



## Lettre d'information N°46 - Février 2017

### La transition énergétique en France

1

Alors que, comme l'écrit L'EXPRESS, cinq réacteurs sont à l'arrêt par sécurité, la vague de froid de Janvier a souligné les fragilités de la filière nucléaire française. Risques de coupures, de délestage, menaces pour la fiabilité et la sécurité, factures à venir astronomiques pour la prolongation de la vie du parc et son démantèlement futur, etc... la transition énergétique, la baisse du coût des énergies renouvelables et l'appétence pour une maîtrise locale de la production d'énergie font aujourd'hui envisager une modification profonde de notre système électrique.

Etienne BEEKER, rédacteur d'un rapport sur ce thème pour France Stratégie (*lire en note 1*), rappelle que la France a le choix entre plusieurs options :

- le maintien du système centralisé actuel,
- la mise en place d'un modèle totalement décentralisé et enfin
- un système hybride où coexisteraient un réseau centralisé et des boucles locales de taille diverse.

L'expert de l'agence de prospective rattachée au cabinet du Premier ministre note que la première option est la plus sûre à court terme, mais qu'elle risque de se révéler intenable à long terme.

La deuxième option est coûteuse, voire irréaliste à court terme, mais elle est probablement viable à long terme si, et seulement si, le stockage de l'électricité se développe à un coût raisonnable, grâce à une possible révolution technologique sur les batteries et si les clients acceptent de réguler leur consommation en fonction de la non disponibilité permanente des énergies renouvelables.

La troisième option est sans doute la plus confortable et intellectuellement acceptable, mais elle peut se révéler également très coûteuse, car elle repose sur un double système et donc sur une offre structurellement excédentaire dont il faudra rémunérer les lourds investissements.

#### La remise en cause du modèle centralisé

L'agence rappelle qu'historiquement, les réseaux électriques se sont imposés comme la façon la plus économique de mettre en concordance spatiale et temporelle des moyens de production diversifiés – dans leur nature (nucléaire, charbon, gaz et hydraulique) comme dans leur localisation sur l'ensemble du territoire – avec des usages dispersés et variables, tant dans le temps qu'en volume.

Ainsi après la Seconde Guerre mondiale, la France a fait le choix de développer un système électrique centralisé, tirant parti des économies d'échelle qu'il procurait et profitant de la dynamique de la reconstruction.

Parce qu'elle est capable de répondre à tous les usages – s'éclairer, se chauffer, s'informer, faire la cuisine, etc. – l'électricité était concernée au premier chef pour accompagner celle-ci. Au sujet du chauffage des logements, l'Etat et EDF ne se sont pas privés de la privilégier pendant des décennies. Allant même jusqu'à offrir des bonifications aux promoteurs et constructeurs pour installer des « grille-pain » senser assurer le chauffage de millions d'appartements et de maisons. A tel point qu'en 2006, selon l'INSEE, il représentait à lui seul 85% de la consommation énergétique des foyers français qui se chauffaient à l'électricité... d'où la juste inquiétude du mois dernier, même si cette part a baissé.

La péréquation tarifaire et l'obligation de desserte ont toutefois permis de maintenir l'égalité de traitement entre tous les consommateurs. Parallèlement, il est important de noter que selon une récente étude conjointement menée par 60 millions de consommateurs et l'Institut National de la Consommation, les français dépensent 32% de plus qu'il y a dix ans en électricité et en chauffage.

Sur une décennie (de 2000 à 2010), et malgré un pouvoir d'achat stable ou en déclin, la facture annuelle moyenne est passée de 1.368 à 1.806 Euros. Ainsi en 30 ans, la consommation – et donc les dépenses – d'énergie n'ont cessé de croître, notamment à cause de la flambée des prix des matières premières constituant les énergies primaires.



Pour comprendre cela, il faut se pencher sur la performance énergétique des logements : plus ceux-ci sont anciens, moins ils sont isolés, et donc particulièrement énergivores. Autre point à considérer, on ne se chauffe pas de la même manière en appartement ou en maison, à la ville ou à la campagne. Même chose selon le nombre de personnes qui habitent le logement, leur âge, leurs habitudes de vie, etc. Ainsi, une habitation où résident de manière permanente des enfants en bas âge ou des personnes âgées sera toujours plus chauffée qu'une autre, occupée temporairement par des actifs.

A l'inverse, plus elle est récente et composée de matériaux propres à réduire considérablement sa facture de chauffage, plus sa performance énergétique s'améliore considérablement.

## L'avènement des énergies renouvelables

Depuis le début du siècle, le développement accéléré des énergies renouvelables (« EnR ») a entraîné une baisse de leurs coûts et il est désormais possible d'imaginer un monde où la production électrique se ferait au plus près des consommateurs, directement sur le toit de leur maison, leur bureau ou leur usine ou via des regroupements de taille diverse (résidences, écoquartiers, communes, ZAC, ZI, etc.). L'aspiration à l'autonomie énergétique fortement exprimée par de nombreux Français serait satisfaite grâce à de nouvelles technologies de stockage et aux réseaux intelligents (« *smart grids* »), qui permettront demain aux consommateurs de gérer au plus fin leurs besoins énergétiques en fonction des offres disponibles.

Ces évolutions techniques sont aussi portées par les évolutions sociétales. De nombreux citoyens et entrepreneurs souhaitent adopter des comportements plus vertueux et plus sobres dans la consommation des ressources. Une « croissance verte », fondée sur les énergies propres et l'économie circulaire, doit à leurs yeux prendre le relais de la croissance traditionnelle (basée sur les énergies fossiles), tout en créant de nouveaux marchés et de nouveaux emplois, dont la majorité sont locaux et non délocalisables.

L'autoconsommation fait son apparition, encouragée par la baisse du prix du solaire photovoltaïque, par la hausse du prix du kWh issu des réseaux centralisés et enfin par une nouvelle tarification reposant plus sur le kWh consommé que sur la puissance à laquelle le réseau donne accès.

## L'Allemagne, pionnière de la révolution énergétique

Depuis six ans, l'Allemagne s'est faite la championne d'un tel modèle en réactivant avec l'Energiewende – littéralement « le tournant énergétique » (*lire en note 2*) – une ancienne tradition de production et de gestion énergétiques par les entités locales, qu'il s'agisse des Länder ou des Stadtwerke (services municipaux).

Il faut en effet voir dans l'abandon du nucléaire décidé par nos voisins d'outre-Rhin suite à la catastrophe de Fukushima une volonté de s'affranchir d'une énergie nécessairement gérée au niveau fédéral, voire transnational (interconnexion des réseaux européens). Le choix en faveur des EnR, au-delà du projet de création d'une filière industrielle puissante, est aussi considéré comme un moyen de se réapproprier cette gestion locale.

La France a fait un pas dans cette direction avec la loi de transition énergétique de juillet 2015 (*lire en note 3*). Ce texte vise notamment à porter la part des EnR dans le mix énergétique à 32 % en 2030 et à développer de territoires à énergie positive, capables de produire plus d'énergie qu'ils n'en consomment (en bilan annuel). À titre expérimental, la loi organise sur des portions de réseau des services de flexibilité locaux (gestion dynamique conjointe de la demande et de l'offre) ou le déploiement de réseaux électriques intelligents (gestion optimisée de stockage et de transformation des énergies).

Les collectivités territoriales se voient ainsi attribuer un rôle plus important dans le choix et la gestion de leur mix énergétique. Une ordonnance « Autoconsommation » publiée en août 2016 (*lire en note 4*) a jeté les bases d'un encadrement de cette activité, qu'elle étend à certains regroupements de consommateurs, et a appelé à une révision de la tarification du réseau.

Cependant, cette transformation s'est mise en marche alors que certaines technologies et modèles d'affaires sont encore loin d'être stabilisés. Ainsi, les batteries électrochimiques n'ont pas atteint la maturité technico-économique (en dehors de certains usages limités) et le développement des énergies renouvelables reste lar-



gement tributaire du soutien des pouvoirs publics. Leurs interventions en matière d'aide à l'innovation, d'investissements ou de régulation restent donc déterminantes.

En tant que pionnière, l'Allemagne a fait face la première aux défis posés par ce changement de modèle. Maintenant, il lui faut impérativement renforcer son réseau électrique, notamment parce que les gisements de vent produisant l'énergie éolienne sont pour l'essentiel situés dans le nord du pays, loin des grands centres de consommation. Autrement dit, la transition énergétique n'œuvre pas ici pour l'autonomie des Länder mais les rend paradoxalement plus dépendants les uns des autres et les soumet à plus de régulation fédérale.

Par ailleurs, le prix de l'électricité outre-Rhin a doublé en une décennie et cette augmentation a d'abord pesé sur les ménages les plus modestes. Depuis, la loi dite EEG 2.0, entrée en vigueur en août 2014, s'efforce d'encadrer les quantités d'électricité éolienne et solaire pouvant être développées annuellement, dans le double but de maîtriser les coûts de l'Energiewende et de laisser au système électrique le temps de s'adapter.

Pour l'heure, l'Allemagne éprouve la plus grande difficulté à diminuer ses émissions de CO<sup>2</sup> et à sortir du charbon, une énergie qui a accompagné pendant plus d'un siècle le développement économique du pays et qui reste perçue par la population comme une énergie locale autant pourvoyeuse d'emplois ... que de pollution de l'air  
*(lire en note 5).*

## Quel avenir électrique pour la France ?

France Stratégie liste deux options diamétralement opposées qui bornent le futur : un réseau qui demeure centralisé ou un réseau totalement décentralisé.

Une troisième option, intermédiaire, pourrait s'imposer en France dans la prochaine décennie.

A première vue plus confortable, elle pourrait se révéler aussi plus coûteuse socialement – même s'il est très difficile d'évaluer ses coûts prévisionnels tant les technologies en jeu évoluent vite. Dans tous les cas, les pouvoirs publics se devront d'investir, de favoriser l'innovation, d'arbitrer en matière de normes techniques et de contrôler le secteur énergétique en recourant par exemple aux instruments tarifaires et réglementaires.

### Option N°3 : Un système intermédiaire où des boucles locales se développeraient pour servir des niches de consommation plus ou moins importantes

Ce modèle mixte combine décentralisation et assurance par le réseau, en permettant à des utilisateurs de se regrouper au sein de « microgrids » *(lire en note 6)* de taille diverse raccordées au réseau centralisé. Ils le font sur une base volontaire ou conventionnelle (ex : règlement de ZAC ou de copropriété horizontale) parce que la régulation, tarifaire ou via des aides directes, permet de déployer des solutions technologiques matures, technico-économiquement parlant.

Dans ces zones, les consommateurs ont intérêt en permanence à faire des arbitrages entre un approvisionnement local ou depuis le réseau centralisé qu'ils utilisent en cas de production locale insuffisante ou excédentaire. Ils peuvent choisir la qualité de leur courant – tenue de la tension et de la fréquence, nombre et durée des coupures ou délestages supportables – en s'équipant de technologies de stockage ou en contractant avec le réseau qui prend alors pour eux un rôle assurantiel. Des échanges de production peuvent s'opérer entre microgrids, mais les transferts physiques restent techniquement gérés par le réseau centralisé qui doit conserver une bonne vue globale de l'ensemble du système pour éviter les congestions et assurer l'équilibre général entre l'offre et la demande.

Dans cette troisième option, les investissements sont portés à la fois par les systèmes locaux et par le système centralisé dont la capacité devra être dimensionnée pour tenir compte du caractère intermittent des EnR et du foisonnement.

Ce modèle offre l'avantage de mieux répondre à la demande tout en continuant d'assurer la sécurité d'approvisionnement. En revanche, il présente l'inconvénient de doubler le réseau traditionnel et les boucles locales, donc de nécessiter des investissements très lourds dont les utilisateurs ne seront peut-être pas prêts à payer le vrai prix. Les montants en jeu sont considérables.



L'Union européenne évoque le montant de 1.000 milliards à investir dans les énergies renouvelables entre 2015 et 2030 pour tenir les objectifs fixés par ses propres directives. A elle seule, l'Allemagne a déjà engagé quelque 500 milliards pour sa transition énergétique (soit le quart de la dette française) en incorporant son coût dans le tarif de l'électricité sur une durée de vingt ans.

En outre, conserver l'égalité de traitement entre tous les consommateurs, comme le système « à la française » le prévoit, suppose la mise en place d'une tarification adaptée, qui donne moins de poids au kWh consommé et davantage à la puissance mise à disposition par le réseau (les coûts d'un système électrique étant composés quasi essentiellement de parts fixes (production et distribution). Il s'agit aussi de prévenir ainsi l'apparition de « consommateurs clandestins », qui utiliseraient peu le système centralisé dont tout le monde profite, reportant son coût sur ceux qui ne peuvent s'en échapper.

Pour ne susciter au niveau local que des solutions pertinentes économiquement, il est donc impératif que les tarifs reflètent bien le coût global réel des installations (construction, exploitation, renouvellement et déconstruction), le coût de l'énergie utilisée (fossile ou non) et les taxes environnementales.

## Conclusion

L'agence France Stratégie rappelle que le monde nouveau qui se dessine en matière énergétique dépendra à la fois de ce que la technologie permettra de faire avec une rentabilité économique suffisante, de la capacité de financement des différents acteurs (consommateurs, entreprises, concessionnaires, collectivités territoriales et Etat français), de leur propension à payer le vrai prix du service sur le long terme et de l'acceptabilité sociale et environnementale des solutions mises en œuvre.

Les outils numériques seront vraisemblablement de ceux qui permettront d'atteindre la maturité suffisante de la troisième voie du secteur électrique, en introduisant de nouvelles façons de réguler les besoins (ex : internet des objets et compteurs intelligents) et d'assurer la production d'énergie à un niveau fin, voire très fin. Dans ce paysage en pleine évolution, le risque majeur à éviter est de voir les contribuables financer, via des subventions ou des investissements publics, l'équipement d'une entité locale qui se transformerait en producteur d'électricité insuffisamment compétitif, tout en faisant supporter le coût du maintien de la sécurité d'approvisionnement au reste de la collectivité des utilisateurs.

Les partenariats public-privé, qui partagent les risques et le poids des investissements associés sur des durées longues, pourraient être une réponse valide à certains de ces services territoriaux.

*Si cette note d'information succincte éveille des attentes ou des questions au sein de votre entreprise ou de votre organisation, 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**  
Gérant & Consultant Senior  
[denis.chambrier@dcr-consultants.fr](mailto:denis.chambrier@dcr-consultants.fr)

Note N°1 : [www.strategie.gouv.fr](http://www.strategie.gouv.fr)

Note N°2 : [www.senat.fr/notice-rapport/2014/r14-176-2-notice.html](http://www.senat.fr/notice-rapport/2014/r14-176-2-notice.html)

Note N°3 : [www.developpement-durable.gouv.fr/Application-de-la-loi-de\\_40895](http://www.developpement-durable.gouv.fr/Application-de-la-loi-de_40895)

Note N°4 : <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/ordonnance/2016/7/27/DEV1615431R/jo>

Note N°5 : [www.lemonde.fr/pollution/article/2016/07/05/le-charbon-entraîne-23-000-morts-prematurees-en-europe-chaque-année\\_4964092\\_1652666.html](http://www.lemonde.fr/pollution/article/2016/07/05/le-charbon-entraîne-23-000-morts-prematurees-en-europe-chaque-année_4964092_1652666.html)

Note N°6 : [www.smartgrids-cre.fr/index.php?p=microgrids](http://www.smartgrids-cre.fr/index.php?p=microgrids)