

ISOLATION

# Enveloppe de polycarbonate et d'isolant translucide

Afin de rendre les façades d'un centre sportif opalescentes, les concepteurs ont opté pour des plaques de polycarbonate alvéolaire. Remplies de particules de Nanogel, une solution thermiquement isolante, elles permettent d'éviter l'installation de brise-soleil.



Implanté à l'entrée de la commune de Carquefou (Loire-Atlantique), au nord-est de Nantes, le complexe sportif Le Souchais regroupe trois salles, se succédant les unes aux autres, en ordre décroissant: une grande salle omnisports et de roller dotée de tribunes de 300 places, une salle moyenne de tennis de table et une salle polyvalente, plus restreinte. Mesurant 97,40 m de longueur par 31,40 m de largeur, le complexe sportif s'étend sur une surface hors œuvre nette de 3360 m<sup>2</sup>, représentant un coût d'investissement de 2,9 M€ HT. Sur le plan architectural, les trois salles reposent sur un socle opaque, constitué de murs en aggloméré et en béton. Ces murs seront partiellement revêtus de grilles végétalisées afin de se fondre dans l'environnement naturel verdoyant. Comme l'explique l'architecte concepteur du projet, Christophe Murail (agence MA): «Le mur vert sert de support à une boîte immatérielle, traitée comme un lampion». Sachant

que les salles de sport ont besoin d'un apport continu de lumière du jour diffuse, sans éblouissement, l'architecte a opté pour un revêtement de façade léger et translucide, le polycarbonate alvéolaire. Les trois alvéoles de ce Lexan thermoclear (General Electric) de 25 mm d'épaisseur, sont remplies d'aérogel Nanogel (Cabot Corporation).

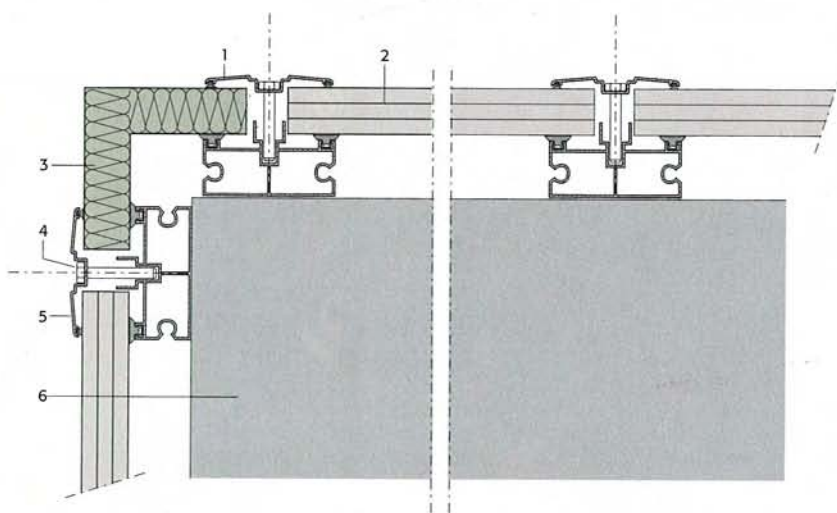
### Chantier d'assemblage

Ce dernier matériau, qui se présente sous la forme de fins granulés de silice, possède la particularité d'être très léger (90 g/litre) et de garantir une bonne isolation thermique. L'association du Lexan et du Nanogel, récemment créée, a l'avantage d'offrir un aspect homogène aux façades. De plus, supprimant tout doublage, elle accroît l'isolation acoustique, ainsi que la transmission lumineuse de la paroi, ce qui génère des économies importantes en termes de coût de maintenance et d'énergie. Ainsi, chaque panneau employé mesure 1,25 m de largeur par 6 m de hauteur (maximum). La mise en œuvre de la structure et des panneaux de façade est très rapide. En premier lieu, l'assise du bâtiment est réalisée de manière traditionnelle, avec le montage de murs périphériques en maçonnerie de 3,50 m de hauteur. Parallèlement, la charpente métallique ►►

**1. DOMINÉ PAR LA GRANDE SALLE OMNISPORTS, le bâtiment se compose de deux autres boîtes lumineuses accolées et disposées en cascade.** (Doc. Agence MA.)

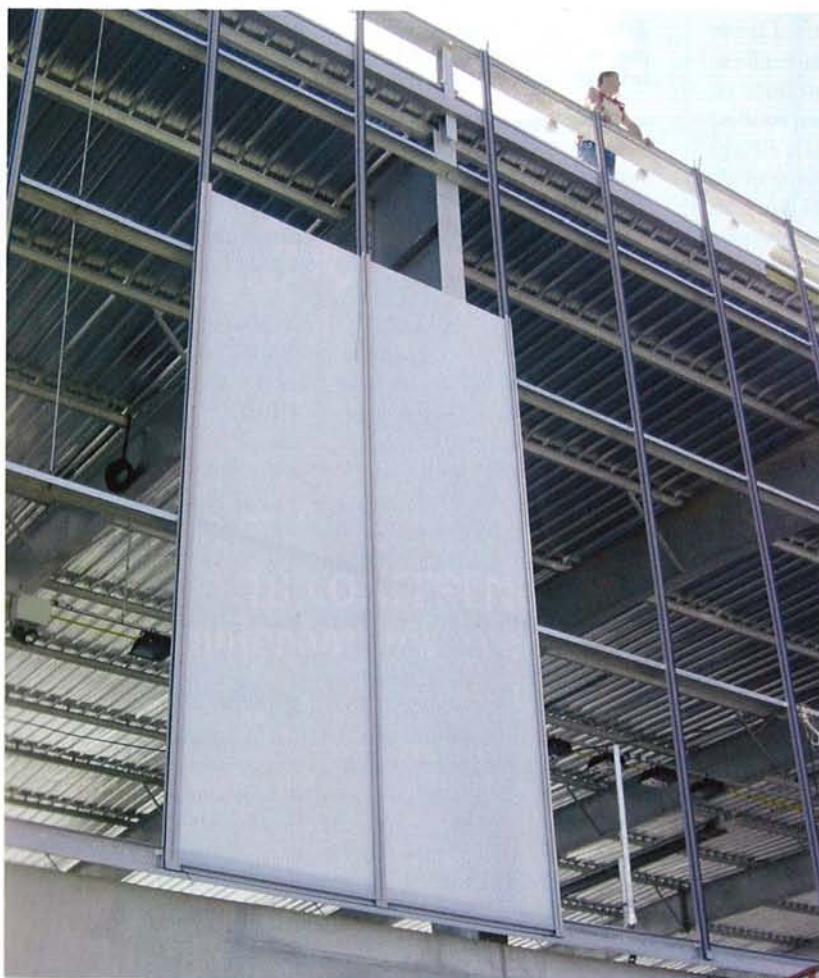
**2. LE VOLUME PLUS BAS de la salle polyvalente permet une pose du bardage plus rapide, avec l'aide d'une nacelle maniable.** (Doc. DR.)

## Des panneaux manportables



1. Profil en aluminium laqué MC30+vis BTR.
2. Plaque de bardage : Lexan + Nanogel (25 mm).
3. Capot d'angle : tôle d'aluminium + isolant en laine de verre (25 mm).
4. Vis de fixation.
5. Profil en aluminium laqué MP04 + MP05 : serreur.
6. Lisse de support : tube en acier galvanisé (150 x 100 x 3 mm).

Boulonnés sur la structure secondaire (lisses), les profils en aluminium laqué MP04 + MP05 (70 x 64 mm) servent de support au bardage. Disposés tous les 1,27 m, ils servent de capots protecteurs et de serreurs pour les plaques de bardage de 25 mm d'épaisseur. Ce système de clipsage a l'avantage d'être facile et rapide à mettre en œuvre. Il suffit de deux nacelles et de quatre ouvriers, pour positionner, maintenir et visser chaque plaque de bardage en Lexan et Nanogel, dans les profils. Ainsi, chaque plaque (6 x 1,25 m) posée au sol, est munie d'une ventouse à poignée, dans laquelle est glissée une corde qui sert à la manipuler. Au sol, un ouvrier soulève la plaque, alors qu'un second ouvrier, installé dans la nacelle à ciseaux disposée en partie basse, attrape la plaque. Puis, il la maintient, pendant que les deux autres ouvriers de la nacelle haute à élévation, la montent avec la corde. Puis, ils la positionnent sur la façade. La plaque, maintenue en parties haute et basse, par trois personnes, est alors fixée sur les parcloses équipant les deux montants de l'ossature secondaire.



**L'OSSATURE SECONDAIRE À PROFILS EN ALUMINIUM LAQUÉ, boulonnée sur les lisses, maintient les plaques de bardage à l'aide de serreurs qui les emprisonnent et leur servent de parcloses.** (Doc. Agence MA.)



**LÉGÈRES, LES PLAQUES DE BARDAGE de 6 x 1,25 m nécessitent, pour leur manutention, deux nacelles et quatre ouvriers, qui les positionnent dans les profils verticaux en aluminium laqué.** (Doc. Cabot Corporation.)

### Une démarche environnementale

La conception du bâtiment a été conduite par une démarche environnementale liée au développement durable. Outre les économies de chauffage et d'électricité générées par les façades, elle prend en compte la gestion des eaux pluviales, la climatisation naturelle et la maîtrise de l'énergie.

Ainsi, l'équipement sportif est prolongé par un parking paysager, dont la surface est utilisée sans réseaux, afin de drainer les eaux de ruissellement. Son aménagement consiste à implanter une série de fossés drainants, constitués de cailloux et disposés en peigne, jusqu'au pied de l'édifice. Au sein de ces fossés, se développera une végétation composée d'arbres (saules et chênes verts), de diverses graminées et d'iris. Les eaux collectées sont alors assainies, lors de leur acheminement vers un bassin d'orage. De plus, la zone infiltrante créée autour de la salle omnisports, recueille les eaux pluviales et permet d'implanter, du côté est, les prises d'air des puits canadiens. Ce principe de climatisation naturelle géothermique sert à renouveler l'air qui circule dans les volumes intérieurs, en utilisant l'inertie thermique du sol.

De fait, l'air neuf qui entre dans les tuyaux souterrains est aspiré, puis soufflé dans les salles, alors ventilées. En été, le sol, plus froid que la température extérieure, utilise la fraîcheur pour tempérer l'air qui entre dans le volume. Alors qu'en hiver, le sol en profondeur, plus chaud que l'air froid entrant, est préchauffé lors de son passage dans les tuyaux. Sachant que ce système est bien adapté à des salles de sport, puisque la température n'excède jamais les 16 °C. Par ailleurs, concernant les énergies renouvelables, certaines parties latérales, situées en partie haute du bâtiment, sont équipées de panneaux solaires.

Ceux-ci alimentent un plancher chauffant basse température, installé à l'ouest dans la bande servante. Ils servent aussi à la production d'eau chaude sanitaire des divers locaux.



►► de l'ensemble, entièrement préfabriquée en atelier, est livrée sur le chantier, puis posée. Elle se compose de demi-portiques en PRS (profils reconstitués soudés) en acier galvanisé, qui s'élèvent sur 10,50 m, 7,60 m et 6 m de hauteur, correspondant aux trois volumes. Ces demi-portiques (poteaux et poutres) présentent des formes effilées qui ont été calculées spécialement, par souci d'économies de matière et de résistance aux intempéries (vent et neige). Positionnés en alignement (façade est) ou en retrait des murs (façade ouest), ces éléments de charpente sont assemblés, par boulonnage, les uns après les autres, suivant une trame d'implantation de 6 m de largeur. Une ossature secondaire est alors mise en place. Elle comprend des traverses horizontales en tubes d'acier galvanisé de section 150 x 100 x 3 mm, boulonnées et placées tous les 2 m de hauteur. Liaisonnant les PRS entre eux, ces lisses servent aussi de support au bardage de façade.

#### Un système constructif entièrement préfabriqué

Ainsi, sur ces traverses, tous les 1,27 m, des profils verticaux MP04 en aluminium laqué de 70 mm de largeur sont fixés à l'aide de deux équerres boulonnées par montant. Ces profilés

**1. GRÂCE AU SYSTÈME DE CLIPSAGE de l'ossature secondaire, la mise en place des plaques de bardage s'avère facile et efficace.** (Doc. Cabot Corporation.)

**2. LES MODULES DE BARDAGE DE 25 MM D'ÉPAISSEUR sont apposés dans de fins profils en aluminium laqués et parclôsés qui rythment les façades, suivant un pas de 1,25 m de largeur.** (Doc. Agence MA.)

sont calepinés au laser, au fur et à mesure, pour en vérifier leur verticalité. Ensuite, le bardage en Lexan et Nanogel (25 mm), acheminé sous forme de palettes, est mis en œuvre. Chaque plaque est introduite dans deux profils qui sont serrés, grâce aux parclôses dont ils sont pourvus. Par ailleurs, les deux façades pignons nord et sud sont en porte-à-faux. Au sud, le débord de 90 cm est supporté par des poteaux en IPE 300 qui sont boulonnés sous les poteaux PRS, tous les 6 m. Puis, sur chaque poteau, un élément en forme de E est boulonné. Il est constitué d'un montant et de trois traverses réalisés en IPE 160. Ces éléments reçoivent ensuite les mêmes lisses que pour les façades courantes, puis le bardage. Au nord, le porte-à-faux de 2,50 m et même de 6 m sur l'angle, sert d'avent protecteur de l'entrée. Le porte-à-faux de



6 m est maintenu, au-dessus du mur, par une série de poutres treillis de 2 m d'épaisseur, dont le cadre est constitué d'un assemblage de profils en tubes (150 x 100 mm) boulonnés. Des croix de Saint-André, à profils en L (60 x 6 mm), contreventent l'ensemble. Une variante de pose a permis de traiter les raccords d'angle du bâtiment, les plaques de Nanogel ne peuvent être découpées. D'où la mise en place d'un habillage en tôle d'aluminium de 85 mm de longueur, doublée d'un isolant en laine de verre: il est également clipsé, de part et d'autre des parois, dans deux parclôses. La pose, efficace, est due à l'assemblage, sur site, de tous ces composants entièrement préfabriqués. **C. M. ■**

#### Les intervenants

- **Maître d'ouvrage:** Ville de Carquefou (44).
- **Maître d'œuvre:** agence MA, Murail Architectures (75 et 44).
- **Maître d'œuvre associé:** agence Dupeux-Philouze (35).
- **Paysagiste:** Jacques Le Bris (44).
- **Bureau d'études structures:** Cetrac Ingénierie (44).
- **Entreprises principales:** terrassements-gros œuvre: Lang (44); charpente métallique et couverture-étanchéité: Girard Hervouet (44); pose du bardage: Belliard Frères (53).