



Acteurs:

Maîtrise d'ouvrage: Particuliers

Maîtrise d'œuvre:

Architecte: Bernard Yves Capelle

Etude énergétique: Pascal Lenormand, Incub'

Maître d'œuvre: Thierry Hominal - HCR

Coût de l'opération: 415 000 € TTC (terrassment/VRD avec récupération des eaux pluviales, d'un double garage de 40 m² et d'une terrasse extérieure de 42 m²).

Surface: 130 m² SHAB

En quelques mots

Ce projet de maison individuelle s'est orienté dès le début vers des solutions permettant de se passer d'un système de chauffage central, avec une utilisation systématique de matériaux écologiques. Ainsi, les volumes ont été organisés et orientés pour optimiser le comportement bioclimatique. La conception a été réalisée en dialogue avec les futurs habitants, afin d'adapter le bâti et les systèmes à leur mode de vie. Pour tenir l'enveloppe budgétaire, le maître d'ouvrage a préféré réduire la surface initialement prévue pour maintenir le niveau de prestation. La maison est en cours de certification Minergie®.



Caractéristiques architecturales et techniques

**Thèmes traités en bleu*

Relation du bâtiment avec son environnement	Choix des procédés et produits	Chantier à faible nuisance	Gestion de l'énergie	Gestion de l'eau	Gestion des déchets d'activité	Gestion de l'entretien et de la maintenance	Confort hygrothermique	Confort acoustique	Confort visuel	Confort olfactif	Conditions sanitaires des espaces	Qualité de l'air	Qualité de l'eau
---	--------------------------------	----------------------------	----------------------	------------------	--------------------------------	---	------------------------	--------------------	----------------	------------------	-----------------------------------	------------------	------------------

Relation harmonieuse du bâtiment avec son environnement

- Orientation nord-sud pour optimisation du comportement bioclimatique
- Volume chauffé compact sur deux niveaux
- Utilisation de masques végétaux à l'ouest

Choix intégré des procédés et produits de construction

- Construction à ossature bois utilisant exclusivement des isolants d'origine végétale (ouate de cellulose et laine de bois compressé)
- Utilisations de planchers porteurs en bois massif.
- Conception biologique du réseau électrique : choix des passages de câble minimisant les impacts du rayonnement 50 Hz, et utilisation de gaines blindées.

Chantier à faibles nuisances

Panneaux d'ossature fabriqués en atelier et mise en place par grue des pans assemblés.

Gestion de l'Energie

- Traitement poussé de la perméabilité à l'air du bâtiment par l'utilisation de films et de joints. Mesure selon la norme NF EN 13829, n50 = 0,58 V/h.
- Ventilation double flux équipé d'un moteur à courant continu et d'un échangeur à courants croisés en aluminium (rendement supérieur à 90 %).
- Production d'eau chaude sanitaire couverte à 70 % par panneaux solaires (4 m² de capteurs plans vitrés), appoint électrique.
- Chauffage par un poêle à granulés de bois automatique, d'une puissance ajustable entre 3 et 12 kW.
- Consommation d'énergie primaire prévisionnelle selon norme SIA 380/1 (tous usages) : 34,2 kWh/m²/an
- Prise en compte des équipements audio-visuels des habitants dans les simulations, et conception / formation en conséquence.

Gestion de l'eau

Récupération des eaux de pluie dans un puits

Confort hygrothermique

- Ossature bois à isolation intégrée avec traitement spécifique des ponts thermiques structurels (Umurs = 0,17 W/m².K)
- Menuiserie à triple vitrage et remplissage argon (Ug=0,5 W/m².K, Uw=1,1 W/m².K)
- Isolation optimisée des planchers hauts et bas (Uplancher = 0,23 W/m².K ; Uplafond = 0,15 W/m².K)
- Construction perspirante des parois.
- Conception intégralement suivie par simulation thermique dynamique
- Brise-soleil orientables électriques à commande centralisée sur l'ensemble des parois exposées.
- Gestion automatique de la VMC double-flux pour by-pass de l'échangeur et mode « free cooling ».
- Formation des utilisateurs aux particularités du comportement énergétique de la maison;

Confort acoustique

Plancher intermédiaire conçu selon le principe masse / ressort / masse avec une chape liquide, isolation des cloisons en laine de chanvre.



Retour d'expérience

Thierry Hominal, HRC

Il n'est malheureusement pas si courant qu'un maître d'ouvrage fasse le choix de financer des études suffisamment poussées lors des phases de conception d'une maison individuelle. Nous avons eu cette chance sur ce projet, pour lequel le maître d'ouvrage a très tôt vu l'intérêt de ce travail, tant pour la qualité du résultat final que pour l'optimisation économique de l'opération. Le dialogue entre maître d'ouvrage, maître d'œuvre et thermicien a été permanent, permettant :

- au maître d'ouvrage de prendre ses décisions de manière éclairée, voire de renoncer à certains équipements : un home cinéma aurait provoqué des surchauffes ingérables (en plus de l'énergie consommée).
- au thermicien de pointer les éléments prioritaires pour l'atteinte des objectifs de performance et de confort dans ce contexte spécifique
- et au maître d'œuvre de proposer en continu les solutions techniquement et économiquement adaptées
- Enfin, la mise en place de mesures infiltrométriques et d'une démarche de labellisation Minergie® a permis de mobiliser l'ensemble des intervenants autour d'une véritable démarche de qualité et de transparence vis-à-vis du maître d'ouvrage.



Zoom sur un élément du projet

Chauffage localisé et confort

Pouvoir chauffer de manière confortable une maison par l'usage d'un simple poêle à bois demande d'étudier soigneusement les phénomènes de distribution de chaleur et les questions de relance. Comment valider qu'il ne fera pas 14°C dans les chambres et 28°C dans le séjour, comme on le voit parfois ? L'usage de la simulation dynamique a permis d'évaluer au plus juste le rôle de la VMC double flux dans la distribution de chaleur émise par le poêle. Le modèle de poêle a été retenu pour sa capacité à distribuer la production de chaleur sur deux niveaux. Les cas de relance ont également été simulés, et les futurs utilisateurs, impliqués en continu dans la conception, ont pu réaliser les choix qui correspondaient à leurs modes de vie. L'ensemble du processus a permis de faire l'économie d'un système de chauffage central, améliorant nettement la performance énergétique, environnementale et économique du projet.

