Le génie urbain

L'École des ingénieurs de la Ville de Paris (EIVP) refonde son projet éducatif à l'occasion de son déménagement dans les locaux rénovés de l'ancienne école d'architecture Paris-Belleville. L'importante reconversion du bâtiment de 4 000 m² a reçu les certifications HQE et BBC Effinergie rénovation.

La Ville de Paris, représentée par son maire Bertrand Delanoë, assure près de 40 % du financement de l'École des ingénieurs de la Ville de Paris (EIVP). Elle a consenti un bail emphytéotique de 60 ans à la SNI, elle-même signataire d'un contrat de promotion immobilière avec la société Pitch Promotion qui a conduit l'opération de réhabilitation. Ce projet a permis une réduction spectaculaire de - 49 % de la consommation énergétique réglementaire ainsi que l'attribution du label BBC et la certification NF HQE rénovation.

Le bâtiment de la rue de Rébeval, à Paris, dans le XIXème arrondissement, est lové à flan de la colline de Belleville depuis sa construction en 1921. Abritant à l'origine l'usine de fabrication des jouets Meccano, puis l'école d'architecture Paris-Belleville, le site n'a pas volé son statut de «château industriel». Mais son encastrement dans le tissu urbain historique de la ville a aussi été son inconvénient majeur, à l'heure de la rénovation lourde opérée à la vitesse record de 14 mois de travaux (dont deux mois d'avance sur le programme contracté), pour un investissement total de 15 M€.

Une rénovation complexe

Labellisé BBC Effinergie rénovation et NF HQE bâtiments tertiaires rénovation pour les phases de programmation, conception et réalisation, le projet a été mené par l'architecte de conception Arnaud Goujon et la société Pitch Promotion, dans le cadre d'un contrat de promotion immobilière signé avec la SNI (filiale de la CDC), bénéficiaire d'un bail emphytéotique de 60 ans consenti par la Ville de Paris. Les nouveaux locaux, occupés depuis octobre, ont été inaugurés mi-février par Bertrand Delanoë, maire de Paris, à la fois séduit par «*l'esprit d'ingénieur dégagé par la rénovation et le nouveau souffle plein de vie, de lumière et de convivialité*». La consommation réglementaire globale attendue est de 184 kWh/m².an, soit - 49 % par rapport à la consommation de référence avant travaux.

Dans le cadre d'un environnement très contraint (exiguïté de la rue d'accès, bâtiment enclavé, installations très vétustes...), cette restructuration a consisté en une forte réduction des déperditions thermiques, tout en mettant la priorité sur les apports naturels en particulier en termes de luminosité. Une isolation de l'enveloppe a été pratiquée, par l'extérieur ou par doublage intérieur selon les contraintes architecturales. La façade extérieure classée a été dotée d'ouvrants équipés de double vitrage. L'aménagement des plateaux a été repensé afin de les adapter à leur future utilisation. Le bâtiment offre aujourd'hui 20 salles de cours modulables, deux salles informatiques, deux laboratoires de langue, deux amphithéâtres de 152 et 186 places, des vestiaires, une bibliothèque, une salle de conseil et des bureaux administratifs. Soumis à la réglementation des établissements recevant du public (ERP), l'immeuble peut désormais recevoir plus de 800 étudiants et professeurs. Un noyau central en verre a été créé, occupé par un escalier de circulation puis un jardin côté cour avec cafétéria et terrasse. Le tout donnant plus de lisibilité à l'espace et de la clarté aux déplacements intérieurs.

Le bureau d'études Synchrone Ingénierie a conduit la réalisation des équipements thermiques et climatiques dans un esprit de rénovation performante, préconisant des solutions adaptées.

Chauffage et rafraîchissement

La production frigorifique est assurée par deux groupes froid Ciat de 250 kW unitaire à condensation par eau à haute ef-

de Paris s'installe à Belleville

1 - Le nouvel établissement d'enseignement bénéficie notamment d'un amphithéâtre supplémentaire de 186 places, dont le renouvellement d'air, la thermique et la climatique seront gérés au plus près des besoins des occupants (sur sonde CO_2). 2 - L'installation en toiture de deux dry-coolers LU-VE Contardo assure l'échange chaud/froid vers les ventilo-convecteurs. Le fonctionnement à très basse vitesse est optimisé grâce à une très longue surface d'occupation (permise par la configuration de la toiture). La moindre hauteur des machines (malgré les 80 cm ménagés en dessous pour favoriser les échanges thermiques) garantit néanmoins un très faible niveau sonore, exigé par l'environnement urbain dense. 3 - Quatre aéro-condenseurs installés en toiture alimentent les armoires réfrigérées des locaux informatiques. L'ensemble du système APC permet de s'affranchir totalement d'air conditionné. 4.- En local technique, deux groupes eau glacée Ciat de 250 kW unitaire assurent la production frigorifique du bâtiment. 5 - Les équipements techniques ne seraient pas complets sans une petite fosse de récupération des eaux de pluie, pour être développement durable jusqu'au bout des ongles. 6 - La restructuration complète des lieux de vie a dégagé de l'espace pour un patio donnant sur les salles de classe, avec accès direct sur la cafétéria. L'apport de luminosité naturelle compte pour un poste important de réduction des consommations énergétiques dans le bilan global.

ficacité. Ils sont associés en toiture à deux dry-coolers LU-VE Contardo fonctionnant à très basse vitesse pour garantir un très faible niveau sonore, environnement urbain dense oblige.

La production calorifique est assurée par deux chaudières gaz à condensation et haut rendement de 187 kW unitaire, régulées en loi d'eau à 50 °C en départ pour ménager une plage de condensation maximale. Le traitement thermique des bureaux, salles de réunions et salles de cours est assuré par des ventilo-convecteurs 4 tubes à vitesse variable, soit en plafonnier soit en allège, tous reportés sur la GTB. Des CTA 3 volets traitent les grands volumes (amphithéâtre) avec détection de CO_2, pour une gestion d'air neuf suivant l'occupation. Le prétraitement de l'air neuf (à température neutre) et la ventilation des locaux (bureaux, salles de réunions, salles de cours) sont assurés par une CTA Hydronic à vitesse variable, installée en toiture, également pilotée sur sondes CO_2 dans les salles avec une récupération d'énergie à haut rendement. Une climatisation spécifique de type détente directe (indépendante) fournie par APC, filiale de Schneider Electric, dessert les locaux informatiques, les armoires réfrigérées étant chacune assujetties à quatre aéro-condenseurs en toiture.

Comptage et suivi

Des compteurs d'énergie sur les productions (suivant les circuits de distributions éclairage, lot CVC, forces diverses, etc.), avec report sur la GTB, permettront le suivi et l'optimisation des consommations réelles. Une démarche confiée à la société Foret Entreprise et soutenue par l'EIVP, y compris par le président de son conseil d'administration, Jean-Louis Missika : «*L'énergie devant de nos jours être mise sous contrôle, il ne suffira pas de se limiter aux labels*, préconise-t-il. *Il faudra vérifier et donc mettre en œuvre cette vérification*». En prime, le bâtiment est doté d'une petite station de récupération des eaux de pluie.

Un master «d'urbantique» propose d'ailleurs aux futurs ingénieurs de s'aguerrir à la problématique nouvelle de la gestion informatique des services à la ville en fonction de critères environnementaux comme l'énergie ou les gaz à effet de serre. Une gestion mesurée et maîtrisée de la ville s'inscrivant dans le projet pédagogique et scientifique de l'EIVP qui se veut, à l'image de ses nouveaux locaux, à la pointe de la durabilité.