

## L'offre et la demande

Le domaine de l'énergie est très dépendant de l'offre et de la demande. Cette dépendance s'exerce selon les lutins thermiques de deux façons différentes qui peuvent avoir de graves conséquences pour le consommateur.

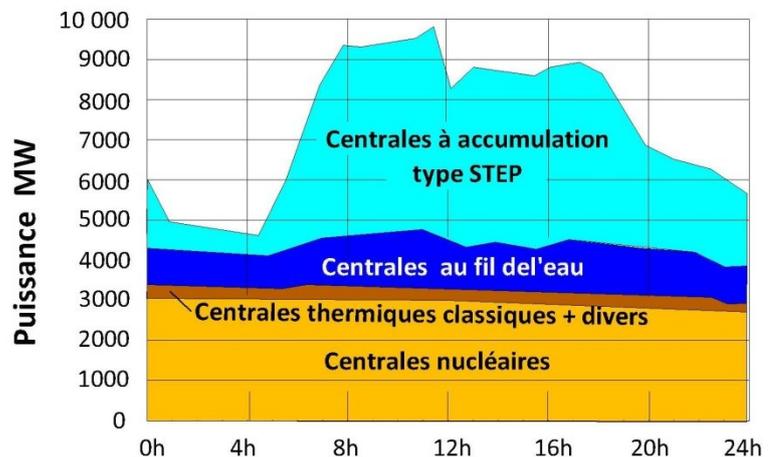
### *La satisfaction du besoin électrique*

Tout d'abord dans le cadre du réseau électrique qui devient dangereusement instable dès lors que le besoin se rapproche des capacités de production. A ce sujet, l'opinion encore assez répandue selon laquelle il n'est pas possible de stocker l'énergie électrique en grosse quantité est devenu fausse depuis l'apparition des Station de Transfert d'Énergie par Pompage (STEP). La Suisse et la France font partie des pays qui ont ouvert cette voie pour stocker l'énergie électrique en grosse quantité.

### *La puissance utile est rythmée par le jour et la nuit*

A l'instar de la Suisse, la puissance électrique consommée par tous les pays européens varie pendant la journée. Plus faible la nuit pendant les heures creuses et particulièrement en été elle est en France d'environ 35 000 MW la nuit entre 1h du matin et 6h en passant par un minimum de 30 000 MW vers 3h du matin. Elle comprend deux pics voisins de 50 000 MW l'un vers 13h l'autre vers 23h en fin de journée. Ces deux pointes de consommation du midi et du soir peuvent atteindre voire dépasser en France les 100 GW en hiver lors d'une pointe de froid particulièrement marquée. Pour satisfaire la demande en électricité pendant les pointes de consommation, les stations de transfert d'énergie par pompage (STEP) en turbinant aux heures pleines l'eau pompée aux heures creuses dans un lac d'altitude sont bien utiles. Leur puissance voisine de celle d'une centrale nucléaire aide à assurer le besoin en électricité pendant les heures de pointe.

*Cette figure représente la satisfaction de la demande en électricité et donc la production au cours d'une journée en Suisse (Source Association d'entreprises électrique suisse). Elle prouve tout l'intérêt que l'on peut retirer des centrales à accumulation type STEP pour satisfaire le besoin représenté par la courbe supérieure en trait bleu foncé afin d'éviter les pannes catastrophiques.*



*Cette courbe se modifie sensiblement d'un pays à l'autre selon l'origine de l'électricité produite. Pour la France, le besoin devant être assuré par les centrales à accumulation (STEP) la courbe représentant le besoin est proche de celle de la France. La répartition entre chaque source de production étant différentes par le fait que 80 % du besoin électrique français est assurée par le nucléaire grâce à l'EDF le complément étant fourni par les énergies renouvelable représentant 12,5% (dont 7,8% hydraulique), le solde étant obtenu par la combustion : 3,5% charbon, 2,4% gaz, 1,2% fioul et 0,4%, autres.*

## Vu par les Lutins

C'est pour notre pays, la STEP de Grandmaison implantée sur un petit affluent de l'Isère, le torrent Eau d'Olle, qui a la capacité de répondre rapidement à une pointe de consommation électrique. Ceci en convertissant instantanément l'énergie potentielle contenue dans un bassin supérieur en énergie cinétique et en courant électrique par des turbines. Ce bassin supérieur d'une capacité avoisinant 100 millions de m<sup>3</sup> est localisée 1000 mètres au-dessus du bassin inférieur, la même eau pouvant être turbinée et pompée plusieurs fois dans l'année. L'énergie mécanique potentielle correspondante de 10<sup>15</sup> Joules (environ 0,278 GWh) pouvant être convertie en énergie électrique à la demande avec un rendement correct. A titre de comparaison, cette énergie correspond à la consommation électrique annuelle d'une ville de 100 000 habitants. Bien que le métro de Paris consomme annuellement une quantité d'énergie électrique sensiblement 3 fois supérieure, la puissance disponible en pointe de 1800 MW à partir d'une STEP comme celle de Grandmaison est nettement supérieure à la puissance voisine de 260 MW nécessaire pour assurer le fonctionnement du métro parisien aux heures de pointe. L'énergie potentielle importante que recèlent les grands barrages hydroélectriques à retenue et particulièrement les STEP constituent donc un facteur non négligeable de stabilisation du réseau électrique européen et devrait permettre de satisfaire les problèmes posés sur notre territoire par l'offre et la demande en électricité malgré la *production aléatoire des éoliennes*. Les centrales à accumulation (barrages à lac) ainsi que les STEP permettent ainsi à la production de suivre une variation assez brutale de la demande.

### *La puissance utile est rythmée par les saisons*

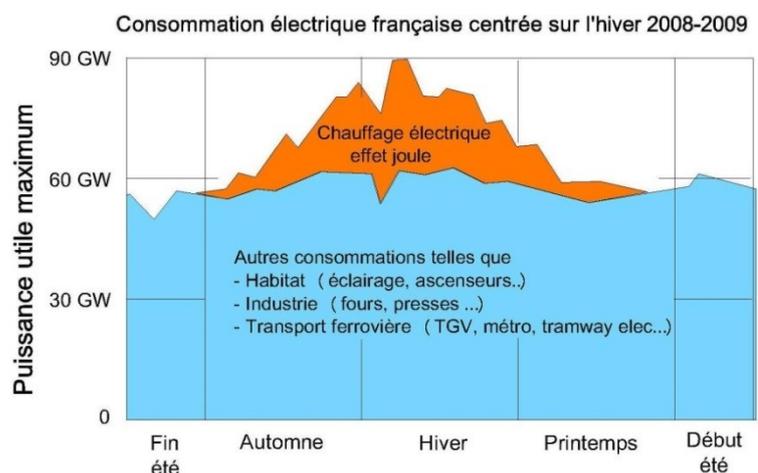
La consommation électrique en France a connu une forte croissance ces trente dernières années. Elle est en effet passée de 171 TWh en 1973 à 495 TWh en 2013 mais elle a maintenant tendance à se stabiliser. Avec près de 70 % de la consommation totale en 2010, c'est l'habitat et le tertiaire qui, représentent aujourd'hui la part la plus importante de cette consommation. Le complément de 30% se répartissant entre l'industrie (Moteurs électriques, fours à induction...) et le transport (Tramway, métro, ferroviaire TGV...). Ce pourcentage de 70 % de l'habitat et du tertiaire la consommation totale se répartit ainsi approximativement :

- Environ 75 % concerne la fourniture du « *chaud lorsqu'il fait froid* » (immeuble d'habitation, hôtels, maisons) et du tertiaire (hôpitaux, écoles, bâtiments administratifs) concerne principalement (chauffage électrique à effet joule, eau chaude sanitaire, cuisson, lavage)
- et pour une part nettement moindre de 20% la consommation d'électricité pour la fourniture du « *froid lorsqu'il fait chaud* » (Climatisation, fourniture de glace..). Le complément de quelques 5% se répartissant entre l'audiovisuel, l'informatique et l'éclairage.

*Cette figure représente la satisfaction de la demande en électricité et donc la production au cours d'une année en France.*

*Un avantage supplémentaire de la chaufferie hybride telle qu'elle est décrite dans ce livre est le fait qu'elle délivre toute la puissance utile au plus fort de l'hiver avec le gaz.*

Source données RTE



*Il suffirait à ce sujet que la génération thermique des immeubles urbains et des maisons en zone périurbaines françaises se chauffant électriquement par effet joule soient rénovées en chaufferie hybrides gaz-électricité associant la combustion et le chauffage thermodynamique pour que la pointe de puissance passe de 90 GW à l'objectif de 60 GW fixé nos dirigeants. Ceci par le fait que le besoin en puissance instantanée au plus fort de l'hiver du fait du chauffage effet joule majore le besoin global en électricité d'environ 30%.*

La France, qui produit plus qu'elle ne consomme exporte de plus en plus d'électricité en Europe (47,2 TWh en 2013). Les échanges augmentent en effet vers les pays voisins, à l'exception de l'Allemagne. Et ceci bien que la consommation globale d'électricité soit plutôt en légère baisse au niveau européen. Les transits d'électricité entre les pays européens sont de plus en plus fluctuants et volumineux du fait de l'évolution des mix énergétiques et de la part croissante des énergies renouvelables à grande échelle. Les interconnexions électriques de notre pays sont aussi de plus en plus sollicitées. Par exemple, les limites des capacités d'échange entre la France et l'Allemagne ont été atteintes près de la moitié du temps en 2013, soit quatre fois plus qu'en 2009.

### *La satisfaction du besoin thermique*

Au-delà de ce constat, il y a une certitude, le pétrole devenant plus rare et plus difficile à extraire, va devenir quoiqu'on en dise petit à petit de plus en plus cher. Nous sommes maintenant à un tournant de l'histoire de l'énergie mondiale. Bien que le besoin en énergie thermique soit encore satisfait par l'électricité avec l'effet joule dans beaucoup de pays et particulièrement le nôtre c'est incontestablement la combustion des produits fossiles: charbon, fioul, gaz, qui assure actuellement l'essentiel du besoin. L'évolution de la courbe représentant le prix du kWh thermique rendu dans nos pièces de vie après 2014 (Voir page 135) est parfaitement représentative de la façon dont l'offre et la demande influent sur nos dépenses de chauffage. Après 2013 de nombreux pays dans le monde ont suivi l'exemple des USA et se sont mis à exploiter leur réserve de pétrole et gaz de schiste provoquant une surproduction mondiale. Cette surproduction accentuée par le fait que l'OPEP n'a pas réduit sa production pour autant a provoqué une baisse des prix du pétrole d'autant plus importante que cette surproduction intervient au moment où l'économie mondiale atone entraîne une baisse de la demande. Il suffisait autrefois que l'OPEP réduise sa production pour que la demande excédant l'offre, les prix remontent. L'analyse de la situation actuelle prouve que la situation a changé. La surproduction est bien là sur le plan mondial même si le besoin des pays à forte croissance comme la Chine et l'Inde continue de croître. Il ne s'agit plus ici semble-t-il de spéculation et de situation monétaire instable comme cela avait été le cas lors de l'envolée momentanée des prix de début 2008 mais le fait que la nouvelle production mondiale de pétrole et gaz de schiste initiée par les USA devient le barycentre de la production mondiale de produits fossiles et non plus l'OPEP et Gazprom. Compte tenu du caractère temporaire de l'exploitation des récents produits pétrolier non conventionnels (Voir page ) il n'est pas besoin d'être un prévisioniste affûté en énergie pour deviner ce qui va se passer en 2016

### *Diminuer la demande en énergie thermique sans se priver*

Le lecteur qui aura le courage d'aller au terme de ce livre prendra conscience qu'il est possible de réduire considérablement la demande en énergie thermique en ce qui concerne le chauffage de l'habitat. Le principal défaut des chaufferies anciennes est en effet leur surdimensionnement avec les inconvénients suivants qui en résultent en ce qui concerne leur efficacité:

## Vu par les Lutins

1. Une chaufferie surdimensionnée est plus chère et moins facile à mettre en place
2. Une chaufferie surdimensionnée a un moins bon rendement
3. Une chaufferie surdimensionnée donne une mauvaise image du besoin réel

### *Tribune libre*

Selon les Lutins, le premier inconvénient est moins grave que les deux autres. En effet, la mise en place d'une chaufferie ne se paye qu'une fois alors que le surcout qui résulte en achat de combustible du moins bon rendement est de tous les ans et a pour conséquence d'alourdir inutilement année après années la douloureuse. Mais le troisième inconvénient est de l'avis des Lutins le plus sournois. Il a fait beaucoup de tort à l'origine du chauffage thermodynamique dans les années 70. L'idée du "*Qui peut le plus peut le moins*" est certainement la pire idée qui soit et a eu de graves conséquences sur le devenir du chauffage thermodynamique et de son valet : la pompe à chaleur. Les avantages de l'*inverter*, en pratique la variation de débit du fluide caloporteur de la pompe à chaleur, en adaptant la puissance thermique délivrée au besoin minimisent ce dernier inconvénient. Mais pourquoi ne pas profiterait-on pas des avantages d'un dimensionnement mieux adapté au besoin avec une réserve de puissance plus raisonnable ? Il y a plusieurs méthodes pour réduire ses charges chauffage. Le lecteur intéressé par cet aspect peut se reporter à la page 345