



## Consommation Un édifice très économe

Le maître d'ouvrage a choisi de couvrir la presque totalité de la toiture (143 m<sup>2</sup>) de modules photovoltaïques à haut rendement (de type Sunpower E20-327-COM). La puissance de l'installation est de 28,8 kWc. Le ratio de production est estimé à 236 kWh/m<sup>2</sup>.an (en énergie primaire). Il devrait permettre de couvrir les besoins pour les cinq usages du bâtiment prévus par la réglementation thermique (43 kWh ep/m<sup>2</sup>.an), les besoins non conventionnels (25,5 kWh ep/m<sup>2</sup>.an), l'énergie grise contenue dans les matériaux (16,6 kWh ep/m<sup>2</sup>.an), ainsi que l'énergie consommée par les trajets quotidiens des treize salariés (96 kWh ep/m<sup>2</sup>.an).

Un parallélépipède dont la façade sud est doublée d'une protection solaire en bois et le toit couvert de panneaux solaires.

PHOTOS: STEVEN MOULIER / IZUBA ENERGIES



## Ecoconstruction Paille et bois pour un bâtiment tertiaire à énergie positive

Le siège du bureau d'études thermiques Izuba Energies, près de Montpellier, cherche l'exemplarité en termes de sobriété, d'efficacité et d'énergies renouvelables.

1 - A l'intérieur, une chape anhydrite laissée brute et des enduits de terre crue pour l'inertie. 2 - La terre recouvre aussi la façade en paille.

Izuba Energies a fait de son nouveau siège, à Fabrègues, dans les environs de Montpellier, un bâtiment démonstrateur ainsi qu'une vitrine de son savoir-faire. Pour concevoir le bâtiment, le bureau d'études thermiques s'est inspiré de la démarche Négawatt, une association dont Thierry Salomon, cofondateur d'Izuba, est l'un des principaux animateurs. Il en a décliné les trois principes de base : sobriété, efficacité et énergies renouvelables. « Nous avons une double exigence, explique Stéphane Bedel, ingénieur : construire un bâtiment performant et utiliser des matériaux au plus faible impact possible sur l'environnement. Nous souhaitons aussi une solution reproductible. » Ces orientations ont conduit l'architecte, Vincent Rigassi, à proposer une forme simple et compacte : un parallélépipède en R+1 orienté nord-sud. Les pignons est et ouest, presque aveugles, ne s'ouvrent que pour éclairer les circulations. Une seconde peau en bardage de bois ajouré, à 1,20 m de la façade, assure une protection solaire en été.

**Les vertus de la terre crue.** Côté matériaux, le maître d'ouvrage a opté d'emblée pour une ossature bois avec isolation en paille, solution qui permet d'obtenir un haut niveau d'isolation des murs avec des matériaux biosourcés et faiblement transformés. La terre crue s'est imposée comme complément naturel de la paille pour amener au bâtiment l'inertie nécessaire au confort d'été. Utilisée en enduit extérieur, elle est introduite également à l'intérieur pour apporter de la masse et contribuer à la régulation hygrothermique. Ainsi, une cloison sur deux est constituée d'un lattis de bois rempli d'un mélange terre-paille. Et, en bordure du hall d'accueil, un mur en briques

de terre crue, d'un poids de 20 tonnes, s'élève sur toute la hauteur du bâtiment.

A l'intérieur, l'architecte s'est efforcé de limiter le second œuvre, dont l'impact environnemental est jugé plus difficile à maîtriser. Les sols sont constitués d'une chape en mortier d'anhydrite, laissée nue. Ce plancher, qui apporte aussi de l'inertie, intègre le réseau de chauffage et rafraîchissement alimenté par une pompe à chaleur (PAC) reliée à deux pieux géothermiques de 100 m de profondeur. « En été, le rafraîchissement sera principalement obtenu de manière passive, par ventilation nocturne et par simple circulation d'eau dans le plancher, précise Stéphane Bedel de l'équipe Izuba Energies. La PAC pourra être utilisée en cas de besoin pour rafraîchir la salle de formation, équipée en outre de ventilo-convecteurs. » La qualité de l'enveloppe (le taux de perméabilité à l'air atteint 0,8 m<sup>3</sup>/h.m<sup>2</sup>) et l'orientation du bâtiment ont permis de limiter le besoin en chauffage à moins de 10 kWh/m<sup>2</sup>.an, sur une consommation totale estimée à 69 kWh/m<sup>2</sup>.an (en simulation). Reste à valider ces hypothèses. Des capteurs, reliés à la GTC (gestion technique centralisée), permettront de relever les consommations par poste en temps réel et de comparer le comportement du bâtiment au modèle théorique établi en phase conception. ● Jean Lelong

➔ **Maître d'ouvrage :** Izuba Energies. **Architecte :** Vincent Rigassi. **BET :** Gaujard (structure), ADF (fluides). **Entreprises :** Sud-Est Charpentes (ossature bois, charpente, isolation); Jolie Terre (enduits terre). **Surface :** 455 m<sup>2</sup>. **Coût des travaux :** 1,1 million d'euros HT. **Surcoût (écoconception et photovoltaïque) :** 36 %.

→ **Enveloppe**  
**Un enduit de terre projeté sur la paille**

L'enveloppe du bâtiment est isolée par 36 cm de paille. La toiture est constituée de caissons préfabriqués en usine. En revanche, les murs ont été montés sur place. Ils sont formés de caissons ouverts, dont les montants (20 cm) sont moins larges que les bottes de paille (36 cm). L'intervalle entre les bottes, au droit des montants d'ossature, est comblé avec de la fibre de bois pour couper les ponts thermiques et former un support continu. Ces murs sont revêtus, à l'intérieur et à l'extérieur, d'un enduit à base de terre crue, un produit conçu et mis en œuvre par la société Jolie Terre, spécialiste des enduits sur paille. «Le mélange contient de la terre crue, de la chaux aérienne et de la brique pilée, précise Eric Defrenne, gérant de Jolie Terre. Il est fibré avec de la paille. Côté extérieur, cet enduit est appliqué en trois passes par projection. La première passe, de 3 cm d'épaisseur, transforme le support souple que forme la paille en un support rigide et régulier. Les deux autres sont des couches de finition. La troisième ne contient pas de paille mais un pigment.» Côté intérieur, l'enduit est appliqué en deux passes sur le panneau OSB qui ferme le caisson.

**1 -** La toiture est constituée de caissons de bois remplis de paille préfabriqués en usine. **2 -** Les murs de paille sont revêtus de trois couches d'enduit à base de terre crue. **3 -** Les façades sont réalisées sur place avec des bottes de paille de 36 cm d'épaisseur placées dans des caissons entre des montants d'ossature en bois.

