

Les chauffages à faible production d'entropie: pompe à chaleur et cogénération.

par Ortograf (Louis Rougnon Glasson)

A - Production d'entropie = dégradation d'énergie

Une production d'entropie est une dégradation d'énergie. Il s'en produit notamment **lorsque de l'énergie mécanique ou électrique est transformée en chaleur**, ou encore **lorsque de la chaleur passe d'un corps chaud sur un corps froid**.

Pour que de la chaleur puisse passer naturellement d'un corps A sur un corps B, il faut naturellement que la température de A soit supérieure à celle de B. **Plus l'écart de température est important, plus la production d'entropie occasionnée par l'échange de chaleur sera important.**

Tous les chauffages traditionnels sont des chauffages à forte production d'entropie, parce que la chaleur de départ est de la **chaleur "haute température"** produite par des combustions. Les températures de flammes dépassent 1500°C, alors que la chaleur qui fait le confort de nos appartements est de la **chaleur "basse température"**, puisque le thermomètre y affiche environ 20°C.

Un chauffage par cogénération est un chauffage à faible production d'entropie parce que la température des gaz d'échappement du groupe électrogène ou celle des rejets thermiques de la centrale électrique est souvent inférieure à 100°C ou ne dépasse guère cette valeur. L'échange entre la source de chaleur et l'appartement se fait donc avec un écart de température ne dépassant guère, au total, 80°C.

Un chauffage par pompe à chaleur fait intervenir deux échanges de chaleur: un premier pour extraire de la chaleur du milieu extérieur, un autre pour fournir la chaleur à l'intérieur de l'immeuble. Le chauffage en question est un **chauffage à faible production d'entropie** parce que ces deux échanges de chaleur se font avec des écarts de températures aussi faibles que possibles.

Plus ces écarts de températures sont réduits, plus la production d'entropie sera faible et, en même temps, plus la pompe à chaleur sera performante.

En imaginant que les échanges de chaleur se fassent avec des écarts de température infinitésimaux et que la pompe à chaleur fonctionne sans frottement ni aucune autre dégradation d'énergie, on obtient une **pompe à chaleur idéale**, qui fournit alors un

chauffage sans production d'entropie.

B - Produire de l'entropie revient à chauffer l'air du temps

On va montrer ici sur deux exemples simples comment le fait de **produire de l'entropie à l'occasion d'un échange ou d'une production de chaleur revient à consommer de l'énergie mécanique ou électrique qui servirait à chauffer directement l'air du temps**.

Le théorème correspondant est démontré dans l'article intitulé: **"L'entropie en bref..."**, dans la rubrique: "Energie; entropie", du site **alfograf**.

1°) Premier exemple.

Pour bien comprendre le sens de ce théorème, dans un premier exemple, on va comparer le bilan énergétique du **chauffage à forte production d'entropie donné par un radiateur électrique**, avec le bilan énergétique du **chauffage à faible production d'entropie donné par une pompe à chaleur réelle**, avec l'hypothèse tout à fait réaliste d'un COP de 4, ce qui peut se traduire par "rendement de 400%."

Lorsque cette pompe à chaleur consomme 100 joules, elle fournit 400 joules de chaleur à un appartement. **Pour fournir la même quantité de chaleur, un radiateur électrique consommera 4 fois plus que cette pompe à chaleur.**

La production d'entropie est faible dans le cas de la pompe à chaleur, notamment parce que les échanges de chaleur s'y font avec de faibles écarts de température, elle est importante dans le cas du radiateur électrique, parce que l'énergie électrique s'y transforme directement en chaleur basse température.

Le théorème d'Ortograf **relie par une formule simple le supplément d'énergie électrique consommée par le radiateur électrique avec le supplément de production d'entropie lié à son fonctionnement.**

Sur les 400 joules consommés par le radiateur, on peut considérer que **la pompe à chaleur aurait donné exactement le même résultat en consommant seulement 100 joules, tout en utilisant les 300 joules restants pour chauffer l'air du temps.**

2°) Un exemple encore plus simple illustre ce même théorème.

Par un beau week end de janvier, vous

arrivez dans une maison où le thermomètre affiche 5°C alors qu'un air venant du sud et un beau soleil amènent le thermomètre extérieur à afficher 25°C.

Vous avez alors plusieurs manières de chauffer la maison. Si vous utilisez un chauffage traditionnel quelconque, au final, vous pouvez considérer que **les ressources consommées auront servi à chauffer l'air du temps**, puisque vous pouvez obtenir le même chauffage simplement en ouvrant toutes grandes les fenêtres et les portes, et en **utilisant l'air du temps pour chauffer votre maison..**

C - Les chauffages à faible production d'entropie envoient aux oubliettes l'ancienne référence d'un rendement 100% qui était censé être optimal avec les chauffages traditionnels.

Les chauffages à faible production d'entropie reposent sur les considérations suivantes:

1°) la chaleur contenue dans l'air du temps est gratuite.

2°) la chaleur basse température de nos lieux de séjour est une énergie de très faible valeur **et qui peut donc être pratiquement gratuite quant aux ressources consommées.**

Mais il faut pour cela utiliser un **chauffage à faible production d'entropie**, puisque les chauffages traditionnels produisent beaucoup d'entropie, ce qui revient à **consommer des ressources pour chauffer l'air du temps.**

3°) **La référence d'un rendement énergétique de 100%** représentait l'objectif à atteindre avec les chauffages traditionnels, et correspondait à un chauffage **sans perte d'énergie.**

Cette référence doit être abandonnée et remplacée par la référence du **rendement théorique maximum** qui serait obtenu avec une pompe à chaleur idéale, c'est à dire avec un chauffage **sans production d'entropie.**

Ortograf-fr, F-25500-MONTLEBON

tél: +(33)(0)3 81 67 43 64 sites:

1°) <http://alrg.free.fr/ortograf>

2°) <http://www.alfograf.net>;

3°) "ortograf" dans "blogs nouvel obs"

4°) Recommandés:

forum **parents-profs**;

forum de **chomduc**;

forum **interaldys**

page **269** - 2007-10