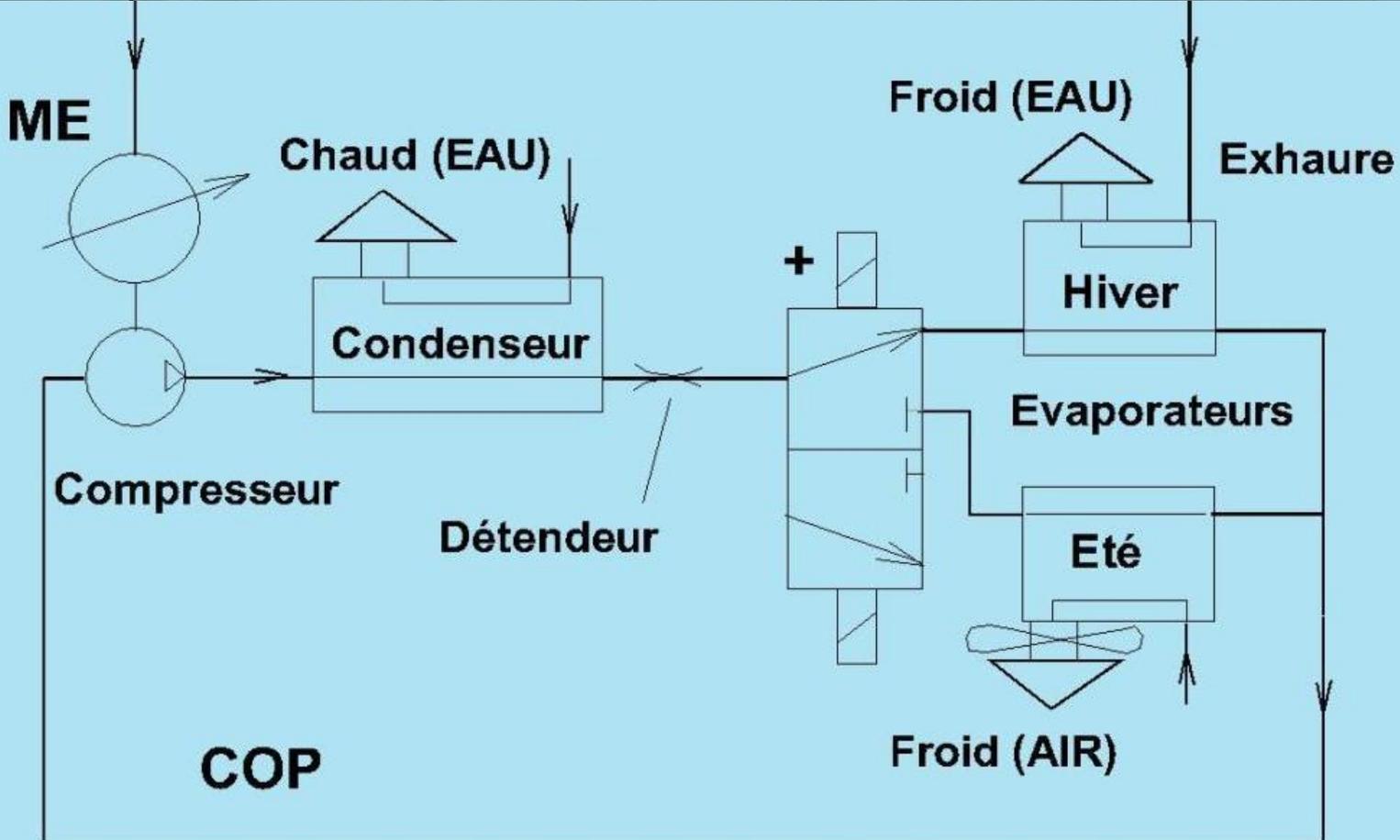


La chaleur renouvelable et la copropriété



*Avec mes remerciements à tous ceux qui se reconnaîtrons
dans les Lutins thermiques*

Dans le cadre de l'intégration des énergies renouvelables dans notre mode de vie et de la réduction des gaz à effet de serre qui en résulte, la figure de la première page visualise une solution technique qui mériterait d'être expérimentée avec sérieux dans le plus proche avenir possible pour le chauffage urbain dans l'ancien en remplacement de la combustion des produits fossiles. L'air, l'eau, ainsi que les variateurs de vitesse électriques y joueront un rôle de premier plan avec les échangeurs de température à contre courant étanches.

Assurée à 90% par le nucléaire, la consommation d'énergie électrique en France, symbolisée par cette photo d'une centrale atomique sur les bords du Rhône est rythmée par le jour et la nuit.

La production d'énergie thermique assurant le chauffage urbain dans l'ancien pourrait bien, elle, être assurée au rythme des saisons. L'association de la thermodynamique moderne et de l'hydraulique industrielle devrait en effet permettre prochainement à la pompe à chaleur à compresseur de gagner en maturité et de n'être plus dépendante que de l'électricité. La combinaison de deux évaporateurs tirant leur énergie dans l'air pendant l'été lorsque la rivière est à l'étiage, et dans l'eau de la rivière en période hivernale lorsque l'eau est abondante améliore les performances de la pompe à chaleur et facilite l'entretien de l'exhaure pendant l'été dans le cas du pompage de l'eau dans une nappe libre en liaison avec la rivière.

A la différence de l'électricité, il est finalement assez facile de produire de la chaleur de manière renouvelable. Ceci dit il est assez difficile de concevoir une installation de chauffage produisant des ENR ayant un bon rendement et il faut reconnaître que le chauffage thermodynamique est plus complexe que la pompe à fioul, le filtre et le gicleur en série d'un brûleur.

Erratum du livre « La rivière et l'énergie »

Formule page 102

Chaleur spécifique de l'air page 119, : lire

Le deuxième terme $T_c/(T_c-T_f)$

un kJ/kg et °C

L'homme et l'énergie

Pratiquement toutes les formes d'énergie, mécanique, hydraulique, ou thermique sont omniprésentes dans notre environnement. L'énergie potentielle contenue dans la matière qui se trouve dans cet environnement est non seulement disponible et abondante, elle est souvent, cerise sur le gâteau, gratuite et proche de nous. La masse de la matière, omniprésente dans la plupart des formules physiques, quantifie les différentes formes d'énergies que l'homme a réussi à produire à partir de son transfert ou de sa transformation. Notre passé nous apprend qu'il a d'abord réussi à transformer cette matière en énergie thermique avec la combustion du bois ou des combustibles fossiles et plus récemment des ordures ménagères.

Un passé encore récent datant des années 50 nous apprend qu'en manque d'énergie, il a également réussi à transférer l'eau de la retenue des barrages vers l'aval pour transformer son énergie mécanique potentielle en énergie électrique avec une chaîne énergétique passant par la case hydraulique à l'aide des turbines Pelton ou Kaplan.

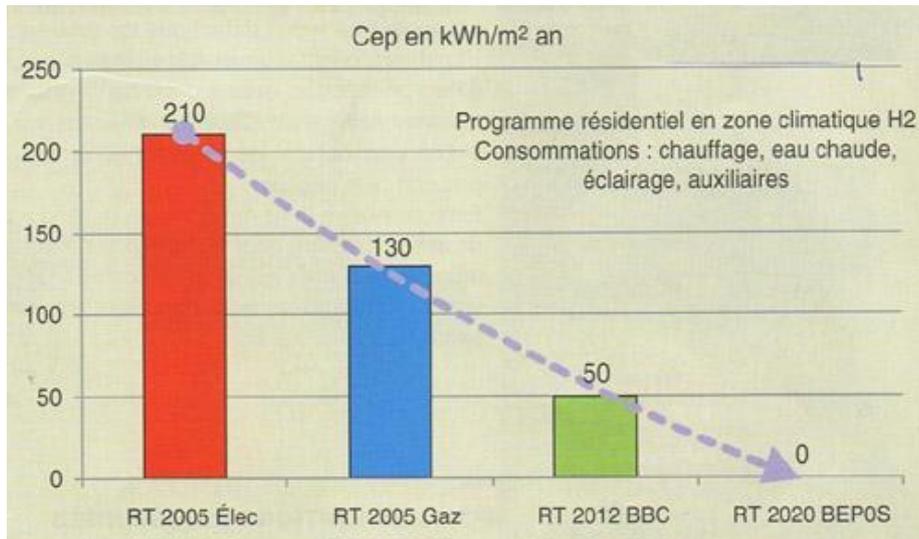
L'homme n'a jamais su stocker économiquement l'énergie électrique en très grosse quantité. Ni même l'énergie thermique que ce soit grâce à la chaleur spécifique d'une masse de fonte dans un convecteur électrique ou même d'un ballon d'eau chaude sanitaire, sauf à majorer souvent inutilement le coût et l'encombrement d'une chaufferie,.

Récemment, il vient heureusement de découvrir et de mettre au point un dispositif appelé STEP consistant à remonter l'eau dans la retenue supérieure d'un barrage et à utiliser la chute d'eau plusieurs fois. Insatiable énergétivore, l'homme s'est ensuite transformé en apprenti sorcier en manipulant les chaînes atomiques de la matière avec la fission, puis la fusion nucléaire. Les français ont par exemple brillamment réussi, à l'occasion de ces manipulations à la faire « disparaître » en générant de l'énergie électrique après être passé par la case thermique. La célèbre formule $E=mc^2$ reliant la masse de la matière « disparu » et l'énergie est une preuve supplémentaire de l'omniprésence de la matière dans toute forme de production d'énergie.

En passant à nouveau par la case thermique et sous réserve d'obtenir un niveau de température suffisamment élevée, l'homme est également en passe de réussir à produire de l'énergie électrique avec la géothermie profonde et le solaire thermique, solutions assurément plus intelligentes et moins destructrices pour notre environnement que celles consistant à utiliser la combustion des combustibles fossiles pour faire tourner des turbines à gaz ou pire encore des moteurs diesels générant l'énergie mécanique nécessaire à l'entraînement des alternateurs. Ce qui est surprenant dans les chaînes énergétiques les plus récentes évoqués ci-dessus est le fait que l'on passe à chaque fois par la case thermique pour générer l'énergie électrique, quitte à revenir au thermique pour se chauffer par effet joule malgré la mauvaise efficacité d'un convecteur électrique.

Quant à l'énergie électrique fournie par le solaire voltaïque, les éoliennes et les futures hydroliennes, elle ne passe pas par la case thermique, ce qui explique probablement en partie pourquoi le prix de l'électricité qu'elles fournissent est si élevé. Ne représentant pour l'instant en France qu'à peine 2% du total de notre besoin global en énergie, elles ne grèvent pas encore trop le prix de revient de l'électricité nucléaire et hydroélectrique avec lesquelles elles sont confondues.

En validant la réglementation thermique RT2005 la France a fait une grave erreur en laissant s'implanter le chauffage par effet joule dans les immeubles anciens mal isolés et en tolérant des déperditions thermiques plus importantes avec ce type de chauffage.



La feuille de route des réglementations thermiques (Courtesy CFP)

Pour sortir de ce mauvais pas, elle doit accepter de reconnaître son erreur. Une faculté trop longtemps ignorée de la matière peut heureusement l'aider à produire une énergie thermique bon marché en grosse quantité.

Et ceci paradoxalement avec une petite quantité de matière. Il s'agit cette fois de la faculté de la matière à générer un transfert thermique lorsque qu'elle change d'état en passant par exemple de l'état liquide à l'état gazeux et inversement. Cette faculté liée à ce qu'on appelle la chaleur latente de la matière ou enthalpie, illustrée par le tableau ci-dessous dans le cas de l'eau, ne peut bien sur être comparée avec la quantité d'énergie thermique considérable pouvant être dissipée par la fission ou la fusion nucléaire de la matière lors de la perte de masse.

	Sans changement d'état	Avec changement d'état
Constante physique	Chaleur spécifique	Chaleur latente de transformation
Unités	Joules/kg et °C	Joules/kg
Un exemple ; l'eau	4180 Joules/kg et °C	2 250 000 Joules/kg
Comparaison	<p>A partir des chiffres ci-dessus on constate qu'il faut environ 5 fois moins d'énergie pour élever un litre d'eau de 0 à 100°C (à savoir 418 kJ) que pour évaporer cette eau en la maintenant à la température constante de 100°C (à savoir 2250 kJ)</p> <p>Une expérience facile et amusante permet de vérifier l'importance relative des chaleurs spécifique et latente. Si l'on ne change pas le réglage sur la table de cuisson, il faut 5 fois moins de temps pour porter une petite quantité d'eau de 0 à ébullition (100°C) que pour évaporer cette même quantité d'eau.</p> <p>Une remarque pour éclairer le lecteur, alors que les transferts thermiques dus à la chaleur spécifique s'établissent du fait des variations de température, ceux provoqués par les variations d'enthalpie s'effectuent à température constante.</p>	

Ces transferts d'énergie thermique peuvent cependant être assez importants pour assurer le chauffage d'un immeuble en raison de l'aspect cyclique de cette transformation. Il y a donc urgence à réaliser que l'énergie thermique contenue dans la matière provenant de cette dernière transformation est une solution intéressante pour le chauffage des copropriétés en

milieu urbain. Les quelques précurseurs qui ont eu le courage pour leur maison et à titre individuel de s'engager dans cette voie, trop longtemps négligée pour le chauffage collectif, ont été récompensés. Il est temps de réhabiliter l'énergie thermique et de considérer que cela ne fait pas "vieillot" d'en parler. Comment a-t-on pu ignorer si longtemps qu'elle est à la charnière des chaînes énergétiques les plus performantes. Au moment où l'homme se sent responsable, peut être à tort, du réchauffement climatique*, le principe même de la pompe à chaleur devrait pourtant le rassurer puisqu'elle présente l'intérêt de refroidir notre environnement en fournissant une énergie thermique propre et gratuite puisque prélevée dans son proche environnement. De plus, en ne fournissant pas plus que le besoin énergétique, les nouveaux modes de régulation des PAC à compresseur par variateur de vitesse présentent l'avantage de ne pas avoir à stocker trop d'énergie thermique, stockage qui pose, on l'a vu, parfois problème. Le lecteur découvrira en lisant ce complément technique que l'hydraulique est une technique merveilleusement complémentaire au service du génie climatique et du chauffage urbain.

Le mot hydraulique est ici pris au sens le plus large puisqu'il englobe non seulement une approche différente de l'hydraulique des rivières et de leur sous-sol irrigué par les nappes libres, mais aussi l'hydraulique industrielle des circuits sous pression, asservis ou non. Cette association ne manque pas d'intérêt puisqu'elle permet de concilier des impératifs paraissant contradictoires comme ceux de générer du chaud lorsqu'il fait froid, ou du froid lorsqu'il fait chaud, avec l'assurance de la performance au cours des saisons.

Quelle n'a pas été la surprise de l'auteur de constater qu'un réservoir hydraulique et l'huile qu'il contient se comporte sur le plan thermique comme un immeuble et sa chaufferie. Quel n'a pas été son étonnement de constater que l'étude en régime transitoire de ce système est régit par une fonction de transfert linéaire du premier ordre à coefficients constants comparable à celle d'une servopompe alimentant un vérin hydraulique asservis en position et comprimant un ressort. Ces analogies sont intéressantes pour la raison que l'expérience acquise parfois durement par l'auteur lors d'une carrière professionnelle consacrée exclusivement au service des systèmes asservis électrohydrauliques peut être transposée au bénéfice de la production d'une énergie thermique particulièrement économique, abondante et propre. Certes la thermodynamique moderne est plus complexe que la pompe à fioul, le filtre et le gicleur en série du brûleur d'une chaudière. Il s'agit de techniques avancées où chaque spécialiste à son mot à dire sur la conception du système.

Le frigoriste est par exemple concerné par le bon fonctionnement de l'évaporateur. Il sait comment tirer le meilleur parti d'un fluide caloporteur. Il sait comment les transferts thermiques s'effectuent dans une pompe à chaleur et comment elle peut prélever son énergie dans l'environnement à partir de l'air, du sol, ou de l'eau.

Le spécialiste en hydraulique industrielle conventionnelle, habitué aux circuits à pression élevée, est au fait de l'étanchéité rigoureuse qui doit être respectée pour éviter toute fuite du fluide caloporteur vers l'extérieur afin de préserver la couche d'ozone. Confronté aux problèmes de niveau sonore de sous ensembles tournants comme les groupes moto pompe ou les aéroréfrigérants, il sait comment casser les vibrations et diminuer leur niveau sonore. L'électronicien ayant des connaissances en automatisme sait comment dimensionner le correcteur électronique permettant de supprimer l'erreur statique afin d'assurer une régulation de température stable et performante.

* Lire "L'imposture climatique" de Claude Allègre aux éditions Pion

L'Ingénieur en génie climatique maîtrise parfaitement la notion de DJU évoquée dans le livre. Il sait comment remédier aux variations de température imposées par les saisons sans affecter les performances de la pompe à chaleur. L'architecte ayant des connaissances de thermicien sait comment concilier l'esthétique d'un bâtiment et les déperditions thermiques dans le bâti de celui-ci. Bien que chaque spécialiste sache comment appréhender les problèmes spécifiques relevant de son domaine technique, des problèmes relevant de sa spécialité peuvent se poser lors de l'élaboration du système. Une idée commence à germer qu'il y aurait un maillon manquant dans les chaînes professionnelles existantes et qu'il pourrait être nécessaire « d'inventer » un nouveau métier afin de fusionner, pour réparer des erreurs de conception éventuelles, des connaissances qui seraient disparates.

Les mots « intégrateur » ou « expert » viennent naturellement à l'esprit.

Le mot « communication » également. La mauvaise cohabitation entre parties communes et privatives, entre chauffage individuel et collectif, ainsi que la difficulté qu'a un citoyen lambda à appréhender les problèmes en raison du manque de coordination entre le politique et le législateur, entre les acteurs internes et externes à la copropriété qui ont bien du mal à se comprendre les uns les autres, font que de toute évidence, si ce nouveau métier devait malgré tout être créé les mots "communication" et "médiation" ne peuvent être ignorés plus longtemps.

Un bon physicien généraliste compétent en thermodynamique capable de comprendre les experts, d'intégrer les exigences particulières à chaque technique, et ayant en plus la capacité de communiquer avec les intervenants pourrait aussi être le chaînon manquant afin que s'établisse un minimum de collaboration entre les responsables de techniques par nature complémentaires. Il pourrait aussi aider à combler plus rapidement la marge encore trop importante qui sépare les performances théoriques des performances pratiques obtenues pour l'instant avec ces systèmes diminuant le besoin en énergie électrique coûteuse. Reste la nécessité d'un bon programmeur maîtrisant un langage de programmation pour finir peu rapide étant donné la constante de temps importante du système formé par l'immeuble et sa chaufferie. Afin de s'adapter au besoin thermique variant selon les saisons et les modes de marche, il devra comprendre les algorithmes établis par le thermodynamicien et élaborer la meilleure structure de programme possible afin d'assurer la liaison entre le système d'exploitation de l'ordinateur et la commande des différents composants constituant la pompe à chaleur.

L'utilisateur final, quant à lui, considère à juste titre que la production de l'énergie ne devrait pas rester un domaine réservé aux initiés ou le particulier n'a pas eu jusqu'ici véritablement droit de regard et il considère qu'il est temps de casser cette barrière.

Il commence à réaliser que l'énergie est surtout une source de profit pour celui qui la comprend. Il estime toutefois que les acteurs déjà en place sont tellement nombreux qu'il est légitimement préoccupé à l'idée d'en rajouter un n^{ième}. Il espère suite à tout ce brouhaha médiatique que l'on va enfin lui proposer un système finalisé et il ne veut plus payer pour être informé. Il redoute les fluctuations brutales des prix sur le pétrole et les déséquilibres qu'elles provoquent. Il pressent que l'on est au bout du tunnel et que les comportements vont changer.

Tout ce qu'un individu reçoit sans rien faire pour l'obtenir, un autre individu a dû travailler pour le produire sans en tirer profit.

Quand les Lutins et Balendard se parlent

On le voit, dès lors que l'on vise des opérations ambitieuses de rénovation énergétique englobant la production d'énergie renouvelable, il y a encore beaucoup de chemin à parcourir pour être effectivement opératoire dans le secteur de la copropriété. On commence seulement à comprendre plus précisément ce qu'il FAUT faire, comment le FAIRE et avec QUI. Après les quelques articles sur ce sujet rédigés par Balendard, citoyen lamda, sur le site du MEDAD, le responsable des Lutins thermiques a accepté une dernière interview sur le sujet du « rendement ».

Voilà pour l'essentiel la nature de la conversation sur ce thème :

Un rendement de **100% qui dit mieux ?** :

Les Lutins thermiques

« Un rendement de 100%, cela me fait penser aux convecteurs électriques à l'effet Joule : on paye pour 1 kWh électrique et on reçoit en échange 1 kWh thermique... un peu moins même, mais en tout cas, pas plus ».

Balendard

Moi, ce rendement de 100%, me fait plutôt penser au travail à la chaîne, à la condition humaine et à cette comédie dramatique de Charlie Chaplin « *les temps modernes* ». Sur le fond, rien d'important cependant à rajouter à vos propos, si ce n'est que selon moi, certains constructeurs de convecteurs électriques font preuve d'ingéniosité. Ils se sont rendu compte que la production de l'électricité étant rythmée par le jour et la nuit, ils pouvaient utiliser la chaleur spécifique de la matière pour accumuler dans celle-ci, et pendant la nuit, une petite quantité d'énergie pour assurer une partie du besoin thermique pendant le jour. Ceci avec un coût du kWh électrique sensiblement deux fois moins cher en raison de la diminution de la demande aux heures creuses.

Les Lutins thermiques

« Oui vous avez raison, il est normal que l'énergie profite à ceux qui font l'effort de la comprendre, mais ne perdez pas de vue que cette quantité d'énergie stockée est bien faible par rapport à celle qui est accumulée dans vos planchers en béton, de plus, la chaleur générée par l'effet joule provient malheureusement uniquement de l'énergie primaire la plus difficile à produire : donc la plus onéreuse : l'électricité. Cette dernière est pour l'instant trop dépendante de l'uranium. Cette dépendance persistera, je le crains, encore longtemps. Je considère la publicité des constructeurs qui vantent les convecteurs électriques et les associent aux énergies renouvelables comme une publicité mensongère. Pour la rénovation dans l'ancien, je préfère encore cette publicité relative à la condensation et à son rendement supérieur à 100%. On estime que la combustion de 1 m³ de gaz naturel ou de 1 litre de fioul ça produit grosso modo 10 kWh thermiques si on laisse les gaz brûlés s'échapper librement dans l'atmosphère. Par contre si l'on abaisse la température de ces gaz en récupérant au passage l'énergie thermique qu'ils contiennent et que l'on récupère par condensation la chaleur latente de l'eau contenue dans ceux-ci, alors on obtient des rendements de 106%, voire même notablement supérieurs » et l'utilisateur y retrouve son compte ».

Balendard

Pour moi, ce rendement supérieur à 100%, m'a tout d'abord fait penser au mouvement perpétuel capable de durer indéfiniment sans apport d'énergie extérieure, mais il me revient à l'esprit ma première expérience consistant à faire bouillir de l'eau dans une casserole et qui m'avait permis de valider la chaleur latente de l'eau de 2250 kJ/kg. Compte tenu de l'équivalence entre le kJ et le kWh, c'est environ 0,6 kWh que l'on récupère par litre d'eau condensé. Si l'on récupère un litre d'eau par litre de fioul consommé le rendement est bien amélioré de 6% puisqu'il est reconnu que la combustion de un litre de fioul produit environ 10 kWh. Pour finir rien de bien extraordinaire pour finir à tout cela. Vous avez raison, il faut se réjouir que cette technique soit maintenant mature et permette de produire l'énergie thermique à un coût moindre. Ce qui m'inquiète est la qualité de l'eau récupérée par condensation qui doit être chargée de résidus pétrolier ou gazeux, rejette-t-on cette eau directement dans la rivière ? Peut-être connaissez-vous des techniques de chauffage encore plus intéressantes ?

Les Lutins thermiques

Vous me posez deux questions à la fois. Je vais tenter d'y répondre. « Oui vous avez raison la condensation est mature mais concernant le condensat, il est effectivement acide. Il est indispensable de réduire cette acidité et de contrôler le pH du condensat avant de le rejeter dans le réseau d'eaux usées. Le non respect de cette règle peut conduire à deux ans d'emprisonnement et à 75 000 € d'amende. Les dispositifs de chauffage par condensation se doivent de ne pas augmenter l'acidité de la rivière et de la mer dans laquelle elle se jette. Concernant le rendement supérieur à 100% vous avez raison il n'y a pour finir rien de bien extraordinaire à tout cela.

« Par contre, un rendement de 300%, voire de 500% ça fait rêver. Et c'est tellement énorme que malheureusement personne n'y croit. Au moment où tout le monde se plaint de son pouvoir d'achat c'est vraiment dommage, mais que voulez-vous, au royaume des aveugles les borgnes sont rois. Je me réjouis toutefois de voir apparaître dans le domaine du chauffage thermodynamique la notion de performances qui est mieux perçue que celle maintenant un peu « vieillotte » du « rendement ».

Balendard

En vous écoutant parler je me suis mis à penser à « *L'assurance de la performance* » le logo de OILGEAR, une société américaine spécialisée dans l'hydraulique industrielle. Vous avez raison, le mot *performance* rassure. L'idée selon laquelle le chauffage thermodynamique utilisant les pompes à chaleur à compresseur est un chauffage électrique moderne et performant comparé à l'effet joule, commence à être mieux perçue par le citoyen pour le plus grand bien de son pouvoir d'achat. Il commence à comprendre qu'avec les coefficients de performance (COP) actuels, il peut récupérer au moins 2 kWh thermique gratuit pour 1 kWh électrique payant, et c'est tant mieux. Moins dépendant des énergies primaires, il protège ainsi son environnement en produisant de la chaleur renouvelable. Cependant j'ai entendu dire que ces systèmes refroidissaient notre environnement. Ne craignez vous-pas que le résultat soit contraire au but recherché ?

Les Lutins thermiques

« Rassurez vous, le chauffage thermodynamique ne refroidira pas plus notre environnement que ne le réchauffait les gaz brulés de la combustion. Paris intra muros a une densité de population 200 fois supérieure à la moyenne nationale et ses habitants ne vivent pas encore en enfer que je sache ! Non seulement son action sur l'environnement sera moindre, mais elle sera même souvent bénéfique. Par exemple, le flux endothermique d'une pompe à chaleur aquathermique en refroidissant légèrement la rivière augmentera sa teneur en oxygène et la vie qui y règne encore un peu. Même si tous les parisiens se chauffaient à partir d'une PAC aquathermique la Seine ne risquerait pas de geler en aval de Paris !*

Pour s'en convaincre il suffit de comparer le débit moyen de la Seine dans Paris de 300 m³/s au débit d'eau voisin de 5 litres/seconde nécessaire à l'alimentation d'une PAC de ce type chauffant un immeuble d'une centaine de petits appartements. On arrive à près de 6 millions d'habitants alors que Paris intramuros est peuplé de 2 millions d'habitants. Comme vous le voyez, il y a de la marge. Quant à la pompe à chaleur aérothermique, elle refroidira légèrement l'air ambiant des villes je vous l'accorde mais il n'y a assurément pas lieu d'être inquiet à ce sujet. Le flux exothermique de la pompe à chaleur qui réchauffe votre immeuble repartira encore, malheureusement pour votre portefeuille, dans l'atmosphère en le réchauffant. Au moment ou une organisation mondiale présidée par le Maire de Paris et comprenant 70 métropoles signent le pacte de Mexico à Cancun afin de lutter contre le réchauffement ne croyez vous pas qu'il est temps d'agir ? Conformément à la loi de conservation de l'énergie le flux exothermique d'une pompe à chaleur est égal au signe près à la somme de son flux endothermique majoré de l'énergie développée par le moteur électrique entraînant le compresseur. Mais assez de climatologie. Puisque notre entretien concerne le rendement, j'aimerais savoir pourquoi vous semblez plutôt recommander dans votre étude préliminaire d'échanger l'énergie avec l'air plutôt qu'avec l'eau alors que les performances sont notablement améliorées avec ce dernier fluide ? Vous avez pourtant je crois fait votre carrière dans l'hydraulique industrielle, qu'elle est la raison de ce choix ?

Balendard

La réalisation d'une grosse pompe à chaleur aquathermique assurant le chauffage collectif d'un immeuble en relève et même en substitution de la combustion est techniquement envisageable mais je crains pour l'assise de notre immeuble et celle des bâtiments voisins. L'essai Proctor en mécanique des sols m'a appris que la compacité d'un sol s'améliore pour une teneur en eau optimum et je crains que l'augmentation de la teneur en eau à l'aplomb du rejet ou sa diminution à l'emplacement de l'exhaure n'affecte l'équilibre de l'ensemble et n'aggrave les fissures de notre immeuble. N'avez vous pas remarqué en marchant sur une plage que le sol est plus ferme si l'on se rapproche du rivage et du sable humide qu'il ne l'est si l'on marche sur du sable sec ?

* Ce mot n'est pas encore au dictionnaire, dommage.

Les Lutins thermiques

Le risque est semble-t-il moindre que vous ne l'imaginez. Entre l'hiver et l'été, la nappe phréatique monte et descend de quelques mètres sans que votre immeuble en souffre, mais je respecte votre inquiétude et la gêne temporaire que pourrait imposer vos deux forages localisés. Je vais voir ce que je peux faire. Le chauffage urbain et ses tuyauteries d'eau chaude ne peut pas arriver jusqu'à vous en raison de l'éloignement de la centrale mais je ne vois pas à priori ce qui interdirait l'alimentation en eau froide non potable des immeubles dans les grandes villes françaises alors qu'elles sont la plupart du temps traversées par un fleuve ou une rivière.

Balendard

Je vous remercie de ce que vous pourrez faire. C'est incontestablement la fin du pétrole facile et il est probable que notre nouvelle chaudière à gaz avec sa durée de vie voisine de 40 ans sera dans la force de l'âge alors qu'il nous faudra subir le début du gaz difficile. Ceci d'autant que la surproduction actuelle de gaz annoncée par l'Agence internationale de l'énergie va concentrer la consommation de combustible primaire sur ce fluide et accélérer la baisse de ses réserves. L'électricité sera probablement produite pendant une ou deux décennies un peu plus par les centrales thermiques fossiles générant du CO2 et ceci au détriment du nucléaire gourmand en capitaux. Cette transition se fera au bénéfice des ENR qui seront subventionnées en partie par les « malus » de ceux que l'on autorise à polluer.

Les Lutins thermiques

Le vrai problème est la rénovation énergétique des bâtiments existants. Nous ne pouvons plus prendre de retard dans ce domaine et nous devons préparer dès à présent les investissements de demain. Il va falloir sortir de la tyrannie du court terme et donner plus de valeur au long terme en s'orientant vers les ENR. Réparer l'erreur de la RT 2005 et des immeubles dont les appartements sont équipés de chauffage individuel par convecteurs électrique au titre de la justice sociale est à notre portée avec le chauffage thermodynamique. Comment l'état pourrait-il appliquer sa politique sociale en consentant à ces immeubles une remise de 80% sur le prix de l'électricité avec la crise financière actuelle alors que l'on envisage à juste titre de revaloriser le prix de l'électricité pour financer la recherche avancée de projet tel qu'ITER et sa fusion nucléaire, favoriser la concurrence, maintenir un niveau de sécurité à la hauteur des risques de la production nucléaire et également assurer le financement de l'ENR électrique ?

Balendard

Vous avez raison, il serait opportun de produire enfin plus intelligemment l'énergie thermique. Alors que le malheureux locataire paye actuellement au prix fort une électricité surtaxée pour se chauffer, allons-nous encore augmenter *la douloureuse* avec un prix de l'électricité deux fois plus élevé ? En divisant par quatre le prix de revient du kWh thermique avec son COP de 4, une pompe à chaleur aquathermique* est assurément une réponse à vos préoccupations. Le prix de vente de l'électricité fut-il doublé, la douloureuse serait tout de même divisée par deux ! Cela justifie, il me semble, la gêne temporaire consistant à remplacer les convecteurs électriques par des convecteurs hydrauliques.

Les Lutins thermiques

A vous de juger pour cette gêne effectivement très temporaire. Les bâtiments consommant en France plus d'énergie que l'industrie ou les transports, avons nous d'ailleurs d'autre choix que de choisir l'option consistant à remplacer le chauffage électrique individuel dans les immeubles anciens par un chauffage thermodynamique collectif performant?

Balendard

Oui, vous avez certainement raison, d'autant que dans notre cas particulier le transformateur EDF est sur notre terrain et la Seine pas bien loin. Recevoir 4 kW au lieu de trois en améliorant notre environnement et en n'en payant qu'un seul cela mérite réflexion.

Les Lutins thermiques

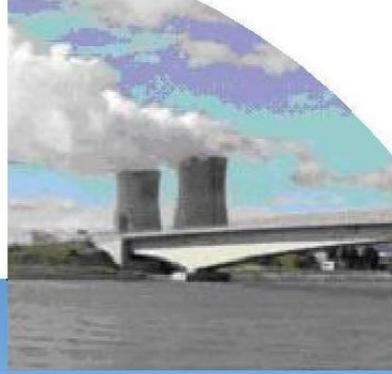
Je suis heureux d'avoir discuté avec vous des performances peu connues du chauffage thermodynamique à l'occasion de cette discussion sur le rendement. Malheureusement pour la démocratie, lorsque trop peu de gens tentent de sensibiliser l'opinion publique pour défendre la juste cause, lorsque ceux qui savent se taisent trop longtemps par paresse, intérêt, par crainte de n'être pas cru, ou parce qu'ils ne se sentent pas suffisamment responsables, alors, un jour ou l'autre, l'égoïsme économique l'emporte et les désastres écologiques surviennent. Il est temps de réaliser que le chauffage thermodynamique est notre avenir.

Bibliographie

- « *Réparer la planète* » de Maximilien Rouer et Anne Gouyon des éditions JC Lattès
- « *Les pompes à chaleur* » de Bruno Béranger des éditions Eyrolles (2ème édition)
- « *Le puits canadien* » de Bruno Herzog des éditions Eyrolles
- « *La pompe à chaleur* »
Théorie simplifiée, constitution, classification
et applications de Me Béatrice JOURDON (Professeur de Génie
Electrique) et M Abdoulaye NDIAYE (Professeur de Physique Appliquée)
au Lycée Paul LANGEVIN de MARTIGUES (Bouches du Rhône)
Consultable sur Internet à l'URL :
http://www.iufmrese.cict.fr/catalogue/2005/AixMarseille/Pompe_a_chaleur.doc
- « *Ma vérité sur la planète* » de Claude Allègre des éditions Plon Fayard
- « *300 décisions pour changer la France* » Commission Jacques Attali des éditions XO
- « *La fusion nucléaire : de la recherche fondamentale à la production d'énergie* »
Sous la direction de Guy Laval des éditions EDP Sciences
- « *Méthodologie relative à la mise en place des pompes à chaleur sur nappe
en Ile de France* » BRGM/RP-52450-FR de L.Albouy Document public au format pdf.
- « *Propos de O.L Barenton confiseur* » de Auguste Detoef des éditions du Tambourinaire
- « *Le particulier* » Revues No 1018 de novembre 2007 pages 50 à 57
et 1020 bis pages 15 à 19 de janvier 2008
- « *La recherche* » Revue N° 421 de juillet août 2008 www.larecherche.fr
- « *Le bilan énergétique simplifié* »
(Version définitive à usage des conseils syndicaux et des syndicats) sous le parrainage
le l'ARC, du groupe Foncia, de l'Ademe, du conseil régionale de l'IDF, et de l'ANAH
- "*Blue ocean strategy*" de W.Chan Kim et renée Mauborgne, Editeur Harward business
schoolk press
- « *La pompe à chaleur géothermique sur aquifère* »
Conception et mise en oeuvre de BRGM éditions
Co-édité par l'Ademe, l'Arene et le BRGM
- « *La géothermie*" de Jean Lemale des éditions Le moniteur Dunod
- « *Intégrer les énergies renouvelable*" édité par le CSTB
- Revue Chaud Froid Performance (CFP)
- Et du même auteur :
 - « Servo-contrôle » Manuel sur les servo-systèmes électro-hydrauliques
 - « La rivière et l'énergie »
 - « Le patrimoine de l'eau vive »

Chapitre IV Complément technique et financier

Projet de rénovation de l'immeuble	9
Politique d'entretien d'un immeuble	
- Politique planifiée ou non	10
- Le financement	11
Considérations générales	13
L'énergie moins chère et gratuite	14
La copropriété et le chauffage	15
La fiscalité environnementale	16 à 18
Etude thermique prévisionnelle	19
- Consommations et besoin énergétique	20 à 24
<i>Aspects techniques et financier</i>	25
Généralités sur le retour économique	26 à 27
Le potentiel physique des énergies renouvelables	28 à 29
A) Sans isolation préalable	
1 Gaz seul avec informations sur la condensation	31 à 35
2 Gaz avec solaire thermique	36 à 39
3 Gaz avec PAC <i>air eau</i>	40 à 43
Mode de marche	44 à 46
4 Gaz avec PAC <i>eau eau</i>	47 à 56
Eléments d'une PAC en chaufferie	57 à 60
Le coût d'une chaufferie mixte GAZ PAC avec PAC " <i>eau eau</i> " et " <i>air eau</i> "	61 à 63
Avantages/inconvénients des 4 solutions	64 à 66
Ne fournir que le besoin, pas plus	67 à 71
Au cœur de la pompe à chaleur	72
Les émetteurs thermiques	73 à 75
La PAC à compression haute température	77
Questions réponses sur les PAC à compression	78 à 86
B) Avec isolation préalable	87
<i>Solutions à minima et maxima avec coût</i>	88 à 92
Le diagnostic de performance énergétique	93 à 94
Le cycle de l'acheteur	95
Chauffage urbain et géothermie profonde	96 à 101
Généralités sur le financement	102 à 105
Préparation et vote en AG	106 à 109
Le pouvoir d'achat à moyen et à long terme	110 à 114
Questionnaire destiné à la rénovation dans l'ancien	115
Les températures minimum en hiver pour l'air et l'eau	116 à 117
Comment déclencher une opération de rénovation	118 à 120
Quand les Lutins et Balendard se parlent	121 à 125
Conclusion	127 à 131
L'Europe leader du chauffage thermodynamique ?	132

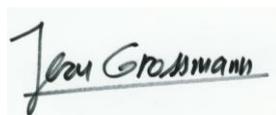


La rivière et l'énergie Complément

Alors qu'une moitié des charges courantes d'une copropriété provient du chauffage, ce CD apporte une réponse graduée sur la façon dont elle doit procéder pour remplacer un mode de chauffage obsolète par une chaufferie moderne, performante et économique. Il comprend de nombreuses informations complémentaires relatives aux aides fiscales assorties à la production d'énergie renouvelable. Des liens vers de nombreux articles techniques se rapportant à la théorie de la pompe à chaleur, aux unités utilisées en thermodynamique, une méthodologie relative à la mise en place des pompes à chaleur sur nappe en Ile de France, des compléments techniques sur le dimensionnement des émetteurs de chaleur. Quelques logiciels associés au tableur Excel permettent entre autre d'évaluer les pertes thermiques par défaut de calorifugeage dans les tuyauteries. De nombreux liens font la liaison vers des compléments techniques. Quelques liens externes sont également accessibles à partir de ce CD si votre ordinateur est raccordé sur Internet. Une heureuse surprise, la valorisation du patrimoine nautique français étant plus liée qu'on ne le pense à la production d'énergie thermique, le CD comprend une réflexion sur le tourisme nautique en France sous la forme d'une petite encyclopédie pratique.

Après avoir démontré dans le livre "*La rivière et l'énergie*" édité par édilivre, comment le soleil, l'air ambiant, ou l'eau présente dans le proche sous-sol de la rivière pourrait influencer sur la production d'énergie thermique en France, l'auteur évoque dans ce complément un cas pratique: celui du chauffage urbain dans l'ancien. Ce cas judicieusement choisi permettrait, selon son auteur, de réduire les charges de la copropriété sans affecter le confort de ses occupants. Cette orientation permettrait aussi de doubler, voire tripler, la production d'énergie renouvelable d'ici 2020, dans des conditions acceptables par tous en améliorant notre pouvoir d'achat. Il est temps de réaliser que l'énergie thermique peut être prélevée localement dans l'environnement et qu'elle est gratuite.

L'auteur, fervent pratiquant du canoë- kayak, a toujours été épris de nature et d'eau vive. Ses connaissances techniques, ainsi que celles du milieu naturel constitué par la rivière lui permet de s'impliquer dans l'énergie et la défense de notre environnement. Diplômé de l'école nationale d'ingénieurs de Strasbourg section mécanique, son activité professionnelle a été entièrement dédiée à la transmission de puissance et aux asservissements hydrauliques. Avant de quitter la société OILGEAR en 1997 après une vingtaine d'années de loyaux services, il a écrit un livre sur l'hydraulique industrielle et les servomécanismes électrohydrauliques et développé un logiciel d'assistance technique sur ce sujet accessible sur Internet. (www.oces.fr). Depuis le début de sa retraite, il se consacre à la défense du patrimoine de l'eau vive et a créé le site www.rivieres.info qui traite principalement de ce sujet



Moncourt Fromonville, mai 2010