



Ensemble, isolons, protégeons et respectons nos constructions



n° 5

## Le Lycée Kyoto : des choix architecturaux et techniques dans une démarche de Haute Qualité Environnementale (HQE).



François Obrecht, Conseiller technique à la Direction Générale des services de la Région Poitou-Charentes

Nous sommes en plein cœur de la ZAC St Eloi, un nouveau quartier à Poitiers qui se structure autour du Lycée professionnel Kyoto. Kyoto, nom emprunté au protocole de 1997 destiné à réduire les émissions mondiales de gaz à effet de serre, et emblème de la Politique environnementale très volontariste conduite par la Région Poitou-Charentes depuis 2004.

Sur un terrain verdoyant de 3 hectares et demi, le nouveau lycée de 16 500 m<sup>2</sup> accueillera plus de 500 élèves des filières agricole et hôtelière et sera composé de quatre bâtiments : la structure d'enseignement, les ateliers, l'internat et les logements de fonction. Conseiller technique à la Direction Générale des services de la Région Poitou-Charentes et en charge du suivi de la construction du Lycée Kyoto, François Obrecht nous explique les éléments clés qui ont présidé à sa mise en œuvre.

### ❖ L'isolation des bâtiments est l'objectif essentiel à poursuivre

« Tout est résumé dans le slogan "un lycée à 0 énergie fossile", cela veut dire que ce bâtiment ne doit consommer aucune énergie de type pétrole, gaz ou issue de leur brûlage. **Les concepteurs ont mis l'accent sur la limitation maximale des besoins énergétiques et donc en premier lieu sur l'isolation** ». En effet, la première démarche consiste à consommer le moins d'énergie possible. Pour cela, un manteau isolant a été déployé autour de l'intégralité des éléments de construction du lycée. Ce manteau le protège du froid en hiver, et conserve la fraîcheur de la nuit pendant les périodes chaudes.

François Obrecht précise : « une laine minérale d'une épaisseur de 20 cm remplit des caissons de bois, ils sont fermés par un panneau de fibre de bois de 6 cm. Ce composant d'isolant apporté par l'extérieur fait 26 cm, ce qui est le maximum connu en France voire en Europe pour ce type de bâtiment. La façon dont la laine minérale a été appliquée dans cet établissement est vraiment innovante. »



## ❖ L'intégration des énergies renouvelables dans le dispositif énergétique

Des installations de productions énergétiques sont pensées et combinées pour obtenir le maximum de performance :

- un système innovant de stockage intersaisonnier de chaleur permettra de conserver l'eau chaude fournie par le réseau urbain de chaleur en été dans une cuve de 1 000 m<sup>3</sup> puis de restituer cette énergie en hiver.
- 2 unités de cogénération de 25 Kw (électricité) et 44 Kw (chaleur) fonctionnant à l'huile végétale pure issues d'une coopération agricole locale viendront compléter la production de chaleur et d'électricité.
- 860 m<sup>2</sup> de panneaux photovoltaïques seront installés sur le bâtiment de l'externat.
- et des équipements techniques raccordés à un système de ventilation double flux récupéreront l'énergie produite par l'activité dans le lycée.

Cet assemblage de solutions est exceptionnel aujourd'hui en Europe. « **Nous avons choisi de travailler en démarche HQE®**. Selon un audit à blanc sur les 14 cibles, 7 sont classées en "très performant" et les 7 autres en "performant". L'ensemble des moyens concentrés sur ce lycée offre donc un très bon niveau de réponse à la démarche HQE® » se félicite le Conseiller technique. Mais ce n'est pas nécessairement un projet à copier, chaque recherche d'équipements étant directement dépendante du site de construction, de la nature du bâtiment et des énergies directement disponibles à proximité.



## ❖ La réduction des dépenses énergétiques est drastique

Le coût prévisionnel de l'ensemble des dépenses énergétiques de fonctionnement devrait être de 30 000 à 40 000 euros, soit 4 fois moins que le budget d'un lycée de même dimension et de même type, construit avec les réglementations actuelles. Les coûts de la construction, 32 millions HT soit 1 760 euros / m<sup>2</sup>, représente un surinvestissement d'environ 10 %. « Le retour sur investissement est toujours très difficile à apprécier car il dépend énormément des fluctuations des coûts de l'énergie, pétrolière principalement, le retour sur investissement oscillera entre 5 ans et 15 ans, les variations du baril étant assez fluctuantes... » conclut le Conseiller technique.

“ **Le coût prévisionnel des dépenses énergétiques de fonctionnement devrait être divisé par 4 par rapport à un lycée de même taille.** ”



## Langage de pros :



• Pour garantir la fiabilité de la performance déclarée (thermique, mécanique, comportement à l'eau...), **la certification ACERMI** (Association pour la Certification des Matériaux Isolants) garantit que tous les produits sont contrôlés et suivis par un laboratoire tiers indépendant. Les produits certifiés ACERMI sont reconnaissables par un logo sur leurs emballages.

• **La démarche HQE®** vise à créer un environnement intérieur sain et confortable tout en maîtrisant les impacts des bâtiments sur l'environnement extérieur ; l'association HQE® a défini 14 cibles pour aider les maîtres d'ouvrage dans leurs objectifs environnementaux. Il s'agit avant tout d'une démarche volontaire de management de la qualité environnementale des opérations de construction ou de réhabilitation des bâtiments. *Source : Association pour la Haute Qualité Environnementale.*

• **Le système « masse-ressort-masse »** consiste à utiliser des parois doubles, comme des plaques de plâtre ou des cloisons en briques désolidarisées, séparées par une lame d'air remplie par une laine minérale qui absorbe et dissipe l'énergie.





## ISOLATION PAR L'INTÉRIEUR

Jérôme Figuière  
Responsable de travaux,  
Bourguignon Le Sourné

### Quel a été le domaine d'intervention de votre société sur ce chantier ?

Nous sommes intervenus au niveau des différents cloisonnements dans l'ensemble des bâtiments du lycée et sur les pans d'isolation par l'intérieur.

Plus précisément, nous avons été en charge de toutes les prestations visant à assurer l'isolation acoustique entre les différents locaux ainsi qu'une partie de l'isolation thermique.



### Quel est l'isolant que vous avez choisi ?

Nous avons posé de la laine minérale en rouleaux et en panneaux rigides. Des rouleaux de 45 mm ont été appliqués à l'intérieur des cloisons, ils permettent de restituer l'effet "masse-ressort-masse" indispensable au traitement acoustique des pièces ; et des panneaux de 100 mm ont été posés en deux couches pour la partie isolation thermique.

### Ce chantier s'inscrit dans une démarche HQE®, la laine minérale permet-elle de répondre aux exigences de cette démarche ?

Absolument, la laine minérale a des caractéristiques qui répondent aux performances demandées dans la démarche HQE® tant d'un point de vue thermique et phonique que d'un point de vue environnemental. Ces performances sont nettement supérieures à celles requises dans les projets actuels. C'est également un matériau qui garantit largement les obligations de protection incendie et il est doté d'une certification ACERMI, indispensable pour la mise en œuvre d'un bâtiment comme le Lycée Kyoto.

### Il est souvent dit que c'est un matériau facile à poser, votre pratique le confirme ?

C'est vrai, la laine de verre est facile et rapide à mettre en place. Mais cela suppose un véritable savoir-faire pour assurer une pose de qualité. En effet, une attention bien particulière est nécessaire afin d'obtenir les performances maximales demandées. J'ajouterai aussi un avantage indéniable à la laine de verre, elle ne génère quasiment aucun déchet, il n'y a eu aucune chute sur ce chantier... ce qui contribue à participer activement à la politique des chantiers verts de la démarche HQE®. C'est aussi un vrai confort d'utilisation pour les ouvriers qui sont intervenus, et les désagréments pour l'épiderme sont minimes.

### La laine minérale, un matériau d'avenir ?

Notre société est mandatée sur de nombreux projets avec des exigences environnementales fortes - hôpitaux, salles de spectacle, logements... sur toute la France - et nous faisons toujours le choix de la laine minérale. Comme je vous l'expliquais, c'est un matériau qui offre une vraie pérennité dans le temps et un confort de vie dans la durée car c'est un régulateur naturel de température.



## ISOLATION PAR L'EXTÉRIEUR

David Soulas  
Responsable technique,  
Merlot SA

### Sur ce chantier, vous avez isolé par l'extérieur, quel est le procédé utilisé ?

Nous avons fabriqué des caissons à ossature bois dans lesquels nous avons mis de la laine de verre ainsi qu'un pare-vapeur, puis nous avons ajouté un pare-pluie à l'extérieur. Ces caissons, fabriqués dans nos ateliers, ont été positionnés devant les façades porteuses en béton armé et fixées avec des ferrures métalliques. Ce procédé est un vrai prototype. D'habitude, les ossatures bois sont porteuses, or ici, leur but essentiel est de maintenir l'isolation par l'extérieur. Nous avons posé au total plus de 5 000 m² d'isolant par l'extérieur.

### Pourquoi l'isolation en laine minérale ?

C'était préconisé dans le descriptif du cahier des charges établi par la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre. Mais si cela n'avait pas été recommandé, nous aurions, de toute façon, opté pour ce matériau. Il est souple, facile et rapide à poser, ce qui n'est pas négligeable pour ajuster dans les ossatures bois. Et puis, par ses qualités acoustiques et thermiques, c'est un des isolants les plus performants.

### Quelle est l'épaisseur de l'isolant dans les caissons ?

Une combinaison de 200 mm de laine de verre et de 60 mm de fibre de bois remplit les caissons fixés aux façades extérieures, et une laine de verre de 260 mm a été posée dans l'atrium, bâtiment principal du lycée.



