

# FRE-NEWS

*Bulletin d'actualité de la Fédération romande pour l'énergie (FRE)*

**N° 76 – le 11 novembre 2009**

\* \* \*

## Spécial CO<sub>2</sub>

### **Le jour où l'électricité se sera substituée aux agents fossiles**

Que voulons-nous en priorité? Une société à 2000 watts ou une diminution substantielle des émissions de CO<sub>2</sub>? La question est importante car la première proposition n'entraîne pas obligatoirement la seconde dans des proportions équivalentes. Tout dépend du rôle que l'on attribuera en fin de compte à l'électricité, à son origine et à ses applications. Voici quelques données chiffrées qui vous permettront d'apprécier les termes du choix. Petit exercice de politique (énergétique) fiction.

\* \*

Rappel : le CO<sub>2</sub> n'est que la deuxième composante des gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère, après la vapeur d'eau. Celle-ci est responsable de près des trois-quarts de l'effet de serre et son potentiel de réchauffement global est huit fois supérieur à celui du gaz carbonique. Cela étant, la diminution de 40, 60, voire 80% des émissions de CO<sub>2</sub> anthropogène, telle que certains la souhaitent, n'est pas nécessairement liée à l'instauration de la fameuse «société à 2'000 watts» par tête d'habitant. Cette dernière est souvent comprise comme une réduction extrême de consommation d'énergie, voire une cure d'austérité proche de l'inconfort. Une diminution élevée des émissions de GES pourrait être réalisée sans atteindre nécessairement ce bas niveau de consommation énergétique.

La Suisse consomme actuellement 1,2 milliard de milliards de joules (1,2 exajoules EJ) d'énergie brute primaire par année (soit 4940 watts par habitant). Pour faire bonne mesure, il faut y ajouter l'énergie «grise» contenue dans les produits finis importés dans notre pays, et que l'on peut estimer à 1000 watts par tête. On est ainsi proche des 6000 watts par tête, soit le triple de l'objectif d'une société à 2000 watts.

Quelle est l'origine des GES anthropogènes produits en Suisse? Ils proviennent des combustibles fossiles pour l'essentiel. Le pays consomme quelque 13 millions de tonnes (Mt) de produits pétroliers,

deux cinquième (5,2 Mt) sous forme de combustibles et trois cinquièmes (7,8 Mt) en guise de carburants, ce qui représente une énergie de 0,55 EJ, soit 2253 watts thermiques par habitant. Il faut y ajouter la consommation de 3,3 milliards de mètres cubes de gaz naturel, soit l'équivalent de 0,12 EJ, ou 468 watts thermiques. En 2008, l'utilisation des agents fossiles a entraîné en Suisse une émission globale de 40 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>.

### **Des kilomètres électriques**

Et l'électricité? Elle est, en Suisse, très favorable en termes d'émissions de gaz à effet de serre, avec 1,9 million de tonnes d'équivalent CO<sub>2</sub> par année, soit 29 grammes par kilowattheure. L'électricité ne représente ainsi que 3,7% des émissions annuelles globales de GES, dont le total atteint 51 millions de tonnes d'équivalent CO<sub>2</sub> (2007).

Tout remplacement d'une application fossile par un processus électrique entraîne une amélioration du rendement énergétique et une diminution des émissions de GES. Exemple: si l'ensemble des chauffages à mazout et à gaz du pays étaient remplacés par des pompes à chaleur avec un coefficient de performance d'au moins 3, on ramènerait les 1388 watts thermiques fossiles par habitant à seulement 462 watts électriques. On se rapprocherait ainsi d'un seul coup de manière substantielle de l'objectif des 2000 watts.

Autre exemple: 5,6 millions de véhicules parcourent en Suisse près de 130 milliards de kilomètres par année, en brûlant l'équivalent de 60 grammes de pétrole brut par kilomètre. Les 7,8 millions de tonnes de carburant consommées représentent 1351 watts thermiques par habitant. Si tous ces véhicules étaient équipés de moteurs électriques, il en résulterait une consommation de 399 watts électriques par tête. Un nouveau bond qui, ajouté au précédent, nous permettrait de toucher au but de la société à 2000 watts.

### **Bilans comparés**

La question cruciale est maintenant celle-ci: comment produire cette électricité de remplacement? Si notre pays voulait se chauffer et rouler à l'électricité, il faudrait doubler la consommation actuelle pour la porter à 117 milliards de kilowattheures par année (117 TWh), soit l'équivalent de 1735 watts électriques par habitant. Mais en produisant cette électricité de substitution dans des centrales à combustible fossile (charbon, fuel, gaz naturel) avec des machines thermiques à 35% de rendement, on produirait autant de CO<sub>2</sub> que les produits pétroliers actuellement consommés, et le gain en termes de gaz à effet de serre serait nul.

La production nationale d'électricité est de 67 milliards de kilowattheures par an (993 watts électriques par tête), majoritairement d'origine hydraulique et nucléaire. La consommation finale, elle, atteint 59 milliards de kWh (875 watts électriques par tête). Parce que nous importons une part importante de courant dans le cadre de nos échanges avec l'étranger (50 TWh importés et 51 TWh exportés en 2008), notre consommation est source d'émissions annuelles de 9 millions de tonnes d'équivalent CO<sub>2</sub> (155 g éqCO<sub>2</sub>/kWh). Cela reste très bas en comparaison du mix européen qui émet 594 grammes d'équivalent CO<sub>2</sub> par kilowattheure. A quoi s'ajoute le fait que les exportations suisses de courant propre permettent à nos voisins de réduire leurs émissions de gaz à effet de serre.

### **L'option EPR**

Dans le cas extrême où, pour remplacer tous les agents fossiles, on utilisait en Suisse exclusivement du courant importé afin de doubler la consommation actuelle, il en résulterait une quantité d'émissions importées de 35 millions de tonnes d'équivalent CO<sub>2</sub> par année, qui annulerait complètement les bénéfices de la suppression des agents fossiles dans notre pays.

Pour réduire de 40% les émissions actuelles de GES, qui est par rapport à la valeur de référence de l'année 1990, il faudrait produire et consommer en Suisse même un maximum d'électricité propre, en instituant une émission maximale de 12 millions de tonnes d'équivalent CO<sub>2</sub>. Cette exigence permettrait

d'importer un supplément de 20 TWh de mix européen, les autres 38 TWh nécessaires devant être produits en Suisse même, mais sans émission de gaz à effet de serre.

Comment faire? D'une part en valorisant les excédents actuels de production nationale (8 TWh/an) et les sources d'énergie renouvelables (au moins 6 TWh). D'autre part en construisant dans les meilleurs délais deux nouvelles centrales nucléaires de type EPR produisant 12 TWh chacune. Tel serait le scénario maximal, pour se passer d'agents fossiles en Suisse et réduire de 40% nos émissions de gaz à effet de serre.

Ce faisant on réduirait simultanément la consommation finale d'énergie en Suisse – qui subsisterait sous forme d'électricité uniquement – avec 1735 watts électriques par habitant, contre 3706 watts (thermiques et électriques) aujourd'hui. Cette réduction de moitié s'expliquerait par l'efficacité des pompes à chaleur et des moteurs électriques des voitures, qui prendraient alors le relais des chauffages fossiles et des moteurs à explosion.

Un bémol toutefois: la consommation brute primaire restera élevée, soit de près de 4000 watts par tête, et dépendra aussi bien de la mise en œuvre de nouvelles sources d'énergie renouvelables que des progrès dans le rendement des machines thermiques de conversion pour produire de l'électricité, soit à partir du nucléaire, soit à partir des agents fossiles.

\* \* \*

## **Le CO<sub>2</sub> des uns et des autres**

Il n'existe aucune source d'énergie totalement neutre en termes de gaz à effet de serre. De tels gaz sont générés en amont lors de la construction des installations et de la préparation des combustibles, et en aval lors de leur démantèlement et de la gestion ou l'élimination des matériaux démontés. Ainsi, bien que l'électricité produite en Suisse ne représente qu'une émission de 29 grammes d'équivalent CO<sub>2</sub> par kilowattheure, le mix électrique consommé, lui, en rejette 155 grammes/kWh. Un chiffre à mettre toutefois en regard des 486 grammes/kWh émis par une centrale à cycle combiné alimentée au gaz naturel, des 997 grammes dans une centrale au pétrole et 1238 grammes/kWh dans une installation à charbon. L'électricité éolienne est source de 29 grammes d'équivalent CO<sub>2</sub>/kWh, le photovoltaïque de 76 grammes, valeur qui sera toutefois divisée par deux avec l'emploi des modules à couches minces.

**Nos informations sont développées sur le site [www.frenergie.ch](http://www.frenergie.ch)**

**Rédaction:** Christophe de Reyff et Jean-Pierre Bommer