

# LES CAHIERS TECHNIQUES

N°281 • Septembre 2008 • 19 € • [www.lemoniteur-expert.com](http://www.lemoniteur-expert.com) DU BÂTIMENT



## LOGEMENT SOCIAL EN EUROPE

Effets de politiques  
économiques nationales sur  
la conception des bâtiments P.48

### RÉGLEMENTATION P.17

Les monocouches  
entrent dans le DTU 26.1  
harmonisé

### JURIDIQUE P.20

Obtention de  
la réparation des  
dommages en décennale

### RÉALISATION P.22

Sheds gauches et structure  
gonflable couvrent  
la piscine de Lagny



### MATÉRIAUX P.30

Marié à l'acier et à la résine,  
le basalte fait surface à Paris



### RETOUR D'EXPÉRIENCE P.42

L'intérêt d'associer  
chaudière bois  
et bioclimatisme en collège

### VITRAGE P.81

Enquête sur les verres  
à couches

INTERSOLAR 2008 : l'explosion des techniques photovoltaïques P.5



# Jeu de matières pour un préau ludique et protégé

Pour abriter des élèves de maternelle, l'architecte a conçu un auvent très lumineux, avec des panneaux polycarbonate posés sur une charpente composite bois métal.

**L**e groupe scolaire Ste-Elisabeth de la rue de Lourmel à Paris (xv<sup>e</sup>) accueille un millier d'enfants. L'ensemble du cycle scolaire est couvert depuis l'école maternelle jusqu'au lycée, et les élèves se partagent différentes cours de récréation dont l'une d'entre elles est plantée en fond de parcelle. Un auvent a été construit pour répondre à la fois aux besoins de protection contre les intempéries et pour isoler les enfants les plus jeunes des autres élèves. Privilégiant une démarche environnementale, l'architecte François Payen (agence G2A) a proposé une structure légère en bois couverte de matériaux translucides en polycarbonate. L'impact de la couverture de cet espace extérieur est ainsi diminué, tout en préservant un maximum de lumière naturelle à l'usage des élèves. Les matériaux choisis sont pérennes : red cedar pour le bois en façade, acier galvanisé, polycarbonate autonettoyant et ne vieillissant pas aux UV. L'utilisation du bois qui prolonge l'allée d'arbres, l'insertion du bâtiment dans le site, le « dialogue » avec la cour grâce au grillage soudé et aux bancs déplaçables, sont autant d'éléments d'un principe global HQE recherché par l'architecte. L'été, l'auvent est ombragé par les arbres proches et la ventilation se fait naturellement. Cette construction de 15 m dans sa longueur, d'une surface de 145 m<sup>2</sup> et culminant à 5,91 m, est orientée sud-nord dans le prolongement d'une rangée d'arbres. Elle est protégée sur son ouverture nord par le mur d'un immeuble voisin. Ouvert côté cour, l'auvent est fermé sur son arrière, le brisis, où il jouxte le mur mitoyen d'une école voisine. Pour allier légèreté et solidité, la couverture en polycarbonate est posée sur une charpente bois soutenue par une structure métallique sur les poteaux en béton. L'utilisation de trois matériaux pour la structure, béton, métal et bois, a permis d'optimiser la descente de charges. La charpente bois vient s'appuyer sur une ossature en acier galvanisé qui supporte (•••)

**A** L'architecte François Payen a joué sur l'opposition des matériaux : assise minérale en béton, chaleur et épaisseur du bois en charpente, l'acier comme interface, et une couverture en polycarbonate translucide et légère.

**B** L'assemblage est assuré par des connecteurs métalliques en tôle forte acier galvanisé intégrés à l'intérieur du bois en lamellé-collé, avec des rivets en acier fileté de 12 mm. (Docs. Tabou Photographie.)



Une clôture mobile en bois et acier inoxydable délimite l'espace réservé aux plus petits. Sa mobilité assure une grande souplesse à l'aménagement. (Doc. Tabou Photographie.)



**MAÎTRES D'OUVRAGE** École Sainte-Elisabeth (75) • G2A Conception (75).

**BUREAUX D'ÉTUDES** Ingénieur structure : Gnjatic Stevan, (75) • Gros œuvre : Actra (94) • Charpente bois : Houot • Charpente (88) • Charpente métallique : SPMR (94).



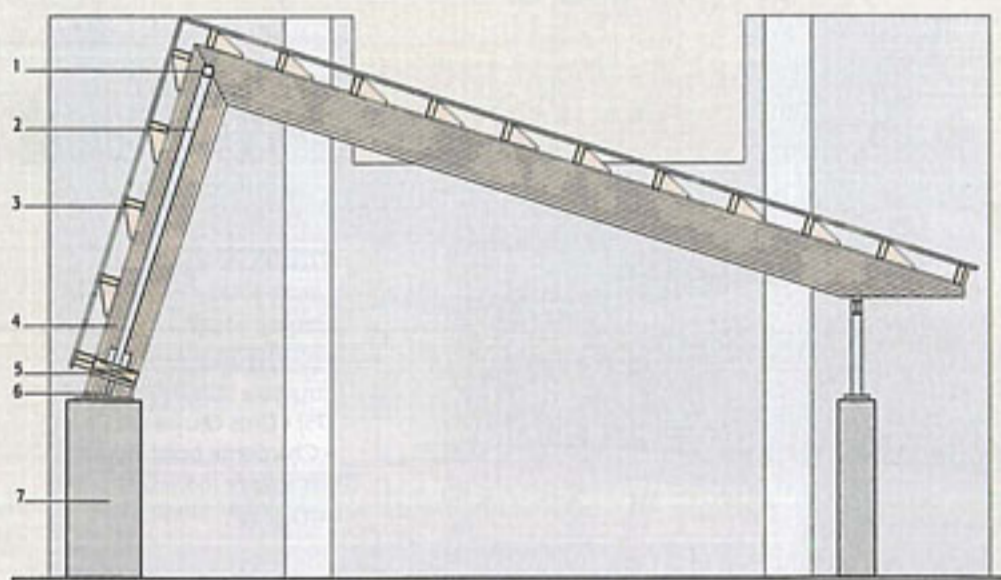
## Une charge verticale reposant sur l'arrière

Compte tenu de la mauvaise qualité du sol argileux rencontré, des fondations volontairement surdimensionnées furent réalisées sur plus de profondeur. Ces puits bétonnés et blindés servent d'assises aux quatre poteaux béton, placés à 3 m des extrémités. Côté cour, il avait été imaginé au départ de recouvrir le béton de bois, mais finalement le béton rond a été jugé moins agressif pour les enfants. A 1,85 m, ces poteaux se terminent par un sabot métallique avec des platines de fixations qui soutiennent les poutres de la charpente métallique, soit deux courtes poutrelles carrées avec chacune deux bracons acier tubulaire, sur lesquels sont soudées deux poutres horizontales type IPN, servant de support à la charpente bois. Comme l'auvent est un demi-portique articulé à 90°, avec toute la charge portée sur l'arrière, les poteaux côté cour ne subissent pratiquement pas de charge verticale. Mais il fallait tenir compte de la neige et surtout du vent, qui donne des efforts horizontaux importants susceptibles de soulever l'auvent.

Sur le même principe que côté cour, le brisis s'appuie sur deux appuis métalliques eux-mêmes posés sur des poteaux béton, mais plus imposants comme ils doivent supporter la charge. Le béton a là aussi été préféré au métal d'autant que, n'étant pas accessible, le métal aurait pu s'oxyder à l'intérieur des placards. De plus, il était préférable de lester la structure avec du béton afin de s'assurer de sa résistance au vent. Le brisis est composite avec du bois – les lisses inférieures et supérieures et six fermes qui vont du faitage à l'égoût – et des diagonales tubes acier qui jouent à la fois en compression et en tension.



Un brisis composite fait de bois et de métal supporte toute la charge de la structure. Les deux poteaux en béton sont dissimulés à l'intérieur des placards. (Doc. Tabou Photographe)



### DOUBLE APPUI

1. Platine de raccordement de la panne en terrasse avec celle en brisis.
2. Croix de contreventement en acier galvanisé.
3. Panne en douglas 55 x 155.
4. Ferme en lamellé collé de douglas 500 x 110.
5. Panne sablière en douglas 110 x 500.
6. Platine en acier de fixation sur le béton.
7. Poteau béton.

Dans son principe, la charge verticale de cette structure, dessinée par le BET Gnjatic, repose sur le brisis, alors que le terrassement subit avant tout des efforts horizontaux.

(Doc. Stevan Gnjatic)

(•••) les tensions par deux points d'appui. Cette structure métallique est portée par des ouvrages en béton armé qui supportent les efforts de compression. Hormis les fondations et des poteaux béton, qu'il fallait laisser sécher, le reste du bâti a été assemblé et monté rapidement au début des vacances scolaires pour être réceptionné mi-juillet.

### Contraste visuel entre le bois et le polycarbonate

La charpente bois de l'auvent est constituée de six fermes composées de membrures basses et hautes et de jambes de forces. Une panne faitière, deux pannes sablières et quatre pannes intermédiaires, toutes de section 65 par 155 mm, sont fixées aux fermes. Le tout est assemblé par des connecteurs métalliques en tôle forte acier galvanisé 350 g/m<sup>2</sup> à l'intérieur du bois en lamellé-collé pour ne pas être visible, avec des rivets en acier fileté de 12 mm. Ils viennent supporter la couverture faite en panneaux polycarbonate Lumichoc posés sur des boîtiers, en recouvrement. Ce revêtement est léger, résistant et source de lumière. Huit fois moins lourd que le verre, ce matériau offre une très bonne résistance aux écarts de température et aux intempéries. Flexibles et incassables, ces plaques bénéficient d'un excellent classement au feu, garantissent une haute résistance mécanique et constituent une barrière efficace aux UV. Si la couverture se nettoie quasiment seule (pluie), il est possible de marcher sur le polycarbonate pour son entretien. Sur l'arrière, les poteaux sont encastrés dans un ensemble de placards habillés de clins en sapin servant de rangement pour les jouets des enfants. L'ossature des placards est suspendue à la poutre IPN située le long du mur mitoyen et ne pose pas sur le sol afin de permettre à l'eau de s'évacuer. Cette ossature métallique comprend un cadre constitué de tubes pour les traverses hautes et les montants verticaux, avec des jambes de forces. Les portes de placards comportent un cadre métallique constitué d'un U en acier formant raidisseur supportant des clins en bois (imputrescibles et sans nécessité d'entretien) à rainures et languettes formant les ouvrants des placards à 180°. La couverture de l'auvent est relevée au-dessus des placards pour faire office de protection. L'architecte a placé des gouttières pour évacuer l'eau, la pérennité du bois étant assurée si elle ne stagne pas. L'ensemble d'une grande légèreté vient ainsi s'enraciner dans la cour tout en donnant un beau volume de rangement. À l'opposé, une clôture mobile en bois et acier inoxydable délimite l'espace réservé aux élèves de maternelle et l'isole de l'aire de jeu des plus grands. Elle est contreventée par des bancs, dans le mobilier de la cour. Ces éléments ne sont pas fixés au sol et peuvent être déplacés au gré des nécessités scolaires. Le système de banc est composé d'éléments modulaires comportant deux panneaux latéraux fixés par une croix de Saint-André supportant un grillage de maille 5 x 5 cm en acier inox. □ D. P.