

Des occultations en panneaux blancs Trespa ou 3 plis Douglas permettent de protéger l'intérieur du gymnase des rayons solaires qui pourraient gêner les sportifs.



Photo : Olivier Amselem

Façade 3D pour un gymnase

L'exostructure en pin laricio, constituant les façades nord et sud du gymnase du lycée Costebelle à Hyères (83), est à la fois une expression architecturale très forte et un hommage rendu au savoir-faire de charpentiers. Entre tradition et modernité, ce bâtiment compact et sobre met en valeur des matériaux bruts, bois et béton, sans artifices ni fioritures.

Conçu par l'agence Architecture 54, le projet du gymnase du lycée Costebelle s'inscrit dans la démarche de Bâtiments durables méditerranéens (BDM) avec tout ce que ce référentiel – créé en 2008 et donc tout jeune au moment du concours – comporte en termes de matériaux mis en œuvre, de bilan carbone ou encore d'insertion paysagère. La colline de Costebelle a été, à la fin du 19^e siècle et au début du 20^e, un des lieux de villégiature des Hyérois. Depuis, l'arrivée d'ensembles de logements, de lotissements et de grands équipements sportifs et éducatifs a partiellement transformé le paysage. La parcelle réservée au gymnase se situe à proximité du stade de football et du vélodrome, dans un espace naturel cerné par la forêt de chênes-lièges. « Faire entrer un gymnase sur un terrain aussi petit a déjà été en soi un défi,

explique l'architecte Pascale Bartoli. *Pour "casser" visuellement ce grand volume afin de mieux l'inscrire dans le paysage, nous avons eu l'idée de creuser les façades et de leur donner de la profondeur.* »

Opération bois local

Le bâtiment est constitué d'une halle en structure et parements bois, contreventée à ses extrémités par deux volumes en béton brut abritant les vestiaires et les locaux techniques. Le maître d'ouvrage souhaitait privilégier dans cette réalisation l'emploi du bois local. Au moment de l'appel d'offres, les architectes ont donc précisé dans le CCTP que la résille des deux façades devait être réalisée en bois massif classe 4, ce qui, naturellement, orientait le choix vers le pin. « *Le bilan carbone figurait aussi parmi les critères techniques, au même titre que les prix et les délais,* précise Pascale Bartoli. *Chaque prétendant au marché devait renseigner le lieu d'approvisionnement du bois, de son usinage et la façon dont il serait acheminé sur place. Notre bureau d'études environnementales a ainsi pu calculer le bilan carbone pour chaque candidat.* » C'est l'entreprise Les Toitures Montiliennes (26) qui a remporté l'appel d'offres en proposant du pin noir. Excellent choix, sauf que le temps de l'attribution du marché, le lot en question n'était plus disponible. Il a été avantageusement remplacé par le pin laricio (*Pinus nigra corsicana*), en provenance d'Albertacce en Haute-Corse. Cette essence, qui prédomine dans la forêt de l'île de Beauté, présente des performances mécaniques exceptionnelles : les sciages peuvent être classés jusqu'à C45. La durabilité de son duramen est supérieure à celle du pin sylvestre. L'aubier du pin laricio doit, en revanche, être protégé par imprégnation profonde pour éviter les attaques d'insectes xylophages.

Toute la structure bois du gymnase a été réalisée avec des bois locaux, ce qui a permis d'obtenir un bilan carbone modéré. Les pins laricio ont été sciés en Corse, puis acheminés sur le continent par bateau pour être transformés en Corrèze par l'entreprise Farges TBN 19 et traités classe 4 en autoclave chez Girod (38). Un traitement qui a donné au bois une teinte grisâtre, permettant d'anticiper son vieillissement naturel. Les poutres porteuses de la charpente en lamellé-collé d'épicéa ont été préfabriquées et lasurées en blanc dans les ateliers de Cosylva (23). Pour donner forme aux pannes en épicéa, l'entreprise Les Toitures Montiliennes a fait appel à Provence Sciage (26).

Résille multifonction

Autoportante, la résille tridimensionnelle en pin laricio fait office d'exostructure, de mur-rideau et de protection solaire. « *Nous voulions mettre en place une structure apparente qui aurait aussi une vraie utilité,* dit Pascale Bartoli. *Cela demandait un surdimensionnement en largeur pour pouvoir porter des ombres sur les vitrages. Mais la profondeur de la structure risquait de poser des problèmes*



Photo : Olivier Amselem

▲ Prégrisée, la résille en pin laricio se confond avec les troncs d'arbres de la forêt environnante.



Photo : Olivier Amselem

▲ Les arbalétriers de 30 m de portée, en lamellé-collé de Douglas, relient les deux façades en pin laricio.



Photo : Olivier Amselem

▲ À l'intérieur, les parties pleines de la façade ont été réalisées avec des murs à ossature bois, préfabriqués et isolés en atelier.



Photo : Thierry Lombardi

▲ Détail d'assemblage de la résille.



Photo : Olivier Amselem

Le contreplaqué de pin maritime a été utilisé pour l'habillage de murs intérieurs.

de stagnation d'eau sur les éléments en bois. » Les architectes ont donc eu l'idée de mettre au point un système d'assemblages métalliques qui, d'une part, permettait de monter la structure comme un jeu de cartes et, d'autre part, résolvait le problème de stagnation d'eau. « À chaque nœud de triangle de résille, il y a une ferrure en forme d'étoile à six branches, explique Pierre Defosse, dirigeant de Toitures Montiliennes. Avec ce système, on peut assembler plusieurs triangles et les monter au fur et à mesure. La résille est constituée de trois parties de différentes épaisseurs assemblées entre elles. La partie centrale est la plus importante, avec 365 mm d'épaisseur, alors que celle de l'élément extérieur n'est que de 150 mm. L'épaisseur de bois intérieur varie selon qu'il s'agit d'un châssis vitré ou pas. Les assemblages créent ainsi une gorge d'écoulement d'eau entre chaque pièce de bois. » Avant le début du chantier, l'entreprise a réalisé en atelier, avec le concours d'un menuisier vitrier, un prototype de châssis vitré qui a ensuite passé des tests AEV chez Céribois. Les performances constatées ont dépassé les exigences du CSTB et le système a été validé.

Assemblage de la structure bois

Les compagnons de Toitures Montiliennes ont commencé le chantier en avril 2015. L'assemblage des triangles a été effectué en dix jours en atelier, puis les éléments ont été transportés sur le



Photos : Les Toitures Montiliennes

▲► Montage de la façade. La structure bois a été levée par six compagnons à l'aide d'une grue GMR de 40m, d'une PPM et d'une nacelle élévatrice plateforme ciseaux.

chantier où ils ont été intégrés aux ferrures. Le levage de la résille se faisait au fur et à mesure à l'aide d'une grue. De grands arbalétriers en bois lamellé-collé de 30 m de portée ont ensuite relié les deux façades. Un menuisier vitrier est intervenu une fois la structure assemblée pour poser le vitrage et les parclozes. Si, au départ, les architectes ont imaginé un système de caches pour les assemblages de la résille, l'idée a été abandonnée sur le conseil de l'entreprise. « *Mettre des caches aurait pu créer de nouveaux points de stagnation d'eau*, explique Pierre Defosse. *Galvanisées à chaud, les ferrures sont destinées à un usage extérieur, il n'y avait donc pas de raison de les cacher.* »

Les murs à ossature bois, préfabriqués en atelier et isolés avec 200 mm de laine minérale, assurent le confort thermique du bâtiment. L'habillage intérieur du gymnase a été réalisé avec un contreplaqué de pin maritime présentant une surface visible sans nœuds. Les finitions intérieures ont été terminées début octobre 2015. Équipé de différents dispositifs environnementaux (chaudière à granulés de bois, surventilation nocturne, membrane photovoltaïque pour la production d'électricité et d'eau chaude sanitaire...), le bâtiment a été labellisé BBC-Effinergie et BDM niveau Or. ■

Anna Ader



Intervenants & détails de la réalisation

Maître d'ouvrage : Région Provence-Alpes-Côte d'Azur/Area

AMO Qualité environnementale : Domene

Architecte mandataire : Architecture 54, Thierry Lombardi et Pascale Bartoli

Économiste/OPC : Ecib

Bureau de contrôle construction : Dekra Industrial

BET structure : IBS

Gros œuvre : Seeta

Charpente, façades, couverture, étanchéité : Les Toitures Montiliennes

Concours : 2010 ; **début des travaux :** octobre 2014 ; **livraison :** février 2016

Consommation d'énergie primaire : RT 2012, Cep 58,5, gain p/r Cep max : 16,9 %

Shon : 1 990 m²

Coût de l'opération : 3 400 000 € HT

Bois mis en œuvre : 65 m³ de pin laricio ; 112 m³ de poutres L-C d'épicéa ; 55 m³ de bois d'ossature et pannes ; 900 m² de CP pin maritime ; 500 m² de 3 plis Douglas