

ECOLE MATERNELLE ET PRIMAIRE DE VETHEUIL



VETHEUIL

LES POINTS FORTS

- ✓ Chaudière gaz à condensation (98% PCS), très bas NOx.
- ✓ Planchers chauffants basse température.
- ✓ Qualité acoustique renforcée.
- ✓ Double vitrage peu émissif.
- ✓ Soutien de l'architecte des bâtiments de France (périmètre d'un site classé).
- ✓ Confort visuel (Label Promotelec "éclairage salles de classe").
- ✓ Accessibilité handicapés.

Localisé dans le parc naturel régional du Vexin français, Vétheuil est l'un des hauts lieux de l'impressionnisme. L'école est située au pied de l'église, monument classé, à deux pas de la mairie.

La rénovation de l'école maternelle et la construction de l'école primaire Jean-Paul Riopelle, est un projet conséquent pour cette commune rurale de 850 habitants. Dès le départ, la volonté de l'équipe municipale était affichée : obtenir un bâtiment résistant et facile à entretenir. Le projet est ambitieux : réussir une démarche HQE® avec un budget serré.

Les futurs utilisateurs ont largement contribué à la définition de l'école. "Nous avons consulté les professeurs sur les surfaces des classes et le choix des couleurs", explique Dominique Herpin-Poulenat, maire de Vétheuil. Cette consultation, réalisée en collaboration avec le Conseil architecture urbanisme et environnement du Val d'Oise (CAUE 95) a poussé la réflexion jusqu'à la relation entre les pièces, l'emplacement des circulations. "Des visites ont été organisées avec les enfants et les parents afin que tous voient l'évolution du chantier de leur future école."

© G. CROSSY



Une école bien intégrée à son environnement.

Le souhait d'une démarche environnementale est intervenu assez tard, en phase "avant projet sommaire" (APS). "Cette démarche agit pour la défense de l'environnement et offre un cadre de vie très agréable aux enfants qui sont les premiers utilisateurs de cet espace. C'est à la fois dans la philosophie et dans les actes le fait de vivre le mieux possible avec notre environnement en utilisant des matériaux qui le dégradent le moins possible", poursuit Dominique Herpin-Poulenat.

Le "challenge" de cette opération, ce qui en fait aussi son intérêt, est double :

- intervenir sur un projet "après coup", quand la maîtrise d'oeuvre a déjà fait son chiffrage sur un projet classique,
- adopter une démarche environnementale sur une opération de budget modeste qui mélange neuf (trois classes primaires) et rénovation (une classe maternelle).

LES INTERVENANTS

Maître d'ouvrage : Mairie de Vétheuil (Val d'Oise).

Maîtrise d'œuvre : Architecte DPLG Véronique Catallo, Cléry-en-Vexin (95).

Bureau d'études : Marc Kern, Intech Ingénierie, Créteil (94).

Acousticien : Jacques Millouet, Accor Acoustique, Maudétour-en-Vexin (95).

Adresse du site : place Jean Moulin - 95510 Vétheuil.

Bureau de contrôle : M. Josse, Qualiconsult SA, Bouffémont (95).

Coordinateur sécurité et protection de la santé : M. Buisson, Qualiconsult Sécurité, Bouffémont (95).
"Conseils HQE" mandatés par l'ARENE : Serge Sidoroff (Gestion Conseil Bâtiment, Paris), Christian Houte et Hubert Penicaud Architecte (Paris).

La mise en œuvre de ces objectifs a été largement conditionnée par la motivation du maître d'ouvrage et de l'architecte et par la collaboration des entreprises. Tout cela a été réalisable grâce à une approche volontairement modeste et pragmatique, privilégiant le confort et la santé des enfants dans le cadre et le budget de fonctionnement de la Mairie. Cette modestie n'exclut pas quelques audaces tant architecturales (blocs apparents, halls transparents) que techniques (acoustique renforcée, vitrages performants, planchers chauffants alimentés par des chaudières gaz à condensation subventionnées par l'ADEME).

L'accompagnement environnemental

La "mission HQE" a été financée par l'ARENE Ile-de-France. Elle a fait appel à un conseiller environnemental pour proposer à l'équipe de maîtrise d'œuvre, déjà au travail, d'aménager son projet pour améliorer la qualité environnementale.

La méthode adoptée consiste d'une part à faire intervenir le conseil environnemental en conseil au maître d'œuvre plutôt qu'en assistance à maître d'ouvrage (AMO). D'autre part, une mission complémentaire de suivi du chantier a été confiée au coordinateur sécurité et protection de la santé (SPS) pour veiller au respect de la charte chantier à faibles nuisances que toutes les entreprises ont signée. Le conseil environnemental a assuré la mission de validation du choix des produits proposés par les entreprises lorsque ceux-ci différaient des préconisations des cahiers des clauses techniques particulières (CCTP). Il a également suivi le chantier par une participation à une réunion de chantier sur deux afin de limiter les coûts de la mission de conseil environnemental. Pour débiter, le "conseil HQE" et l'équipe de maîtrise d'œuvre ont dû définir en étroite col-



© EDIF

Un travail d'insertion du bâtiment dans son environnement : à gauche le bâtiment rénové, à droite, la nouvelle construction, au fond l'église classée.

laboration les cibles prioritaires (voir tableau 1). Le respect des exigences pour chacune des cibles est alors un compromis à toutes les phases du projet entre le budget disponible, les contraintes architecturales, le savoir-faire des entreprises et les cibles HQE®.

Relation des bâtiments avec leur environnement immédiat

Avec ses murs colorés et son architecture moderne, cette école contraste avec les bâtisses du cœur de village, mais il fallait trouver une harmonie avec l'environnement proche. *"Nous avons beaucoup travaillé avec l'architecte des bâtiments de France car l'école est placée juste sous notre église qui est un monument classé. Nous avons également voulu retrouver la couleur de l'école de 1913 autour de laquelle nous avons construit le nouveau groupe scolaire. L'idée étant de l'intégrer*

parfaitement dans son environnement", explique Dominique Herpin-Poulenat. Par ailleurs un parking à vélos dans l'enceinte de l'école, encourage les élèves et les professeurs à l'usage d'un mode de transport doux.

Choix intégré des procédés et produits de construction

Les procédés et produits ont été choisis en concertation avec le "conseil HQE" et validés par lui lors de leur mise en œuvre. Il s'agit essentiellement de choix sur les revêtements intérieurs : sols en caoutchouc naturel Freudenberg dans les salles de classe, faux-plafonds Gedina et Fibracoustic, peintures acryliques sur doublages intérieurs. Les colorants utilisés pour les blocs de bétons ont été également contrôlés.

Un chantier à faible nuisance

Une charte chantier à faibles nuisances a été intégrée aux documents contractuels signés par les entreprises (marchés en lots séparés). Un tri minimal des déchets a été demandé (déchets inertes, banals, spéciaux), avec un bordereau de suivi des bennes pour tous les types de déchets. Le coordinateur SPS a été missionné pour assurer un suivi du tri sur le chantier. *"Une benne partant du chantier mal triée est facturée au prix du déchet le plus coûteux à retraiter. Un mauvais tri pénalise les entreprises également sur le plan financier"*, remarque justement M. Chambrion, l'adjoint au maire en charge du chantier. Pourtant, malgré les réunions de sensibilisation avec les chefs d'entreprise, cette cible n'a pas été la plus réussie. Ceci s'explique principalement par un

Tableau 1 : Choix des niveaux de traitement des cibles HQE®

Traitement des cibles	Cibles d'écoconstruction	Cibles d'écogestion	Cibles de confort	Cibles de santé
Approfondi	02. Choix intégré des procédés et produits de construction	04. Gestion de l'énergie	08. Confort hygrothermique 09. Confort acoustique 10. Confort visuel	12. Qualité sanitaire des espaces 13. Qualité sanitaire de l'air
Moyen	03. Chantier à faibles nuisances	05. Gestion de l'eau	11. Confort olfactif	14. Qualité sanitaire de l'eau
Base	01. Relation des bâtiments avec leur environnement immédiat	06. Gestion des déchets d'activité 07. Gestion de l'entretien et de la maintenance		

manque de prise de conscience de la part des artisans. La mairie tenait en effet à ce que le chantier soit réalisé par de petites entreprises locales, essentiellement artisanales. Travailler avec une entreprise de construction unique aurait été plus facile que de convaincre 17 intervenants. Pour les petites structures au carnet de commande facilement rempli par une clientèle locale, la démarche HQE® n'est pas perçue comme un avantage concurrentiel. En revanche, "les entreprises de plus grandes tailles, y trouvant leur intérêt commercial ont mieux adhéré à la démarche." précise Véronique Catalo, l'architecte.

Efficacité énergétique

Afin de limiter les besoins, il a fallu optimiser l'isolation du bâtiment :

- Les murs sont isolés intérieurement soit par un lit de laine de roche semi-rigide (épaisseur : 8 cm), un vide d'air (épaisseur : 4 cm) fermé par une contre-cloison en bloc de béton coloré, soit par un complexe laine minérale (épaisseur 9 cm) et plaques de plâtre mais l'isolation par l'intérieur induit des ponts thermiques et réduit l'inertie, utile au confort.
- Les doubles vitrages, en menuiseries aluminium à rupture de pont thermique, sont de marque Planitherm Futur de Saint-Gobain Glass (faible émissivité infrarouge, facteur de transmission lumineuse élevé, facteur solaire réduit). Au sud, les vitrages externes sont de type Antélio pour limiter les surchauffes d'été. On aurait pu également envisager une protection amovible ou un brise soleil, afin de bénéficier d'un apport solaire en hiver tout en s'en protégeant l'été.
- La toiture en feuilles de zinc prépatiné, est isolée par 2 couches de 8 cm de laine de roche de part et d'autre d'une plaque de plâtre.

La chaleur est produite par 2 chaudières de 40 kW en cascade de type Pulsatoire d'Auer Gianola alimentées au gaz naturel. Ces chaudières à condensation sont très performantes (rendement 98% PCS et très faibles émissions de NOx). La diffusion de la chaleur est assurée par des planchers chauffants à très basse température.

Une chaudière Pulsatoire de 20 kW fournit l'eau chaude sanitaire. Les premiers résultats (juillet 2003 à juillet 2004) montrent une consommation équivalente à la moyenne nationale des établissements scolaires (neuf et ancien) mais ces données devront être confirmées par une analyse plus précise des consommations sur plusieurs années de fonctionnement.

Gestion de l'eau

Les lavabos de la maternelle sont pourvus de boutons poussoirs, alimentés par de l'eau mitigée à température pré-réglée. Les autres sanitaires sont équipés de mitigeurs.

Confort hygrothermique

Le confort hygrothermique est assuré par un plancher chauffant basse température qui procure une "chaleur douce". La performance thermique des parois vitrées, en limitant l'effet de "paroi froide", apporte un confort non négligeable.

Confort acoustique

L'acousticien présent dans l'équipe a permis d'optimiser la qualité acoustique des salles de classe : des portes (marque Huet) avec 40 dB d'affaiblissement acoustique, des faux plafonds Ecophon Gedina (caractéristiques acoustiques : coefficient Alpha W de 0,9 et coefficient d'absorption Alpha sabine de 0,95 à 500 Hz) dans les salles de classes et des faux plafonds Fibraoustic Futura dans la salle de sport. Afin d'absorber le bruit, le hall d'entrée est équipé d'un mur acoustique (alvéoles en béton, laine de roche et voile de verre).

Le confort acoustique est un point très apprécié des enseignants. "Tous les collègues en visite sont impressionnés par l'insonorisation et le confort qu'elle apporte" souligne l'un d'entre eux, Denis Choffé. Pourtant cette qualité acoustique ne fait que respecter la réglementation en vigueur.

Confort visuel

Les luminaires ont été choisis afin d'assurer une faible consommation d'énergie (tubes fluorescents), une longue durée de vie des tubes et d'éviter un clignotement fatiguant pour l'œil (ballasts électroniques). Le fort taux de vitrage (lumière naturelle) et le choix d'un éclairage performant expliquent les bons résultats en termes de consommation d'électricité (inférieure à la moyenne nationale).

Tableau 3 : Indicateurs de consommation

4 classes, 85 élèves (année 2003/2004) - SHOB : 800 m²

	Vétheuil *	Moyenne bâtiments scolaires **
Gaz (kWh/m ² /an)	116	115
Electricité (kWh/m ²)	26	30
Eau potable (m ³ /occupant)	5	

* Les consommations de gaz et d'électricités sont basées sur les relevés de juillet 2003 à juillet 2004 ; les consommations d'eau sur les relevés de mai 2003 à mai 2004.

** "Les chiffres clés du bâtiment - Energie et Environnement", année 2003, édition avril 2004.

Accessibilité handicapés

Tous les locaux de vie scolaire sont accessibles à un fauteuil roulant. Une plateforme monte-handicapé permet de passer de la partie inférieure (primaire) à la partie supérieure (primaire et maternelle).



La cour du nouveau bâtiment avec le préau.

Qualité de l'air

Une ventilation mécanique contrôlée (VMC) simple flux, programmée par horloge, assure un renouvellement permanent de l'air.

Cette opération pilote en région Ile-de-France est pleine d'enseignements pour des projets à budget limité. Pour Cyril Chambrion, adjoint au maire qui a porté l'opération pendant 5 ans, cette aventure a été l'occasion de découvrir une démarche environnementale riche de diversité et d'innovations : "une expérience que nous partageons volontiers avec d'autres maîtres d'ouvrage".

Tableau 2 : Montage financier

Montant global des travaux	930 000 € HT
Coût au m ² SHON	: 1 160 € HT/m ²
Financement	
• Conseil régional IDF	405 000 € HT
• Conseil général 95	315 000 € HT
• Réserve parlementaire	45 000 € HT
• Subvention ADEME (3 chaudières)	4 050 € HT
• Ville	160 950 € HT

Des outils pour l'éco-conception des bâtiments

Les choix des concepteurs sont souvent complexes du fait des contradictions possibles entre différents critères. Des outils d'analyse fournissent des informations quantifiées permettant d'éviter certaines erreurs. Les outils sont plus intéressants s'ils sont utilisés en amont, dès la conception architecturale. Par exemple, placer les zones les moins chauffées (comme une salle de sport) au nord permet d'utiliser au mieux l'énergie solaire, renouvelable, dans les salles de classe situées au sud.

La simulation thermique

Ce sont les façades ouest qui induisent le plus de risque d'inconfort en été et non les façades sud. En effet le soleil est bas l'après-midi et arrive perpendiculairement à la façade, donc le rayonnement est plus élevé qu'en façade sud, et il est reçu au moment où il fait le plus chaud. Inversement l'hiver, le soleil est bas même à midi et les apports sur la façade sud sont les plus élevés, quand ils sont utiles pour chauffer le bâtiment. Réduire le facteur solaire des vitrages sud induit ainsi un surcoût inutile et des consommations énergétiques plus élevées. Cette illustration montre bien l'intérêt d'un outil de simulation thermique : il permet d'évaluer différentes techniques, et ainsi d'utiliser au mieux le budget disponible.

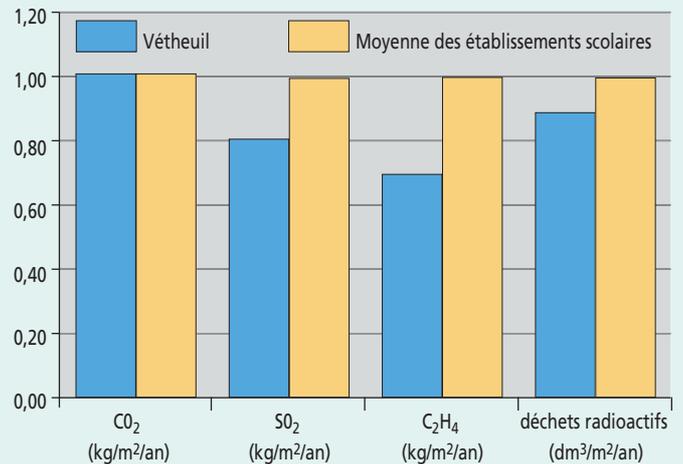
L'analyse du cycle de vie du bâtiment

L'usage d'une structure légère, par exemple en bois, contribue à réduire l'utilisation de matériaux. L'analyse de cycle de vie permet d'effectuer un bilan global incluant la fabrication des matériaux, le chantier, l'utilisation, l'entretien et la fin de vie d'un bâtiment.

L'évaluation des performances

Les outils d'évaluation permettent de situer la performance d'un projet par rapport à une moyenne, comme le montre le graphique suivant pour l'école de Vétheuil (obtenu à partir des consommations d'électricité et de gaz).

Graphique 1 : Indicateurs environnementaux en valeur relative par rapport à la moyenne



Avec un confort amélioré, l'école de Vétheuil n'émet donc pas plus de gaz à effet de serre que la moyenne des écoles neuves. Elle génère moins de pluies acides, de polluants dans l'air et de déchets radioactifs que la moyenne.

CONTACTS

ARENE Ile de France

Dominique Sellier
94 bis, avenue de Suffren
75015 Paris
Tél. : 01 53 85 61 75
Fax : 01 40 65 90 41
www.arenidf.org

ADEME

Délégation régionale Ile-de-France
6-8, rue Jean-Jaurès
92807 Puteaux Cedex
Tél. : 01 49 01 45 47
Fax : 01 49 00 06 84
www.ademe.fr/ile-de-france

Energies Durables en Ile-de-France (EDIF)

17, rue Curial
75019 Paris
Tél./Fax : 01 42 09 66 75
www.edif.asso.fr

POUR EN SAVOIR PLUS

- CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment).
<http://www.cstb.fr/hqe/>
- ARENE : fiches Qualité environnementale des ouvrages, janvier 2004, et autres publications.
<http://www.arenidf.org/hqe-urbanisme>
- Eco-conception des bâtiments : bâtir en préservant l'environnement, Bruno Peuportier, Presses de l'Ecole des Mines, Paris, 2003.
<http://www.ensmp.fr/Fr/Services/PressesENSMP/Intro/pressesENSMP.html>

Rédaction EDIF
en coordination avec Dominique Sellier (ARENE)
Coordination éditoriale : Muriel Labrousse (ARENE)