

CFP



* CHAUD • FROID • PERFORMANCE

- CHAUFFAGE
- PLOMBERIE
- SANITAIRE
- FROID
- QUALITÉ DE L'AIR
- ÉNERGIES
- FLUIDES
- RÉGULATION

lebatimentperformant.fr

LA REVUE TECHNIQUE DES PRESCRIPTEURS, BET ET ENTREPRISES DE GÉNIE CLIMATIQUE

DOSSIER

POMPES À CHALEUR

P. 38



CHAROT
depuis 1932

La référence française
Tertiaire - Collectif - Industrie









SENS - YONNE - 03 86 64 73 73 - commercial@charot.fr - www.charot.fr

ÉVÉNEMENTS

P. 22

Salon BePositive : des Pac, mais pas que !



Salon ISH : victoire incontestée du R290



CHANTIER

P. 52

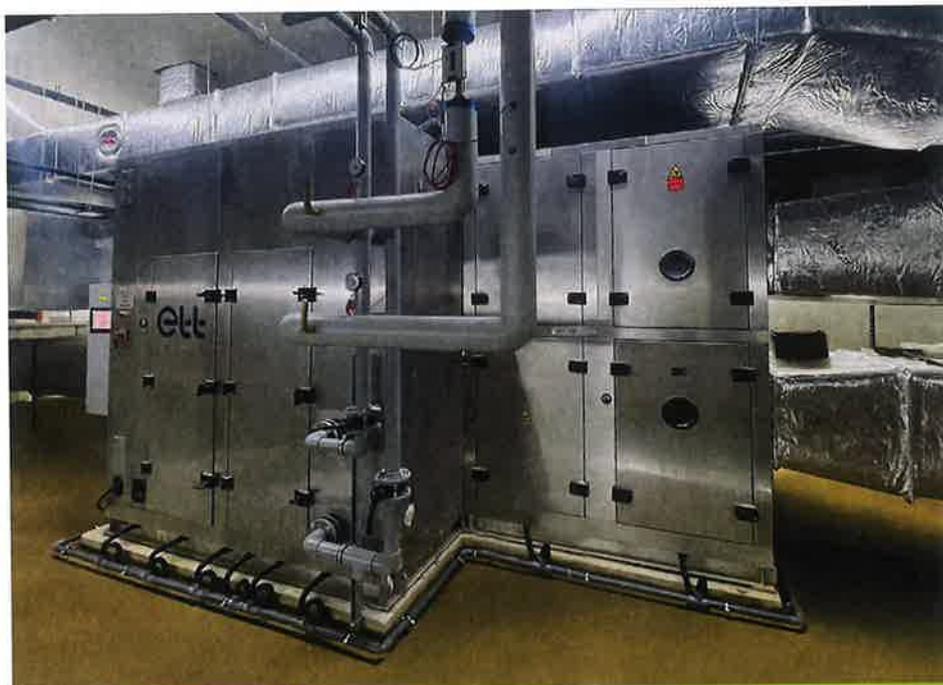
Solaire thermique direct pour un espace de balnéothérapie



THERMODYNAMIQUE ET MODULATION D'AIR NEUF POUR DÉSHUMIDIFIER LES PISCINES

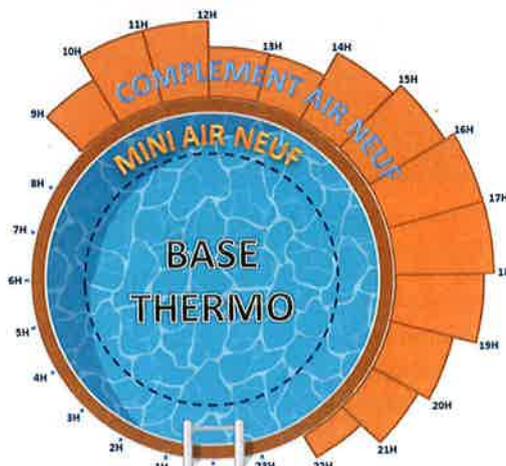
Dans les piscines publiques pourvues de bassins couverts, des quantités d'eau importantes s'évaporent en permanence du plan d'eau, en occupation comme en inoccupation. L'industriel breton ETT (Energie Transfert Thermique) développe différentes gammes de systèmes afin de répondre à cette problématique, tout en gérant les autres besoins de la piscine, notamment en chaud.

« Dans une petite piscine basique de 25 mètres par 10 mètres, dans des conditions de température d'eau à 28 °C et d'air à 27 °C, une hygrométrie de 63 % – taux calculé pour le confort des usagers –, représente 15 grammes de poids d'eau par kilogramme d'air sec. En revanche, les conditions évoluent de 14 g en hiver pour éviter la condensation à 16 g en été », introduit Fabrice Bertot, responsable de développement de marchés piscines et patinoires d'ETT. Dans ces valeurs-là, un bassin calme en inoccupation voit s'évaporer 36 litres d'eau par heure. Quand on agite le plan d'eau, la surface évaporative augmente car cela crée des vagues et les plages, rendues humides par les sorties de l'eau des baigneurs, deviennent également des surfaces évaporatives. Si l'on ajoute des jeux ou des bassins de type jacuzzis, cette valeur d'eau évaporée peut doubler ou tripler et atteindre 75 voire 100 litres d'eau par heure. Outre ces valeurs de température et d'hygrométrie déterminées par une formule du CSTB prenant en compte la surface du plan d'eau, un coefficient empirique défini par le CSTB et le delta de poids d'eau entre l'air et l'eau, la diffusion de l'air est également importante. « En piscine publique, il existe une règle de l'art qui prévoit de souffler en partie basse un air chaud et sec, le long des parois vitrées car ce sont les zones les plus froides. La reprise s'effectue quant à elle aux deux-tiers en partie basse et pour un tiers en partie haute afin d'éliminer les zones mortes pour reprendre au maximum les trichloramines et le CO₂. » La chloramine se crée lors de la combinaison chimique de produits chlorés utilisés pour la



Machine AirSwim+ installée à la piscine de Taverny, dans le Val-d'Oise.

désinfection de l'eau et la pollution azotée apportée par les matières organiques des baigneurs (sueur, salive, urine, bactéries, crème solaire...). Les chloramines se décomposent en 3 typologies différentes : la monochloramine, la dichloramine, la trichloramine. Cette dernière est la plus volatile et se transfère à l'air. Une exposition prolongée peut provoquer des irritations de la peau et des voies respiratoires.



Dimensionnement air neuf/thermodynamique.

BYPASS THERMODYNAMIQUE

Afin d'assainir et déshumidifier l'air dans les piscines publiques, ETT propose des systèmes qui associent de la modulation d'air neuf à des systèmes thermodynamiques. L'AirSwim+ est un système double flux thermodynamique pourvu d'un bypass. « Un évaporateur va faire passer une part du débit de l'air repris dans la partie thermodynamique », précise Fabrice Bertot.

DOSSIER

POMPES À CHALEUR

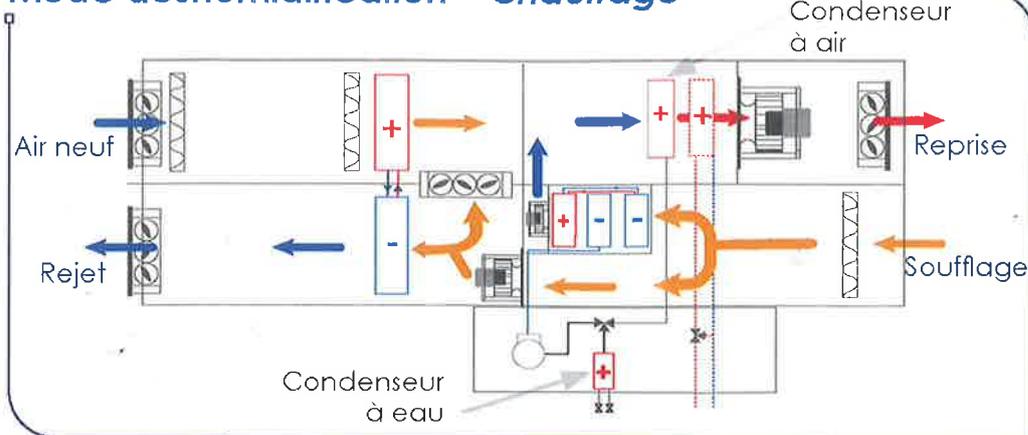
« Par exemple, à la piscine de Taverny, dans le Val-d'Oise, très bel ouvrage de l'architecte Jacques Rougerie, nous avons installé deux machines AirSwim+ de 46 000 m³/h chacune. Le bassin olympique de 1 250 m² et le bassin de plongeon de 244 m² présentaient une évaporation totale, dans les conditions les moins avantageuses, c'est-à-dire en occupation et en hiver, pouvant aller jusqu'à 478 kilogrammes par heure, ce qui est considérable. » Afin de pallier

ce problème, sur les 46 000 m³/h de chaque machine installée, 10 000 m³/h passent par le bypass thermodynamique. « Contrairement à ce que l'on fait dans la plupart des applications où l'on détermine des évaporateurs pour récupérer des calories, là nous allons faire un peu l'inverse puisqu'on détermine cet évaporateur pour qu'il élimine une certaine quantité d'eau. Ainsi, il va éliminer en condensats 89 kilogrammes d'eau par heure, ce qui représente environ 50 % de l'évaporation du plan d'eau calme. » Cette solution va faire en sorte que l'évaporateur soit toujours sollicité, l'objectif étant de systématiser l'emploi de la thermodynamique afin de pouvoir utiliser les calories qui sont récupérées lors du processus de déshumidification. « Ces 89 litres d'eau que l'on évacue en permanence permettent de récupérer une puissance calorifique de 150 kW avec un Cop de 6,5 sur l'air – quand on restitue les calories sur l'air – ou de 5 quand on les restitue sur l'eau », souligne Fabrice Bertot. « L'intérêt réside dans le fait que la machine va d'abord restituer sur l'air et, dès que les conditions d'air dans le bassin sont satisfaites, une vanne trois voies envoie les calories sur un condenseur à eau pour contribuer au chauffage des bassins. »

TOUT AIR NEUF EN ÉTÉ

En complément de la déshumidification, la thermodynamique n'évacuant « que » 89 kilogrammes, l'évaporation de l'eau restante est réalisée avec l'air neuf. L'air neuf étant toujours plus bas en poids d'eau qu'à l'intérieur d'une piscine – en tout cas, 95 % de l'année –, un volet d'air neuf va donc s'ouvrir pour amener la quantité nécessaire pour déshumidifier mais aussi afin d'assurer la bonne qualité de l'air intérieur nécessaire au confort des usagers. « Au rejet, on récupère de l'air à 28 °C qui vient préchauffer l'air – avec un échangeur statique à eau glycolée – avant qu'il rentre dans la veine d'air. » En hiver, les besoins d'air neuf sont moindres pour déshumidifier puisque le poids d'eau de l'air extérieur

Mode déshumidification + chauffage



Principe de fonctionnement de l'AirSwim+

est très bas : il a par conséquent un fort pouvoir de déshumidification. « C'est en été, lorsque le poids d'eau est à 12 ou 13 grammes à l'extérieur que nous sommes obligés d'être en tout air neuf, le delta de poids d'eau entre l'air extérieur et l'air intérieur étant plus faible, il faut en amener beaucoup plus pour déshumidifier », complète Fabrice Bertot. C'est donc la valeur été qui va déterminer le débit de soufflage des systèmes. A ce jour, une cinquantaine de piscines publiques sont équipées de cette solution ETT.

PAC SUR LE REJET

Autre système, la Neroswim+. Elle fonctionne en modulation d'air neuf. L'ensemble de la déshumidification va être réalisée par l'air neuf. « Mais nous installons une pompe à chaleur au rejet de la machine, pour récupérer l'énergie fatale via l'évaporateur. L'intérêt est de pouvoir aller chercher des puissances thermodynamiques un peu plus importantes, pour des plus gros projets ou des piscines avec bassins extérieurs à chauffer toute l'année. » Plus de chaleur et plus de modulation en fonction du débit sur la puissance à restituer. A la piscine de Basse-Ham, en Moselle, la machine permet de récupérer de 128 à 280 kW de chaud, sur un débit toujours à 46 000 m³/h. « Cette Pac fonctionne avec l'air rejeté qui est passé de 28 °C à 13 ou 14 °C via une batterie enthalpique, alors que la température extérieure est de -10 °C. Elle va fonctionner sans dégivrage, donc sans jamais de prise en glace, avec des Cop entre 2,7 et 4,4 en fonction des saisons. » Sur ce site, la machine ETT est la première source de production de chaleur et couvre 60 à 70 % des besoins en chaud. Une quinzaine de machines de ce type équipent des centres aquatiques en France.

Côté fluides, les anciennes machines fonctionnaient au R410A. Aujourd'hui, ETT prône l'utilisation du R32 et le service R&D est en train de plancher sur de nouvelles applications au R290. ●

www.librairietechnique.com

LA LIBRAIRIE DES PROS

Plus de 400 livres techniques et logiciels en **Chaud, Froid, Énergies Renouvelables, Fluides, Plomberie-Sanitaire...**



LA LIBRAIRIE du bâtiment
TECHNIQUE **PERFORMANT**
www.librairietechnique.com