

Tournugeois - Maîtres d'ouvrages privés

## BÂTIMENT

Surface habitable : 170 m<sup>2</sup>  
Hauteur sous plafond moyenne : 2,5 m  
Volume à chauffer : 425 m<sup>3</sup>

## ISOLATION

Murs pierre 50 cm, enduits chaux-  
chanvre intérieurs  
Isolation sous-toiture : 16 cm de fibre  
de bois sous rampants et en combles  
perdus  
Chaufferie également isolée

## CHAUDIÈRE À BÛCHE

### INSTALLATION

Chaudière 14 kW - Marque : MORVAN  
1 charge par jour  
Ballon d'hydroaccumulation de 500 litres  
Coût chaudière : 3732 €  
Ballon de stockage 500l: 1384 €  
Gainage cheminée: 1043 €  
Matériels (vase d'expansion, soupape  
de sécurité, vannes 4 voies manuelles,  
raccords, etc.) 686 €  
Installation : 450 €  
Total TTC: 7 700 €

## CHAUFFE-EAU SOLAIRE (CESI)

### INSTALLATION

Capteurs plans en intégration de toiture  
de 5m<sup>2</sup> installés début 2009  
Marque WAGNER  
Ballon 300 litres  
Appoint : chaudière bûche  
Kit solaire: 5 000 €  
Raccords, fixations, soudures etc: 162 €  
Main d'oeuvre: 1 170 €  
Coût total : 6 582 €

Installation de chauffage et eau chaude :  
2 GY à ST-GENGOUX-LE-N<sup>AL</sup>

## ASSAINISSEMENT

### INSTALLATION

12m<sup>2</sup> : 1,5\*8m  
2 bassins alimentés alternativement  
Coût total : 14 000 €

Installation réalisée en 2010 en  
autoconstruction et conçue par  
COMBIER PAYSAGE (MALAY - 71)  
Accompagné par le réseau national de  
bureaux d'études spécialisé AQUATIRIS

## AIDE FINANCIÈRE

Crédit d'impôt 2008 de 50% sur le  
chauffage au bois  
Aides et crédit d'impôt 2009 : 50% pour  
le solaire et 25% pour la récupération  
d'eau et l'isolation thermique de  
l'habitation  
plafonné à 8 000 € de dépense par pers.



Le moulin ancien et son extension accolée

Cet ancien moulin à eau est placé  
au bord de la Nourruie, un affluent  
de la Grosne. Il est rénové de  
manière écologique et l'extension  
en bois a été reconstruite  
à l'identique. Les maîtres  
d'ouvrages sont maraîchers en  
agriculture biologique et leur  
exploitation est basée ici, depuis  
plusieurs années. Pour eux, les

économies d'énergie, les énergies renouvelables, et l'impact minimal sur le  
paysage bâti, l'environnement et la santé sont les priorités du projet.

## L'ISOLATION DU BÂTI ANCIEN

Un bâti ancien a des caractéristiques techniques spécifiques :  
forte inertie, capillarité forte dans cette zone humide, orientation  
et ouvertures existantes. Pour respecter l'existant, les ouvertures  
ont été très peu modifiées. Une seule fenêtre condamnée a été  
réouverte, et un puits de lumière assure l'éclairage naturel de  
la cage d'escalier. Les menuiseries sont toutes en chêne de  
bourgogne, à double-vitrage.

Les plafonds, murs, cloisons et sol ont été isolés avec des matériaux respirants.  
Au sous-sol, les cloisons sont faites de parpaings à base de basalte et sans  
ciment, finies par un enduit isolant à base de pierre ponce. Ce niveau est humide,  
il comprend une salle-de-bain, une buanderie et une cave, ainsi que le ballon  
d'eau chaude sanitaire.

Au Rez-de-chaussée, une chape de 8 cm de chaux-chaivre recouverte de  
carreaux de terre cuite permet d'isoler en conservant la capacité  
à stocker et restitue l'humidité qui viendrait du sous-sol.



La pièce à vivre est orientée sud-est  
avec la cuisine ouverte au fond

Les murs ont été enduits au chaux-  
chanvre et l'enduit de la douche est  
un tadelakt (enduit de chaux à l'eau,  
brillant et imperméable).

Les cloisons de l'étage et des  
combles aménagés sont composées  
de plaque de gypse et de cellulose

fixées à une ossature bois remplie de panneaux de fibre de bois de 4cm. Des  
blocs de béton cellulaire supportent les évier de la salle de bain et de la cuisine.  
Dans les combles aménagés le plancher est en douglas non traité.

Dans les combles perdus et sous les rampants, une isolation en panneaux de  
fibres de bois de 16 cm a été réalisée, ce qui est légèrement sous-dimensionné pour l'hiver,  
mais qui assure en été un déphasage très important pour lutter contre la surchauffe.

## L'EXTENSION EN BOIS

Pour reconstruire la partie en bois et la rendre  
habitable, une charpente en douglas non traité a  
complété les pièces manquantes, et les poteaux  
de chêne existants ont été traités avec du sel  
de bore pulvérisé.

Le bardage extérieur est en coeur de douglas  
avec un traitement écologique pour augmenter  
le ruissellement de la pluie. C'est un bardage  
identique à celui qui existait, en bois non  
raboté, pour limiter l'imprégnation de l'eau et le  
pourrissement du bois.



Le puits de  
lumière en  
combles  
perdus



Bardage en  
recouvre-joint

## LE CHAUFFAGE BÛCHE À HYDROACCUMULATION

Pour chauffer les 100 m<sup>2</sup> des deux niveaux de la partie ancienne et les 70m<sup>2</sup> supplémentaires dans l'extension, des radiateurs en fonte sont présents dans toutes les pièces, avec un chauffe serviette dans la salle de bain.

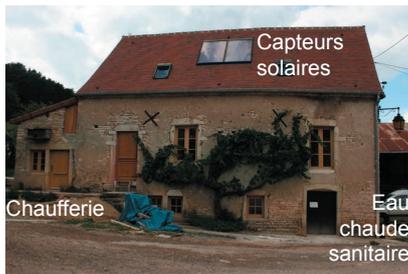


Une chaudière à bûche est installée dans une dépendance du bâtiment. Elle a une puissance de 14kW et peut brûler des bûches de 45cm. Son corps de chauffe est en fonte pour mieux résister à la corrosion et la combustion est à flamme inversée à tirage naturel, avec un rendement de 75%. Elle est connectée à un ballon tampon de 500 litres.

Sa fonction est d'accumuler et de stocker sous forme d'eau chaude la chaleur produite par la chaudière Bois. Une fois qu'il est thermiquement chargé, il n'est plus nécessaire d'alimenter la chaudière en combustible. A ce moment là, le



Le gainage inox



Capteurs solaires

Chaufferie

Eau chaude sanitaire

ballon tampon remplit sa deuxième fonction qui est de restituer de façon rationnelle l'énergie disponible au réseau de chauffage. Ainsi, le nombre de charges est réduit, le rendement amélioré, et le confort thermique est plus homogène.



ballon d'eau chaude sanitaire

## L'EAU CHAUDE SANITAIRE

L'eau chaude sanitaire est solaire, avec un appoint assuré par la chaudière en hiver. Les capteurs sont intégrés en toiture (à la place des tuiles) et le ballon d'eau chaude de est au sous-sol.

## L'ASSAINISSEMENT PAR PHYTOÉPURATION OU FILTRES PLANTÉS

Une habitation non raccordée à l'assainissement collectif, souvent appelé «tout-à-l'égout», doit être équipée obligatoirement d'une installation individuelle d'assainissement autonome. Dans ce cas l'installation de phytoépuration traite les eaux usées domestiques rejetées par la famille.



Aquatiris®

Les eaux usées domestiques comprennent : les eaux grises (de la salle de bain, machine à laver, lave-mains,...), les eaux de cuisine contenant des graisses et des détergents et les eaux vannes des toilettes.

Ici, seules les eaux ménagères sont rejetées puisque les propriétaires ont choisi d'utiliser des toilettes sèches. Le principe est de ne pas souiller

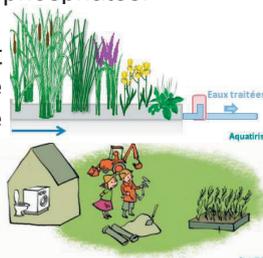
l'eau pour évacuer les excréments et/ou urines. Un apport de copeaux de bois remplace la chasse d'eau, c'est la toilette à litière.

En phytoépuration comme dans tous les types de traitement des eaux usées, le traitement de l'eau est réalisé par des bactéries. Elles vivent dans un substrat de granulats, on parle alors de filtres plantés. Le traitement commence dans le filtre à écoulement vertical en milieu aérobie, puis se poursuit dans le filtre planté à écoulement horizontal. Les plantes absorbent pour leur métabolisme une partie des nitrates et des phosphates.



Implantation du futur assainissement

Pour réaliser ce type d'assainissement, les propriétaires ont contacté en amont le service de la mairie en charge de l'assainissement. Ils se sont entourés d'une entreprise locale de paysagistes et surtout du réseau de bureaux d'études Aquatiris qui accompagnent dans la conception et la réalisation de projets.



## EQUIVALENCES ÉNERGETIQUES

### Énergie non renouvelable consommée en kWh pour générer 1 kWh de chaleur utile chez l'habitant

(source : ADEME – ACV BE domestique)

Soleil	0
Bois déchiqueté	0.07
Bois en bûches	0.08
Granulés de bois	0.18
Gaz naturel	1.21
Fioul	1.45
Electricité	3.03

### Gaz à effet de serre émis en gramme équivalent CO2 pour générer 1 kWh de chaleur utile chez l'habitant

(source : ADEME – ACV BE domestique)

Soleil	0
Bois en bûches	33
Granulés de bois	33
Bois déchiqueté	40
Electricité	180
Gaz naturel	222
Fioul	466

### Énergie solaire

1m<sup>2</sup> capteur solaire en Bourgogne = 200 à 400 kg de CO<sub>2</sub> évités /an (selon l'énergie substituée)  
= 300 à 500 kWh gratuits / an soit l'équivalent de 30 à 50 l de fioul  
Un CESI couvre entre 50 et 60% des besoins en Saône et Loire.

### PRIX DE 1000 KWH DE CHAUFFAGE ET D'EAU CHAUDE EN SEPTEMBRE 2010

(source : AJENA)

Soleil	0 €
Bois déchiqueté	26 €
Bois en bûches	43 €
PAC Géothermique	52 €
Granulés de bois en vrac	54 €
Granulés de bois en sac	67 €
Gaz de réseau	76 €
Fioul domestique	78 €
Electricité	109 €
Propane	128 €

POUR EN SAVOIR PLUS CONTACTEZ



Espace INFO>ÉNERGIE  
Tél. 03 85 69 05 26

[infoenergie-caue71@wanadoo.fr](mailto:infoenergie-caue71@wanadoo.fr)  
Coordonnées de tous les EIE sur :  
N°Vert : 0 810 060 050