

Les chauffages à faible production d'entropie: qu'est-ce que c'est?

par Ortograf-fr (Louis Rougnon Glasson)

Dans la pratique, ce sont essentiellement la pompe à chaleur et la cogénération, autrement dit la production combinée de chaleur et d'électricité.

La pompe à chaleur a un grand intérêt pédagogique, parce qu'elle prouve à ceux qui ne veulent pas l'entendre que le rendement d'un appareil de chauffage peut être très supérieur à 100%.

Mais c'est le développement systématique de la cogénération qui minimisera le mieux la consommation de ressources énergétiques destinées au chauffage.

Intérêt concret: Avec ces chauffages, la chaleur est obtenue en contrepartie d'une faible consommation de ressources énergétiques.

Intérêt scientifique: la grandeur entropie est toujours présentée de manière abusivement abstraite dans l'enseignement supérieur scientifique. Ces chauffages lui donnent contraire un sens lourd de conséquences en termes de ressources consommées, et la font apparaître comme une notion fondamentale à prendre en compte pour une gestion cohérente des ressources énergétiques.

A - Une production d'entropie est une dégradation d'énergie Il s'en produit notamment:

- chaque fois que de l'énergie électrique, ou chimique, ou mécanique, est transformée en chaleur: chauffages électriques, chauffages avec les combustibles habituels, frottements,

- et chaque fois que de la chaleur est échangée entre deux corps à des températures différentes.

Plus l'écart de température est important, plus la production d'entropie est grande.

B - Un chauffage sans production d'entropie serait obtenu avec une pompe à chaleur idéale.

Un chauffage sans production d'entropie est impossible à réaliser, mais il est **très facile à imaginer.**

C'est celui qui serait fourni par une **pompe à chaleur idéale**, celle qui aurait le meilleur fonctionnement imaginable.

Son moteur électrique ne présenterait ni frottements, ni effet Joule.

Et surtout, la partie de la pompe à chaleur servant à chauffer l'appartement aurait **une température très peu supérieure et pratiquement égale à celle de l'appartement**, en même temps que **la partie de la pompe à chaleur qui sert à tirer la chaleur du milieu extérieur aurait une température très peu inférieure et pratiquement égale à celle de ce milieu.**

Autrement dit, les deux échanges de chaleur réalisés par la pompe se feraient chaque fois avec un **écart de température infinitésimal.**

C - Une production d'entropie est équivalente à une perte de ressources énergétiques.

Les physiciens et les spécialistes du chauffage savent très bien calculer le rendement que pourrait avoir une telle installation. On peut l'appeler **"rendement maximal théorique"**. Il ne dépend que des deux températures qui interviennent: celle de l'air du temps dont on extrait la chaleur et celle de l'appartement que l'on chauffe.

Prenons deux repères numériques. Pour maintenir un appartement à 20°C, avec une température extérieure de 15°C, le rendement serait de soixante, autrement dit de 6000%.

Avec une température extérieure de 10°C, ce rendement serait de 30, autrement dit de 3000%.

Le rendement d'une pompe à chaleur idéale est donc couramment une dizaine de fois supérieur à celui des pompes à chaleur **réelles**, qui est **lui-même trois ou quatre fois supérieur** au rendement de 100% d'un radiateur électrique.

D - Les chauffages sans production d'entropie: la nouvelle référence idéale pour mesurer les performances d'un système de chauffage réel.

Toute la consommation supplémentaire d'un chauffage réel par comparaison avec une pompe à chaleur idéale est une perte de ressources énergétiques par production d'entropie.

Dans l'exemple numérique précédent le moins

... / ... page 1 / 2

favorable, pour fournir **30** joules de chaleur à l'appartement, l'énergie électrique consommée ne pourra jamais descendre au-dessous de **un** joule.

Dans cet exemple, si le chauffage est produit par un radiateur électrique, **sur 30 joules consommés par ce radiateur, 29 représentent une consommation de ressources liées à une production d'entropie** et que, à ce titre, on peut espérer réduire.

La pompe à chaleur **réelle** montre qu'on peut déjà faire mieux puisqu'elle consommera environ 10 joules au lieu de 30 pour fournir le même chauffage. Mais son bilan est encore une dizaine de fois inférieur au meilleur bilan de référence et on peut donc espérer faire encore beaucoup mieux.

En conclusion: **un rendement de 100%, qui traduit un chauffage sans déperdition d'énergie, ne constitue plus l'idéal à atteindre en matière de chauffage.** Le rendement idéal d'un chauffage sans production d'entropie ne sera jamais atteint, mais les rendements énergétiques des chauffages à faible production d'entropie dépassent très largement 100%, comme le montrent les pompes à chaleur, puisque leurs rendements sont couramment situés entre 300% 400%.

E - Pour minimiser la production d'entropie,

il faut réduire le plus possible

- le nombre des transformations d'énergie
- le nombre des échanges de chaleur
- et aussi les écarts de températures qui permettent ces échanges de chaleur.

Ce dernier point a une conséquence pratique immédiate: pour un chauffage avec pompe à chaleur, une maison consommera moins d'électricité si elle est conçue pour être chauffée par de l'eau à 30°C circulant dans les sols, que si elle est conçue pour être chauffée par de l'eau à 60°C circulant dans des radiateurs.

F - Tous les chauffages traditionnels sont incompatibles avec une bonne gestion des ressources énergétiques

On a vu ci-dessus que le rendement 100% d'un radiateur électrique était en fait extrêmement médiocre. Pour les chauffages avec les combustibles traditionnels, c'est presque aussi médiocre.

C'est dû au fait que les échanges de chaleur se font avec des écarts de température très importants. La production d'entropie correspond au fait que la chaleur de départ est de la **chaleur haute température** et qu'elle se retrouve sous forme de

chaleur basse température pour arriver dans les lieux de séjour.

Typiquement, l'énergie fournie par le fioul peut dans certains cas donner de l'énergie mécanique avec un rendement dépassant 60%, comme c'est le cas pour certains moteurs de bateaux. Ca veut dire que l'énergie fournie par ce combustible a une convertibilité maximum théorique dépassant 60% pour donner de l'énergie électrique.

Autrement dit, la chaleur haute température est certes déjà amputée par une **décote entropique** par rapport à l'énergie électrique, mais cette décote représente **peu de chose** par rapport à celle qui se produit lorsque la même quantité de chaleur se dégrade pour arriver aux locaux que l'on chauffe.

G - Le dispositif qui minimise le mieux la production d'entropie occasionnée par le chauffage, c'est la cogénération.

Dans ce cas, la chaleur utilisée, c'est tout simplement la chaleur basse température rejetée par une centrale thermique ou par un groupe électrogène quelconque.

Pour réduire le plus possible la production d'entropie, **il faut réduire au minimum le nombre des transformations d'énergie, le nombre des échanges de chaleur, et les écarts de température qui permettent ces échanges de chaleur.**

Le chauffage par cogénération remplit parfaitement ces conditions parce qu'il ne fait que transformer une chaleur basse température souvent appelée rejet thermique, pour donner une autre chaleur basse température, celle qui est désirée pour nos lieux de séjour. On peut considérer que la chaleur de départ est de la récupération et qu'elle est pratiquement gratuite quant aux ressources énergétiques consommées. Ca correspond bien aux bilans théoriques des chauffages à faible production d'entropie.

.....

Possibilité de faire des exposés-causeries sur les thèmes suivants:

a) **Les écritures phonétiques du français.** *Pb de l'inventaire des sons. Alphabet universel et alphabet phonétique français: principes d'écriture et utilisations immédiates.*

b) **Progrès technique, mais régression sociale: cherchez l'erreur.**

c) **Les chauffages à faible production d'entropie.**

Nous contacter.

page 2 / 2