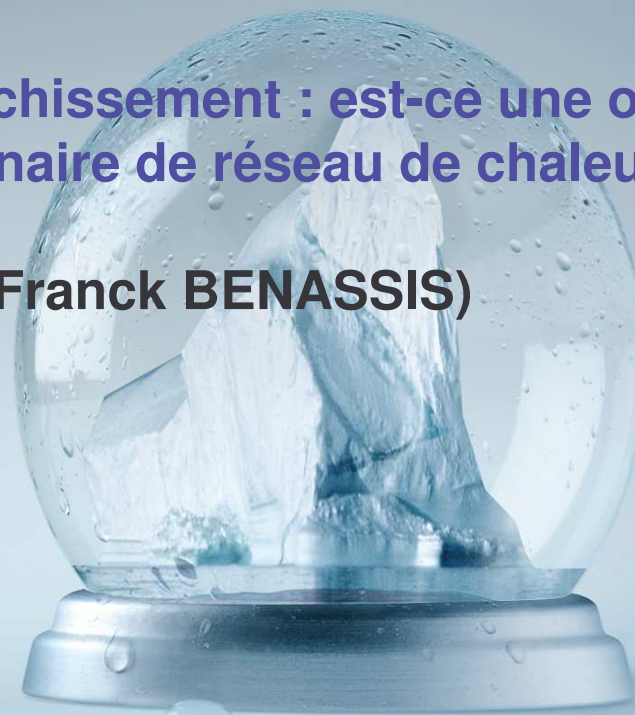




**Un service de rafraîchissement : est-ce une opportunité  
pour un gestionnaire de réseau de chaleur?**

**(Franck BENASSIS)**





## Production de froid à partir de chaleur :

Type de production de froid	Type de combustible					
	UIOM	Géothermie	Biocombustible	Chaleur de récupération industrielle	Solaire	Trigénération
Compression mécanique de vapeur	X	X	X	X		X
Compression thermique	X	X	X	X	X	X
Mixte Cp thermique /Cp Mécanique	X	X	X	X	X	X



## Les forces du réseau de froid alimenté par de la chaleur:

### AVANTAGES SANITAIRES & ENVIRONNEMENTAUX:

#### *Pour la collectivité:*

- *Un moyen de traiter un « déchet supplémentaire » la Chaleur*
- *Un moyen de contribuer à l'indépendance énergétique*
- *Une bonne utilisation de l'énergie primaire (efficacité thermique accrue)*
- *Utilisation de chaleur fatale ou renouvelable*
- *Economie de combustible fossile*
- *Diminution de la puissance électrique appelée*



## Les forces du réseau de froid alimenté par de la chaleur:

### AVANTAGES SANITAIRES & ENVIRONNEMENTAUX (Suite):

- *Possibilité de refroidissement par l'eau d'un fleuve, de rivière, de nappe ou en sortie de station d'épuration:*
  - *Diminution des consommations d'eau dans ce cas pour la collectivité*
  - *Opportunité de fonctionner en free-cooling en saison froide*
  - *Contribution à la diminution de l'effet d'îlot thermique sur la cité*
- *La possibilité de consommer moins de produits chimiques*
- *L'élimination de HCFC et surtout un meilleur contrôle par les autorités*



## **Les forces du réseau de froid alimenté par de la chaleur:**

- *Une diminution de la puissance installée grâce à:*
  - *L'utilisation de stockage de froid*
  - *Le bénéfice de la non simultanéité des besoins*
- *La réduction des nuisances sonores liées à la centralisation des outils de production en quelques points*
- *Respect des architectures selon les cas*
- *Suppression des panaches selon les cas*
- *La possibilité de récupérer l'eau chaude des condenseurs*



## **Les forces du réseau de froid alimenté par de la chaleur:**

### **DES SYNERGIES POUR UNE EFFICACITE ACCRUE:**

- *Une synergie du marketing et des services*
- *Une plus grande stabilité des charges d'exploitation*  
*Meilleure visibilité pour l'abonné*
- *Un seul interlocuteur pour le client*
- *Une économie de coût pour l'abonné grâce à une bonne gestion*  
*La maintenance concerne un nombre réduit de machines de puissance élevée*
- *Un gain de surface:*  
*Redistribution des surfaces utiles, au profit de l'activité principale*  
*Contrainte de génie civil par la suppression des charges*



## **Les atouts du réseau de froid alimenté par de la chaleur:**

### **DES SYNERGIES POUR UNE EFFICACITE ACCRUE (suite):**

- *Une maintenance réduite pour l'abonné et effectuée par des professionnels*
- *La possibilité de jouer le rôle d'énergie de secours (mix de production thermochimique/électrique) pour l'abonné*
- *La possibilité de fournir du froid même en cas de coupure de courant (faible puissance à reprendre sur le ou les GE)*
- *Une puissance électriques plus basse pour l'immeuble raccordé*
- *Le rafraîchissement fait vendre*



## **Les faiblesses du réseau de froid alimenté par de la chaleur:**

- *Les opérations sont difficiles à monter nécessitent la volonté de la collectivité*
- *Un système centralisé nécessite un bâtiment de service dont l'impact doit être accepté par les riverains*
  - *il faut trouver un site de production*
- *Selon le cas il faut prévoir (ou non) le passages des réseaux :*
  - *de chaleur pour alimenter la production de froid*
  - *de froid pour alimenter les bâtiments. Il est préférable de travailler avec un gros écart de température entre aller et retour**qui peut constituer des contraintes en termes de prise d'espace et de maintenance*



## **Les faiblesses du réseau de froid alimenté par de la chaleur:**

- ***Le contrat de souscription au réseau ne peut-être que sur un long terme***
  
- ***Les machines à absorption pour le rafraîchissement:***
  - ***sont lourdes; environ 2 x la masse d'une machine à CP à P frigo identique***
  - ***ont un COP moins bon 0,7 ( pour le simple effet ) et 1,2 ( pour le double effet )***
  - ***ont besoin de 2 fois plus de refroidissement que les machines à compression***
    - ***donc de tours plus importantes,***
    - ***donc de consommation d'eau plus importantes,***
  - ***sont plus chers que des machines à compression (x 2)***
  - ***nécessitent de plus de surface au sol (x 1,5)***
  - ***permettent difficilement de travailler en dessous de 6° C***
  - ***moins connu par les techniciens***
  
- ***Nécessité d'avoir un prix d'énergie primaire (vapeur) compétitif***



## Les faiblesses du réseau de froid alimenté par de la chaleur:

- La RT2005 impose un COP de 0,9 pour l'absorption ce qui condamne le simple effet
- *En cas de panne selon le système tous les clients raccordés sont concernés*
- *Un frein au développement : l'inquiétude des clients que l'investissement réalisé ne permette pas le retour en arrière:  
Changer de mode de production impossible et donc lié au système*



## Les faiblesses du réseau de froid alimenté par de la chaleur:

- **Le froid reste toutefois un luxe :**  
*la consommation énergétique d'un été est loin d'être négligeable qui vient se rajouter à celle du chauffage,*
- **Est plus adapté à des zones denses :**  
*(centre ville, quartier d'affaires, centre commerciaux)*
- **Un investissement plus important qu'un système classique**  
*quasiment le double pour la partie production*



## Les menaces du réseau de froid alimenté par de la chaleur:

- *La diminution des besoins de puissance de refroidissement appelés par les bâtiments :*
  - *Protection solaire, gains internes, récupération d'énergie*
- *Les progrès des machines à compression*
- *Les thermo-frigopompes et PAC réversibles*
- *Un ralentissement de l'activité sur la zone alimentée*
- *Une révolution technologique (Refroidissement magnétique ou autres)*



## Les opportunités du réseau de froid alimenté par de la chaleur:

- *La conscience environnementale en Europe grandit*
- *La nécessité d'une réhabilitation d'un quartier peut conduire à une réflexion plus globale sur le mode de productions chaud et froid*
- *Un réseau électrique qui peut-être non adapté*
- *L'ouverture du marché est peut être une opportunité pour le développement d'un service de rafraîchissement à partir de la chaleur?*



## Les opportunités du réseau de froid alimenté par de la chaleur:

LES OPPORTUNITES DE SERVICE POSSIBLES				
	Vendre du froid à partir d'un réseau avec production centralisé		Vente de froid avec une installation de production de froid décentralisée	Vente de chaleur pour une production de froid décentralisée
	Production centralisé et réseau urbain de froid	Production décentralisé avec réseau de quartier	Production décentralisée dans chaque immeuble	Production décentralisée dans chaque immeuble
<b>Propriétaire des installations</b>	Gestionnaire du réseau	Gestionnaire du réseau	Gestionnaire du réseau	Client
<b>Investisseur</b>	Gestionnaire du réseau	Gestionnaire du réseau	Gestionnaire du réseau	Client
<b>Gestion et maintenance de la production</b>	Gestionnaire du réseau	Gestionnaire du réseau	Gestionnaire du réseau	Client
<b>Avantages Architecturaux</b>	Pas de TAE dans l'immeuble	Pas de TAE dans l'immeuble	Espace nécessaire	Espace nécessaire
<b>Nuisance sonore</b>	Aucune dans l'immeuble	Aucune dans l'immeuble	Peu dans l'immeuble	Peu dans l'immeuble



## Les opportunités du réseau de froid alimenté par de la chaleur:

LES OPPORTUNITES DE SERVICE POSSIBLES						
	Vendre du froid à partir d'un réseau avec production centralisé	Production centralisé et réseau urbain de froid	Vente de froid avec une installation de production de froid décentralisée	Production décentralisée dans chaque immeuble	Vente de chaleur pour une production de froid décentralisée	Production décentralisée dans chaque immeuble
<b>Gain de de surface pour l'abonné</b>	Pas de production sur le site-Gain de surface dans le bâtiment	Pas de production sur le site-Gain de surface dans le bâtiment	Nécessité de trouver des surfaces pour les LT	Nécessité de trouver des surfaces pour les LT		
<b>Délégation du management des risques de la production ( Réfrigérant, sanitaires, règlementaires,etc.)</b>	Au Gestionnaire du réseau- Risques sanitaires localisé en 1 point- Compression si mix	Au Gestionnaire du réseau- Risques sanitaire localisé en quelque points- Compression si mix	Au Gestionnaire du réseau- Risque sanitaire localisé à chaque immeuble équipé de TAE	Client- Risque sanitaire localisé à chaque immeuble équipé de TAE		
<b>Puissance installée</b>	Moindre du fait du foisonnement	Moindre du fait foisonnement	Egale à la puissance nécessaire du bâtiment	Egale à la puissance nécessaire du bâtiment		
<b>Stockage de froid</b>	Possible	Possible	peu probable	peu probable		
<b>Refroidissement par rivière ou nappe</b>	Possible	Possible	peu probable	peu probable		



## Conclusions:

*Un service de rafraîchissement est une opportunité pour un gestionnaire de réseau de chaleur si:*

- *Il dessert une ou des zones denses à fortes activités avec un réseau centralisé ou des réseaux de quartier,*
- *Il est accompagné par la volonté de la collectivité et bénéficie éventuellement de subvention,*
- *Il utilise de la chaleur fatale ou renouvelable à un prix faible pour fournir un rafraîchissement économiquement compétitif,*
- *Il utilise un mixte de machine thermique / compression,*
- *Il maximise l'efficacité de sa production,*



## Conclusions (suite):

- *Il travaille sur un grand écart de température d'eau glacé (10° C),*
- *Le refroidissement est fait par une rivière ou une nappe phréatique,*
- *Il intègre un stockage de froid,*
- *Il utilise le free-cooling au maximum,*
- *Le fonctionnement annuel équivalent pleine charge est important.*
- *L'ouverture du marché est-elle une opportunité pour le développement d'un service de rafraîchissement à partir de la chaleur?*



**MERCI DE VOTRE ATTENTION**