



## Lettre d'information N°79 – Février 2020

### Le mix électrique français à l'aune de la transition énergétique

1

Dans la plupart des pays développés sous l'effet de la double transition numérique et écologique, les systèmes électriques sont aujourd'hui mis à rude épreuve. L'électricité est devenue un bien essentiel, pour ne pas dire vital. Du véhicule électrique aux pompes à chaleur, en passant par le développement du photovoltaïque et de l'éolien, réduire les émissions de CO<sub>2</sub> impose une forte électrification des usages.

Ces évolutions mettent les systèmes électriques face à de nouveaux défis :

- intégration complexe des énergies renouvelables (EnR),
- sécurisation des centrales existantes (« grand carénage » du parc nucléaire soit 58 réacteurs nucléaires actuellement en activité, répartis sur 19 sites),
- développement de nouveaux moyens de production et de stockage décentralisés,
- arrivée des réseaux intelligents raccordés aux immeubles, eux aussi devenus intelligents (*lire note 1*),
- ouverture à la concurrence des moyens de production (notamment en hydroélectricité, éolien terrestre et marin),
- aspiration des citoyens à l'autonomie énergétique et à l'autoconsommation.

Et les enjeux financiers sont énormes. La Commission européenne a ainsi évalué à 700 milliards d'euros le coût global de la transition énergétique, dont 450 milliards nécessaires à l'adaptation des réseaux électriques. Les enjeux sont aussi sociétaux car lesdits investissements doivent garantir la solidarité entre les territoires et vont être appelés à jouer un rôle de facilitateur dans la décentralisation et l'évolution du mix énergétique.

Dans cette problématique, les réseaux de distribution (RD) qui acheminent le courant jusqu'au client final (« utilisateur ») se trouvent en première ligne. Pour réfléchir à ces questions, France Stratégie (*lire note 2*) a réuni un groupe d'experts et procédé à de nombreuses auditions. Fruit de leurs travaux, ce document de travail (*lire note 3*) a pour premier objectif de sensibiliser les décideurs et d'informer le public sur ces questions complexes, à la fois politiques, institutionnelles, économiques, techniques et environnementales.

### En France, notre système électrique est historiquement centralisé

Depuis l'origine du déploiement de l'énergie électrique dans notre pays, les RD sont la propriété des communes. Leur gestion est confiée à des opérateurs, les gestionnaires de réseau de distribution (GRD) dans le cadre de contrats de délégation de service public (DSP). La France a ainsi développé progressivement depuis 1906 son modèle de distribution de l'électricité qui trouve ses racines dans l'histoire du pays et qui recouvre une double dimension nationale et territoriale.

La loi de nationalisation de 1946 a ajouté à ce fonctionnement territorial, une organisation nationale autour d'Electricité de France (EDF). Depuis, les communes ont dans leur grande majorité peu à peu transféré leur compétence à des syndicats intercommunaux, dont une cinquantaine sont aujourd'hui de taille départementale, lesquels ont la particularité de partager avec leurs concessionnaires la maîtrise d'ouvrage en zone rurale.

Une première transformation a eu lieu au cours des années 1990 avec la libéralisation des marchés de l'électricité. À l'époque, la concurrence ne devait s'appliquer qu'aux moyens de production. Les réseaux, « monopoles



naturels », devaient rester régulés. Au cours des années 2000 a suivi une deuxième transformation, avec le choix de développer massivement les énergies renouvelables (EnR) aux fins de décarboner le système.

Avec ses filiales RTE et ENEDIS, cette organisation de la distribution autour de l'opérateur historique EDF a permis à la France de :

- mettre en place une solidarité entre les territoires,
- investir dans les nouvelles technologies en faisant de son réseau l'un des plus automatisés d'Europe,
- offrir aux différents types d'utilisateurs des tarifs compétitifs en comparaison de ceux pratiqués dans d'autres pays européens, dont nos voisins immédiats.



## La transition énergétique bouleverse le rôle des réseaux de distribution

Dans son rapport, France Stratégie identifie clairement que la décentralisation de la production, portée par des attentes sociétales fortes et par les avancées technologiques, entraîne un déplacement du centre de gravité de l'industrie électrique et place les gestionnaires des réseaux de distribution (GRD) en première ligne pour mener à bien la transition énergétique en cours.

## Un défi pour les réseaux électriques : intégrer les énergies renouvelables

A la fin de 2018, les énergies renouvelables représentaient 15% (soit 22 GW) de la puissance totale électrique du parc français et étaient raccordées dans 95% des cas aux RD (soit une autoconsommation alors limitée à 5%). Or, les RD avaient jusqu'ici un rôle plutôt passif, consistant à acheminer des flux de courant descendant vers l'utilisateur. Parce qu'elle est intermittente, la production décentralisée d'énergies renouvelables (EnR) change la donne et va accélérer le processus en se développant.

Désormais les flux sont bidirectionnels. Les GRD doivent anticiper le relais en cas d'absence de vent ou de soleil. À l'inverse, ils doivent aussi faire remonter l'énergie non consommée vers le réseau à très haute tension (THT).



## Un système électrique qui doit résoudre le trilemme énergétique

À ces objectifs de sécurité d'approvisionnement et de prix s'ajoute l'impératif de réduction des émissions de CO<sup>2</sup>. Pour répondre au trilemme schématisé ci-dessous, une adaptation des moyens de production est nécessaire.



Dans son étude publiée en décembre 2018 (*lire note 4*), l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) s'attachait à projeter la trajectoire du mix électrique français de nos jours jusqu'en 2060.

Il ressort de cette étude qu'une baisse du coût de l'électricité pour le consommateur français serait possible grâce à un très fort développement de la part des énergies renouvelables (EnR), projetée à plus de 95% en 2060. L'étude montre également que le prolongement d'une partie du parc nucléaire historique permettrait une transition efficiente d'un point de vue économique et climatique, alors que la filière EPR (dont le premier site est actuellement en cours de construction à Flamanville) ne serait pas compétitive avant longtemps.

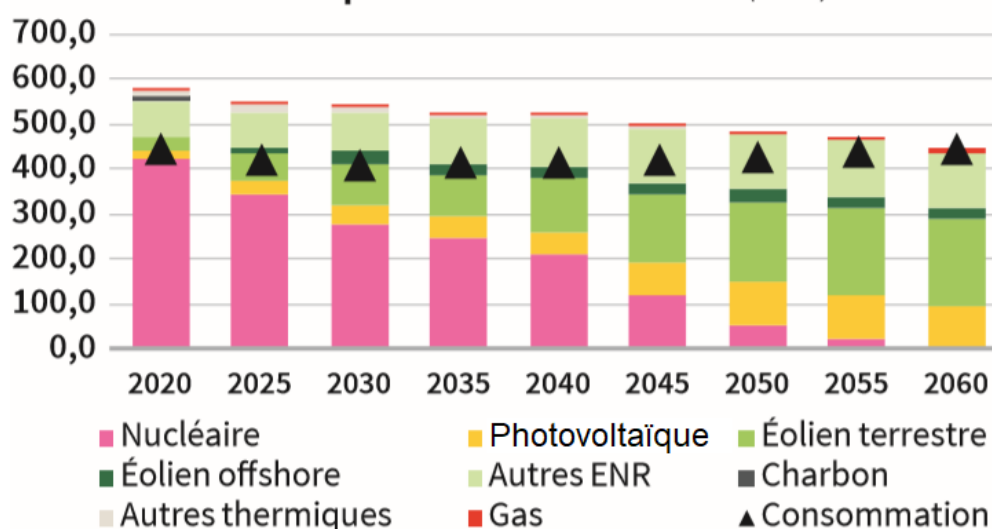
De cette étude, qui apporte un regard d'experts sur le long terme, on retiendra particulièrement :

- la place importante de l'électricité dans l'évolution du mix énergétique national, en tant que vecteur principal de décarbonation ;
- la réduction de la part du nucléaire dans le mix électrique à 50% à l'horizon 2035 pour tendre vers zéro en 2060 ;
- l'augmentation continue de la part des EnR dans le mix électrique pour atteindre 40% à l'horizon 2030 et près de 95% en 2060 ;
- cette évolution du mix électrique engendrerait un rétablissement des prix de marché de gros (déprimés depuis quelques années en raison des surcapacités constatées actuellement en Europe) qui devrait permettre un développement des EnR sans systèmes de soutien à partir de 2030 pour le photovoltaïque au sol et 2035 pour l'éolien terrestre. À l'inverse, une prolongation trop forte de la durée de vie du parc



nucléaire historique couplée avec le développement de nouvelles capacités d'EnR maintiendrait les prix de marché à un niveau bas et déséquilibrerait la rentabilité de tous les moyens de production.

### Mix de production en France (TWh)



### Électrification des usages et réseaux intelligents

Véhicules électriques, pompes à chaleur, domotique dans l'habitat, smart buildings raccordés à des smart grids, la transition vers une économie bas carbone passera par une électrification des usages. Parallèlement, nouveaux écoquartiers, créations de communautés énergétiques locales, livraisons de bâtiments à énergie positive (BEPos), etc ... le nombre d'installations en autoconsommation pourrait, selon RTE, atteindre 4 millions en 2030.

Par ailleurs, l'arrivée à moyen terme (5 à 10 ans) de millions de véhicules électriques et de bornes de recharge à raccorder va poser la question des infrastructures des RD, et celle de la gestion des pics de puissance si, comme on peut le craindre, tous les véhicules venaient à se recharger au même moment (par exemple entre 7h30 et 9h30 dans les parkings des entreprises et entre 18h30 et 20h30 dans ceux des habitations).

Les réseaux intelligents devront permettre de répondre à ce besoin de flexibilité accru grâce à un pilotage plus efficace de l'équilibre entre l'offre et la demande d'électricité. Mais ils impliquent également que les gestionnaires des réseaux de distribution (GRD) collectent des quantités importantes de données, les protège contre la cybercriminalité (lire note 5) et acceptent de les fournir aux utilisateurs. Nous reviendrons sur ces nouveaux rôles de collecteur et fournisseur de données des GRD dans une prochaine lettre.

*Si cette note d'information succincte éveille des attentes ou des questions au sein de votre collectivité, organisation ou de votre entreprise, DCR Consultants se tient à votre disposition pour accompagner votre réflexion vers ce que le marché attend et ce qui pourrait vous être profitable. Cordiales salutations.*

**Denis CHAMBRIER**  
Consultant Senior  
[denis.chambrier@dcr-consultants.fr](mailto:denis.chambrier@dcr-consultants.fr)  
Mob : 06.7777.1883



Note N°1 : [https://www.dcr-consultants.fr/telechargement/info65\\_Novembre%202018.pdf](https://www.dcr-consultants.fr/telechargement/info65_Novembre%202018.pdf)

Note N°2 : Institution autonome placée auprès du Premier ministre, France Stratégie contribue à l'action publique par ses analyses et ses propositions. Elle anime le débat public et éclaire les choix collectifs sur les enjeux sociaux, économiques et environnementaux. Elle produit également des évaluations de politiques publiques à la demande du gouvernement.

Note N°3 : : <https://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/fs-2019-dt-reseaux-electriques-beeker-novembre.pdf>

Note N°4 : <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/evolution-mix-electrique-horizon-2020-2060-010655.pdf>

Note N°5 : [https://observatoire-electricite.fr/IMG/pdf/oie\\_-\\_note\\_conjoncture\\_-\\_cyber\\_resilience\\_des\\_systemes\\_electriques\\_-\\_novembre\\_2017.pdf](https://observatoire-electricite.fr/IMG/pdf/oie_-_note_conjoncture_-_cyber_resilience_des_systemes_electriques_-_novembre_2017.pdf)