusque-là, car les contraintes environnementales sont telles qu'il sera difficile d'atteindre ces niveaux de tension.
- La seconde idée, qui a été très médiatisée par le président des Etats-Unis, un peu sous l'impulsion de lobbys américains, ce sont les *smart grids*. L'idée est de mettre de l'intelligence dans les réseaux pour avoir une exploitation et un contrôle plus efficaces de ces réseaux. C'est déjà le cas depuis de nombreuses années ; dès les années 60, on a commencé à utiliser des calculateurs pour contrôler les réseaux. Aujourd'hui, le développement d'énergies renouvelables à caractère décentralisé et leur raccordement pour partie aux réseaux de distribution (réseau de moyenne tension, environ 20 000 V, et réseaux basse tension), change complètement la nature de ces

réseaux. Jusqu'à présent les réseaux étaient passifs ; ils permettaient, à partir des réseaux en très haute tension, d'alimenter l'ensemble des consommateurs industriels et domestiques. La nature de ces réseaux est en train de changer du fait du raccordement de moyens de production renouvelables, décentralisés. Le contrôle des réseaux va nécessiter une intelligence qu'ils ne possédaient pas jusqu'à aujourd'hui ; s'y ajoute la possibilité de pouvoir faire une gestion efficace de la demande d'électricité, grâce à un échange d'informations entre le gestionnaire du réseau de distribution et les utilisateurs d'électricité. C'est ce que les Américains appellent le « demand side management ». On rejoint là l'idée d'un gestionnaire d'énergie qui permettrait de mieux gérer et d'optimiser l'énergie électrique chez le consommateur. Il y a un enjeu très important : nous avons lancé en France un grand projet qui s'appelle le projet LINKY ; ce projet prévoit l'installation de 300 000 compteurs intelligents pour permettre justement de réaliser ces objectifs.

Cette expérimentation en vraie grandeur va être suivie d'une généralisation à l'ensemble des consommateurs domestiques.