



Climatisation solaire de bureaux et de commerces : le projet pilote du quartier de l'Arche Jacques Cœur à Montpellier (34)



- Energies et matières renouvelables
- Languedoc-Roussillon

Pourquoi agir ?

La Ville de Montpellier développe une politique de maîtrise de l'énergie et de l'environnement depuis 1980. Cette politique s'est traduite, entre autres, par la création de réseaux urbains de chauffage et de climatisation. En contexte climatique méditerranéen, le confort d'été pour des bâtiments tertiaires ou à usage d'habitation constitue une réelle problématique. La Société d'Équipement de la Région Montpellieraine (SERM) qui gère ces réseaux, travaille depuis plus de 15 ans sur des solutions innovantes, dans la mesure du possible à partir d'énergies renouvelables, pour répondre aux besoins de rafraîchissement de la ville.

Un travail avait été fait en amont pour développer des solutions passives permettant d'améliorer le confort d'été (ventilation naturelle), mais l'augmentation des températures enregistrées sur la période 1980 – 2003 et surtout l'évolution de la demande sociale avec une moindre tolérance aux aléas météorologiques a conduit à la multiplication des systèmes individuels de climatisation.

En 2012, la SERM a mis en place une installation de climatisation solaire visant à valider l'intérêt et la pertinence de cette solution sur un îlot d'immeubles, avant de l'étendre à d'autres projets. L'installation solaire est destinée à remplacer partiellement les solutions existantes pour la production d'eau chaude sanitaire et la climatisation. Elle permettra d'introduire une part d'énergie renouvelable dans le mix énergétique de la microcentrale qui alimente cet ensemble de bâtiments.

Présentation

Le quartier de l'Arche Jacques Cœur comprend deux bâtiments d'utilisation mixte : tertiaire (11 000 m²), commerces (3 000 m²) et logements collectifs (10 800 m²). Initialement était prévue une installation solaire thermique pour couvrir une partie des besoins en eau chaude sanitaire (ECS) des logements. Le bâtiment de bureaux et commerces ayant par ailleurs des besoins de froid, une solution de climatisation solaire, en étendant la surface de capteurs initiale, a été mise en place.

Cette opération s'inscrit dans le cadre du programme Emergence, initiative des professionnels du solaire dont l'objectif est de favoriser le développement de projets de climatisation ou de chauffage solaire de qualité. Les projets doivent ainsi répondre à une grille de critères sélective et intégrer un suivi rigoureux, moyennant quoi ils peuvent avoir accès à un soutien financier de l'ADEME.

Les critères techniques du programme Emergence sont :

- la cohérence du projet : bâtiments à faible consommation, énergie solaire pour la production de chaud et de froid.
- le niveau d'énergie utile calorifique valorisé : 350 kWh/m².an au minimum
- l'efficacité frigorifique du système : COP_{élec} (Coefficient de Performance électrique) supérieur à 5.



Photo SERM



Organisme

Société d'Équipement de la Région Montpellieraine (SERM)

Partenaires

Région Languedoc-Roussillon
Fonds Européen de Développement Régional (Feder)
ADEME
Programme Emergence
TECSOL

Coût

Installation = 415 k€
Aide ADEME = 103 k€ (56k€ au titre du programme Emergence pour la climatisation + 47k€ pour la production d'ECS)
Aide Conseil régional = 78 k€ pour la production d'ECS
Aide Feder = 60 k€ pour la climatisation

Bilan « Développement Durable » en chiffres

- Environnement
CO2 évité : 40 tonnes (équivalent à 25 voitures roulant 10 000 km/an)

- Social/sociétal
Service aux occupants en intégrant les demandes visant à réduire la consommation énergétique liée à l'ECS et la climatisation

Date de mise en œuvre

Première mise en fonctionnement de la climatisation solaire sur le réseau : Été 2012

Mot clés

Réseau, climatisation solaire, énergie renouvelable

Exemples à suivre téléchargeables sur le site de l'ADEME (www.ademe.fr).

Témoignage :

M. Frédéric Cauvin, Directeur du Département Energie à la SERM, récapitule les principaux enseignements du projet :

« Projet qui demande une grande maîtrise de la production et de la distribution pour garantir les niveaux de températures indispensables au bon fonctionnement du process.

Investissement très important du fait du manque de produits commercialisés sur un marché français inexistant.

Intérêt de la technologie de capteurs à double vitrage associée au système automatique de vidange drainback. »

Chiffres clés

- Production ECS = 113 MWh/an (ballon de stockage de 10 m³)
- Production de froid = 20 MWh/an
- Consommation électrique = 8 MWh/an
- Taux de couverture des besoins en ECS et froid (moyenne annuelle) = 14%

POUR EN SAVOIR PLUS

Sur le site internet de l'ADEME :
www.ademe.fr/bat

Le site de la SERM :
www.serm.fr

CONTACTS

SERM – Frédéric. Cauvin
Tel : 04 67 13 63 23

frederick.cauvin@serm-montpellier.fr

ADEME DR Languedoc-Rousillon :

Nadine Berthomieu

Tél : 04 67 99 81 28

nadine.berthomieu@ademe.fr

Résultats

240 m² de capteurs solaires thermiques plans haute efficacité (double vitrage) sont installés en toiture du bâtiment de bureaux et commerces. L'installation solaire est autovidangeable (le circuit solaire se vidange automatiquement dans un ballon spécifique en cas de risque de surchauffe ou de gel). Les capteurs permettent le préchauffage de l'ECS et la production d'une partie de la climatisation en été.

L'installation de climatisation solaire consiste en une machine à absorption qui produit de l'eau glacée à partir de l'énergie solaire des panneaux.

Les résultats démontrent la haute performance du projet avec un COP électrique 20,1 (au lieu de 16,6 prévus), une productivité solaire de l'ordre de 500 kWh/m².an et un rejet évité de 40 tonnes de CO₂/an par rapport à une solution conventionnelle (groupe froid et chaudière gaz).

Le taux de couverture global des besoins en ECS et froid est assez faible (14%) comparé à un taux de couverture d'une installation solaire classique (40 à 50% de l'ECS), mais le rendement global reste très intéressant.

Une campagne de mesure des performances a démarré en avril 2013, pour une durée de 24 mois.

La puissance froide produite par la climatisation solaire est aujourd'hui faible par rapport à la consommation totale de froid sur le quartier, mais cette première expérience pourra être reproduite pour répondre à une part plus grande des besoins de froid.

Focus : la machine frigorifique à absorption

La climatisation est assurée par une machine à absorption d'une puissance nominale de 35 kW, fonctionnant à une température entre 70 et 95°C. Le cycle du fluide frigorigène est similaire à celui d'une climatisation électrique traditionnelle, à ceci près que la compression mécanique est remplacée par une « compression thermo-chimique » (plus précisément, une augmentation de la température et de la pression).

La chaleur est apportée à la machine à absorption par les capteurs solaires. L'évacuation de la chaleur produite par la climatisation est réalisée par un aéro-refroidisseur adiabatique (efficacité plus grande qu'un système conventionnel impliquant des faibles consommations d'électricité et d'eau et non soumis à la réglementation anti-légionelles).

Les frigories produites par le groupe à absorption empruntent le circuit d'eau glacée déjà présent dans les locaux, muni à ses extrémités de ventilo-convecteurs.

Facteurs de reproductibilité

La climatisation solaire mise en place à l'échelle d'un quartier est une expérience réussie, bien qu'une évolution des performances reste nécessaire pour qu'elle puisse remplacer efficacement des solutions individuelles.

Les principaux critères est la présence d'un ensoleillement suffisamment abondant et d'espace pour placer les capteurs, et un financement suffisant. Le coût de cette solution devrait se réduire avec son développement.

La solution peut être adaptée à tout type de bâtiment, hormis bâtiment utilisés de manière importante le soir ou la nuit. En effet le système fonctionne de manière optimale durant les périodes d'ensoleillement, soit 9h -18h ; ce qui correspond bien aux besoins de bureaux ou de bâtiments d'enseignement.

La climatisation solaire étant un système coûteux à l'investissement, des mesures pour réduire les besoins de froid doivent être envisagées en premier lieu.