

COÛT
DE
CONSTRUCTION
1005 €/M²
SHON

Maison positive cherche voiture électrique



Conjuguer performance énergétique, faible empreinte écologique et coût raisonnable, voici la gageure que relève cette autoconstruction passive en botte de paille réalisée avec la technique Greb. Visite en avant-première avec son concepteur et bâtisseur.

Texte et photos Sylvain Moréteau (sauf mention contraire)



Pour limiter la surface de paroi, Fabrice a également privilégié une forme globale compacte.

Moins de deux années auront suffi à Fabrice Cardenti pour mener à bien son projet de construction. Sur un terrain idéalement orienté, plein sud, face aux belles Pyrénées ariégeoises. L'œil un tantinet averti aura bien sûr repéré que les principes bioclimatiques sont à la noce. Quant au fin connaisseur de l'écoconstruction, il pourra émettre l'hypothèse que les murs ont été montés en ossature bois et bottes de paille selon la technique dite du Greb. Et s'il pousse davantage la réflexion, certainement supposera-t-il que cette maison est passive, c'est-à-dire qu'elle fonctionne quasiment sans chauffage... Voire qu'elle est à énergie positive, à en juger par l'importante surface de capteurs photovoltaïques sur le toit. De biens bonnes intuitions car tout cela est bien réel.

De la théorie à la pratique

Le désir de construire une maison écologique s'est fait jour petit à petit. Fabrice relate : « J'ai découvert l'association d'écoconstruction Écorce en 2006 et je m'y suis impliqué. Je me suis notamment intéressé aux maisons autonomes en

énergie, construites le plus possible avec les ressources locales et pour un coût correct. » Pour approfondir ses connaissances, il se documente et apprend par cœur les éco-classiques, principalement *La conception bioclimatique**, et *L'isolation thermique écologique**. En parallèle, le futur autoconstructeur devient conseiller en énergies renouvelables ce qui lui permet de se frotter concrètement à la problématique de la performance énergétique dans le bâtiment. Enfin, pour mettre la main à la pâte, Fabrice participe à plusieurs chantiers participatifs. « On ne s'improvise pas constructeur, » résume-t-il. « J'ai réfléchi aux plans pendant deux ans afin de définir la conception, la nature des matériaux et penser l'autonomie énergétique. J'avais aussi dans l'idée de créer une méthode de préfabrication de maison paille performante la moins cher possible afin de démocratiser ce type de construction. J'ai tenté de m'approcher d'un coût de 1 000 euros/m² en autoconstruction assistée. Assistée car des artisans sont intervenus sur des postes qui demandent des compétences techniques particulières (charpente, menuiseries, phytoépuration...). »

Le bioclimatisme en ligne de mire

Petit rappel pour les lecteurs novices : sous nos climats, le bioclimatisme consiste à valoriser les apports solaires (gratuits et renouvelables!) en hiver et à se protéger de la chaleur en été. Pour concevoir sa maison passive, Fabrice a tout simplement suivi ces principes à la lettre. Le rayonnement solaire hivernal (bas dans le ciel) est piégé au sud dans une serre qui transmet ensuite la chaleur au reste de la maison. L'excellente isolation des parois (R=8,2 pour les murs doublés, 8,7 en toiture et 5 pour le sol) permet de conserver cette chaleur dans le logement. La dalle de sol, les enduits en terre crue des cloisons, participent également au stockage momentané de ces calories grâce à leur inertie thermique. Au nord, la façade ne possède que de petites ouvertures afin de limiter les déperditions thermiques et un garage qui fait office de pièce tampon. Le confort thermique d'été est assuré par l'isolation de la toiture et la présence d'éléments à forte inertie thermique. D'autre part, le soleil estival (haut dans le ciel) ne pénètre pas dans la serre. Il est stoppé par un débord de toi- ■■■

ture conséquent. « Pour bien fonctionner, une maison bioclimatique demande une petite participation des habitants », commente Fabrice. « En hiver, lorsque la température dépasse 20°C dans la serre, il faut ouvrir la porte coulissante pour laisser entrer la chaleur dans la maison. Il faut refermer cette porte la nuit car la serre se refroidit très vite. L'été, cette dernière est ouverte vers l'intérieur pendant la nuit pour rafraîchir l'habitat; elle est fermée pendant la journée. »

« Pour bien fonctionner, une maison bioclimatique demande une petite participation des habitants. »

Technique GREB pour les murs en paille

Utiliser la paille pour le remplissage des murs relevait de l'évidence pour Fabrice. Ce matériau naturel produit localement a fait ses preuves en construction, et il affiche de très bonnes performances thermiques. Quant à la technique constructive, Fabrice justifie son choix: « J'ai comparé différentes méthodes. Poteau-poutre, cellule-sous-tension, méthode autrichienne par caisson et Greb*. La méthode Greb m'a semblé être la plus accessible financièrement et ne requiert pas de compétences techniques trop pointues pour l'ossature. » Un stage pratique dispensé par Approche-paille, l'association qui porte cette technique en France, a fini de le convaincre. La méthode Greb est, en effet, appréciée des autoconstructeurs car elle met en œuvre des montants bois de petite section, faciles à porter manuellement. D'autre part, elle permet de construire



Fabrice concède avoir fait quelques entorses au bioclimatisme : il y a des fenêtres à l'ouest mais celles-ci possèdent des volets pour éviter d'éventuelles surchauffes.

à un coût raisonnable: de 350 euros/m² en autoconstruction totale à 1000 euros/m² en autoconstruction assistée comme chez Fabrice. Avec le recul, l'autoconstructeur émet néanmoins quelques réserves. « Cette méthode prend du temps. J'ai passé 8 mois pour le remplissage de l'enveloppe contre 8 jours pour le montage de l'ossature. C'est fastidieux tout en étant facile. Autre inconvénient: l'étanchéité à l'air. La technique Greb ne permet pas d'obtenir directement la continuité des enduits. Il faut donc rajouter un enduit et/ou un pare-pluie + bardage à l'extérieur et un enduit tramé à l'intérieur qui va recouvrir les montants bois restés apparents. »

Une ventilation naturelle et hybride

Désireux d'installer une ventilation efficace et peu coûteuse, Fabrice s'est tourné vers la ventilation naturelle hybride. Elle fonctionne principalement grâce au tirage thermique et à la pression éolienne. Un extracteur statomécannique disposé sur le toit augmente le tirage lorsqu'il y a du vent. Le débit d'air s'adapte aux besoins des usagers via les bouches d'extraction hygro-régulables. Le Guide de la ventilation naturelle et hybride* édité par l'Ademe précise: « En ventilation naturelle, l'aspect aléatoire des conditions climatiques ne permet pas d'assurer une ventilation



On a pas de bois sur place donc j'ai opté pour l'automatisme du poêle à granulés (consomme moins de 30 sacs de 15 kg par an). La dépense se borne à 100 euros par an pour l'achat de granulés.

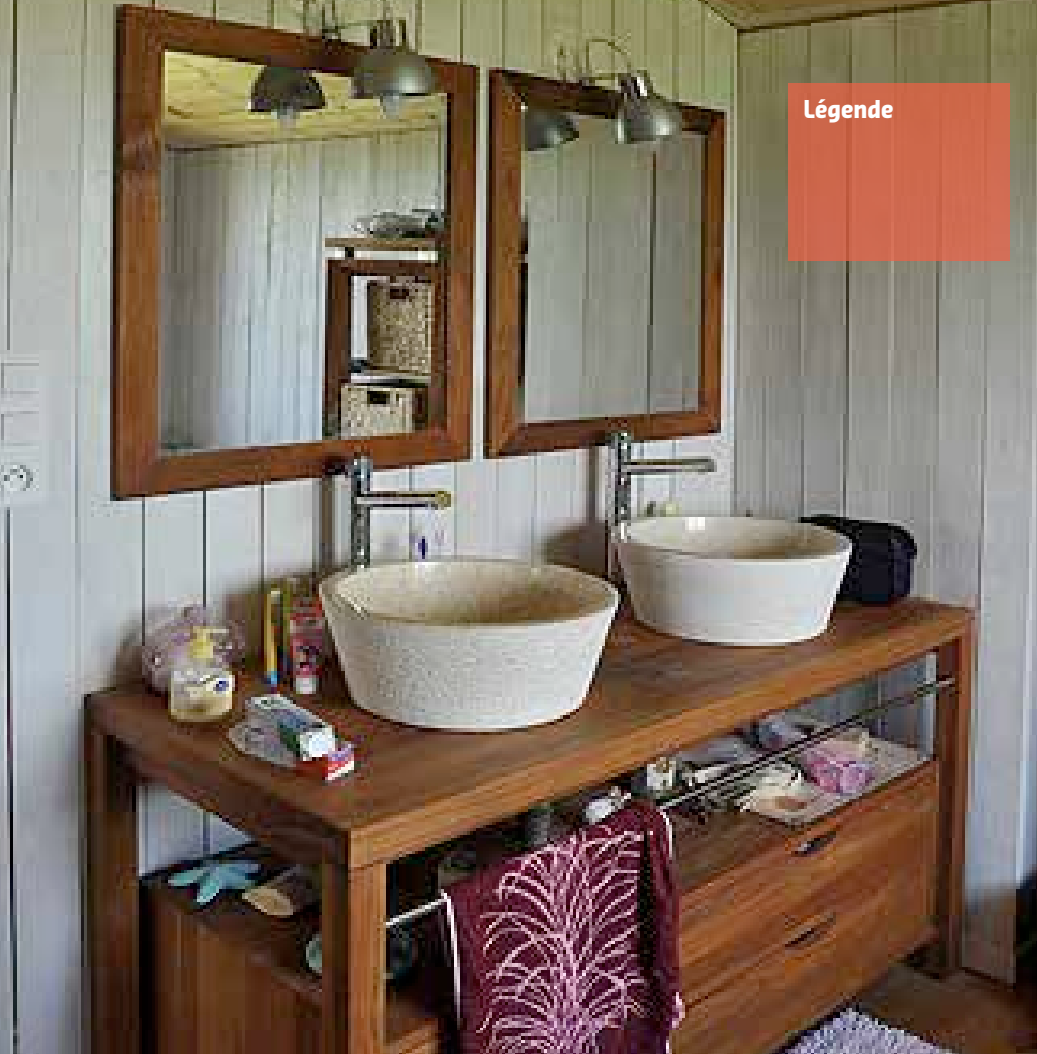
Une voiture électrique à la campagne

Depuis novembre 2012, une voiture blanche dont la carrosserie se fond dans le paysage automobile français, circule sur les routes du Séronais ariégeois. Au volant, cheveux au vent, Fabrice Cardenti, l'heureux propriétaire de cette Peugeot Ion, 100% électrique. Il a fait beau, la centrale photovoltaïque installée sur le toit de sa maison vient de charger à bloc les batteries du véhicule. Il dispose désormais de 120 km d'autonomie et va pouvoir faire des pointes à 130 km/h (si une autoroute se présente bien sûr!). « En sept mois j'ai parcouru 13 000 km », explique Fabrice. « 50% des charges ont été effectuées chez moi où je ne la branche que quand il y a du soleil; 30% sur mon lieu de travail qui est aussi équipé d'une centrale photovoltaïque; 20% chez des amis. Sur une installation domestique, la charge dure 7h. Elle est beaucoup plus courte si l'on se connecte à une borne spécifique (80% de charge en 30mn). Mais, en dépit de quelques effets d'annonce, ces bornes publiques sont encore rares, surtout en rase campagne! Point positif: depuis 2012, les

parcs de stationnement des bâtiments neufs d'habitation et de bureaux doivent obligatoirement être équipés d'un système de recharge pour les véhicules électriques et hybrides. Et en 2015, ce sera au tour des immeubles de bureaux, anciens et neufs. Enfin, tout locataire ou propriétaire résidant dans un immeuble collectif dispose d'un "droit à la prise" lui permettant d'installer à ses frais une infrastructure de recharge pour son véhicule. Et pour l'aspect financier? Un bonus écologique de 7000 euros permet de rembourser tout ou partie de l'apport initial exigé par le loueur (7000 à 10000 euros). Ensuite, les contrats varient de 160 à plus de 250 euros par mois. Fabrice loue sa voiture pour 232 euros TTC par mois. Une charge (120 km) consomme 14,5 kWh, ce qui revient environ à 1,75 euros (tarif EDF). Pour 15000 km annuel, le prix de revient du km est d'environ 0,20 euros (électricité et location comprise, hors entretien). Il n'y a pas de fluide (huile, essence) dans ces véhicules, l'entretien est donc limité (pneus, plaquettes...).

maîtrisée et de limiter les déperditions énergétiques. De plus, sous certaines conditions, il peut y avoir refoulement, siphonage ou sur-ventilation. Dans les logements neufs, compte tenu des exigences réglementaires, il peut être difficile d'atteindre les débits de pointe (cas des cuisines). La mise en place d'une solution de ventilation hybride (avec appoint électrique, ndr) permet d'éradiquer ces phénomènes et de repousser les limites de la ventilation naturelle fixe. » Chez lui, Fabrice n'utilise pas l'appoint électrique car la dépression créée par l'extracteur statique (mesurée de 2Pa) lui paraît suffisante même en l'absence de vent. Et par vent fort, aucun refoulement n'a été constaté. « Cette ventilation naturelle est moins puissante qu'une VMC », précise-t-il, « mais elle est suffisante, d'autant qu'on n'hésite pas à ouvrir les fenêtres de temps à autre. Et grâce aux matériaux naturels perspirants et hygroscopiques (terre, bois, paille, chaux), il n'y a aucun problème de condensation dans la maison. Coté budget, il

Les travaux en images



Légende

faut compter 200 euros pour l'extracteur stato-mécanique, plus le coût du réseau de gaines et des bouches hygro-réglables, soit un budget d'environ 600 euros en autoconstruction.»

Après un hiver passé dans sa nouvelle maison, Fabrice avoue être très satisfait du confort thermique. «Le moindre rayon de soleil hivernal permet de monter en température rapidement», constate-t-il. Les objectifs de consommation énergétique sont atteints: la maison devrait produire plus d'énergie qu'elle n'en consomme (+ 40 kWh/an.m²). Une belle récompense après deux ans de travaux. «Il reste encore pas mal de finitions à faire, c'est une phase très longue», prévient Fabrice. Et de résumer: «L'autoconstruction, c'est une implication au quotidien et sur la durée!»

* "La conception bioclimatique" et "L'isolation thermique écologique", Jean-Pierre Oliva et Samuel Courgey, éd. Terre vivante.

* Lire aussi La Maison écologique n°53.

* À télécharger, "Le Guide de la ventilation naturelle et hybride", sur le site de l'Ademe (www2.ademe.fr).

Contacts : page 74

La maison en chiffres

- Localisation : Lescure (Ariège)
- Surface habitable : 128m² + serre 13 m²
- Durée des travaux : janvier 2011 à fin 2012 (hors finitions)
- Coût : 175 000 euros
- Autoconstruction : 2 800 h (70%)

Fondations cyclopéennes. Soubassement : double rangée de parpaing isolée au milieu avec 5 cm liège urac et chaux.

Ossature bois douglas

Remplissage murs : bottes de paille et enduits chaux.

Façade sud : 24 cm de laine de bois.

Isolation toiture : 35 cm de laine de bois soufflée.

Isolation sol : 15 cm hérisson + 25 cm chaux-chanvre + 10 cm panneau de liège.

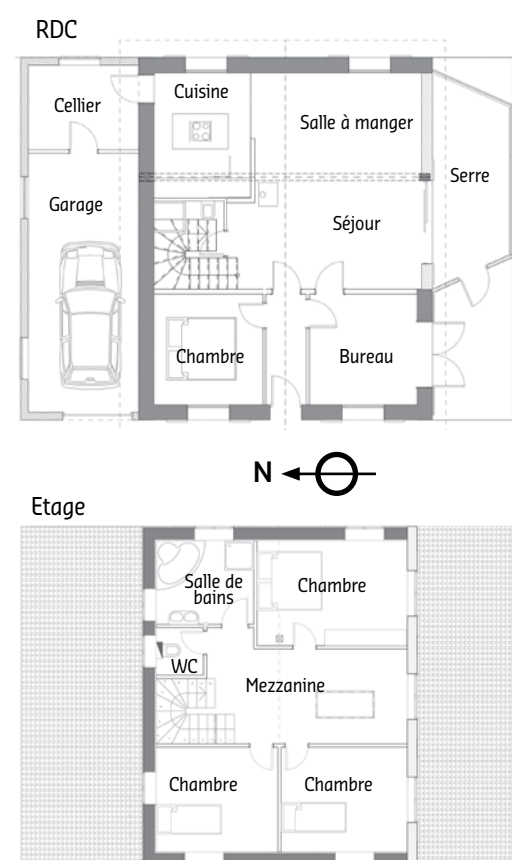
Plancher étage : 3 cm sable + copeaux bois, fanes de maïs et chaux aérienne + parquet.

Ventilation hybride naturelle VTI

• Équipements : Poêle à granulés Edilkamin (2,7 à 7,5 kW) - 450 kg de granulés de bois (120 €/an), chauffe-eau solaire HélioFrance

Assainissement phytoépuration

Photovoltaïque : 25 m², production 4 500 kWh/an (40% autoconsommation, 60% vendu au réseau)



Béton romain



Ossature



drain ventilation



Coulage



Isolation paille garage



PV CESI et sortie VTI