

La maîtrise de la demande d'électricité

01. Etat des lieux

- L'électricité est le plus noble des vecteurs énergétiques car il est polyvalent et peut pratiquement satisfaire tous les usages. Il faut donc le réserver soit à des usages qui lui sont spécifiques, soit à des usages concurrentiels mais où il excelle (pompes à chaleur, fours à induction pour la métallurgie, etc.).
- La consommation d'électricité était en France de 433 TWh (2015), soit 22,4% de la consommation finale d'énergie (c'est à dire du service rendu). Le premier secteur de consommation est le secteur résidentiel et tertiaire (69%) suivi de l'industrie (27 %), des transports (2%) et de l'agriculture (2%). Avec 68 TWh, le chauffage électrique, spécificité française, représente 23% de la consommation du secteur résidentiel et tertiaire.
- En 2015 la production d'électricité était assurée à 17% par les énergies renouvelables, et à 83% par des centrales thermiques. Mais le rendement de ces dernières étant limité (rendement de Carnot), elles rejettent dans l'environnement (en France) plus de 2 kWh de chaleur pour 1 kWh d'électricité produite. Ceci a pour conséquence de dégrader profondément le coefficient d'équivalence entre énergie primaire et énergie finale, dont on rappellera qu'il est issu des lois de la physique et qu'il n'est en rien négociable contrairement à une opinion couramment répandue.
- L'électricité se stockant difficilement, la question de la pointe, notamment en hiver (due à la très forte « thermosensibilité » induite par le chauffage électrique), est l'un des problèmes majeurs à résoudre car il conduit à surdimensionner les capacités de production très sous utilisées le reste de l'année. Même si une partie de la production peut alors être exportée, il s'ensuit de lourdes immobilisations pénalisées par une rentabilité affaiblie. Si le développement des smart grids, de l'effacement ou du stockage type batterie est envisageable, il ne pourra en aucun cas offrir de solution pour soulager la pointe saisonnière hivernale sauf à imaginer la solution absurde d'un chauffage qui se couperait pendant les mois d'hiver.

02. Les enjeux

- Réduire la pointe hivernale pour sécuriser le fonctionnement du réseau électrique, pour éviter de devoir construire des surpuissances de production peu rentables (souvent à base d'énergie fossile), et pour supprimer le recours à des importations d'électricité « sale » et coûteuse.
- Valoriser les atouts de l'électricité et la placer sur le terrain de l'excellence en l'imposant grâce à la montée en puissance des technologies spécifiques les plus performantes et à l'éviction des produits les moins performants.

- Conserver l'électricité pour des usages concurrentiels à condition qu'elle valorise des technologies qui en font un choix incontestablement plus efficace d'un point de vue énergétique que toutes les autres solutions.
- Atteindre des objectifs raisonnables de réduction des consommations tels que ceux du scénario négaWatt, à savoir une réduction de 44% des consommations de l'électricité à usages spécifiques dans le résidentiel, de 41% dans le tertiaire, et de 35% dans l'industrie (tous usages). Parallèlement, il faudra aussi accompagner la hausse importante de la consommation dans le secteur des transports due au recours accru à leur électrification (+ 239 %).

03. Les actions

- En proposant un mécanisme socialement acceptable pour rendre obligatoire la rénovation des logements de classes énergétiques F et G (voir fiche négaWatt sur la rénovation), on contribuera à rénover de nombreux logements dotés d'un chauffage électrique de mauvaise qualité. Ce faisant, on réduira la puissance de pointe hivernale.
- Dans le secteur domestique, l'amélioration de l'efficacité s'effectue par la transformation du marché lors du remplacement des appareils en fin de vie. Mais malgré la présence de matériels performants sur le marché, les Français y ont moins recours que les Allemands. Afin de les y inciter, il serait possible de réduire le coût apparent pour l'acheteur en déduisant les CCE (Certificats d'Economie d'Energie dus par les obligés) du prix de vente. Toutefois, l'une des explications possibles de ce « retard français » réside dans un prix réglementé de l'électricité trop peu élevé qui n'incite pas aux économies – tout en créant des problèmes d'équilibre économique à EDF. Son augmentation progressive sous certaines conditions, favoriserait l'achat d'appareils efficaces tout en garantissant aux ménages un fonctionnement à « facture constante », la hausse du prix de l'électricité étant compensée par la baisse de la consommation.
- Les incertitudes sur la répartition des consommations d'électricité à usages spécifiques vont croissant à cause de l'arrivée massive de nouveaux usages et de nouveaux appareils souvent mal identifiés et mal connus (comme les « objets connectés »), et ceci renforce la nécessité de disposer de connaissances plus adéquates pour mettre en place des dispositions législatives et réglementaires pertinentes et efficaces. Dans le cadre de l'article 179 de la loi de transition énergétique sur le recueil et la diffusion des statistiques publiques sur l'énergie, un observatoire de l'électricité spécifique devrait être mis en place. En suivant un panel représentatif de ménages et d'entreprises, il permettrait d'identifier les évolutions fines des usages de l'électricité afin d'adapter les politiques publiques en conséquence et via leur mise à disposition en « open data », de développer des approches et outils permettant de sensibiliser les ménages et les entreprises à leur maîtrise.
- Le secteur résidentiel et tertiaire est l'objet d'un enjeu très important avec la transformation du mode de production de chaleur pour le chauffage. L'électricité est appelée à jouer un rôle majeur grâce à l'utilisation très abondante des pompes à chaleur. Ces machines, mal connues et mal utilisées jusqu'à présent, permettent lorsqu'elles sont mises en oeuvre de façon intelligente, de fournir 5 ou 6 kWh de chaleur en ne consommant qu'un kWh d'électricité. Le scénario négaWatt prévoit qu'en 2050 la moitié des logements seront chauffés par une pompe à chaleur : c'est une véritable opportunité dont la France doit se saisir. Pour cela, il est nécessaire d'orienter les aides vers les machines les plus efficaces et dont les conditions de mise en oeuvre permettent d'obtenir des coefficients de performance supérieurs à 5 (température de la source froide la plus élevée possible, et température d'émission la plus basse possible). Ceci pourrait constituer demain une véritable filière d'excellence pour la France. Le développement massif de la pompe à chaleur aura d'autant

plus d'intérêt que la part de la production thermique dans la production d'électricité sera réduite au profit des modes de conversion directs (éolien, photovoltaïque), ce qui aura pour effet de faire tendre vers 1 le coefficient de conversion entre énergie primaire et énergie finale.

- La France doit prendre le leadership en Europe des réglementations en faveur de la maîtrise de la demande d'électricité. Elle doit notamment soutenir sans ambiguïté les règlements d'application des Directives Eco-conception (2009/125/EC) et étiquetage énergétique (2010/30/UE) et promouvoir des exigences ambitieuses. Toutes les évaluations montrent que ce type de règlement est très bénéfique sur les plans économique et environnemental, et favorise l'innovation. La France doit aussi promouvoir un périmètre d'application de ces directives aussi large que possible. En particulier, les convecteurs électriques doivent être soumis aux mêmes exigences que les autres systèmes de chauffage et notamment à un étiquetage énergie (dont ils ont été malheureusement exemptés).
- Quant au secteur tertiaire, le gisement d'économie y est considérable et ne repose pas que sur l'évolution du matériel. Une approche « système » des bâtiments permet de faire 40 ou 50 % d'économie avec des investissements très réduits (de l'ordre de 10 € HT/m²utile) et un temps de retour de 3 ans. L'exemple de la rénovation de l'Hôtel du Département à Strasbourg (35 000 m²) illustre cette vision globale conduisant à repenser le système informatique, les modes de distribution et de régulation des installations de chauffage et de ventilation, les contraintes sur l'éclairage, etc. Bien que très rentables en soi, ces travaux sont peu fréquemment réalisés, probablement par manque d'information et peut-être aussi par manque d'incitation ou de contrainte. Afin de déclencher la décision, il faudrait enrichir le « décret tertiaire » sur l'obligation de rénover dans le secteur, en introduisant des contraintes sur les consommations d'électricité spécifiques par le biais d'obligations de moyens, plus efficaces que des obligations de résultats qui sont la plupart du temps contournées par les concepteurs et jamais contrôlées.
- Chacun s'accorde à penser que l'avenir est à l'ère numérique. Mais il faut aller vers une **révolution numérique durable**. Et pour cela, maîtriser la consommation d'électricité associée à son développement. Ceci a trois conséquences majeures en terme d'action :
 - la consommation d'énergie pour la fabrication d'un ordinateur portable (énergie grise) est d'environ 15 à 30 années de sa consommation, alors que la plupart des utilisateurs sont plus ou moins contraints de le remplacer après 3 ans. Il faut lutter contre cette obsolescence d'usage incitée voire programmée : les ordinateurs de demain devront pouvoir fonctionner au moins dix ans sans que les logiciels utilisés ou la multiplicité des mises à jour souvent peu utiles ne les rendent caducs.
 - la consommation d'énergie des « data centers » indispensables au développement de l'ère numérique nécessitent en moyenne (par centre) une alimentation électrique de 20 MW dont 2/3 sert à faire tourner les machines et 1/3 à éliminer la chaleur dégagée par celles-ci. Ceci est la conséquence d'un intérêt tardif des fabricants d'ordinateurs et de serveurs pour la consommation de leurs produits et d'un manque d'intérêt des opérateurs pour recourir à des équipements performants. Il faut, par le biais de directives européennes, imposer des niveaux de puissance 10 fois plus faibles à ces centres, parce que la technologie permet aujourd'hui de le faire sans problèmes.
 - la multiplication des objets connectés ne sera acceptable que si leur consommation permanente est très réduite. Si pour chaque objet la « veille active » est de 1 W, la consommation dans un logement disposant de 50 objets sera de 450 kWh/an soit une augmentation de 15 % de la consommation d'électricité spécifique du logement (soit aussi la consommation annuelle de 6 réfrigérateurs A+++). La veille doit donc être limitée, de plus en plus strictement, par une mise à jour régulière du règlement d'application de la directive éco-conception visant une valeur de 0,1 W, mais avec une contrainte forte de limitation de la puissance apparente (due essentiellement aux harmoniques de courant à ces faibles niveaux de puissance) qui contribue à accroître les pertes sur les réseaux.

- Le secteur industriel recèle aussi des gisements d'économie très importants qui peuvent être mobilisés par des actions visant à :
 - poursuivre la politique de recyclage des matériaux, car elle réduit l'énergie grise nécessaire à l'élaboration des matériaux de base (et donc la part d'électricité dans cette énergie grise), ainsi que les tensions sur l'accès aux ressources minières. En travaillant ainsi sur l'économie circulaire on contribue à intégrer l'efficacité comme une ressource,
 - remettre à plat les process, qui devront être repensés sous l'angle de l'efficacité, car ils constituent un gisement très important,
 - remplacer des matériels anciens par des appareils de conception récente et beaucoup plus efficaces.

L'Etat peut favoriser ces pistes par des actions ciblées comme :

- Un **signal prix carbone** suffisamment élevé pour être incitatif. Cette approche, là où elle a été mise en œuvre, s'est révélée très efficace. Elle permettra aussi aux entreprises françaises d'être en avance sur leurs concurrentes étrangères en matière de fonctionnement bas carbone, ce qui constitue en soi un savoir-faire exportable en sus de réduire les coûts de production. En France, cela pourrait prendre la forme :

- pour **les énergies fossiles**, d'une hausse progressive de la contribution climat énergie à travers l'augmentation des taxes sur le gaz naturel (TICGN) et sur les carburants (TICPE). Cette hausse doit permettre de passer de 30,5 €/tCO₂ actuellement à au moins 100 €/tCO₂ à l'horizon 2025
- pour **la part fossile de la production d'électricité**, de la mise en place d'un complément au prix du marché du carbone européen ETS. Celui-ci évolue actuellement entre 5 et 6 €/tCO₂, soit un prix très inférieur à la contribution climat énergie, et il risque de rester durablement à un niveau bas car la tentative de réforme en cours achoppe sur le manque de volonté d'autres pays européens qui défendent leur production nationale au charbon. La taxe sur l'électricité (TICFE) pourrait donc être utilement augmentée d'une composante carbone calculée comme la différence entre la contribution climat énergie et la valeur moyenne projeté du prix du carbone sur le marché ETS.

Le produit de ces taxes pourrait être redistribué, comme en Suède, sous forme d'allègements d'impôts sur les revenus du travail, de réduction de l'impôt sur les sociétés (ce qui a rendu cette taxe politiquement et socialement acceptable) ou encore sous forme d'une aide au financement de travaux d'efficacité énergétique (comme au Danemark).

- le renforcement du dispositif des CEE à travers l'augmentation des objectifs périodiques (voir fiche spécifique) et des pénalités avec comme priorité pour le secteur résidentiel et tertiaire le soutien à l'achat des technologies les plus performantes, et pour le secteur de l'industrie le remplacement anticipé des matériels anciens (moteurs, éclairage, pompes et ventilateurs, etc) par des appareils récents aux performances très supérieures.