

MATÉRIAU

Deux écoles choisissent la paille

En Alsace, un jardin d'enfants construit avec l'aide des parents utilise la paille pour le plancher, les murs et la toiture. Les bottes sont bourrées dans l'ossature sur place. En banlieue parisienne, les façades autoportées d'un établissement de 24 classes sont constituées, en atelier, d'une ossature bois garnie de paille.

COLMAR Plancher, murs et toiture garnis de paille sur place

Le projet de jardin d'enfants de l'école Mathias-Grünwald à Wintzenheim, dans la banlieue de Colmar (Haut-Rhin), a été soutenu dans ses choix techniques par le conseil régional d'Alsace parmi dix projets associant innovation et très basse consommation (29 kWh_{EP}/m².an). «Deux des trois fonctions potentielles de la paille s'appliquent ici : isolation et support d'enduits. Nous n'avons en revanche pas choisi de l'utiliser comme matériau de structure», précise Camille Bonhert, dirigeant de l'entreprise Enduits naturels décoratifs, titulaire du lot isolation qui porte sur 300 m³ répartis entre planchers, murs et toiture. Deux agriculteurs locaux ont fourni les ballots, compressés après livraison et dimensionnés par tranche conventionnelle de 36 cm d'épaisseur. Avant la mise en caissons sur le chantier, de nouvelles découpes adaptent les éléments aux épaisseurs requises. Les murs seront revêtus d'un enduit de chaux à l'extérieur et de terre crue à l'intérieur. Conformément aux règles professionnelles de construction en paille 2012, la tenue des crépis repose sur des treillis fixés dans les voliges de contreventement à claire-voie en bois brut. Des bandes autocollantes souples sont censées garantir l'étanchéité dans la durée.

Outre les filières courtes de produits naturels peu transformés, le maître d'ouvrage a privilégié des techniques pouvant être mises en œuvre par des non-professionnels. «La capacité à encadrer des bénévoles a fait partie des critères de sélection des entreprises», souligne Daniel Golly, père d'élèves et porteur de la maîtrise d'ouvrage. Une soixantaine de parents a en effet assuré la mise en caisson des ballots et l'application de l'enduit intérieur. Le crépi extérieur a, en revanche, été mis en œuvre par des ouvriers qualifiés. Contrepartie de cette dimension participative, la parfaite synchronisation avec le gros œuvre conditionne la prévention du risque d'humidification de la paille sur le chantier. «La nécessité d'améliorer ce protocole en amont constitue le principal enseignement de cette expérience», reconnaît l'architecte Jean-Luc Thomas. ■ Laurent Miguet



1. Les ballots sont compressés, puis mis en caissons sur le chantier.

2. L'agrafage d'un écran pare-vapeur préserve l'isolant du risque d'humidité.

3. Dédié aux enfants de moins de six ans, le jardin d'enfants (à gauche, image de synthèse) complètera la villa Herzog, offerte à l'école steinerienne par un industriel du textile. Un troisième bâtiment accueille les classes du secondaire.



FICHE TECHNIQUE

Maître d'ouvrage : Association du jardin d'enfants Rudolf Steiner. **Architecte :** Vitalis Architecture & Environnement. **BET :** Terranergie. **Entreprises :** B & T Constructions (structure bois), Enduits naturels décoratifs (isolation et enduits). **Shon :** 360 m². **Coût des travaux :** 500 000 euros HT.

comme isolant



ATELIER MÉANDRE

1



ATELIER MÉANDRE

2



ATELIER MÉANDRE

3



ISOPAILLE

4

MONTREUIL

Façade autoporteuse réalisée en atelier



ATELIER MÉANDRE / IMAGE DE SYNTHÈSE

1. Pour ce chantier où l'enveloppe constitue le plus important des macrolots, les caissons en bois ont été entièrement préfabriqués en atelier.

2. Longs de 7,20 m et hauts de 3,50 m, les caissons sont cloisonnés en fonction des dimensions des bottes de paille, soit 36 x 45 x 120 cm. La longueur varie en fonction des endroits.

3. Les façades n'étant pas porteuses, ce sont les dimensions des baies et des bottes de paille qui ont déterminé la taille des caissons.

4. Une fois les bottes de paille mises en place, l'ensemble est refermé puis transporté sur le chantier.

« La ville de Montreuil (Seine-Saint-Denis) souffrant d'un déficit en groupes scolaires, il était important que l'école soit construite rapidement », explique Christian Hackel, architecte de l'Atelier Méandre, qui a conçu l'école Résistance. Prévu pour accueillir 600 élèves à la rentrée 2013, le bâtiment se caractérise par l'utilisation du bois et de la paille. Exception faite du rez-de-chaussée en béton – pour des questions d'acoustique –, le bâtiment est en structure bois. Ainsi, les deux étages sont constitués de refends porteurs et de dalles en bois massif contrecollé de 14,5 m de portée sur trois appuis. Libérées des contraintes structurelles, les façades ne reprennent que leur poids propre. Elles sont constituées d'un assemblage de caissons en bois remplis de bottes de paille pour l'isolation. Contrairement au projet de Colmar (lire ci-contre), la paille se met en œuvre, ici, de façon contrôlée, en atelier. Le taux d'humidité est vérifié régulièrement pour rester inférieur à 20%, les bottes devant être exemptes de moisissures. Les exigences liées à l'isola-

tion thermique et à la protection incendie vont dans le même sens. Ainsi, grâce à leur densité élevée (110 kg/m³), les bottes brûlent mal et ont une faible conductivité thermique ($\lambda = 0,052$ W/m.K), encore renforcée par l'orientation des brins parallèles à la paroi. En outre, le matériau est protégé des flammes par sa mise en œuvre dans des caissons fermés épais de 40 cm. De l'intérieur vers l'extérieur, le sandwich comprend un panneau de particules d'OSB, la paille, un panneau structural et un pare-pluie. La face intérieure est ensuite isolée par 48 mm de laine minérale revêtue de deux plaques de plâtre. A l'extérieur, l'ensemble est protégé par un enduit, un bardage en mélèze classé M2 ou un bardage métallique, en fonction des zones. La lame d'air ventilée de 10 cm d'épaisseur est recoupée à chaque étage par une bavette métallique pour éviter l'effet cheminée en cas d'incendie. Grâce aux matériaux biosourcés, la consommation en énergie grise a été estimée à 780 kWh/m², bien en deçà des 1200 kWh/m² fixés lors du concours. ■ Julie Nicolas

FICHE TECHNIQUE Maître d'ouvrage : Ville de Montreuil. Maître d'œuvre : Atelier Méandre. AMO : Tribu. Bureau d'études bois : Gaujard Technologie. Entreprises : Charpente Cénomane (caissons bois) et Isopaille (bottes de paille).