

Les rencontres Cleantuesday Côte d'Azur

Les énergies renouvelables

Mardi 27 septembre 2011



Les rencontres Cleantuesday Côte d'Azur

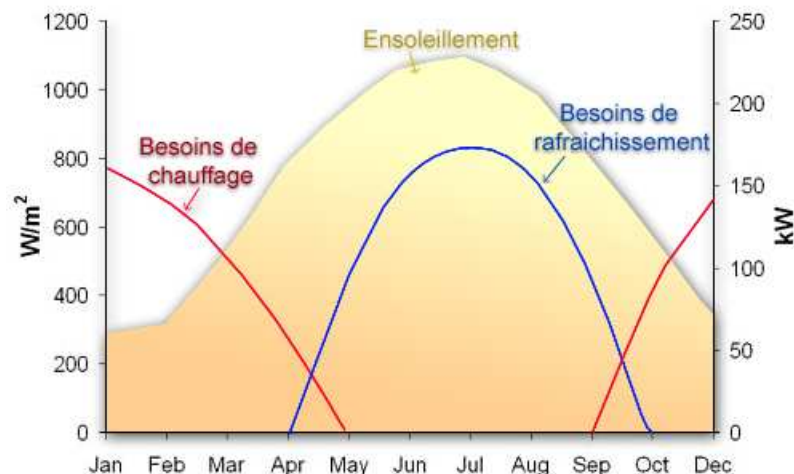
Climatisation solaire réversible



Les rencontres Cleantuesday Côte d'Azur



Introduction



La climatisation aujourd'hui implique :

- une surconsommation énergétique
- des problèmes de production et d'acheminement de l'énergie électrique
- de gros investissements sur le réseau pour assurer la fiabilité de la distribution de l'énergie.

Les objectifs du protocole de Kyoto rendent ces rejets inacceptables et c'est précisément lors de cette période que l'énergie solaire disponible est maximale. **La climatisation solaire prend donc tout son intérêt.**

Sous nos latitudes, le coût d'investissement est important pour 2 à 4 mois de fonctionnement

En France, 40% de l'ensemble de l'énergie consommée est utilisée pour le confort thermique des bâtiments. Une solution solaire locale permettrait de réduire la consommation globale d'énergie

Helioclim : solution innovante de climatisation solaire réversible basée sur le principe de la machine à absorption, intégrant une solution interne de stockage de l'énergie et alimentée par un ensemble de capteurs solaires thermiques à concentration.

⇒ **Système rentabilisé sur toute l'année**

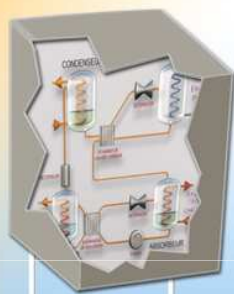


Les rencontres Cleantuesday Côte d'Azur



Sans impact CO2
 Fiable et silencieux
 Jusqu'à 90% d'économie d'énergie
 Retour sur investissement < 3 ans

Système de climatisation solaire réversible



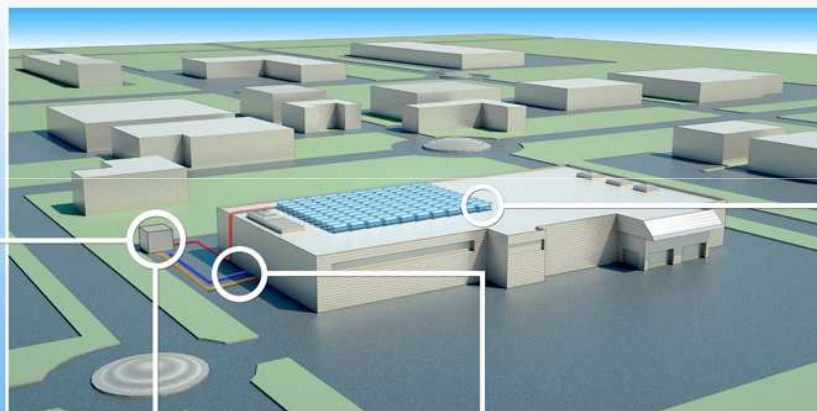
Machine à absorption

Machine permettant de produire de l'eau glacée pour la climatisation et de l'eau chaude pour le chauffage :

- Froid industriel (4°C ; -18°C, -24°C et jusqu'à -60°C).
- Eau chaude sanitaire
- Climatisation à hygrométrie contrôlée.

Stockage de l'énergie

Stockage innovant **intégré à la machine**, pour répondre à l'intermittence solaire. Stockage de faible volume et sans perte dans le temps contrairement au stockage thermique.



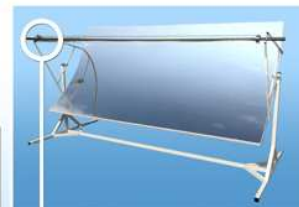
Energie de relève

En cas d'indisponibilité solaire prolongée le système fait appel à une énergie de relève. Même dans ce cas le système reste écologiquement intéressant grâce au rendement de 160% sur PCI en mode chauffage.

Distribution

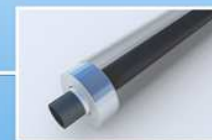
La chaleur provenant des capteurs solaire alimente la machine.

La machine produit de l'eau glacée et de l'eau chaude et se raccorde aux systèmes de distribution classiques



Capteurs solaires

Concentrateurs cylindro-paraboliques à très haut rendement et faible masse permettant de chauffer le fluide circulant dans l'absorbeur au foyer de la parabole. Aucun problème d'éblouissement.



Absorbeur

Tube absorbeur sous vide avec traitement sélectif à très faible émissivité et très haute absorptivité solaire

Les rencontres Cleantuesday Côte d'Azur



Etat de l'art climatisation solaire : systèmes

La majorité des systèmes existant se basent essentiellement sur l'utilisation d'une machine à absorption Li-Br alimentée par des capteurs plans ou à tubes sous vide :

Faiblesses de ces systèmes :

- Assemblage de capteurs et d'une machine non conçus pour fonctionner ensemble : gros problème de fiabilité, d'efficacité et de régulation
- Pas de réversibilité (Li-Br), donc investissement à amortir sur seulement quelques mois dans l'année
- Stockage de l'énergie problématique : très volumineux, soumis aux pertes thermiques
- Nécessite des tours aéroréfrigérantes : problématique de réglementation légionellose
- Coût liés à l'architecture du système prohibitif

⇒ L'utilisation d'une machine à absorption réversible avec stockage intégré et spécifiquement conçue pour fonctionner avec l'énergie solaire permet de répondre à l'ensemble de ces problèmes.



Les rencontres Cleantuesday Côte d'Azur



Etat de l'art climatisation solaire : capteurs

Types de capteurs existants :

	Température max du fluide caloporteur	
Capteurs plans	80°C	} → Mal adapté aux machines à absorption réversibles
Capteurs à tubes sous vide	100-110°C	
Capteurs à concentrateur de Fresnel	500°C	→ Perte de 30% de l'énergie collectée
Capteurs cylindro-paraboliques (verre)	500°C	

Technologies de capteurs cylindro-paraboliques :

Les technologies actuelles les plus répandues sont basées sur des miroirs en verre épais formés à chaud. Ces réflecteurs possèdent une haute réflectivité et une surface non dégradables mais sont excessivement chers et lourds et donc inadaptées à l'intégration aux bâtis.

Quelques technologies basées sur des feuilles métalliques polies émergent, la mise en œuvre étant plus aisée, mais la réflectivité déjà initialement inférieure se dégrade au cours du temps.

Les rencontres Cleantuesday Côte d'Azur



Solution Helioclim : marché et architecture

Marché visé

La solution Helioclim vise à équiper les bâtiments publics, les centres commerciaux, les bureaux, les industries.

Architecture du système Helioclim

Machine à absorption basée sur le couple eau/ammoniac et alimentés par des capteurs solaires à concentrateurs

Pourquoi utiliser le solaire thermique et non photovoltaïque ?

- Rendement global plus de quatre fois supérieur

	absorption / thermique	compression / photovoltaïque
Rendement global Mode froid	0,8	0,4
Rendement global Mode chaud	1,6	0,5

- Rentabilité photovoltaïques basée sur un prix de rachat de l'électricité très fortement subventionné
- Energie grise de fabrication des panneaux photovoltaïque très supérieure à celle des panneaux thermiques
- Les systèmes solaires thermiques sont bien plus robustes et durables dans le temps

Les avantages de la machine à absorption ?

- Fonctionnement thermodynamique et non mécanique
 - Amointrit les problèmes d'usure et donc de maintenance
 - Rend le système particulièrement silencieux

Les rencontres Cleantuesday Côte d'Azur

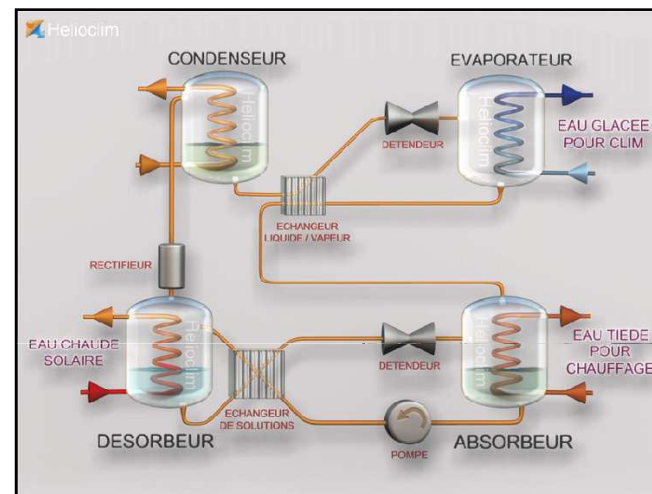


Solution Helioclim : machine

Machine à absorption réversible

Pourquoi le choix du couple eau / ammoniac ?

- Réversibilité
- Sans impact sur la destruction de la couche d'ozone
- Sans impact sur le réchauffement global
- Echangeurs secs, pas de risque de légionellose
- Stockage de l'énergie interne à la machine
- Froid industriel
- Ammoniac confiné à la machine



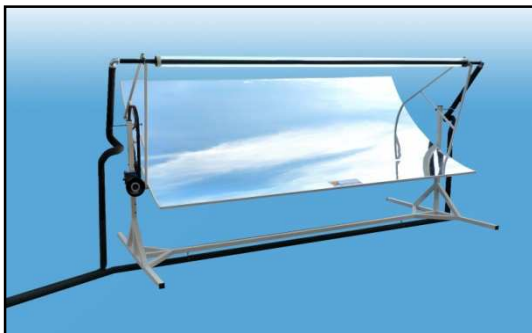
Les rencontres Cleantuesday Côte d'Azur



Capteurs

- Capteurs sous vide à concentrateurs cylindro-paraboliques
- Très haut rendement (réflectivité > 96%)
- Surface du capteur inaltérable
- Pas de risque d'éblouissement
- Faible masse (environ 40kg par capteur), installation en toiture possible
- Coût au kWh parmi les plus bas du marché

Procédé de fabrication innovant (dépôt de brevet en cours) permettant une production en série à faible coût



Solution Helioclim : capteurs



Système de distribution

Raccord aux systèmes de distribution de chauffage basse température ou de climatisation à eau glacée classiques

Les rencontres Cleantuesday Côte d'Azur



Solution Helioclim : stockage et énergie de relève

Stockage interne de l'énergie

Sans déperdition énergétique et donc sans limite dans le temps

Type de stockage	Température	Pression	Volume / 100 kWh
Eau chaude sous pression	160°C	10 bars	4,3m ³
Huile minérale	160°C	Atmosphérique	9,0m ³
Solution Helioclim	Ambiante	10 bars Atmosphérique	0,5m³ 1,5m³

*Comparatif pour stocker 100kWh d'énergie
(énergie nécessaire pour climatiser pendant
24 heures environ 200m² de bureaux)*

Energie de relève

En cas d'ensoleillement insuffisant (essentiellement en hiver) => énergie de relève (gaz, fuel, bois,...)

Même dans ce cas, le système reste économiquement et écologiquement rentable : rendement en pompe à chaleur de 1,6 mini soit 60% d'économie par rapport à l'utilisation directe de l'énergie thermique

Pour comparaison :

Chaudière à condensation rendement maximum inférieur à 110% sur PCI

Pompe à chaleur électrique rendement inférieur à 155% sur PCI (4/2.58=155%)



Les rencontres Cleantuesday Côte d'Azur



Solution Helioclim : exemples et perspectives

Exemple

Bâtiment commercial de 3500m²

Besoin en énergie de 200 kWh/m²/an

⇒ **Economie d'énergie estimée : 700 MWh thermique / an (environ 30 000 € annuels), pour un coût d'investissement équivalent à un système pompe à chaleur électrique**

⇒ **Réduction des rejets de CO2 de 133 tonne / an**



Autres développements

- Système hybride photovoltaïque / solaire thermique
- Désalinisation

Les rencontres Cleantuesday Côte d'Azur



L'équipe Helioclim et ses soutiens

Helioclim est née de l'alliance de quatre ingénieurs thermiciens, mécaniciens et chimistes ayant plus de 10 ans d'expérience dans l'industrie aérospatiale et d'un directeur financier ayant forgé son expérience dans le domaine du bâtiment puis de la distribution.

Helioclim est soutenu par Thales, Géris, Team Côte d'Azur, OSEO, la région et la CCI et a intégré les pôles de compétitivité Capenergies et Advancity.



Helioclim

Mandelieu Technology Center
Allée François Coli, Bâtiment 9
06210 Mandelieu

Tél : 04 93 48 97 02
Email : contact@helioclim.fr
www.helioclim.fr

