



Une réno



▲ Le bâtiment de la cuisine centrale.

◀ Des panneaux solaires ont été installés sur le toit de la terrasse de la cuisine centrale qui accueille aussi une mini-chaufferie.

Le centre hospitalier de Rouffach, dans le Haut-Rhin, a procédé à une rénovation énergétique en profondeur de son système de chauffage mais aussi des cuisines et de la blanchisserie. Objectif du maître d'ouvrage : réduire globalement les consommations d'énergie.

Un échafaudage sur mesure a été réalisé pour intégrer deux nouveaux conduits en inox dans la cheminée, haute de 43 m, évacuant les produits de combustion.



Conçu sur le modèle pavillonnaire au début du XX^e siècle par l'architecte allemand Hermann Graf, le centre hospitalier de Rouffach est passé, au fil des ans, du statut d'hôpital-asile à celui d'établissement public de santé mentale, spécialisé dans la psychiatrie adulte et la psychiatrie de l'enfant et de l'adolescent. Le bâti représente 90 000 m² de surface utile auxquels s'ajoutent combles et sous-sols. Les cinquante bâtiments, répartis dans un magnifique parc de 23 hectares (ouvert au public), peuvent accueillir 550 patients : 350 en psychiatrie, 58 dans une maison d'accueil spécialisée (MAS), 42 dans un foyer d'accueil médicalisé (FAM) et une centaine dans un Ehpad (établissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes) situé au centre-ville de Rouffach. L'hôpital gère également différentes structures de soins ambulatoires (centres médico-psychologiques, centres d'accueil thérapeutique à temps partiel et hôpitaux de jour) dans le département du Haut-Rhin.

Une production de chaleur renouvelée

La dissémination des pavillons sur le site posait des problèmes de distribution du réseau de chaleur jusqu'aux bâtiments les plus éloignés (baisse de température liée au manque de débit). Pour y remédier, en 2009, les derniers 700 m de canalisations ont été

remplacés et leur section augmentée de 180 à 250 mm ou de 150 à 200 mm.

Les travaux ont ensuite porté sur la rénovation de la chaufferie alimentant le réseau de chaleur. Les deux chaudières vapeur fioul /gaz, qui avaient été supprimées lors de la rénovation de la blanchisserie en 2008, ont été remplacées par deux nouvelles chaudières produisant de l'eau chaude primaire alimentant le réseau de chaleur. La puissance de ces deux chaudières, qui fonctionnent à basse température, est respectivement de 1 000 kW agissant par une température extérieure de 12-13 °C et de 2 800 kW prenant la relève lorsque la température descend à 5 °C. L'engagement des chaudières est géré par la GTB en fonction de la température extérieure ; ce principe de cascade a été choisi afin d'optimiser les rendements. Les deux nouvelles chaudières sont mixtes, gaz et fioul. Le gaz naturel est utilisé en priorité, le fioul étant prévu en cas de rupture d'approvisionnement du gaz (peu probable dans la mesure où l'hôpital est client direct du réseau transport). Mais la continuité de service est une obligation pour les établissements de santé. La pression du gaz naturel est amenée de 40 à 4 bar, via le poste de détente du site, puis à 300 mb, à l'aide d'un détendeur secondaire en entrée de chaufferie. La capacité de stockage de fioul est d'ailleurs passée de 400 m³ à 25 m³.

vation thermique d'envergure



Dans la blanchisserie, seul le tunnel de lavage ▲ est alimenté par une chaudière vapeur.

▲ Les autres équipements, tels que le tunnel de repassage, sont pourvus de brûleurs.



Deux anciennes chaudières gaz de 3 600 kW unitaire, datant de 1978 mais dont les brûleurs avaient été changés il y a sept ans, ont été gardées pour assurer le chauffage en cas de températures extrêmes. À la mi-saison, une vanne 3 voies en chaufferie abaisse la température de l'eau du réseau de chaleur de 60 °C à 40 °C par mélange avec l'eau de retour.

La chaufferie a été mise aux normes actuelles, notamment par un flocage coupe-feu de 2 h du plafond de la chaufferie. Le réseau de chaleur a été équipé d'un dégazeur de marque Ventomat et d'un pot à boues magnétique.

Nouveaux systèmes de production d'ECS

La dissémination des pavillons posait un autre problème de taille : les pertes de chaleur sur les 4 km du réseau de chaleur. En été, ces déperditions représentaient jusqu'à 85 % de la consommation de gaz destinée à assurer la production d'eau chaude sanitaire. Pour résoudre ce problème, deux décisions ont été prises : d'une part, calorifuger les canalisations du

.../...

Témoignage

MATTHIEU WINKEL, ETF Ingénierie

« Outre la rénovation des équipements de chauffage et d'eau chaude sanitaire, le calorifugeage des canalisations et l'apport du solaire thermique, les économies d'énergie ont été largement optimisées par le fait de passer de pompes à débit constant à des pompes à débit variable et par la mise en place d'organes permettant un équilibrage dynamique du réseau. À l'occasion de cette réalisation, nous avons expérimenté des vannes 2 voies équipées à leurs bornes d'un régulateur de pression (TA - modèle DA516). Une fois installés et réglés, ces régulateurs permettent à l'ensemble du site de s'autoéquilibrer au niveau des débits et de garantir un bon fonctionnement des vannes de régulation (autorité des vannes 2 voies proche de 1). En outre, cela évite une opération d'équilibrage fastidieuse sur ce type de patrimoine aux bâtiments disséminés. Depuis, ETF prescrit ce principe de vannes 2 voies associées à des régulateurs de pression sur tous ses projets. »

PRINCIPAUX INTERVENANTS

MAÎTRE D'OUVRAGE :

Centre hospitalier de Rouffach - 68

BUREAU

D'ÉTUDES THERMIQUES :

ETF Ingénierie - 67

EXPLOITANT :

Centre hospitalier de Rouffach, Atelier thermique et fluides

MAINTENANCE :

EIMI - 25

CERTIFICATION

Certifié ISO 9001 et 22 000 pour la blanchisserie et la cuisine

Certifié ISO 9001 et 20 000 pour son service informatique

Certifié V 2010 par la Haute Autorité de santé, sans réserves

DÉMARCHE DE CERTIFICATION EN COURS OU À VENIR :

ISO 9001 pour le service transport

ISO 26 000 pour l'ensemble du centre hospitalier



▲ Vue générale de la chaufferie rénovée. De gauche à droite : chaudière 1 MW (modèle Vitoplex 300 TX3A), chaudière 2,8 MW (modèle Vitomax 200 Lw), les deux anciennes chaudières de 3,6 MW chacune (modèles CHD03 et CHD04), toutes de la marque Viessmann.

.../... réseau de chaleur et, d'autre part, individualiser la production d'ECS par pavillon, l'été. Ainsi, l'ensemble du réseau de distribution de l'eau chaude primaire, qui va de la chaufferie aux 44 sous-stations (une par pavillon) dans des galeries techniques, a été calorifugé avec une épaisseur d'isolant de



Trois questions à

DIDIER KASPRZYKOWSKI,
adjoint au chef des services techniques,
responsable de la maintenance
des bâtiments et des équipements

Quel était votre principal objectif en engageant ces travaux de rénovation énergétique ?

D. K. : Nous effectuons des travaux sur les différents bâtiments depuis 1985. À partir de 2009, nous avons décidé de nous pencher sur la production de chauffage et d'eau chaude sanitaire. Notre objectif était bien entendu de réaliser des économies d'énergie, et donc de charges pour l'hôpital, mais aussi de remédier au manque de confort des bâtiments les plus éloignés de la chaufferie. Nous voulions aussi améliorer les conditions de travail au sein de la blanchisserie.

Pourquoi avoir opté pour une chaufferie gaz et du solaire thermique ?

D. K. : Nous avons demandé à ETF Ingénierie de réaliser une pré-étude énergétique, intégrant une comparaison des différents équipements et énergies pouvant être envisagés : gaz naturel, fioul, bois, électricité. Face aux résultats de cette étude, nous avons opté pour une chaufferie au gaz naturel qui, par rapport à une chaufferie à granulés bois par exemple, est plus simple à exploiter en termes

d'approvisionnement, d'entretien et de maintenance. Le temps de retour, neuf ans et trois mois, était également plus intéressant. L'emplacement et le dimensionnement des panneaux solaires ont été aussi étudiés par ETF, avec l'aval de l'Ademe.

Cette rénovation thermique a-t-elle répondu à vos attentes ?

D. K. : Outre le fait que les bâtiments les plus éloignés sont maintenant correctement chauffés, je pense que toutes les options thermiques retenues ne peuvent que réduire nos consommations d'énergie, notamment le remplacement des chaudières vapeur par des chaudières gaz basse température et celui des pompes à débit constant par des pompes à débit variable. N'ayant pas encore de données fiables, nous ferons un bilan à la fin de l'année 2012, qui sera précis car nous avons installé des compteurs d'énergies et d'eau dans chaque pavillon. Nous estimons déjà que le solaire thermique dépasse la prévision de couverture de 35 % des besoins de la cuisine, ce qui sera également confirmé et présenté à l'Ademe, fin 2012.

100 mm. Quinze sous-stations ont été équipées d'une chaudière électrique (Charot) associée à deux ballons de stockage d'eau primaire et à un échangeur à plaques instantané ; les autres sous-stations, notamment celles des bâtiments administratifs, ont été dotées d'un ou plusieurs cumulus (de 5 à 200 litres) positionnés au plus près des points de puisage. La chaufferie peut ainsi être totalement arrêtée en été. L'hiver, l'eau chaude sanitaire continue à être produite, à partir de l'eau chaude primaire du réseau de chaleur, par l'échangeur à plaques de chaque sous-station.

Cuisine solaire

La cuisine du centre hospitalier élabore sur place 1 850 repas par jour. À elle seule, la cuisine consomme le tiers de la production d'eau chaude sanitaire du site. C'est la raison pour laquelle il a été décidé de concentrer les panneaux solaires (Weishaupt) sur sa toiture. La production solaire est stockée dans trois ballons de 2 000 litres chacun, situés au sous-sol du bâtiment. L'ECS est produite au fur à mesure des puisages via un échangeur à plaques instantané, afin d'éviter la prolifération de légionelles. L'étude en amont a estimé que les 70 MWh de chaleur récupérée par les 125 m² de capteurs solaires peuvent couvrir en moyenne 35 % des besoins en eau chaude sanitaire de la cuisine et jusqu'à 75 % en période estivale. Ces estimations devront être confirmées à la fin de l'année pour pouvoir toucher la dernière part de la subvention octroyée par l'Ademe : 90 000 € sur les 120 000 € investis dans l'installation solaire. Une première partie a été versée à la pré-étude, une deuxième à la réception des travaux, et le solde le sera à la suite du bilan. Placé également en toiture, l'appoint est fourni par une chaudière gaz de 300 kW couplée à un ballon de stockage d'eau primaire de 1 000 litres réalisant le complément de réchauffage de l'eau chaude sanitaire via un échangeur à plaques.

Rénovation de la blanchisserie

La blanchisserie traite 2,6 à 3 tonnes de linge par jour pour le centre hospitalier, mais aussi pour d'autres hôpitaux du département. Les différents équipements étaient auparavant alimentés par de la vapeur d'eau provenant de la chaufferie distante de 300 mètres. La rénovation, exécutée en 2008, a permis de

▼ Ballons de stockage de l'eau chaude primaire produite en chaufferie et distribuée au réseau de chaleur.



▲ L'eau de chauffage est distribuée, via des circulateurs à débit variable (Grundfos), vers le réseau chauffage des locaux, le réseau salles de bains et, selon le cas, le réseau plancher chauffant. Chaque sous-station est dotée d'un module de GTB.



◀ L'échangeur à plaques des sous-stations produit l'ECS à partir du réseau de chaleur primaire en hiver, et à partir des ballons de stockage en été.

supprimer la production de vapeur en chaufferie. Les séchoirs, le tunnel de finition, la calandre sécheuse repasseuse pour draps et linges plats sont maintenant directement équipés de brûleurs gaz, seul le tunnel de lavage est encore alimenté par de la vapeur produite par une petite chaudière placée dans la blanchisserie. Le rendement des équipements gaz est de 96 à 98 %, tandis que celui de ceux fonctionnant à la vapeur était de 70 %. Par ailleurs, une centrale de traitement d'air double flux a été installée dans les combles. Les calories issues des process sont récupérées sur l'air extrait et transmis à l'air entrant, via un échangeur situé dans la centrale de traitement d'air. Après une heure de fonctionnement, cette récupération d'énergie suffit à couvrir la totalité des besoins en chauffage de la blanchisserie ; les consommations d'énergie ont globalement été réduites de 35 %. De plus, le confort des salariés a été amélioré grâce au système de ventilation.

Le centre hospitalier rénove également son réseau d'eau froide. Autrefois enterré, celui-ci est maintenant installé dans les galeries techniques, à hauteur d'homme : le personnel d'entretien peut y circuler et repérer les éventuelles fuites d'eau. L'objectif est de passer de 100 000 à 60 000 m³ en 2014. À la suite du bilan énergétique, qui sera réalisé fin 2012, les services techniques se pencheront sur le renforcement de l'isolation des différents bâtiments.

Pascal Maes

SYNOPTIQUE DU RÉSEAU DE CHAUFFAGE

