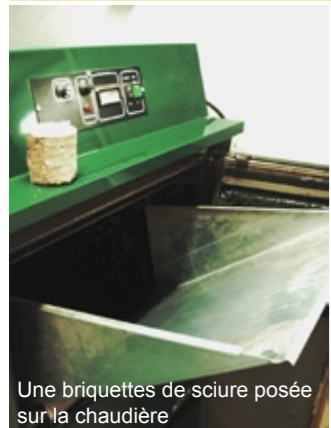


CHAUDIÈRE BOIS AVEC HYDRO-ACCUMULATION



Une briquette de sciure posée sur la chaudière

Le bois très présent dans la construction assure également les besoins de chauffage, à un coût quasi nul pour les propriétaires. Gérants d'une menuiserie, ils utilisent une partie des déchets produits par leur activité pour fabriquer des briquettes de sciures compactées sans colles ni additifs. Ce combustible bois, proche du granulé, a un très bon pouvoir calorifique et se manipule plus facilement qu'une bûche. Les briquettes sont conditionnées sur place dans des sacs de 25 kg, stockés ensuite dans le garage de l'habitation.

Elles sont chargées dans le foyer de la chaudière grâce à un bec verseur puis enflammées manuellement. Cette chaudière bois, dite turbo, a un haut rendement grâce à une combustion inversée améliorée par un tirage forcé.

Celui-ci est assuré par un extracteur de fumée à vitesse variable qui régule précisément les arrivées d'air.

La chaudière fournit son excès de chaleur à deux ballons tampon de 2 000 l chacun. Cette hydro-accumulation permet de stocker la chaleur, de fonctionner en basse température, d'augmenter l'autonomie, de produire facilement de l'eau chaude et d'avoir un rendement optimal toute l'année en évitant le fonctionnement au ralenti en mi-saison. Les émissions de particules sont ainsi limitées et la longévité de l'installation augmentée. Un chargement de deux sacs permet une autonomie de deux jours ou d'un jour en cas de grand froid. L'installation est particulièrement intéressante ici grâce à l'important volume de stockage combiné aux besoins de chaleur réduits par la conception bioclimatique de la maison.



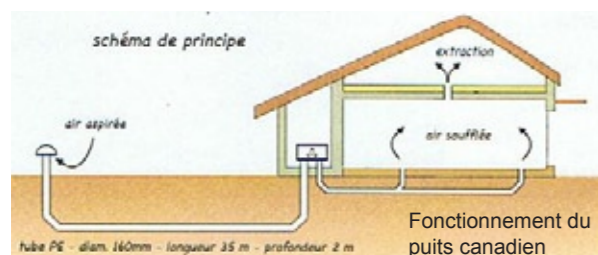
Les 2 ballons tampon habillés en bois et le stockage des sacs de briquettes

L'émission de chaleur est assurée par un plancher chauffant basse température permettant un chauffage par rayonnement et conduction.

À noter ici la fonction architecturale des conduits en inox d'évacuation de fumées de la chaudière et d'un poêle.



LE Puits CANADIEN OU Puits PROVENÇAL



Les propriétaires réalisent actuellement un puits canadien permettant une régulation naturelle de la température et de l'hygrométrie. Il s'agit d'une technique ancestrale très simple qui repose sur le fait que la température du sol en profondeur ne varie pratiquement pas.

En hiver, l'air frais extérieur se réchauffe avant de pénétrer à l'intérieur de l'habitation : c'est le puits canadien. En été, à l'inverse, l'air chaud extérieur qui circule dans la canalisation se rafraîchit : on parle alors de puits provençal.

Un gaine en polyéthylène haute densité (PEHD), d'un diamètre de 100 mm est enterré à 1,4 mètres de profondeur dans une tranchée de 50 mètres de long. La géologie du village de Mancey a limité les possibilités de creuser plus profond dans le terrain. Cette faible profondeur est compensée par une tranchée plus longue qui exploite la pente naturelle du terrain. L'entrée de la gaine se situe au point bas et remonte ensuite avec une pente de 2% jusqu'au garage. Quatre ventilateurs d'un débit de 68 m³/h aspirent l'air de l'extérieur et l'insufflent à travers une bouche d'aération au niveau de l'entrée de la serre. Ils peuvent être actionnés séparément afin de pouvoir sur-ventiler l'été.

Les propriétaires ne connaissant pas la technique du puits canadien au moment de la conception, il n'est aujourd'hui plus possible de raccorder les autres pièces.



L'entrée du puits canadien



Les 4 ventilateurs à l'arrivée du puits

INSTALLATION DE CHAUFFAGE

CHAUDIÈRE BOIS HYDRO-ACCUMULATION

chaudière turbo de 25kW avec 2 ballons tampon de 2 000 l alimenté avec des briquettes de sciure marque :HERTZ
Installateur : BLIN - à Lalheue (71)
installé depuis 3 ans
mais en fonctionnement depuis 1 an

FINANCEMENT

chaudière ht :	5 800 €
2 ballons tampons ht :	2 490 €
conduits et raccords ht :	3 420 €
Total materiel ht :	11 710 €

Main d'oeuvre TTC : 6 000 €

Les propriétaires n'ont pas bénéficié de crédit d'impôt car, comme pour le reste de la maison, ils ont acheté eux-même le matériel et réalisé une part de l'installation.

CONSUMMATION

Environ 300 sacs de 25kg (8 tonnes) en 2007

ÉQUIVALENCE ÉNERGÉTIQUE

PCI (pouvoir calorifique inférieur) : 4,6 kWh / kg pour une humidité de 10%
2 kg briquettes = 1 l fioul

280 à 300 € la tonne

PUITS CANADIEN

Tuyaux en PEHD
marque HEGGLER modèle HEKATHERM

Diamètre :	100 mm
Longueur :	50 m
Profondeur :	1,4 m

4 ventilateurs de 68 m³ / heure

FINANCEMENT

Gaines ht :	627 €
terrassement ht :	775 €
4 ventilateurs ht :	44 €

POUR EN SAVOIR PLUS, CONTACTEZ NOUS



Espace INFO>ENERGIE
Tél. 03 85 69 05 26

infoenergie-caue71@wanadoo.fr
coordonnées de tous les EIE sur :
N° vert : 0 810 060 050

HABITAT BIOCLIMATIQUE



Opération

Construction d'une maison individuelle

Maître d'ouvrage privé

Maître d'œuvre

Pierre et Karine RATTEZ architectes
DESA et dplg (permis de construire)

Contexte et chronologie

2 000 : dépôt du permis de construire
2 001 : début des travaux
2 007 : réception

Coût

183 000 € clos et couvert, hors menuiseries
Les propriétaires étant professionnels du bois, la maison a été construite et aménagée en quasi totalité en autoconstruction. Il est donc très difficile d'estimer le coût global de l'habitation.

Surfaces traitées

325 m² de SHON
et 1 400 m² de terrain

Récompense

Projet lauréat au Prix Grand Public de l'Architecture 2004 en Bourgogne, concours mis en place par le ministère de la culture et de la communication

MAISON INDIVIDUELLE EN BOIS

Tournugeois

L'architecture bioclimatique consiste à trouver, dès la conception de la maison une adéquation entre l'habitat local, le comportement des occupants et le climat pour réduire au maximum les besoins de chauffage et de rafraîchissement. Les propriétaires ont également apporté, dans le cadre d'une réflexion globale, une grande attention à la qualité et l'impact environnemental des matériaux de construction de leur maison.



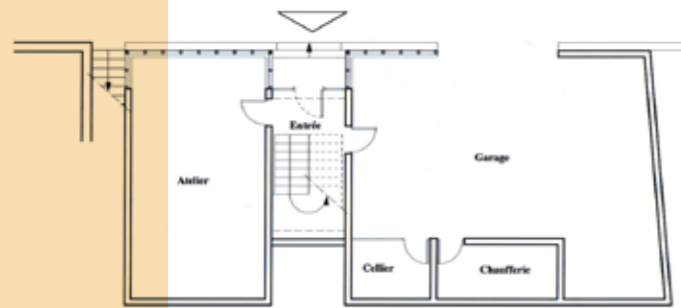
La maison est implantée en limite de propriété sur une parcelle étroite en pente, le long de la rue au nord. Ainsi, elle respecte le prolongement du bâti sur la voie publique et conserve l'essentiel de la parcelle au sud pour y développer l'espace de vie extérieure. De même, à l'est, elle est en limite séparative afin de conserver le noyer, seul arbre à tige existant à l'origine sur le terrain.

Le terrain est situé en contre haut de la rue, un muret de pierre sèche est donc repris et poursuivi dans la continuité de ceux existants et l'habitation, en bois, s'appuie sur ce soubassement. La toiture cintrée est en zinc à joints

debouts reposant sur une charpente en lamellé collé, Elle permet une plus faible pente qu'une toiture en tuiles, limite la hauteur du volume extérieur tout en libérant plus de volume intérieur.

L'habitation est très ouverte au sud. Un jardin d'hiver, serre chaude totalement intégrée au volume de la maison, apporte chaleur et lumière dans la pièce de vie en hiver. Il crée une zone tampon et permet de limiter l'impact solaire en été. Le large débord de la toiture, laisse pénétrer la lumière dans la maison en hiver mais forme une protection estivale lorsque les rayons du soleil sont à la verticale vers midi.





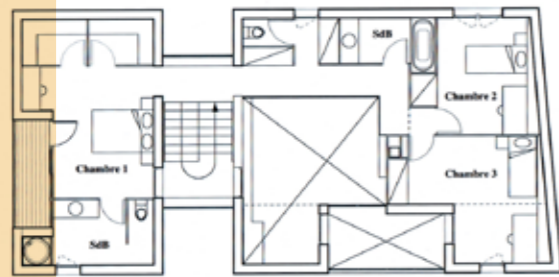
plan rez de rue

Un bandeau vitré entre le soubassement de pierre et le volume en bois atténue la massivité du volume et traite le raccord des matériaux par un vide.
Le rez-de-rue accueille l'entrée, le garage, un atelier et les locaux techniques.
La façade nord est très peu ouverte seules quatre ouvertures de taille réduite apportent une lumière ponctuelle dans les chambres à l'étage et dans la salle à manger.



plan rez de jardin

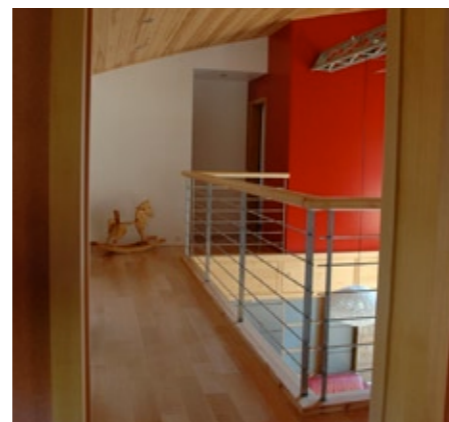
Intégration de la maison dans le linéaire de la rue, la façade nord avec le noyer existant à l'ouest de la parcelle



plan étage

L'escalier, dans une cage traversante très vitrée, crée une faille entre deux blocs plus compacts et minimise l'impact de la volumétrie générale. Il permet d'éclairer latéralement les pièces, et d'autre part de marquer une distinction entre les différents espaces de chaque niveau : cuisine / séjour et salle à manger au rez-de-jardin ; espaces parents / espaces enfants à l'étage. L'escalier, sans contre-marches, en hêtre s'inscrit entre deux murs à l'enduit chaleureux et lumineux. Le plafond, cintré, a été entièrement traité en bois, avec des lames faites sur mesure.

Au rez-de-jardin, une grande pièce de vie s'ouvre en double hauteur sur la serre. Un mur rouge apporte couleur et chaleur au cœur de l'habitation. Il relie l'espace du salon aux coursives de l'étage qui mènent aux chambres des enfants et la future bibliothèque. Ces coursives permettent de réduire la hauteur sous plafond et d'offrir des lieux plus intimes en périphérie de la pièce de vie. On y trouve la salle à manger, l'espace vidéo, la salle de jeux des enfants et un bureau/chambre d'amis. La double hauteur de la grande salle à vivre, outre la communication facile d'un étage à l'autre participe à la bonne diffusion de la chaleur captée par le jardin d'hiver. Le sol entièrement en dalles de pierre de Comblanchien (roche de Charmot) apporte lumière, couleur douce et mate, chaleur et inertie.
Le bois, présent dans toutes les pièces, a été apporté avec parcimonie : il participe ainsi aux ambiances très chaleureuses de la maison sans toutefois les surcharger.



CONSTRUCTION BOIS ET ISOLANTS ÉCOLOGIQUES

Le bois, en tant que matériau de construction, possède plusieurs avantages : des qualités structurelles, une faible conductivité permettant d'éviter des ponts thermiques, une meilleure résistance au feu que les constructions en béton ou acier, un entretien limité selon le choix des essences utilisées en parement, un entretien nul lorsqu'il est utilisé en structure. De plus le bois permet de stocker du CO₂ qui est ainsi non rejeté dans l'atmosphère. Les fondations et l'ensemble du sous-sol (entrée, garage, locaux techniques) sont réalisés en béton banché avec un parement extérieur en pierre pour le sous-bassement côté rue.

Le reste de l'ossature de la maison est composée de poteaux et poutres en épicéa. Le bardage extérieur est en épicéa traité autoclave. L'isolation des murs est réalisée par 20 cm de ouate de cellulose insufflée dans la structure, entre les poteaux-poutres. Cet isolant est fabriqué avec du papier journal recyclé et traité au sel de bore, avec une faible consommation d'énergie, donc une faible émission de gaz à effet de serre. La ouate de cellulose est perspirante, elle laisse donc passer la vapeur d'eau et participe ainsi à la régulation de l'hygrométrie de la maison. Selon son insufflation et donc la densité du panneau obtenu, elle permet un déphasage participant à l'inertie thermique des murs et ainsi à la valorisation des apports solaires. Les parois intérieures sont en « parador » : des panneaux de bois de 13 mm recouverts de mélaminé.

La toiture en zinc est isolée avec 30 cm de ouate de cellulose insufflée. Le plancher du rez-de-jardin est en épicéa et repose sur une structure bois en lamellé collé, fixée aux poutres principales à l'aide de sabots métalliques.

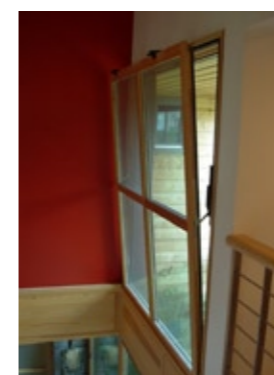
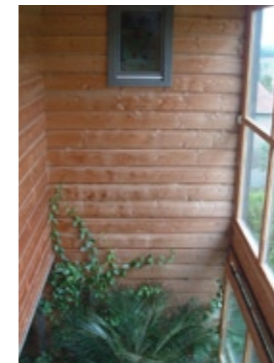
Les panneaux ont été prémontés en atelier et l'assemblage de la structure s'est faite sur place.

Les menuiseries extérieures, « fabrication maison », sont en épicéa, lazurées à l'extérieur et vernies à l'intérieur. Elles sont coulissantes à translation et oscillo-basculantes ce qui permet, à la fois une bonne étanchéité à l'air lorsqu'elles sont fermées et d'assurer la ventilation du logement sans laisser la maison totalement ouverte.

Le double vitrage est composé de verres de 4 mm à faible émissivité et d'une lame de 22 mm d'argon.



SERRE BIOCLIMATIQUE



La serre, composée de 18 m² de vitrages orientés au sud, permet à la pièce de vie de profiter d'importants apports solaires passifs en hiver et de réduire les besoins de chauffage de 20 à 40 %. Cette serre, dite bioclimatique, a pour fonction principale d'exploiter « l'effet de serre ». Elle n'a pas forcément vocation à être habitée en permanence et ne doit surtout pas être chauffée. Elle joue un rôle de régulateur thermique pour l'intérieur du logement et subit des écarts de température importants selon la saison et l'heure de la journée.

En hiver les rayons solaires réchauffent l'air, le sol et les murs de la serre. Cette chaleur est ensuite transmise au logement par les masses thermiques (sol, murs) et par la circulation de l'air quand les portes-fenêtres entre la salle et la serre sont ouvertes.

En été, la ventilation de la serre est assurée par des ouvrants en partie haute et la pièce de vie par un ventilateur accroché au plafond.

Les doubles-vitrages à isolation renforcée, permettent de limiter la perte des calories la nuit.

L'été, les surfaces vitrées sont protégées par des stores extérieurs en tissu qui laissent passer la lumière même fermés.



Bois

Charpente, ossature, parquet en épicéa menuiseries coulissantes à translation en épicéa Portes et bardage en pin sylvestre Escalier en hêtre

Isolation

• Toiture et murs en ouate de cellulose insufflée (30 et 20 cm)



• Double vitrage (4-22-4) faible émissivité avec lame d'argon

Eclairage économe en énergie

Il est assuré par 90 spots encastrés dans le plafond, équipés de diodes électroluminescentes (LED) de 2,5 W. Chaque spot dégage l'équivalent en luminosité d'une ampoule à incandescence de 50W soit une consommation 20 fois plus faible.



Serre Bioclimatique

Surface vitrée orientée sud : 18 m² protégée par une avancée de toiture de 1,2 m de large. Surface vitrée avec l'intérieur 14 m² composée de vitres de 4 m² Besoins de chauffage couverts : entre 20 à 40 %