

Vecteur gaz

Journal d'information de Gaz de France pour les bureaux d'études et les sociétés d'ingénierie

Janvier
Février 2006

N° 66

RÉALISATION

Une solution pour la déshumidification des piscines

TECHNIQUE

Installations solaires
thermiques : choisir
son logiciel

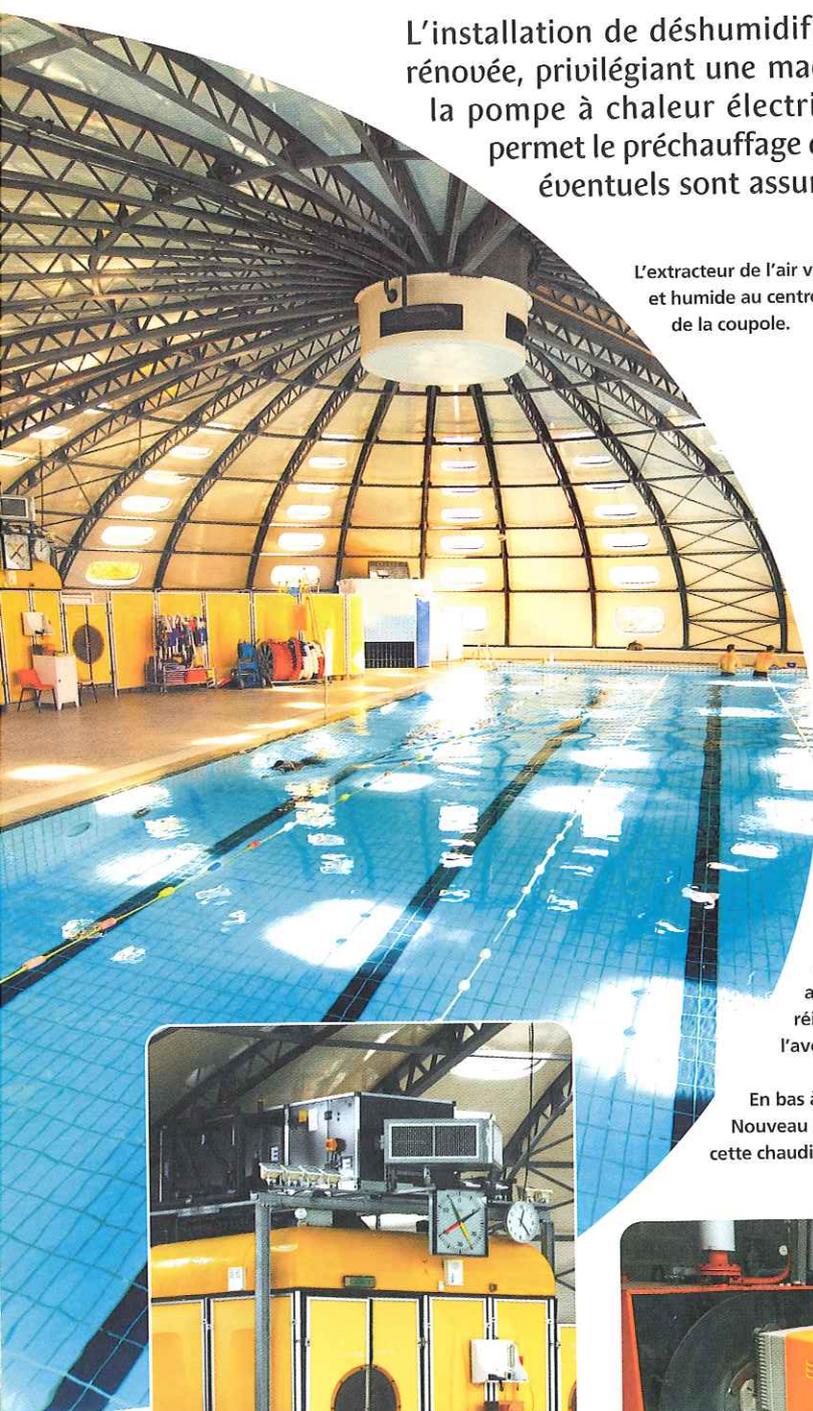
RENCONTRE

2006 : l'année du confort
thermique durable

Piscine Tournesol d'Hendaye

Une solution pour la machine à absorption

L'installation de déshumidification de la piscine Tournesol d'Hendaye a été renouvelée, privilégiant une machine à absorption indirecte en remplacement de la pompe à chaleur électrique. La valorisation de la chaleur de réjection permet le préchauffage des bassins. L'apport de chaleur et les compléments éventuels sont assurés par deux chaudières gaz naturel.



L'extracteur de l'air vicié et humide au centre de la coupole.

En bas à gauche : la centrale déshumidifie l'air ambiant puis le réinjecte après l'avoir réchauffé.

En bas à droite : Nouveau brûleur pour cette chaudière de 27 ans.



En 1978, le ministère du Tourisme et des Sports lance le projet « 1 000 piscines ». Ces piscines dont les techniques de construction et les équipements ont des caractéristiques identiques afin de limiter l'investissement sont alors construites dans toute la France. Certaines de ces piscines sont baptisées « caneton », d'autres « tournesol » à cause de leur forme : de grands pétales blancs pouvant s'ouvrir par beau temps. La piscine tournesol d'Hendaye, qui mesure 25 m x 10 m, peut accueillir jusqu'à 225 personnes : élèves du collège et du lycée professionnel situés à proximité mais également maîtres nageurs en formation, bébés nageurs, riverains... Après plus de vingt-cinq ans d'exploitation, tous les éléments de structure et d'aménagement en polyester armé ont bien résisté au temps. Les équipements thermiques, en revanche, ont dû être renouvelés au fil des ans.

La première machine à absorption indirecte de la région

À l'origine, la piscine Tournesol d'Hendaye était chauffée par deux chaudières au gaz naturel, qui assuraient le chauffage à la fois de la température ambiante et de l'eau du bassin, et la production d'eau chaude sanitaire. Une tourelle d'extraction de l'air humide était placée au-dessus de la coupole. Une première rénovation thermique, en 1984, consiste à ajouter une pompe à chaleur pour assurer la déshumidification. En 2003, la mairie d'Hendaye prend la décision de remplacer cette pompe à chaleur vieillissante, pour laquelle les pièces

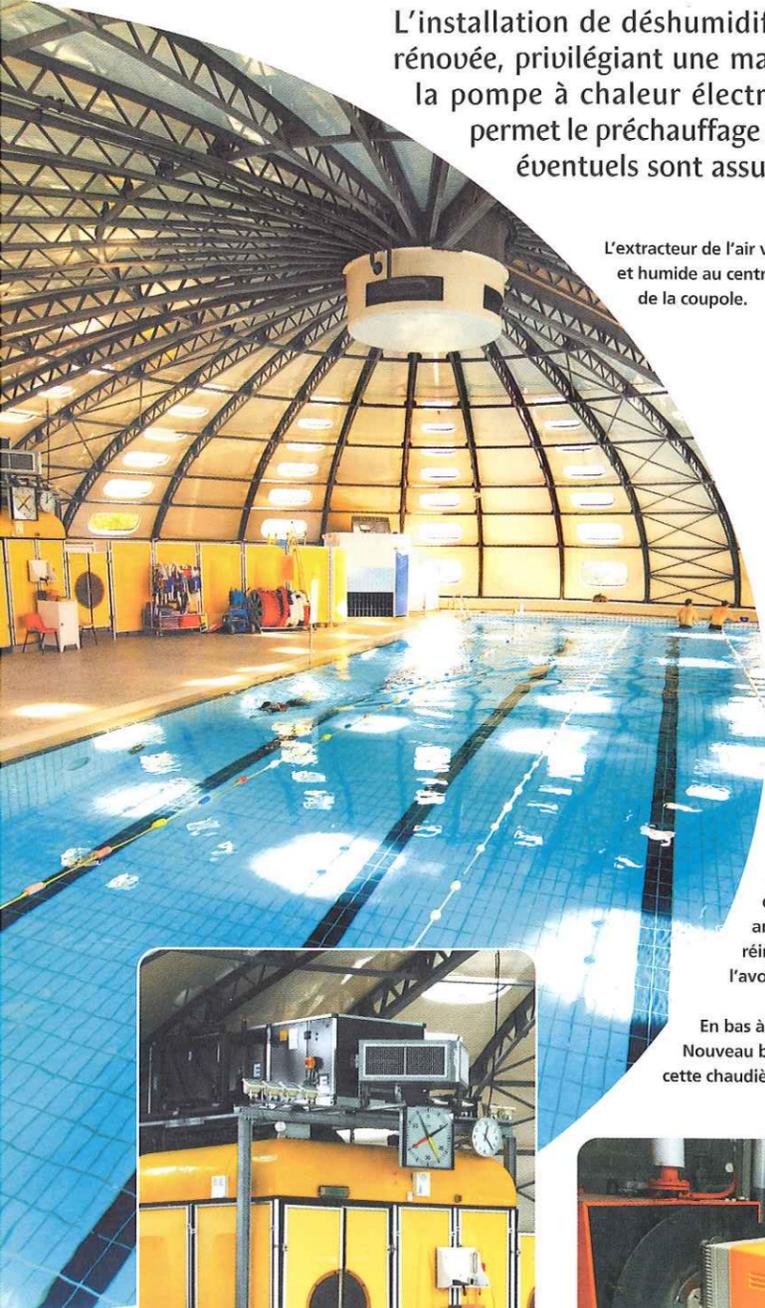
LES INTERVENANTS

- MAÎTRE D'OUVRAGE :**
Mairie d'Hendaye (64) - Philippe Etcheverry
BUREAU D'ÉTUDES : Gruet Ingénierie
Serres Castet (64) - Michel Perez
INSTALLATEUR : Domec - Anglet (64)
EXPLOITANT : Cofathec
Agence Gaz de France Grands Comptes Sud-Ouest Bayonne : Serge Berthaud
Antenne affaires Aquitaine :
Bruno Rodriguez - Florence Capdupuy

Piscine Tournesol d'Hendaye

Une solution pour la machine à absorption

L'installation de déshumidification de la piscine Tournesol d'Hendaye a été renouvelée, privilégiant une machine à absorption indirecte en remplacement de la pompe à chaleur électrique. La valorisation de la chaleur de réjection permet le préchauffage des bassins. L'apport de chaleur et les compléments éventuels sont assurés par deux chaudières gaz naturel.



L'extracteur de l'air vicié et humide au centre de la coupole.

En bas à gauche : la centrale déshumidifie l'air ambiant puis le réinjecte après l'avoir réchauffé.

En bas à droite : Nouveau brûleur pour cette chaudière de 27 ans.



En 1978, le ministère du Tourisme et des Sports lance le projet « 1 000 piscines ». Ces piscines dont les techniques de construction et les équipements ont des caractéristiques identiques afin de limiter l'investissement sont alors construites dans toute la France. Certaines de ces piscines sont baptisées « caneton », d'autres « tournesol » à cause de leur forme : de grands pétales blancs pouvant s'ouvrir par beau temps. La piscine tournesol d'Hendaye, qui mesure 25 m x 10 m, peut accueillir jusqu'à 225 personnes : élèves du collège et du lycée professionnel situés à proximité mais également maîtres nageurs en formation, bébés nageurs, riverains... Après plus de vingt-cinq ans d'exploitation, tous les éléments de structure et d'aménagement en polyester armé ont bien résisté au temps. Les équipements thermiques, en revanche, ont dû être renouvelés au fil des ans.

La première machine à absorption indirecte de la région

À l'origine, la piscine Tournesol d'Hendaye était chauffée par deux chaudières au gaz naturel, qui assuraient le chauffage à la fois de la température ambiante et de l'eau du bassin, et la production d'eau chaude sanitaire. Une tourelle d'extraction de l'air humide était placée au-dessus de la coupole. Une première rénovation thermique, en 1984, consiste à ajouter une pompe à chaleur pour assurer la déshumidification. En 2003, la mairie d'Hendaye prend la décision de remplacer cette pompe à chaleur vieillissante, pour laquelle les pièces

LES INTERVENANTS

MAÎTRE D'OUVRAGE :
Mairie d'Hendaye (64) - Philippe Etcheverry
BUREAU D'ÉTUDES : Gruet Ingénierie Serres Castet (64) - Michel Perez
INSTALLATEUR : Domec - Anglet (64)
EXPLOITANT : Cofathec
Agence Gaz de France Grands Comptes Sud-Ouest Bayonne : Serge Berthaud
Antenne affaires Aquitaine :
Bruno Rodriguez - Florence Capdupuy

déshumidification :



Les pétales des piscines Tournesol s'ouvrent par beau temps.

de rechange n'étaient plus disponibles. Philippe Etcheverry, responsable des bâtiments communaux, souligne : « Non seulement la pompe à chaleur n'avait plus la capacité d'assurer son rôle, mais surtout, nous souhaitons installer une solution technique plus efficace en matière de déshumidification. Au début du printemps et en automne, la coupole était souvent saturée d'humidité. Nous voulions bien entendu réduire les consommations d'énergie grâce à une installation plus performante, mais avant tout obtenir un meilleur confort hygrothermique. » Gaz de France lui suggère alors de s'intéresser aux machines à absorption, disponibles dans la gamme de puissance requise soit en flamme directe (avec brûleur gaz intégré), soit en chauffage indirect (alimentation en eau chaude). Après une visite de la piscine de Mont-de-Marsan, totalement renouvelée et équipée d'une machine à absorption, Philippe Etcheverry décide d'étudier cette solution technique.

Faisabilité et dimensionnement

L'étude de faisabilité est réalisée par Gruet Ingénierie qui était également intervenu à Mont-de-Marsan. Elle établit un comparatif entre une première solution reposant sur l'association du chauffage au gaz naturel et d'une climatisation électrique, et une seconde préconisant que chauffage et déshumidification utilisent le gaz naturel. Cette dernière solution est retenue par la commune qui donne son accord pour équiper la piscine d'un système à absorption indirect. Le dimensionnement est confié à Gruet Ingénierie et l'installation à la société Domec. Michel Perez, chargé de mission chez Gruet Ingénierie, précise que « l'on dimensionne toujours la puissance de ce type d'installation en fonction de la surface d'évaporation et par conséquent de la dimension des plans d'eau, au m² près ». D'un point de vue économie d'exploitation, il est difficile de faire de réelles comparaisons car l'ancienne installation ne procurait ni le confort souhaitable, ni un débit d'air adéquat, ni une température d'eau agréable. « Nous avons donc émis des hypothèses de consommations et nous attendons le résultat du suivi sur une période d'un an à partir de juin 2005. Par exemple, le bilan sur Mont-de-Marsan s'est avéré plus performant que nos prévisions.

“ Nous voulions une solution plus efficace en déshumidification, tout en étant économe en énergie. ” Philippe Etcheverry



PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION

LES DEUX CHAUDIÈRES, FONCTIONNANT EN CASCADE, PROCURENT :

- l'énergie nécessaire à la production d'eau glacée par le groupe à absorption indirecte ;
- au travers de la batterie terminale de la centrale (Ciat/Ecoenergie), le complément de chaleur nécessaire au maintien en température de l'air du volume ambiant à l'intérieur de l'enveloppe ;
- au travers des échangeurs à plaques (Ciat), le complément de chaleur nécessaire au chauffage de l'eau du bassin ;
- au travers d'un autre échangeur à plaques déjà existant (Uranus), le complément de chaleur nécessaire pour la production d'eau chaude sanitaire.

LE GROUPE À ABSORPTION :

- alimente en eau glacée la batterie de déshumidification/transfert de la centrale de traitement d'air pour déshumidifier l'air recyclé du volume ambiant à l'intérieur de l'enveloppe ;
- est refroidi côté condenseur. Cette chaleur de réjection permet de préchauffer l'air neuf, l'eau du bassin et l'ECS. L'énergie gratuite est utilisée en priorité et un complément est apporté. Si nécessaire, une batterie permet le rejet à l'extérieur de la chaleur excédentaire.

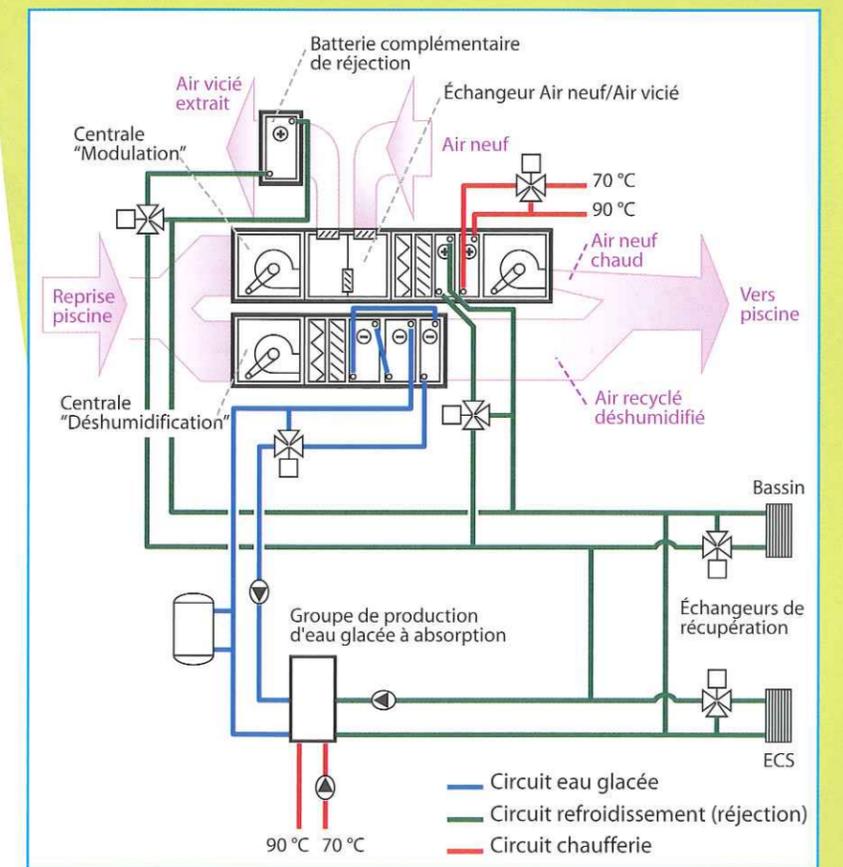
Puissance frigorifique utile (6/11 °C) : 35 kW
Puissance consommée (eau chaude à 88/83 °C) : 50 kW
Puissance de réinjection (38/33 °C) : 85 kW

LA CENTRALE D'AIR, SECTION DÉSHUMIDIFICATION, située à l'intérieur de la piscine :

- aspire l'air ambiant puis le réinjecte, déshumidifié dans le volume au moyen d'un ventilateur.
- LA CENTRALE D'AIR, SECTION MODULATION D'AIR NEUF, située dans le local technique à l'extérieur de la piscine :**
- assure le renouvellement d'air neuf, en fonction de l'occupation, puis l'injecte dans le volume ambiant.
 - l'air est préchauffé par l'énergie récupérée (échangeur air-air et circuit réjection).

L'EXTRACTEUR, situé en toiture au centre de la coupole :

- évacue l'air vicié au prorata de l'air neuf introduit.



— Circuit eau glacée
— Circuit refroidissement (réjection)
— Circuit chauffage



La régulation et la programmation de la température de l'air et de l'eau sont automatisées.



Depuis, nous avons réalisé le même type d'installation pour le grand centre nautique de Talence et le stade nautique de Pessac. »

La chaleur de réjection est valorisée par deux échangeurs (circuits bassin et ECS).

Solution technique

Un local technique situé à proximité de la piscine comprend les deux chaudières et la machine à absorption indirecte. Les chaudières sont d'origine (marque Sappabloc) - belle longévité ! - et d'une puissance totale de 360 kW. Seule l'une d'elles a été dotée d'un nouveau brûleur lors de la rénovation. Le groupe à absorption est un modèle Yazaki d'une puissance froide de 35 kW, doté d'un cycle simple effet eau/bromure de lithium. Il est alimenté en eau chaude (moyenne température : 90 °C) par les chaudières ; la chaleur de réjection (eau à basse température : 38 °C) est valorisée dans un circuit alimentant les bassins et la préparation d'eau chaude (via deux échangeurs) et la batterie chaude en centrale de traitement d'air. Le système de gestion Éco-tronic, placé dans le local

technique, intègre des automates pour réguler en permanence la température de l'eau et le couple hygro-thermique de l'air, selon les besoins et les plages horaires programmées en fonction des différents publics attendus. Par exemple, la température de l'eau sera élevée à 30 °C pour les bébés nageurs et abaissée à 28 °C pour les entraînements. Une dérogation par le personnel d'entretien de la piscine est toujours possible.

Les travaux ont également consisté en une mise aux normes de sécurité, notamment la pose d'un clapet coupe-feu pour isoler automatiquement la galerie technique souterraine rejoignant la piscine en cas de début d'incendie. Le délai d'exécution, un des critères du cahier des charges de l'appel d'offres, était très court : le mois de septembre 2004. Après une phase de calage, l'installation est complètement opérationnelle depuis juin 2005, et un suivi d'exploitation va prochainement débuter.

Cette utilisation du cycle à absorption en pompe à chaleur air-eau permet de valoriser l'énergie de déshumidification : la chaleur latente récupérée sur la batterie froide est transférée dans le bâtiment, où elle assure le préchauffage des bassins et de l'eau chaude sanitaire !

Pascal Maes



3 questions à Bruno Rodriguez, Gaz de France

Quels sont les atouts de ce système à absorption dans le cadre d'une piscine ?

À l'origine, pour le traitement de l'humidité, il y avait simplement une entrée d'air sec et une extraction de l'air humide par ventilateur. Puis, la pompe à chaleur a fourni le froid permettant de déshumidifier, mais l'air humide était toujours rejeté vers l'extérieur. Aujourd'hui, le système à absorption permet à la fois de déshumidifier l'air entrant, d'en récupérer la chaleur pour la restituer pour le réchauffage de l'air neuf, de l'eau du bassin et de l'eau chaude sanitaire. La machine mise en œuvre n'utilise aucun CFC ou HCFC, fonctionne silencieusement et ne nécessite qu'un entretien très limité (pas d'intervention d'un frigoriste).

En quoi cette installation est-elle particulièrement performante ?

Une piscine nécessite la production de beaucoup de chaleur car la température ambiante doit être maintenue à 28 °C et la température

de l'eau peut aller jusqu'à 30 °C, tout en limitant le taux d'hygrométrie de l'air ambiant à plus ou moins 60 %. En outre, un renouvellement d'air important est obligatoire dans les ERP (NB : 18 m³/h/individu présent sur le site). Ainsi, cette installation permet une meilleure maîtrise des charges gaz grâce à l'énergie gaz naturel et à sa faculté de récupérer la chaleur de réinjection pour couvrir en base de larges besoins. De plus, ce système à absorption est plus performant pour la déshumidification qu'une pompe à chaleur air-air.

Pourquoi avoir opté pour une production indirecte ?

Avec une production indirecte, la machine à absorption produit du froid, l'eau chaude étant fournie par des chaudières. La puissance de chauffage nécessaire est faible en comparaison de la puissance disponible en chaufferie : à la place d'implanter un groupe froid supplémentaire, un simple



piquage sur la boucle d'eau chaude permet de faire fonctionner la production de froid. Un dimensionnement en base (calé sur les besoins de chauffage hors occupation) permet un fonctionnement en continu à l'année de la machine, sans aucun dispositif de réjection complémentaire, avec un bilan énergétique favorable. C'est la première installation de climatisation au gaz naturel avec absorption indirecte de la région. Ce choix technique est reproductible pour toute rénovation de piscine.