

## **ANNEXE**

### **Option génération ENR**

#### *Introduction*

Bien que la PAC gaz soit la seule qui ait été rajoutée dans les textes soumis à la commission européenne concernant la production d'ENR dans le cadre du chauffage collectif avec boucle d'eau chaude le conseil syndical a jugé bon de ne pas retenir cette option. Deux raisons à cela :

- Les performances moindres de ce type de PAC par rapport à la PAC à compresseur
- L'intérêt que peut constituer pour notre copropriété en termes de frais d'exploitation de ne pas avoir une chaufferie mono fluide basée uniquement sur la combustion mais sur deux fluides distincts: l'électricité et un combustible tel que le gaz ou le fioul.

De Dietrich avait pourtant les connaissances techniques et était disposé à nous chiffrer cette solution en option.

#### *Généralités*

Bien que les PAC *air eau* tirant uniquement leur énergie ENR de l'air soient maintenant correctement opérantes en substitution de chaudière pour les maisons individuelles la formation de glace en terrasse au niveau des évaporateurs rend aléatoire leur utilisation dans le cadre d'un chauffage collectif avec boucle d'eau chaude.

Ces pompes à chaleur *air eau* seraient envisageables techniquement dans les circuits collectifs avec boucle d'eau chaude (notre cas) uniquement pour un fonctionnement en mi saison en relève de chaudière.

La consommation de combustible fossile est dans ce cas environ deux fois moindre mais les performances d'ensemble en terme de frais d'exploitation restent relativement modeste (Réduction des frais d'exploitation limité à environ 20%)

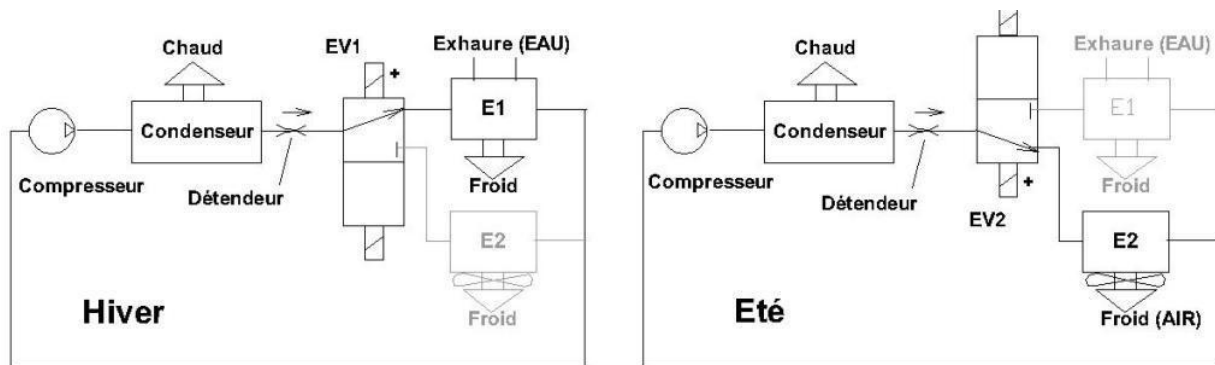
#### *Solution proposée*

Afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre et le prix du kWh thermique il devient urgent d'intégrer les énergies renouvelables dans notre mode de vie.

La figure 1 ci-dessous visualise la solution technique qui mériterait d'être expérimentée avec sérieux dans le plus proche avenir possible pour le chauffage collectif dans l'ancien dans le cadre du chauffage collectif à boucle d'eau chaude en remplacement de la combustion des produits fossiles et donc en particulier pour notre immeuble. Il n'est pas question ici de produire du froid lorsqu'il fait chaud mais *d'aller à l'essentiel* en produisant uniquement du chaud lorsqu'il fait froid. L'air, l'eau, ainsi que les variateurs de vitesse

électriques associés à l'hydraulique industrielle y joueraient un rôle de premier plan avec les échangeurs de température à contrecourant étanches.

L'association de la thermodynamique moderne et de l'hydraulique industrielle permet maintenant à la pompe à chaleur à compresseur de n'être plus dépendante que de l'électricité pour un chauffage collectif à boucle d'eau chaude ce qui améliorerait, avec cette solution novatrice, l'indépendance énergétique de la France en améliorant le chauffage urbain et en apportant une alternative socialement intéressante comparativement aux convecteurs électriques à effet joule.



**Figure 1**

La figure 1 ci-dessus montre comment la combinaison de deux évaporateurs distincts tirant leur énergie dans l'air pendant l'été lorsque le fleuve est à l'étiage, et dans l'eau de la Seine en période hivernale est envisageable. L'énergie est alors prélevée dans l'eau en hiver lorsque celle-ci est abondante, améliorant les performances de la pompe à chaleur. L'entretien de l'exhaure éventuel pendant l'été dans le cas du pompage de l'eau dans une nappe libre en liaison avec la Seine serait ainsi facilité la PAC continuant à fonctionner pendant l'été en prélevant son énergie dans l'air pour les besoins de l'ECS. Il est ainsi possible de combiner les avantages d'une PAC à compresseur *air eau* avec ceux d'une PAC à compresseur *eau eau* en adjoignant sur le circuit du fluide caloporteur une électrovalve 3 voies. La production d'énergie thermique renouvelable assurant le chauffage urbain dans l'ancien serait ainsi assurée au rythme des saisons :

1. Par l'évaporateur aquathermique E1 en hiver lorsque la nappe phréatique est au plus haut sans que le rendement ne soit affecté par le dégivrage inconfortable majeur de la PAC aérothermique (EV1 sous tension).
2. Par l'évaporateur aérothermique E2 en été lorsque la rivière est à l'étiage avec un risque de manque d'eau. (EV2 sous tension).

La PAC à compresseur arriverait ainsi à maturité pour le chauffage collectif avec boucle d'eau chaude avec l'assurance de la performance quel que soit la saison, une maintenance plus facile améliorant la pérennité du chauffage et un retour économique encore amélioré voisin de 3 ans

### *Un composant essentiel du circuit : Le condenseur*

Le condenseur est le composant essentiel du circuit. D'une part parce qu'il est utilisé en permanence, d'autre part parce qu'il est soumis aux pressions les plus élevées du circuit du fluide caloporteur (Pression pouvant dépasser 100 bar avec un fluide caloporteur tel

que le R744). La technologie des évaporateurs fonctionnant à basse pression d'une PAC à compresseur est maintenant connue et utilisée : Par exemple un simple échangeur à plaque comparable à celui que nous allons prévoir pour la production ECS dans notre nouvelle chaufferie .

A des pressions aussi élevées la technologie de l'échangeur à contre courant tubulaire est la mieux adaptée. Plutôt que de concevoir un organe respectant les deux fonctions pour grignoter quelques euros (voir figure de droite ci-dessous), à savoir:

- Equilibrage thermique respectant « la règle de 3D » repère 3 du circuit envisagé page 78
- Condenseur du circuit de chauffage thermodynamique,

il semble préférable pour améliorer les performances et vu l'importance de cette réalisation de concevoir un condenseur uniquement dédié au chauffage thermodynamique