



DEPARTEMENT DES FINANCES ET DES RELATIONS EXTERIEURES
SERVICE IMMEUBLES, PATRIMOINE ET LOGISTIQUE

Exposition : stand SIA Habitat et Jardin 2011

Gymnase d'Yverdon-les-Bains Assainissement énergétique

assainissement énergétique

GYMNASE D'YVERDON-LES-BAINS

projet	rénovation de l'enveloppe des bâtiments A, B et D du gymnase d'Yverdon-les-Bains
lieu	Cheseaux Noréaz
SRE	9'657 m ² surf. de référence énergétique
m. de l'ouvrage	Etat de Vaud, représenté par le Service Immeubles Patrimoine et Logistique
architecte	CCHE Architecture SA Lausanne
phys. du bât.	Estia SA Ecublens
ing. civil	Sancha SA Yverdon-les-Bains
ing. façades	Charpente Concept Morges
ing. électricien	MAB ing.-conseils SA Morges
ing. chauf. ventil.	Jakob Forrer SA Le Mont
ing. sanitaire	CCTB SA Noville

OBJECTIF VISÉ: STANDARD MINERGIE-ECO

Les façades du bâtiment étaient en fin de vie. L'Etat de Vaud a décidé de trouver une solution pour leur remplacement qui permette un bilan énergétique final du bâtiment au niveau du standard Minergie-Eco.

à droite: le bâtiment B du gymnase avant sa rénovation



périmètre d'intervention

PÉRIMÈTRE D'INTERVENTION

Tout au long du développement du projet, l'optimisation du périmètre d'intervention et du mode d'intervention par élément a permis de tirer le meilleur parti possible sur chaque élément touché. Le respect des coûts, des délais et du résultat attendu tant du point de vue de la qualité architecturale, de l'amélioration du climat intérieur que des économies attendues ont permis de déterminer les choix. L'ensemble des décisions a été validé après un examen attentif des conséquences et dans une perspective de développement durable.



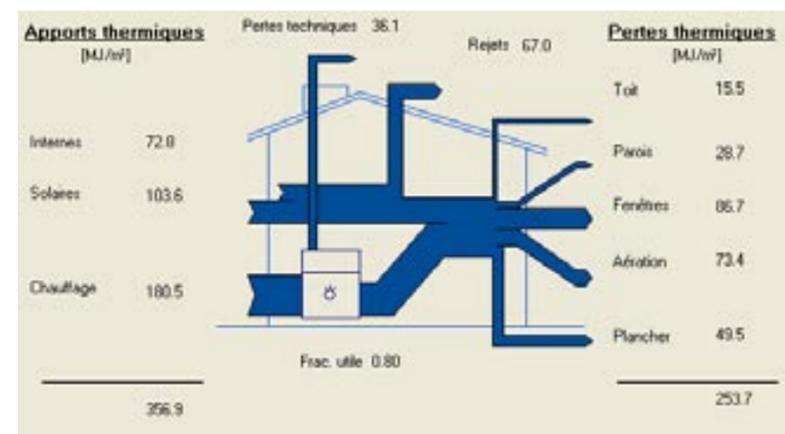
stratégie d'intervention

ENVELOPPE THERMIQUE

- **Optimisation de l'enveloppe**
isolation de tous les éléments possible de l'enveloppe en tenant compte des conditions d'utilisation avant et après rénovation
- **Réduction des besoins de chaleur après rénovation**
avant rénovation: $Q_h = 469 \text{ MJ} / \text{m}^2$
après rénovation: $Q_h = 144 \text{ MJ} / \text{m}^2$

 **69% d'économie d'énergie!**

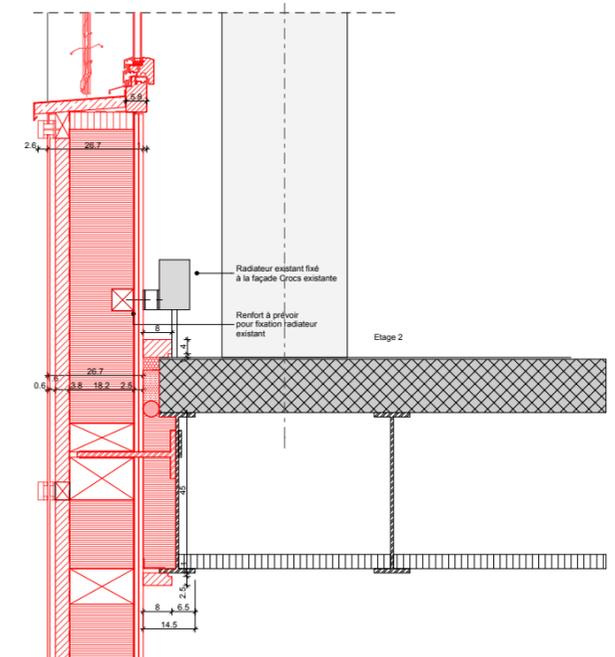
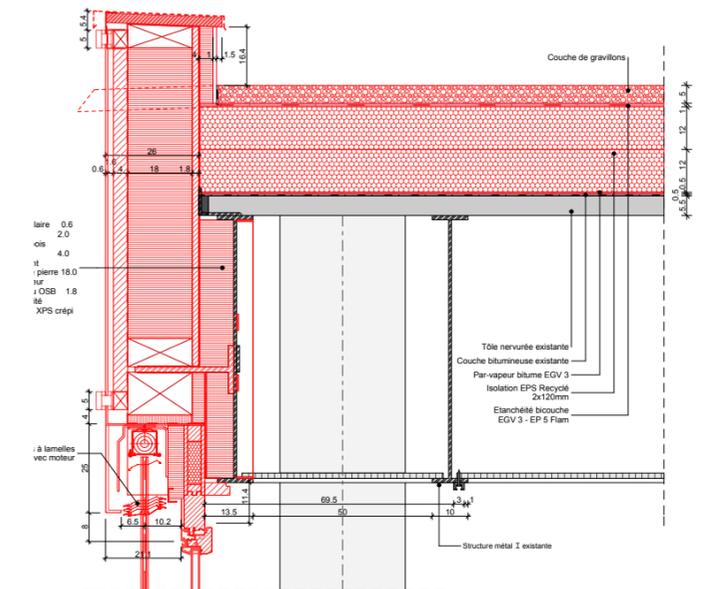
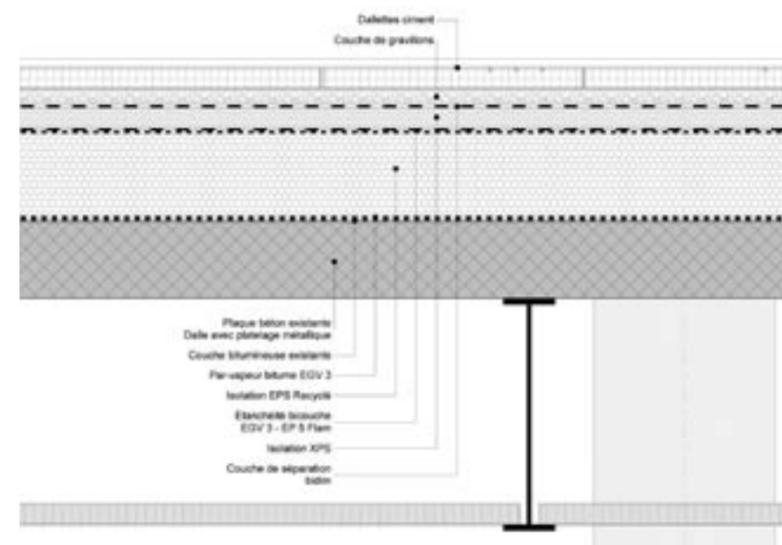
sources: Estia S.A.



CYCLE DE VIE DES MATÉRIAUX

Comparaison d'impacts environnementaux
Différents choix de matériaux ont été comparés, notamment pour la toiture, sur la base des données des écobilans dans la construction 2009/1 (KBOB)

sources: Estia S.A.



confort

CONFORT ESTIVAL

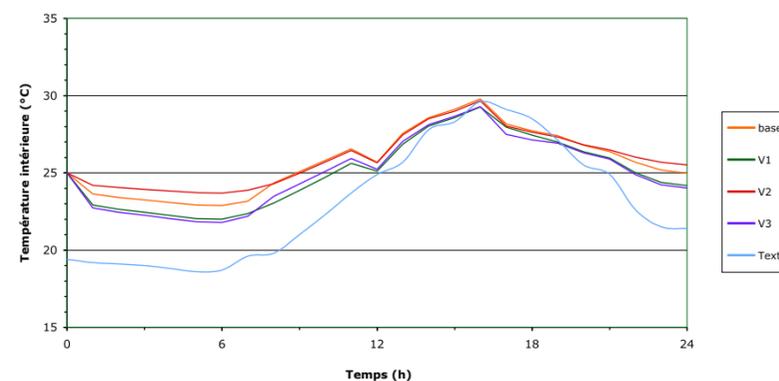
Simulation de variantes

De nombreux concepts de rafraîchissement passif ont été étudiés en simulant la température ambiante lors d'un jour chaud en été voir graphique ci-dessous

Concept de rafraîchissement passif retenu

- Les salles sont ventilées séparément par des ouvrants haut et bas
- Le corps du bâtiment (dégagements communs) est ventilé par:
 - des entrées d'air situées en-dessus des portes d'accès (rez et étage) et dans la façade du bâtiment de liaison
 - des sorties d'air en toiture

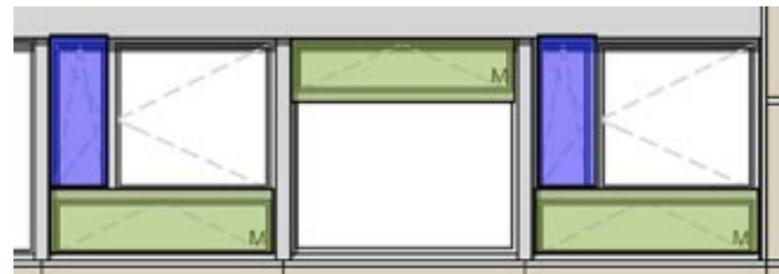
sources: Estia S.A.



Commande automatique des stores

- Pendant l'occupation: gestion manuelle des stores (problèmes d'éblouissement gérés par les utilisateurs)
- En dehors de l'occupation (avant l'arrivée des élèves, durant la pause ou après le départ des élèves): gestion automatique des stores pour une remise à niveau régulière du bâtiment

sources: Estia S.A.



ÉCLAIRAGE NATUREL

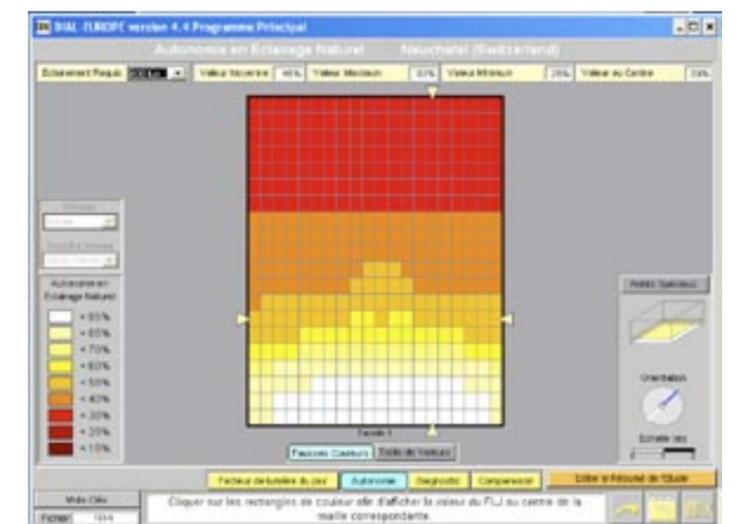
Lumières naturelles dans les classes

- Prises de vue fish-eye à différents points de vue du bâtiment pour évaluer les masques importants photo ci-contre
- Optimisation de l'apport de lumière naturelle en fonction du type de verre, de la position des fenêtres et des revêtements intérieurs photo ci-dessous (simulation DIAL – Europe)

Performances attendues

- ➡ **45%** d'autonomie en éclairage naturel dans les salles de classes dans les cas les plus défavorables pour un éclairage de 400 lux

sources: Estia S.A.



mandat d'études parallèles

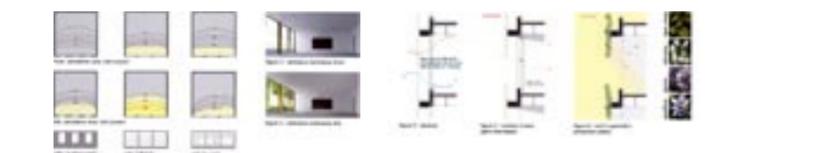
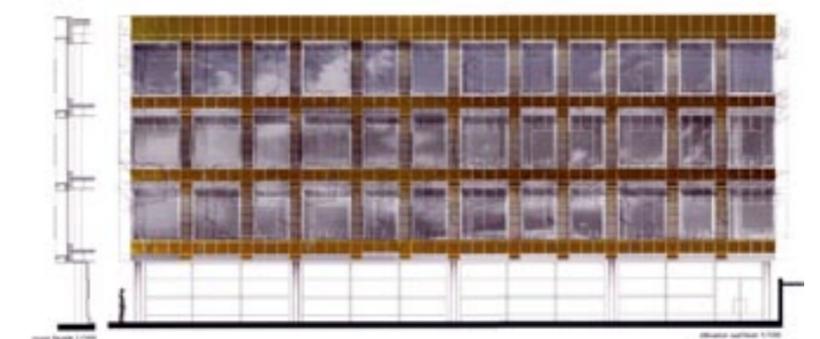
CHOIX DES MANDATAIRES

L'équipe mandataire a été choisie par le biais d'un mandat d'études parallèles, dont le processus est le suivant:

- rédaction du cahier des charges par le maître de l'ouvrage
- sélection de plusieurs équipes
- élaboration d'une proposition par chaque équipe, individuellement, sur la base du cahier des charges
- sélection du meilleur projet par un jury, sur la base de critères préétablis
- attribution du mandat de réalisation à l'équipe lauréate

CAHIER DES CHARGES

- Exemplarité de l'intervention
- Respect de la valeur cible SIA 380/1
- Elaboration d'une façade et d'une toiture très performantes $U = 0,15 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
- Pas d'intervention sur les aménagements intérieurs



chantier et réalisation

ANCIENNE FAÇADE DÉPOSÉE en haut à gauche

L'ancienne façade a été déposée. Le bâtiment, dont la structure n'est pas touchée, est prêt à accueillir les nouveaux éléments de façade.

NOUVELLE FAÇADE POSÉE en haut à droite

La nouvelle façade vient d'être posée. On voit les nouvelles fenêtres énergétiquement performantes avec leurs ouvrants qui permettent de ventiler la pièce.

Temps d'intervention pour enlever l'ancienne façade, remettre la nouvelle et effectuer les finitions: 8 semaines.



LA SALLE DE CLASSE en bas à gauche

Les élèves bénéficieront d'un confort climatique (température, luminosité, protection solaire, aération) adapté, et la consommation en énergie de chauffage diminuera.

L'EXTERIEUR DU BÂTIMENT en bas à droite

Vue de la façade nord-ouest, avec sa nouvelle façade en panneaux du principe Lucido, à ossature bois isolée et structure lamellaire horizontale, revêtue d'un verre créant une lame d'air intercalaire. Ce procédé permet d'emmagasiner la chaleur.





ci-dessus: image de synthèse de la rénovation
©CCE Architecture SA
à droite: le bâtiment B en travaux, les nouvelles
façades côté entrée et côté arrière



futurs assainissements

FUTURS ASSAINISSEMENTS TECHNIQUES ET ÉNERGÉTIQUES DE BÂTIMENTS

Une analyse du parc des bâtiments de l'Etat de Vaud sous gestion du Service Immeubles, Patrimoine et Logistique a permis de sélectionner trois objets à rénover réunissant les critères suivants:

- Vétusté avérée des façades et ou toitures
- Installations techniques en fin de vie
- Consommateurs d'une quantité importante d'énergies
- Indice énergétique élevé
- Déficience avérée du confort

Les bâtiments une fois assainis permettront une réduction globale de la consommation d'énergies **supérieure à 50%** tout en permettant de maintenir et valoriser le parc immobilier existant. Le principe appliqué consiste à agir où cela est nécessaire de manière exemplaire et durable.

Le Grand Conseil a validé les crédits d'investissement. Les premiers travaux seront entrepris dès 2011, en commençant par le bâtiment du Centre de la gendarmerie à la Blécherette, à Lausanne.

Centre Blécherette, abritant la gendarmerie (en haut)
Haute Ecole d'Ingénierie et de Gestion, Yverdon-les-Bains (en bas à g.)
Ecole Professionnelle de Commerce, Lausanne (en bas à dr.)

