



Une maison "environnementale" à Sucé-sur-Erdre (44)

- Gestion de l'énergie**
 Chaudière gaz naturel à condensation
 Eau chaude sanitaire solaire
 Poêle à bois
 Chauffage intégré dans les cloisons
- Choix des matériaux**
 Cloisons en briques de terre crue
 Murs extérieurs en particules de bois minéralisé sur ossature bois (matériaux isolant)
 Isolation sous rampant en laine vierge de mouton
- Gestion de l'eau**
 Récupération des eaux pluviales pour tous usages (sauf sanitaire)
- Confort acoustique**
 Murs en particules de bois minéralisé
- Confort hygrothermique**
 Briques en terre crue

"Je suis intimement convaincu que l'ambiance se dégageant au sein d'un logement a une influence sur ses habitants. Tout constructeur doit donc avoir la volonté de concevoir une maison équilibrée qui génère de l'harmonie. Le confort est un des éléments contribuant à ce bien-être, il doit cependant être produit en limitant au maximum les émissions de polluants et en utilisant des énergies renouvelables.

C'est la raison pour laquelle nous avons choisi non seulement l'énergie gaz naturel mais encore une chaudière à condensation associée à un poêle à bois pour le chauffage, et des capteurs solaires pour la production d'eau chaude sanitaire. Je ne suis pas dans une logique simplement économique, je préfère amortir un équipement plutôt qu'acheter une énergie."

**Philippe Ménard, psycho-relaxologue,
maître d'ouvrage de cette maison**



L'ossature, la charpente et les planchers sont en bois, tout simplement traités avec du sel de bore.



Descriptif général de la réalisation



Après s'être rendu compte de l'impact de la conception et des matériaux sur l'ambiance intérieure d'une maison, et après avoir suivi quelques conférences sur l'habitat bioclimatique et écologique, Philippe Ménard décide, il y a treize ans, d'orchestrer la conception et la réalisation de sa première maison. Il optimise le solaire passif notamment au moyen d'une grande baie vitrée de 15 m², installe un poêle à bois au centre de la maison, réalise des murs en paille qui s'avèrent particulièrement isolants d'un point de vue thermique et acoustique.

En 2001, il se lance dans la réalisation d'une nouvelle maison à Sucé-sur-Erdre (44) en ayant une réflexion encore plus poussée sur le choix des matériaux, la gestion de l'énergie et la gestion de l'eau. Philippe Ménard précise "Mon but était de concevoir une maison à forte résonance environnementale mais sans

faire de l'écologie pure et dure. Je souhaitais participer à l'écriture d'un projet qualitatif, économique à la construction et à l'exploitation, privilégier un habitat respectueux de l'environnement, sans imposer de révolution dans le savoir-faire ; je souhaite que la démarche soit duplicable."

Les murs extérieurs de cette maison de 245 m² sont réalisés en matériaux constitués de 90 % de particules de bois minéralisé, liées par du ciment pour les 10 % restants. Ces matériaux sont conditionnés sous la forme de panneaux banchés aux dimensions du projet. Ils offrent des qualités thermiques conformes aux exigences de la RT 2000. La structure des matériaux permet d'obtenir de bonnes performances acoustiques. Ce complexe bois/béton est hydrophobe. Il peut être peint ou enduit en mono-couche (à la chaux). Les cloisons

sont fabriquées au moyen de briques en terre crue. Elles servent à la fois pour le décor et le chauffage. En effet, elles intègrent des tubes PER alimentés par l'eau chaude produite par la chaudière à condensation. L'hygrométrie est régulée par la terre crue des briques qui absorbe et restitue l'humidité. Philippe Ménard a mis en œuvre lui-même les cloisons chauffantes (tubes PER glissés dans des réservations prévues à cet effet). Les plafonds sont réalisés en lambris de bois ou parement Fermacell. De la laine vierge de mouton assure l'isolation sous rampant.

Une aile doit être prochainement ajoutée à la maison de manière à ce que Philippe Ménard puisse y recevoir ses clients. Elle sera conçue selon la même démarche environnementale.

Témoignages

Bruno Mérand, installateur chauffagiste

En 2000, j'ai décidé d'orienter mon entreprise tous fluides vers les énergies renouvelables. Aujourd'hui, spécialisé dans le solaire et les chaudières bois, je ne réalise que des chantiers incluant une énergie renouvelable, à laquelle j'associe le gaz naturel dès qu'il est accessible dans la commune. Pour le solaire, j'ai suivi la formation Qualisol de l'Ademe et j'ai ensuite formé mes collaborateurs. Nous installons des capteurs solaires pour la production d'eau chaude sanitaire mais aussi pour le chauffage, ainsi que des capteurs photovoltaïques. Quant au gaz naturel, je

n'installe que des chaudières à condensation, cela va dans le sens de ma démarche générale de respect de l'environnement.

Thierry Landriève, architecte

Depuis longtemps, j'aspirais à aller au-delà de la prise en compte du solaire passif et de la réalisation de maisons en bois ou en briques alvéolaires, en appliquant une démarche environnementale globale lors de la conception de maisons individuelles. Avec Philippe Ménard, j'ai eu l'occasion de complètement m'investir sur un projet environnemental.

Le cahier des charges était bien précis (capteurs solaires thermiques, récupération des eaux pluviales, ossature bois, cloisons en terre crue...) et j'ai cherché à optimiser les qualités thermiques et acoustiques de la maison. La recherche architecturale a été minimisée, car Philippe Ménard voulait un habitat "environnemental" au même prix qu'une maison classique. Son objectif était que cette maison puisse servir de modèle. J'ai développé avec ce projet une maîtrise des techniques adaptées à une démarche HQE.

Thierry Cadon, Gaz de France Les offres DolceVita et la démarche environnementale

Le gaz naturel est la meilleure énergie fossile pour limiter les émissions de gaz à effet de serre. Les valeurs de l'offre DolceVita Premium de Gaz de France, — confort, économie et respect de l'environnement, — répondent tout à fait aux attentes de ce maître d'ouvrage. La maison est ainsi équipée d'une chaudière à condensation, d'une production d'eau chaude à accumulation solaire/gaz naturel permettant d'obtenir un débit spécifique de 20 l/min, d'une émission de chaleur basse température avec des cloisons chauffantes. C'est une installation thermique performante, confortable, économe en énergie et respectueuse de l'environnement.

6 rue du Verger du Prieuré
44249 Sucé sur Erdre

mise en service : octobre 2003

un couple et 5 enfants
surface habitable : 245 m²
9 pièces,
2 salles de bain,
5 pièces de service



Les murs extérieurs sont constitués de particules de bois minéralisé, mêlées à du ciment servant de liant. Ce complexe Bois - Ciment est élaboré selon le concept Agresbat 88, permettant d'apporter les confort acoustique et thermique. La technique mise en œuvre est exécutée par S.N. Maison Bleue selon son système constructif qui est sous avis technique du C.S.T.B.

Principales cibles HQE

Gestion de l'énergie

Orientation bioclimatique de la maison

Pièces principales et ouvertures sur la façade sud pour capter directement le soleil. Pièces secondaires au nord (bureau, hall d'entrée, salles de bains ...).

Isolation renforcée

Complexe bois/ciment, laine vierge de mouton, vitrages faible émissivité, menuiseries bois/alu.

Chaudière gaz naturel à condensation

Pour le chauffage et en appoint pour la production d'eau chaude sanitaire.

Poêle à bois

Juxtaposé à un monte-charge pour acheminer les bûches depuis le sous-sol.



Cloisons chauffantes

Certaines cloisons intérieures intègrent des tubes de PER alimentés par de l'eau chaude.



Capteurs solaires

Intégrés dans la toiture assurant le pré-chauffage de l'eau chaude sanitaire.

Chauffage par convection naturelle à l'étage

Vide centré de manière à ce que la chaleur monte et se répartisse dans les chambres. Les portes de ces pièces donnant sur le palier, restent ouvertes la journée. La chaleur est également diffusée par le conduit du poêle à bois. Radiateur sèche-serviette dans la salle de bains.

Ventilation naturelle

Par conduits verticaux en tirage naturel.

Choix des matériaux

Terre argileuse

En provenance du site et de terrains à proximité pour la fabrication des briques.

Laine vierge de mouton

Pour isoler les rampants de la toiture, sans traitement pour préserver le suint, protégeant ainsi la laine des mites et des rongeurs. Légère odeur pendant une quinzaine de jours. Ce produit ne dispose pas encore d'un avis technique. Son utilisation n'est donc possible uniquement chez un particulier.



Fermacell

Parement composé de plâtre et de fibres de cellulose provenant de recyclage de papier. Le mélange est ensuite imprégné d'eau qui constitue le seul liant, puis comprimé à haute pression. Forte capacité de charge et incombustible.

Badigeon à la chaux

Enduit traditionnel à la chaux pour l'intérieur, et enduit traditionnel à la chaux hydraulique monocouche pour l'extérieur.

Bois

L'ossature de la maison, charpente, planchers, menuiseries, portes.

Confort hygrothermique

Cloisons de briques en terre crue permettant de réguler l'humidité de l'air et intégrant des tubes PER pour le chauffage.

Confort acoustique

Recherches pour optimiser l'acoustique et éviter les résonances à l'intérieur de la maison.

Solutions : murs extérieurs en particules de bois, lambourdes du plancher d'étages remplies de bois déchiqueté pour éviter de créer une caisse de résonance.

Gestion de l'eau

Les quantités d'eau sont importantes pour satisfaire

les besoins de sept personnes mais très peu d'eau potable est réellement nécessaire. D'où récupération des eaux pluviales et stockage de 7500 litres (ce qui permet de rester trois semaines sans pluie).



La cuve récupérant les eaux pluviales en provenance de la toiture est enterrée pour être protégée de la lumière, de la chaleur et du froid. Avant d'être stockées dans la cuve, les eaux de pluie sont filtrées. Cette eau n'est pas destinée à un usage alimentaire.

Eau de pluie utilisée pour chasses d'eau, lave-linge et lave-vaisselle.

Basculement par automate électronique sur le réseau d'eau de la ville si nécessaire. Pose d'un compteur d'eau pour surveiller et gérer les appoints.

Reproductibilité

Ce projet a fait l'objet d'une analyse détaillée par M. Ménard. Il s'est fortement impliqué dans la phase de construction. Des composants plus standards sont disponibles qui permettent des performances thermiques équivalentes.

On citera par exemple :

- isolation laine minérale
- briques monomur
- système murs et planchers chauffants basse température
- isolant naturel Batiplum pour murs et plafonds.



Acteurs

Maître d'ouvrage :
M et Mme Ménard
Sucé sur Erdre (44)

Maître d'œuvre - Architecte
Thierry Landrière
Herbignac (44)

Gros Œuvre
Agresbat - Pouxeux (88)
S.N. Maison Bleue
La Rabatelière (85)

Installateur chauffagiste
Bruno Mérand
Les Sorinières (44)

Gaz de France
Pôle Filière
Thierry Cadon
Immeuble Atalante
St Herblain (44)

GAZ DE FRANCE

DIRECTION COMMERCIALE
Développement durable

155, boulevard Victor Hugo
93400 Saint-Ouen

téléphone 01 58 79 98 23
télécopie 01 58 79 91 85

www.gazdefrance.fr

Installation thermique

6 m² de capteurs thermiques plans Clipsol.

Production d'ECS : 65 % solaire et 35 % gaz naturel.

Ballon de stockage de l'ECS : 330 litres.

Isolation ballon 8 cm de mousse.

Constante de refroidissement du ballon 0,21.

Chaudière Brôtje à condensation (109 % sur PCI), modèle WGB 2-15 à ventouse, brûleur modulant de 3,5 à 15 kW, assurant l'alimentation des cloisons chauffantes, du radiateur sèche-serviette et l'appoint de l'ECS solaire.

Circuits différenciés pour pouvoir individualiser la distribution d'eau de chauffage et d'eau chaude sanitaire dans la future partie professionnelle et la partie privée.

Régulation à deux pentes.

Cloisons chauffantes, pas de 20 cm, tubes PER jusqu'à 1,65 m de hauteur, permettant de baisser la température de circulation de l'eau de chauffage par rapport à des radiateurs car la surface d'échange est plus importante.

Conception conforme à la RT 2000.



Performances Energétiques

Maison instrumentée pour réaliser le suivi :

Résultats sur la première année (Octobre 2003 / Septembre 2004)

Consommations d'énergie :

Energie gaz naturel	16 300 kWh
Energie bois	8 560 kWh
Energie solaire utile	1 800 kWh

Répartition des consommations gaz naturel par usage :

Chauffage par cloisons chauffantes	82 %
Appoint ECS	11 %
Cuisson (forfait)	7 %

Consommations d'énergie cumulées :

Bois, solaire, gaz naturel 26 800 kWh
(au lieu de plus de 35 000 kWh pour une maison traditionnelle de cette superficie).

Emissions de CO₂ :

Pour la maison de M. Ménard, avec les équipements retenus, les émissions de CO₂ sont de l'ordre de 13,7 kg/m².an, en prenant à 0 g/kWh les émissions de CO₂ du bois, car une replantation du bois est assurée. Sans replantation, une émission de CO₂, pour le bois de 356 g/kWh, est à prendre en compte.

Les émissions de CO₂ pour une maison "traditionnelle" de surface équivalente, sont de l'ordre de 27 kg/m².an, soit un gain d'environ de 3,2 tonnes de CO₂ par an.

Des prêts sont accordés pour favoriser l'installation d'équipements de maîtrise de l'énergie, notamment de chaudières à condensation gaz naturel (crédit d'impôt, financements proposés par Pétrofigaz).