



Confort d'été du théâtre de l'Archipel à Perpignan (66)

- Bâtiment
- Languedoc Roussillon



Organisme

Mairie de Perpignan
Agir Promotion

Partenaires

Cofely

Coût

Coût de la construction = 19 300 k€HT
Production thermofrigorifique géothermie = 338 k€HT
Forage = 71 k€HT
Budget prévisionnel sur exploitation maintenance sur les PAC : 37 k€ / an (provision de renouvellement de 50% sur 15 ans)

Bilan « Développement Durable » en chiffres

- Environnement

Besoins prévus en chauffage et climatisation = 507.4kWh/an

Besoins prévus en électricité = 411.3kWh/an

Consommation prévue en électricité = 622.7kWh/an

Date de mise en œuvre

Lancement : 2011

Pourquoi agir ?

Le théâtre de l'Archipel à Perpignan est le premier contrat en partenariat public-privé (PPP) signé et réalisé en France.

Le bon fonctionnement d'un complexe culturel de plusieurs bâtiments requiert la mise en œuvre de solutions techniques adaptées notamment pour la climatisation. Les choix techniques ont été guidés par les objectifs de performance énergétique et de pérennité des équipements d'une part, et la sécurité incendie du complexe d'autre part.

Afin d'optimiser les consommations énergétiques en toute saison tout en assurant le confort climatique, en particulier en saison chaude, le bâtiment a été conçu de manière bioclimatique, avec une attention particulière sur les performances de l'enveloppe.

Pour une salle de spectacles, éviter les surchauffes est un enjeu crucial en été comme en hiver. En effet, si les apports externes de chaleur sont limités du fait de l'absence de vitrage sur l'extérieur, les apports internes peuvent être importants en toute saison en raison du nombre de personnes et de l'éclairage scénographique, et ils ne peuvent être réduits.

Il est donc nécessaire d'utiliser un système actif de climatisation ou de rafraîchissement pour assurer le confort. Le choix s'est porté sur une solution de géothermie sur nappe aquifère.

Cette solution géothermique répond à trois préoccupations :

- Optimiser les coûts de fonctionnement (transferts énergétiques, coefficient de performance élevé, ...);
- Limiter les nuisances et les contraintes d'intégration (pas d'appareil extérieur);
- Utiliser au mieux les caractéristiques du site (présence d'eau au droit du site).

De plus un objectif de la définition architecturale et technique du théâtre était de faciliter le fonctionnement et l'entretien des équipements afin de maîtriser l'ensemble des frais d'exploitation.

Une gestion technique du bâtiment permet aujourd'hui d'assurer le confort, de maîtriser les coûts de fonctionnement, de faciliter la maintenance et d'assurer la sécurité.

Présentation et résultats

Le projet du théâtre de l'Archipel est composé d'un ensemble de bâtiments : une grande salle de 1200 places, une salle Blackbox de 400 places, un plateau de répétition de 70 artistes, un bâtiment administratif et une verrière pour l'accueil du public et les foyers professionnels.

Une étude hydrogéologique a été réalisée afin d'évaluer les possibilités d'exploitation de la nappe d'accompagnement du fleuve, située à 12m de profondeur.

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

Enseignements :

La température intérieure relevée est satisfaisante.

La géothermie est utilisée pour toutes les utilisations, sans appoint. Les CTA sont beaucoup utilisés en free cooling, en particulier dans la salle « Grenat ».



Crédit photo : ALTO Ingénierie

Deux pompes à chaleur eau/eau réversibles assurent la production d'eau chaude pour le chauffage et d'eau glacée pour la climatisation et le rafraîchissement des bâtiments. La puissance totale est de 339 kW_{chaud}, ce qui donne un COP de 3,6 et 245 kW_{froid} soit un EER de 2,6. La température moyenne de la nappe est de 12°C en hiver et 16°C (maximum) en été.

Le confort d'été est assuré :

- soit, en saison chaude, par production d'eau glacée par la PAC, qui permet d'alimenter les batteries froides ou les ventilo-convecteurs pour rafraîchir l'air soufflé.

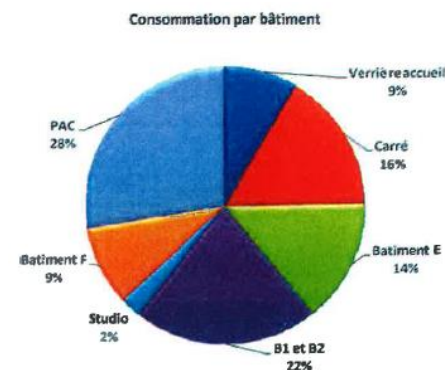
- soit par circulation directe d'eau de nappe dans le plancher réversible sur certaines salles dépassant la température de consigne.

- soit par ventilation naturelle nocturne (freecooling) :

quand la température extérieure est inférieure à la température intérieure, par exemple la nuit pendant les périodes chaudes, voire également en journée à certaines périodes en mi-saison, le bâtiment est surventilé pour amener de l'air frais et contribuer à décharger le bâtiment,

- soit, en période de chauffe, par récupération des frigories au niveau de la pompe à chaleur qui chauffe les espaces du théâtre n'ayant pas de forts apports internes ; en effet, lorsque la PAC produit de l'eau chaude, elle produit simultanément de l'eau glacée. Cette eau glacée est utilisée dans les batteries froides des CTA pour rafraîchir l'air soufflé.

Les consommations réelles sont principalement dues à la production de chaleur et de froid géothermique, qui consomme 235MWhEF/an. Cela représente 28% de la consommation totale du bâtiment de 853MWhEF/an.



Focus

La géothermie peu profonde est une piste à envisager le plus souvent possible car elle permet, à partir d'un seul système, de fournir du chaud et du froid simultanément. La possibilité de mettre en œuvre une PAC sur nappe est conditionnée par le contexte hydrogéologique local et des études de faisabilité réalisées par un bureau d'études spécialisé sont nécessaires.

Pour qu'une pompe à chaleur sur eau de nappe donne toute satisfaction, il faut que le débit d'eau puisé dans la nappe soit suffisant et stable dans le temps. Le débit requis pour ce projet est de 65 m³/h. D'une manière générale, 1 m³/h puisée sur une nappe superficielle donne environ 10 kW chaud et 9 kW froid.

Facteurs de reproductivité

Les questions suivantes doivent être étudiées si l'on envisage l'utilisation d'une solution géothermique dans un bâtiment :

- Disponibilité et caractéristiques de la ressource géothermique (débit à comparer aux besoins, et profondeur (impactant sur le coût), utilisation autorisée ou non)
- Possibilité de mettre des émetteurs permettant l'utilisation directe d'eau de nappe tels que les panneaux rayonnants
- La PAC peut-elle être utilisée également pour le chauffage (présence d'émetteurs basse température), et si oui y a-t-il des besoins de chaud et de froid simultanés qui améliorent encore ses performances ?

POUR EN SAVOIR PLUS

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

- <http://www.theatredelarchipel.org/>

CONTACTS

- Mairie de Perpignan
Michel RAMONET
Direction Travaux Neufs Patrimoine Bâti
Tél : 04.68.66.31.45
mramonet2@mairie-perpignan.com