

CORSAN/LE PARISIEN/MAXPPP



Sous les pavés, le froid

Climatisation

Le plus grand réseau de froid urbain d'Europe dessert des centaines d'immeubles de la capitale. Visite d'un site de production caché sous terre, près du Grand Palais.

Place du Canada, près du pont des Invalides, dans le VIII^e arrondissement. De l'autre côté du parapet, la Seine et ses péniches. Sur le quai, une dalle circulaire s'élève sur des barreaux d'acier, révélant un escalier en colimaçon. Les marches de béton s'enfoncent à 30 mètres sous terre, sur 5 niveaux, dans la centrale

Canada, pièce maîtresse du réseau de Climespace. Ce réseau, le plus grand d'Europe et l'un des premiers au monde, souffle le froid sur 5 millions de mètres carrés. Formé à partir du Groupement thermique des Halles (constitué en 1978 pour alimenter le Forum puis le musée du Louvre), il a progressé jusqu'à l'Opéra au nord, au

palais de Tokyo et à l'Étoile à l'ouest. À l'est, deux centrales sont en chantier, à la Philharmonie de Paris et à la Bibliothèque nationale de France François-Mitterrand, pour compléter la puissance de la centrale Bercy.

Au total, ce sont plus de 70 kilomètres de tuyauteries jumelles qui serpentent ainsi sous la voirie, empruntant souvent les galeries des égouts. Ce circuit fermé achemine de l'eau glacée vers les immeubles pour les rafraîchir, et la ramène, réchauffée après usage, vers les sites de production de froid. Au nombre de 9, associés à 3 lieux de stockage d'eau glacée ou de glace, ils permettent de faire face aux pics de consommation en période de fortes chaleurs. Au siège de la société, boulevard Diderot

(XII^e), une salle de contrôle pilote le réseau à distance, 24 heures sur 24, surveillant les paramètres (température, débit...) qui s'affichent en direct sur les écrans.

Depuis 1991, Climespace, filiale d'Engie (ex-GDF Suez), est concessionnaire de la Ville de Paris, qui veut limiter le recours aux installations individuelles de climatisation. La centrale Canada, d'une puissance de

Lorsque la température de son eau descend au-dessous de 5 °C, la Seine prend le relais du système frigorifique.

52 mégawatts, alimente, depuis 2002, les Champs-Élysées et le quartier des affaires vers l'Opéra. C'est la première à utiliser l'eau du fleuve à des fins de refroidissement. Ce réfrigérateur géant qui injecte de l'eau glacée dans le réseau pourrait être comparé à un gros animal tapi sous l'asphalte, dans un cylindre de béton de 20 mètres de diamètre. Dans le ventre de la bête, d'énormes machines vrombissent, grondent, sifflent. Une multitude de tuyaux serpentent comme autant de tentacules, dont l'aspect (bleu, vert, noir ou Inox) révèle l'usage.

Par les noirs arrive l'eau de la Seine, puisée par un collecteur sous le quai. Envoyée au niveau -1, elle circule dans des échangeurs, ces grosses gaufrettes de plaques de métal nervurées où circulent les fluides. D'un côté de chaque plaque, l'eau de refroidissement des machines (les tuyaux verts). De l'autre, l'eau du fleuve qui va lui prendre des calories. Du coup sa température va légèrement augmenter : la réglementation environnementale impose une différence maximale de 5 °C avec celle du fleuve lors du rejet, avec un plafond à 30 °C. (La température de la Seine varie avec les saisons : de 3 à 4 °C en hiver, elle peut atteindre 26 ou 27 °C en août.)

Dans les tuyaux Inox calorifugés, l'eau glacée produite est dirigée vers les 9 pompes du niveau -2, qui la propulsent dans le réseau de distribution. Réchauffée après utilisation chez le client entre 10 et 13 °C, elle reviendra pour être de nouveau refroidie.

Les niveaux -3 et -4 abritent les groupes réfrigérants. Trois circuits distincts circulent en boucle dans quatre groupes frigorifiques, compresseurs et détendeurs montés en série

Musée Guimet Atmosphère, atmosphère...

Une température contrôlée n'a pas pour unique but le confort personnel. Dans certaines situations, c'est (presque) une question de vie ou de mort. « Dans nos réserves, le contrôle climatique est crucial pour préserver des pièces parfois très fragiles », explique ainsi Éric Thomas, le responsable sûreté du musée national des Arts asiatiques. Dans ce haut lieu de la culture, situé dans le XVI^e arrondissement de Paris, l'atmosphère de près de 10 000 mètres carrés est contrôlée en fonction de l'utilisation des locaux. Les collections du musée sont très diverses :

les uns au-dessus des autres. En haut, le fluide frigorigène, un fluorocarbure, une fois comprimé, s'échauffe et change de phase. De liquide il devient gazeux ; dans le cylindre en Inox du détendeur, il refroidit et le circuit hydraulique du condenseur capte le froid. Un premier cycle compression-détente abaisse la température de l'eau à 6 °C, le second l'amène à 2 °C. En fin de course, l'eau glacée est injectée dans le réseau urbain.

Lorsque la température de la Seine descend au-dessous de 5 °C, Climespace recourt au *free cooling* : l'eau du fleuve prend le relais du système frigorifique. Les pompes sont alors les seules à fonctionner et la grosse bête se fait plus silencieuse, les groupes frigorifiques étant éteints. « L'hiver 2013, très rigoureux, nous a permis de fonctionner en *free cooling* jusqu'à la mi-mars, explique le directeur d'exploitation, Denis Héchard. C'est la meilleure des solutions, à la fois écologique et économique. »

Chez le client raccordé au réseau, une sous-station, simple local technique de dimensions réduites, renouvelle le procédé thermique grâce à d'autres échangeurs. Les Galeries Lafayette, l'Assemblée nationale, l'Olympia, la Banque de France, le Crillon ou le Plaza Athénée sont au nombre des quelque 500 bénéficiaires. Le réseau leur permet de s'affranchir d'équipements encombrants et contraignants, les groupes électrogènes des climatisations indivi-

statuaire khmère, manuscrits tibétains du XII^e siècle, textiles de la collection Riboud ou encore archives photographiques des expéditions archéologiques du XIX^e. « Textiles, bois, métaux ou peintures ont des besoins spécifiques, explique le spécialiste. Nous maintenons une température constante de 21 °C, avec un taux d'hygrométrie de 50 %. » La puissance disponible sur le réseau met le musée Guimet à l'abri d'un "coup de chaud" qui pourrait être fatal à certains de ses trésors, en plus de faire transpirer quelques-uns de ses 350 000 visiteurs annuels. M. C.-C.

duelles, faciles à repérer sur les toits de Paris, étant sources de bruit, de vibrations, de fumée noire. Les tours de refroidissement dégagent des panaches de vapeur susceptibles de disséminer des légionelles, ces bactéries qui se développent dans l'eau chaude et qui, vaporisées avec les gouttelettes lors du refroidissement,

Un kilowattheure d'énergie électrique permet d'obtenir quatre kilowattheures de froid.

peuvent provoquer une légionellose, une infection pulmonaire aiguë sévère. L'entretien des tours exige donc des chocs chlorés et l'emploi de produits chimiques.

Tout le contraire du réseau Climespace, explique Denis Héchard : « Il est très économe en entretien et nécessite peu de produits chimiques. Et lorsqu'il faut recharger les machines en fluide frigorigène, nous risquons sous vide, sans risque de fuites, néfastes pour la couche d'ozone. » Enfin, le système de Climespace est très performant, 1 kilowattheure d'énergie électrique permettant d'obtenir 4 kilowattheures de froid. « Côté bilan carbone, par rapport à des installations individuelles, notre offre de froid évite, en un an, le rejet de 20 600 tonnes de CO₂, soit 140 millions de kilomètres parcourus à bord d'une petite citadine ! », indique fièrement Laurence Poirier-Dietz, directrice générale de Climespace. ●

Marie Clément-Charon