

**réseaux urbains** par Claire Janis-Mazarguil



Place du Canada (Paris 8) l'escalier escamotable mène à la centrale de production de froid et Denis Hechard, directeur d'exploitation.

# Réseaux de froid au cœur de la capitale

## Focus sur la centrale Canada

Le réseau de froid parisien géré par l'entreprise Climespace (groupe **GDF-Suez** Energie Services) climatise et rafraîchit des bureaux et des bâtiments prestigieux (le Louvre, le Petit et le Grand Palais, hôtels, grands magasins...) pour le compte de la Ville de Paris. Ce réseau qui est un des plus grands d'Europe comprend la centrale de froid Canada qui se caractérise par son efficacité environnementale et énergétique.

**D**ans la capitale, le refroidissement des groupes frigorifiques via des tours aéroréfrigérantes a laissé place à un mode de fonctionnement fondé sur l'utilisation de l'eau de la Seine. Place du Canada (8<sup>e</sup> arrondissement), se trouve une centrale de production de froid gérée par l'entreprise Climespace. Cette installation prélève l'eau de la Seine grâce à des pompes afin de produire de l'eau glacée. « Le raccordement au réseau de froid permet de bénéficier de divers avantages au sein d'un tissu urbain dense comme Paris : souplesse et sécurité, efficacité énergétique, gain de place, confort sonore et visuel confirme Denis Hechard, directeur d'exploitation production et distribution. Il ajoute : à partir de la centrale

historique des Halles, nous avons développé un réseau de 70 km qui compte aujourd'hui neuf centrales dans la capitale ».

### Un site de production sur 30 mètres de profondeur fonctionnant en réseau

D'une puissance totale de 52 MW, la centrale Canada a été mise en service en 2002. Le bâtiment construit le long des quais de Seine est entièrement souterrain et silencieux. Deux escaliers escamotables mènent à ce « réfrigérateur géant » construit sur cinq niveaux (soit 2 200 m² de surface totale). Le premier niveau est dédié à l'entrée et aux locaux électriques. L'étage inférieur (-1) permet le refroidissement grâce aux

**« Le procédé baptisé “Free Cooling“ (ou refroidissement naturel) permet d'utiliser la fraîcheur naturelle de l'eau de la Seine toute l'année. Cette technologie refroidit directement le réseau lorsque la température de l'eau de Seine est inférieure à 5 °C; la consommation électrique utilisée pour produire le froid est alors divisée par quatre pendant environ six semaines par an ».**

échangeurs d'eau de Seine. Une station de pompage dirige en effet l'eau vers des collecteurs avec un débit d'un mètre cube par seconde (soit l'équivalent de deux piscines olympiques par heure). La température de l'eau est abaissée de 10 à 2 °C (soit la température délivrée sur le réseau). L'étage suivant (-2) accueille les groupes de pompes. « Les groupes frigorifiques sont abrités au sein des deux derniers étages (-3 et -4); ceux-ci assurent l'échange et la compression des fluides frigorigènes (évaporateur pour le froid et condenseur pour le chaud) » souligne Denis Hechard.

Le réseau maillé connecté à l'ensemble des immeubles parisiens fonctionne en circuit fermé et comporte des centrales de production, un réseau de distribution et des postes de livraison. Il emprunte en partie le réseau des égouts de Paris et se compose de deux canalisations: l'une amenant l'eau froide vers les utilisateurs et l'autre servant au retour de l'eau réchauffée (dont la température varie entre 12 et 14 °C) vers les centrales de production. Cette installation fonctionne toute l'année 24 heures/24 et 365 jours par an. Elle est surveillée à distance via un centre de supervision situé aux Halles contrôlant l'ensemble du réseau. Le suivi à distance des sites de production autorise un pilotage plus aisé en comparaison de centaines de petits appareils répartis dans les immeubles; ceci diminue également les risques sanitaires ainsi que la dispersion des fluides frigorigènes dans l'environnement. Il est à noter que le taux de fuite des fluides frigorigènes est inférieur à 1 % au sein de la centrale Canada.

### Quand la technologie Free Cooling améliore les performances

D'autre part, la centrale Canada consomme 100 GWh/an pour 410 GWh/an utilisés (froid délivré). Elle affiche donc un coefficient de performance (COP) de quatre et offre un mode de production efficace sur le plan énergétique notamment en comparaison d'autres systèmes de rafraîchissement (installations autonomes système humide ou sec). Le procédé baptisé « Free Cooling » (ou refroidissement naturel) permet d'utiliser la fraîcheur naturelle de l'eau de la Seine toute l'année. « Cette technologie est employée au sein de la centrale depuis l'année dernière. Elle refroidit directement notre réseau lorsque la température de l'eau de Seine est inférieure à 5 °C, température à laquelle les clients sont livrés. L'eau ne transite alors plus par les groupes frigorifiques (étages -3 et -4) de la centrale. La boucle réseau est alors directement refroidie par les échangeurs eau de Seine. Le COP devient alors d'autant plus élevé; la consommation électrique utilisée pour produire le froid est alors divisée par quatre pendant environ six semaines par an ». En outre, cette technologie permet une importante réduction des consommations d'énergie.



### Des réseaux amenés à se développer en ville

Enfin, ce système de refroidissement permet la diminution des rejets de CO<sub>2</sub> qui sont deux fois moins importants (en comparaison des climatiseurs individuels). Il ne génère pas de panache de vapeur et supprime les risques de dissémination bactérienne contrairement aux tours de refroidissement. Il évite la consommation et le traitement de 500 000 m<sup>3</sup> d'eau par an. Aussi, l'entreprise Climespace travaille depuis 25 ans à réduire son impact environnemental en faisant évoluer son parc de production de froid. La construction de centrales de production de froid à proximité de la Seine a été l'un des enjeux importants permettant de bénéficier de cette source de refroidissement vertueuse.

En France, 13 réseaux de froid desservent actuellement 80 000 équivalents-logements (894 GWh d'énergie finale) à Paris, Grenoble, Lyon, Bordeaux, Montpellier... Néanmoins, la technique dominante est le compresseur (95 % du froid urbain) avec un rejet de la chaleur dans l'air ou dans l'eau. L'emploi des énergies renouvelables et de récupération ne représente actuellement que 3 % du bouquet énergétique des réseaux de froid. En plein débat sur la transition énergétique, ces réseaux sont désormais au centre des attentions grâce notamment à une technologie bien maîtrisée. A l'image de Paris, d'autres grandes villes ont fait le choix d'investir dans cette technologie: Londres, Barcelone, Lisbonne, Cyberjaya (Malaisie), Tianjin (Chine)... Gageons que les métropoles devraient être plus enclines à utiliser ce type de réseau de froid dans les années à venir.