



DES CONSTRUCTIONS ÉCOLOGIQUES en Cœur d'Hérault

Exemples et pratiques







Comment bien isoler ? Comment produire de l'électricité ? Comment se chauffer de manière économe ? Comment avoir une bonne qualité d'air à l'intérieur de son habitation ?

Construire ou rénover un logement (maison ou appartement) demande beaucoup d'investissements pour chacun d'entre nous ! Ce sont des choix, des décisions, qui conditionnent notre vie quotidienne pendant un temps assez long. Nous faisons à la fois selon nos goûts, nos possibilités financières et les réponses techniques des entreprises et artisans impliqués dans le projet.

Aujourd'hui, en plus des questions de localisation, de surface, d'aspect architectural, viennent s'ajouter les questions d'économie d'énergie, d'isolation performante ou encore d'énergies renouvelables.

En vous proposant des exemples, nous désirons vous aider à répondre à ces questions. Nous vous présentons des réalisations locales, à proximité de chacun d'entre nous, réalisations qui, nous le souhaitons, pourront vous donner des pistes de réflexion et d'orientation sur votre projet.

De plus, en vous familiarisant avec des termes techniques, en découvrant de nouveaux matériaux, souvent méconnus ou mal connus, vous comprendrez mieux le langage des annonces ou des entreprises que vous solliciterez.

Le territoire du Cœur d'Hérault dispose de structures de conseils, d'entreprises et d'artisans à même de vous répondre et de vous guider. Cette publication est une première façon d'aborder un projet d'habitat. Ensuite, vous pourrez consulter l'Espace Info Energie, le Conseil en Architecture Urbanisme et Environnement et interroger les artisans locaux.

Penser son logement, c'est se poser toutes les questions pour être mieux informé et effectuer des choix éclairés.

La construction - neuve ou en rénovation - est aujourd'hui une activité très dynamique sur le territoire du Pays Cœur d'Hérault. Nous souhaitons que ces constructions soient plus confortables et plus économes pour leurs habitants, plus respectueuses de l'environnement et mieux intégrées dans leur paysage, ceci, afin de garder la qualité de vie de nos habitants !

Le Président du SYDEL Pays Cœur d'Hérault

Remerciements
















Nous remercions chaleureusement l'ensemble des personnes qui ont contribué à ce recueil et particulièrement l'association Gefosat et son stagiaire Maxime Thouille pour son aide sur le terrain.



3 **Edito**

5 **Expériences d'éco-construction en Pays Cœur d'Hérault**

8 **Projets de particuliers**

- 8  Le Cadran solaire, une maison témoin
- 10  Construire en béton de chanvre
- 12  Standardiser l'éco-construction
- 14  La maison accrochée à la colline : atteindre le BBC
- 16  Maîtriser ses coûts de construction
- 18  Se chauffer avec l'énergie solaire
- 20  Eco-construire : pour un bâtiment passif
- 22  Vers une maison autonome
- 24  L'expérimentation au service de la construction écologique
- 26  Le bois dans tous ses états
- 28  Tester les énergies renouvelables
- 30  Rebâtir une maison avec des matériaux écologiques et locaux
- 32  Réhabiliter une maison en pierre
- 34  Agrandir sa maison en maîtrisant l'énergie
- 36  Utiliser la terre du Pays...

38 **Point info** **Opter pour les énergies renouvelables**

42 **Projets de collectivités**

- 42  Une école écologique...
- 44  Un établissement recevant du public... en paille !
- 46  Les Aires, quartier témoin à énergie positive

48 **Intervenants des éco-constructions de ce recueil**

50 **Annuaire**

52 **Des projets en Cœur d'Hérault**



d'éco-construction en Pays Cœur d'Hérault



Vous vous interrogez sur la faisabilité de votre projet d'éco-construction ? Où vous renseigner avant de vous lancer ? Quels sont les dispositifs financiers pouvant vous aider ? Quels sont les obstacles à surmonter ? Nous avons croisé les projets et les réflexions des personnes rencontrées pour vous aider dans votre processus de décision.

Le guide, un outil pour tous

Le Pays Cœur d'Hérault s'est lancé en 2012 dans la réalisation de ce recueil d'expériences publiques et privées en matière d'éco-construction sur le territoire. Chargé de fédérer les acteurs de la filière et d'accompagner les initiatives locales, ce guide réunit ces deux aspects en valorisant à la fois les réalisations du territoire, et les personnes engagées sur ces projets.

Au travers de ces expériences concrètes, le guide se veut un outil destiné à l'ensemble des habitants du Pays Cœur d'Hérault. Les projets recensés sont un moyen de faire connaître et de diffuser des techniques de construction mises en œuvre, des choix de matériaux ou d'énergies renouvelables.

Il se veut également un support d'échange entre tous les acteurs de la construction écologique. Les réalisations existantes sont avant tout des expérimentations, où les solutions deviennent des innovations. Des difficultés rencontrées aux satisfactions de fin de chantier, les réponses apportées au fil de ces pages ont pour objectif d'encourager de nouveaux projets de construction et de rénovation énergétique et écologique.

La construction écologique, une vision et des pratiques

Il est aujourd'hui difficile de délimiter les contours de ce que nous appelons la construction écologique ou l'éco-construction. Cepen-

dant, la garantie du confort et de la santé des occupants est déterminante.

En France, le bâtiment est le premier poste de consommation énergétique au travers des dépenses de chauffage et d'électricité. Le premier principe de l'éco-construction est de ce fait l'économie d'énergie. En travaillant sur l'enveloppe du bâtiment (isolation, menuiseries) et sur les systèmes de chauffage, il est possible de réaliser ces économies, qui se répercutent sur la facture énergétique des habitants.

Le second principe est environnemental, il s'appuie sur l'utilisation de ressources naturelles et renouvelables. Les isolants à base de matière végétale (ouate de cellulose, fibre de bois, paille) ou animale (laine de mouton, plume de canard) ont des caractéristiques thermiques équivalentes voire plus intéressantes que les isolants d'origine minérale (laine de verre, laine de roche) ou manufacturée (polystyrène), notamment en termes de "confort d'été", très important dans les régions méditerranéennes, et de régulation de l'humidité.

L'éco-construction valorise l'utilisation des énergies renouvelables. Le bois (ou biomasse) en fait partie.



L'éco-construction...

s'intègre dans son environnement:
paysage, climat, matériaux...

privilégie les matériaux locaux:
développement économique local et de
filières, transports minimisés

consomme et dépense
peu d'énergies

s'appuie sur les
savoir-faire locaux

utilise des matériaux
naturels et renouvelables :
respect de la santé des habitants,
faible coût d'énergie grise...

apporte un confort d'usage :
acoustique, thermique, visuel...

privilégie les énergies
renouvelables: développement
de filière et d'activités

On l'utilise autant pour la construction (ossature et charpente, menuiserie) que comme combustible (chaudières à bois). On le retrouve alors sous forme de granulés ou de bûches. Son avantage est d'abord son prix, le bois est aujourd'hui l'énergie la moins chère du marché, c'est également une ressource renouvelable.

L'énergie solaire se valorise quant à elle sous deux formes. Soit, elle chauffe un circuit d'eau chaude qui s'accumule dans un ballon de stockage : c'est le solaire thermique. Soit, elle produit de l'électricité, au travers de panneaux adaptés, revendue au réseau d'électricité (sauf dans le cas de site isolé) après souscription d'un contrat : c'est le solaire photovoltaïque.

Enfin, l'éco-construction se décline dans les régions selon le patrimoine et les savoir-faire locaux. La préservation du bâti et sa restauration participent à l'intégration des projets dans leur environnement. Le choix des artisans qualifiés d'un territoire encourage l'activité et privilégie un circuit court de la construction.

L'amont du projet : Le choix de l'éco-construction

Après interrogation des personnes qui se sont lancées, il s'avère que : avant de démarrer leur projet, elles se sont bien informées sur les matériaux et les énergies. Elles ont consulté à la fois des revues spécialisées et ont pris contact avec le réseau des **Espaces Infos Energie**. Leur motivation pour se lancer dans une démarche d'éco-construction est liée à une volonté personnelle pour limiter son impact sur l'environnement. Il n'y a pas de lien particulier avec l'appartenance au territoire, ces personnes se sont installées sur

le Pays Cœur d'Hérault majoritairement en raison de leurs parcours professionnels. Il y a une réelle volonté, dès l'amont du projet, d'utiliser des savoir-faire locaux. La majorité a décidé soit d'auto-construire, soit d'être son propre maître d'œuvre, pour compenser le surcoût des matériaux. Enfin, l'aspect de la santé des enfants ou la notion d'habitat sain ressort également.

De l'impulsion au passage à l'acte

Le crédit d'impôt au développement durable est considéré comme un vrai levier pour investir dans les énergies renouvelables. L'éco-prêt à taux zéro, combiné à la TVA à 7 % (2013), apporte des solutions supplémentaires, mais comme le crédit d'impôt, ils ne sont destinés qu'à la rénovation de bâtiments achevés depuis au moins 2 ans. D'autres dispositifs sont possibles sous conditions de ressources (pour plus d'informations, contacter l'Espace Info Energie). En ce qui concerne les auto-construteurs, l'accès au prêt bancaire est compliqué : Les assurances sont encore réticentes face à la responsabilité. Enfin, à chaque fois, les personnes ont mis en avant l'accompagnement de magasins de distribution de matériaux écologiques, leurs conseils et la qualité du réseau d'artisans spécialisés dans la réalisation de chantier d'éco-construction.

Le suivi de chantier, quelles difficultés ?

Les entreprises locales sont fortement valorisées. Néanmoins, on constate un manque de formation des artisans sur ces chantiers parfois atypiques ainsi qu'une certaine inertie dans l'évolution des techniques traditionnelles des artisans classiques. Ces chantiers ont d'ailleurs offert la possibilité à des artisans de découvrir les matériaux biosourcés et de se former aux nouvelles énergies. Même si ce manque de formation conjugué aux « habitudes » des artisans se traduit par la nécessité d'un suivi permanent du chantier, c'est encourageant pour la suite du développement de l'éco-construction. Les projets se sont déroulés dans les temps et la satisfaction d'un nouveau confort de vie passe au dessus des soucis de chantier.



LE CADRAN SOLAIRE, une maison témoin



Cabrières



L'idée de départ

La maison date d'une dizaine d'années déjà. Il s'agissait de construire une maison écologique, avec une forte maîtrise de l'énergie. Cette maison installée dans un lotissement aux constructions traditionnelles illustre le fait qu'une construction écologique peut ressembler à beaucoup de maisons...

Le projet en chiffres

Surface

240 m² habitable

Système constructif

Briques multi-alvéolaires (type monomurs), de 37,5 cm, isolation répartie des murs.

Isolants

Toiture principale 29 cm de ouate de cellulose ; autres parties de l'isolation et du calfeutrage : panneaux laine chanvre, écheveaux de laine

Chauffage

Chauffage solaire thermique avec appoint gaz propane, émetteurs :

planchers chauffants (installés dès le départ)

Consommation & production d'énergie annuelle

Chauffage : 6700 kWh dont 5600 kWh de production solaire thermique - Production électricité : 3900 kWh / Consommation électricité : 2000 kWh / Bilan Production totale : 13500 kWh / Consommation totale : 14100 kWh

Facture de chauffage

Plus ou moins 400 €/an (appoint gaz propane)

Eau chaude sanitaire

Par l'installation solaire thermique avec appoint gaz propane / 5400 kWh dont 4000 kWh de production solaire thermique (moyenne sur 9 ans)

Ventilation

VMC simple flux hygroréglable de type A

Durée des travaux

2 ans

Coût

Hors œuvre brute environ 1000 €/m², il y a 10 ans.

L'inertie thermique



L'inertie thermique est un élément prépondérant de la gestion thermique intérieure. Quelle que soit la saison, elle est source de confort et d'économies d'énergie ! Pourtant elle reste oubliée dans beaucoup des conceptions d'habitat traditionnel.

L'inertie thermique d'un bâtiment est sa capacité à emmagasiner puis à restituer la chaleur de manière diffuse. Plus l'inertie d'un bâtiment est forte, plus il se réchauffe et se refroidit lentement.

Le bâtiment et les matériaux dont il est constitué, subissent les impacts thermiques du rayonnement solaire et les températures extérieures. Le temps de réchauffement ou de refroidissement d'un matériau ou d'une paroi est appelé déphasage thermique.

Par exemple, l'inertie thermique d'une maison en été permet de conserver les températures fraîches de la nuit tout au long de la journée et ainsi d'éviter la surchauffe de la maison.

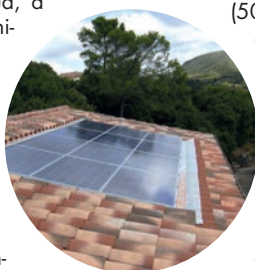
Autre illustration, malgré sa masse volumique élevée, le béton a une très « mauvaise » diffusivité, le rayonnement solaire traverse rapidement ce matériau et crée des surchauffes dans les construc-

tions. L'inertie thermique d'une maison dépend de la masse des matériaux qui la compose, plus elle est importante, plus l'inertie l'est également.

La maison « témoin »

Les plans ont été dessinés par un architecte et la faisabilité du projet a été étudiée par des spécialistes de la gestion de l'énergie dans la construction bioclimatique.

La construction est orientée au Sud, à flanc de colline hors des vents dominants car partiellement enterrée. La maison repose sur un vide sanitaire. Elle est réalisée en briques alvéolaires dont l'épaisseur permet un très bon confort thermique hiver comme été, couplées à une bonne isolation : « c'est un bon calcul pour le Sud. » témoigne la propriétaire. Des planchers épais, des murs de refends et des cloisons aux matériaux de forte densité complète l'inertie. Aussi, la conception de la maison ne serait pas la même dans une autre région où le climat est différent.



Le double vitrage, posé également dès la construction, permet une meilleure isolation et une moindre déperdition de chaleur, ainsi qu'un apport de chaleur en hiver où le soleil est bas.

La double génoise, en débord de toiture (50 cm.), a un rôle de « brise soleil » en été. Elle empêche un trop fort apport solaire au Sud en été, lorsque le soleil est au plus haut et au plus chaud. A l'inverse, l'hiver quand le soleil est plus bas sur l'horizon il peut apporter son rayonnement.

L'ensemble de ces éléments octroie une bonne inertie au bâtiment, destiné à accueillir des chambres d'hôtes, notamment en été, période la plus chaude. Cela donne un confort notable. Le choix d'un chauffage solaire thermique est celui d'une certaine autonomie énergétique de l'habitat ; un suivi régulier des consommations permet d'optimiser la consommation d'énergie.

Le projet comprend également d'autres aspects d'une maison écologique, comme les peintures écologiques en intérieur, l'installation plus récente de panneaux photovoltaïques en toiture et une cuve de récupération des eaux pluviales.



Points forts / problèmes rencontrés

La caractéristique singulière de cette construction est son inertie thermique, et donc son confort d'utilisation en toute saison. Les améliorations continues apportées sont un plus.

Il y a dix ans, les notions d'inertie, de matériaux écologiques ou encore de ventilation étaient encore plus mal connues qu'aujourd'hui, il a donc été difficile de trouver des artisans formés à la mise en œuvre des briques : la maison a été un théâtre d'apprentissage ! Depuis, les corps de métiers ont amélioré leurs connaissances techniques. Les évolutions constantes de gestion et de maîtrise de l'énergie, ou de normes, rendent la formation continue primordiale.

CONSTRUIRE

en béton de chanvre



Tressan

L'idée de départ

Achèvement de la construction d'une maison en ossature bois, isolée en béton de chanvre. En ligne de mire à l'automne 2013, la fin du chantier incorporant deux chambres supplémentaires sur dalle en terre crue et plancher chauffant, le tout raccordé sur un poêle bouilleur. Une réalisation de maître d'œuvre en auto-construction.

Le projet en chiffres

Surface

90 m² (surface chauffée actuelle)

Système constructif

Maison à ossature bois sur fondations cyclopéennes

Isolants

Béton de chanvre Canosmose® (23 cm) et enduits chaux-chanvre (5 cm). En toiture, béton de chanvre (20 cm) renforcé par la fibre de bois (5 cm)

Chauffage

Poêle à bûches qui sera remplacé à terme par un poêle bouilleur sur un circuit de radiateurs à l'étage, et sur plancher chauffant au rez-de-chaussée.

Consommation

2,5 stères (4200 kWh)

Facture de chauffage

125 €/an

Eau chaude sanitaire

Cumulus électrique qui sera remplacé à terme par un chauffe eau solaire.

Ventilation

VMC double flux

Durée des travaux

En cours

Coût

N/C – Auto-construction

Le béton de chanvre Canosmose®



Revisité par Yves Khun, le béton de chanvre est un mélange de chènevoitte, de chaux aérienne, de pierre ponce et de plâtre. D'un côté la chaux aérienne est très pure et ne contient pas de ciment contrairement à la chaux hydraulique. De l'autre la réaction chimique dite « carbonatation » entre la pierre ponce et la chaux aérienne durcit le mélange tout au long de la vie du mur. On parle de paroi bioénergétique. Le procédé déposé comme marque propose un mélange traditionnel sans minéraux de fer, ciment et adjuvants chimiques.



Source : www.bio-chanvre-vendée.com

La performance énergétique du mur n'est pas la plus optimale mais des ponts thermiques sont supprimés et la paroi laisse transiter la vapeur d'eau. Le bois noyé dans le mélange est aussi protégé des insectes.



Les fondations cyclopéennes

C'est un système traditionnel de fondation sans ferrailage, ni béton de ciment. Il est constitué d'un mélange de grosses pierres liées entre elles par un mortier de chaux hydraulique. Tout le bâti ancien utilise ce procédé : il évite les remontées capillaires de l'eau dans les murs et assure un bon ancrage dans le sol.

Source : www.jolisome.info

Du béton de chanvre à la terre crue

Perchée sur les hauteurs de Tressan, l'histoire de cette bâtisse est déjà longue. Les nouveaux propriétaires l'achètent alors que les quatre murs et le toit en béton de chanvre viennent d'être montés. Avant de pouvoir l'aménager, il reste à poser la dalle en béton de chanvre séparant l'étage du rez-de-chaussée, ainsi que les menuiseries en bois. Le chantier reprend en auto-construction, dès que le temps et les rentrées d'argent le permettent.

La suite des évènements se poursuit à l'automne 2013. Après l'étage, 45 m² de surface supplémentaires deviendront habitables au rez-de-chaussée. Un nouveau matériau entre dans le projet : la terre crue. Trois couches successives recouvriront le sol, formant la dalle. Chaque couche devant sécher 1 mois, le chantier se déroulera à raison de deux jours par mois. Ex-

périmental et participatif, ce chantier regroupera plusieurs acteurs de la terre crue et toute personne intéressée par le matériau.



Après un passage à la permanence de l'Espace Info Energie, le poêle à bûches sera remplacé à terme par un poêle bouilleur distribuant deux radiateurs à l'étage ainsi que le plancher chauffant utilisant l'inertie de la terre crue. Un chauffe eau solaire diminuera la dépendance électrique de la maison tandis qu'une VMC double flux est déjà opérationnelle. Enfin, le rez-de-chaussée accueillera une serre bioclimatique qui par gestion de la ventilation sera une source complémentaire de chaleur gratuite.

Maitre d'œuvre en construction écologique, le propriétaire avait visité l'Eco-centre du Périgord et réalisé un stage de deux jours sur les enduits terre auprès de Frédéric Faure.



Points forts / problèmes rencontrés

Il n'est pas possible d'accrocher des décorations aux murs, qui s'effritent en les percant. Mr Giacchero a donc opté pour une décoration avec des carreaux de terre, notamment derrière le poêle à bûches.

L'air étant sec, il fait chauffer une casserole d'eau sur le poêle pour apporter un peu d'humidité parfois.

STANDARDISER

l'éco-construction



Nébian

L'idée de départ

Construire une maison en bois avec le moins d'impact possible sur l'environnement. Le plan de la maison vient de l'inspiration de l'architecte Olivier Flahault qui construit des maisons en bois suivant le même modèle de distribution des pièces autour d'un patio dans le but de standardiser la maison en bois pour la rendre abordable.

Le projet en chiffres

Surface

100 m²

Système constructif

Maison à ossature bois sur dalle béton. Toiture végétalisée.

Isolants

Isolation répartie en panneaux de fibre de bois (14 cm) avec un complément par l'extérieur (4 cm). En toiture, la fibre de bois (10 cm)

vient compléter l'isolation de l'étanchéité.

Chauffage

Poêle à granulés (9 Kw)

Consommation

0.7 tonnes (2800 kWh)

Facture de chauffage

200 €/an

Eau chaude sanitaire

Chauffe eau solaire 3 panneaux (300 l) et appoint électrique

Ventilation

VMC auto-réglable

Durée des travaux

1 an et 1 mois

Coût

1500 €/m²

La toiture végétalisée



De plus en plus de toitures terrasses «se verdissent» au contact des constructions écologiques. Outre son intérêt thermique et phonique, la toiture végétalisée renforce l'étanchéité des toitures.

Le mélange pouzzolane et terre peut être utilisé comme substrat pour le toit végétal. La pouzzolane est une roche naturelle très légère et drainante. Il y a une carrière près de Pézenas (Carrière les roches bleues à St Thibery).



Un standard adapté et customisé

Inspirés par un modèle standardisé de maison économe en énergie, les propriétaires ont souhaité avoir avant tout « le moins d'impact sur l'environnement » pour leur construction.

Le passage au salon Bâtimat et des conseils auprès du CAUE de l'Hérault par un spécialiste de la construction bois complètent le travail de recherche entrepris sur internet.

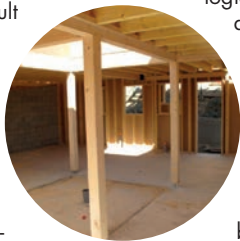
L'utilisation du solaire passif (orientation plein sud des baies vitrées) et la distribution des pièces autour d'un patio central améliore la circulation de l'air en été, et apporte une lumière indirecte en hiver.

La clé d'un budget maîtrisé réside ici dans l'auto-construction partielle de la maison : réalisation des réseaux, de l'isolation, de l'ensemble de la cuisine, du parquet du salon, de la toiture végétalisée... « Au total, ces travaux mis en œuvre personnellement ont généré une économie de 40 000 € sur l'ensemble du projet ».

Le poêle à granulés est l'unique source de chauffage. L'isolation des murs sur 18 centimètres limite considérablement la dépendance énergétique.

Côté finition, on notera l'utilisation de plaques de plâtre à base de gypse et de bois, censées mieux réguler l'humidité dans les maisons à ossature bois ainsi que de peintures « classiques ». « On n'est pas des fanatiques du bio et de l'écologie, parfois il faut savoir faire des choix qui traduisent une réalité économique et une facilité de mise en œuvre ».

Enfin, le plus du projet en matière écologique reste la combinaison de la toiture végétalisée avec une récupération d'eau de pluie dans le but d'arroser à la fois la toiture l'été (1 fois par semaine), et pour alimenter les chasses d'eau ou la machine à laver. « Un double réseau a été installé pour que ces appareils reçoivent soit l'eau de ville, soit l'eau de récupération ».



Points forts / problèmes rencontrés

La luminosité en hiver et à mi-saison, la mise en chauffe rapide de la maison, le déphasage long (environ 10h) et donc l'absence de sensation de murs « chauds » en fin de journée d'été, la bonne acoustique de la structure bois sans effet de résonance, la sensation de bien-être sont autant de points forts.

Il s'agit d'être vigilant sur les fixations d'isolants extérieurs qui ne supportent pas les contraintes. Le bardage bois a un vieillissement différencié selon son exposition à la lumière (UV) et à l'humidité. Pour des questions de goûts, des traitements peuvent être envisagés.

LA MAISON

accrochée à la colline : atteindre le BBC



Cabrières

L'idée de départ

La rencontre entre le maître d'ouvrage et l'architecte a fait naître le projet. La proposition a été d'atteindre un très bon niveau de performance de l'habitat, celui d'un Bâtiment Basse Consommation... L'architecte a pu, dans ce projet, jouer tout son rôle dans le dessin mais également dans la mise en œuvre des éléments techniques.

Le projet en chiffres

Surface

N/C

Système constructif

Ossature bois – Charpente traditionnelle bois

Isolants

Fibre de bois en 14,5 cm entre les montants ossature bois. Isolation extérieure en façade Sud par rajout de 6 cm de panneau isolant bois support d'enduit. Pose en toiture : 26 cm de fibre bois.

Chauffage

Poêle d'agrément, c'est le seul point de chauffage de l'habitation.

Consommation

À l'année 3-4 stères suffisent. Pour ce qui est de l'eau chaude sanitaire des panneaux thermiques ont été installés.

Facture de chauffage

Le coût total en termes de consommation énergétique est d'environ 700 €/an

Eau chaude sanitaire

Solaire thermique

Ventilation

N/C

Durée des travaux

non renseigné

Coût

environ 2000 €/m² (HT)

La conception bioclimatique



Elle permet de tirer le meilleur parti des conditions d'un site et de son environnement, considérés comme des potentiels et non des contraintes. Ce type de construction répond à différents critères : la compacité, les orientations, le traitement des façades par leur orientation, l'apport de lumière naturelle, l'utilisation des ressources locales... Elle permet d'approcher à moindre coût un objectif de maîtrise des consommations d'énergie.

Un **Bâtiment Basse Consommation** (label) est un bâtiment neuf dont les besoins énergétiques sont très faibles, avec un objectif de consommation maximale pour les constructions résidentielles neuves fixé à 50 kWh/m². par an (pondérée par un coefficient en fonction de la zone climatique de la construction). Il s'agit de la consommation conventionnelle en énergie primaire pour le chauffage, le refroidissement, la ventilation, la production d'eau chaude sanitaire, l'éclairage et les auxiliaires techniques (pompes...).

Atteindre le BBC

Les principes de la conception bioclimatique ont été appliqués, avec l'objectif d'atteindre un niveau de Bâtiment Basse Consommation. Après d'imposants travaux de terrassement et l'assemblage de la maison, le résultat épouse le cadre méditerranéen et ses habitants peuvent profiter de la vue depuis les hauteurs du village.

Le mur nord de cette maison est quasiment contre la terre sur toute sa hauteur, ce qui donne une bonne inertie et une qualité thermique sur cette exposition Nord.

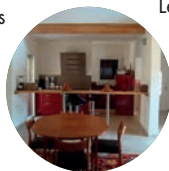
Les contrôles effectués par un thermicien ont consisté en une thermographie de contrôle qualité en phase réception et une mesure de perméabilité. Ces contrôles, ne rentrant pas dans le cadre d'une demande de label, n'ont pas fait l'objet de rapports normalisés. Ils ont toutefois mis en évidence un degré de qualité en termes d'isolation du bâti et un niveau de perméabilité

à l'air inférieur à celui requis dans les maisons BBC labellisés. Enfin, elle est efficacement isolée, et un test d'étanchéité à l'air a été réalisé. Les résultats sont au delà du niveau BBC (plus de 0,6 m3/h.m²).

Le bois a beaucoup été utilisé dans cette construction, avec une ossature bois, une charpente traditionnelle en bois, des panneaux de fibre de bois en isolation à l'intérieur et en toiture, ou même pour le plancher.

Des peintures à la chaux finissent les murs intérieurs, ou du tadelakt pour la salle de bain (explications et propriétés, voir fiche sur la terre).

Côté jardin, le bois est toujours présent. Une piscine sépare en deux la terrasse de 63 m² en douglas.



Points forts / Problèmes rencontrés

La conception étudiée pour une économie d'énergie et l'utilisation de matériaux sains pour l'environnement et la santé, la mise en adéquation avec le lieu et l'analyse sensorielle du projet peuvent être soulignés.

Malgré de nombreux atouts et un aspect design, la réalisation de cette maison n'était pas un pari gagné d'avance. Pour obtenir un permis de construire, la propriétaire a dû renoncer au bardage bois de la façade principale et seuls les murs pignons possèdent un bardage douglas traité par autoclave brun. Sur une parcelle de 1600 m² exigüe, pentue et très difficile d'accès, les contraintes de chantier ont été importantes.

MAÎTRISER

ses coûts de construction



Clermont
l'Hérault

L'idée de départ

Construire une maison en bois pour la qualité intérieure qu'il procure en respectant au mieux la présence des matériaux sur le territoire et en utilisant des énergies renouvelables pour limiter les consommations annuelles de chauffage et d'eau chaude. Adopter une démarche d'éco-construction en coût global maîtrisé.

Le projet en chiffres

Surface

135 m²

Système constructif

Maison à ossature bois sur pieux en acier vissés.

Isolants

Isolation répartie en panneaux de fibre de bois (12 cm), ouate de cellulose soufflée dans les combles (30 cm), ouate de cellulose sous pression dans la dalle bois (22 cm).

Chauffage

Poêle à granulés

Consommation

0.7 tonnes (2800 kWh)

Facture de chauffage

200 €/an

Eau chaude sanitaire

Chauffe eau solaire avec appoint du poêle bouilleur.

Ventilation

VMC auto-réglable

Durée des travaux

6 mois

Coût

1250€/m²

Le pieu en acier vissé

FOCUS

L'étude de sol n'est pas à négliger dans le choix des fondations. Le sol peut être actif notamment en présence d'une couche argileuse. Celle-ci a tendance à s'affaisser et à gonfler. Les pieux en acier vissé sont alors une solution possible pour aller chercher un ancrage solide dans le sol, au-delà de l'argile, à une profondeur d'environ 2 m. Pour gagner en stabilité, les pieux sont ensuite reliés entre eux dans un plan horizontal et/ou vertical : on parle alors de contreventement.



Eco-construire à moindre frais, c'est possible !

En plein cœur d'un lotissement de Clermont l'Hérault, cette maison en ossature bois a fait parler les badauds. Encerclée par le béton, cela n'a pas fait peur aux propriétaires qui étaient sûrs de leur démarche. « A la Réunion, traditionnellement, on construit en bois. Notre passage par l'île a pu jouer sur notre choix, les bâtiments tiennent la route ».

A leur retour en métropole, le passage par un logement énergivore et humide confirme leurs choix dans la démarche de construction : ce sera le bois, les matériaux écologiques, les énergies renouvelables, etc. Tout cela coûte cher. Ils décident de limiter le nombre d'interlocuteurs sur le chantier pour réduire les frais. Mais les artisans sont toujours meilleurs sur leur corps de métier.

Même si le chantier est intense et stressant, cela se passe plutôt bien. Quelques malfaçons sont à noter au niveau des menuiseries. Il reste encore quelques finitions à terminer.

L'architecture est sobre et agréable. La combinaison du bois et des grands volumes accentue le confort de la maison. L'isolation n'a pas été négligée, réduisant considérablement les besoins énergétiques du logement en combinant les apports solaires passifs.

Autour d'eux, on leur déconseille le poêle à granulés, pour « manque de retour d'expérience ». Quelques conseils plus tard, auprès de l'Agence Locale de l'Energie (Montpellier), c'est pourtant le système qu'ils choisissent. « La chaleur se diffuse très bien, c'est très confortable. En plus ce n'est pas contraignant, on le recharge une fois pas semaine ». En plus du crédit d'impôt obtenu à l'époque sur le matériel, « Trouver un carburant qui baisse, c'est rare ».

Tout a été optimisé et soigneusement étudié. La majorité des matériaux proviennent d'un périmètre restreint. En fonctionnant en coût global, c'est-à-dire en prenant en compte sur le long terme la consommation énergétique du logement et l'entretien des appareils, « c'est un pari gagnant ».



Points forts / problèmes rencontrés

Les propriétaires sont globalement satisfaits du temps de la construction, même si les rapports avec les artisans n'ont pas toujours été faciles. La maison est très agréable à vivre.

Des problèmes au niveau de la plomberie et de l'électricité, même si le chauffagiste a fait du bon travail dans l'installation du poêle. Mais l'idée à la base était d'avoir le moins possible d'interlocuteurs. Ils n'ont pas trop de recul vis-à-vis du poêle mais ils en sont très contents. Des problèmes ont été constatés sur les menuiseries (industrielles) avec de très mauvais contacts avec les commerciaux. Une des peintures biologiques a mal réagi sur les panneaux d'OSB*, le vendeur – du négociant local d'éco-matériaux - leur a fait un prix ensuite sur les isolants des cloisons.

* Oriented Strand Board

SE CHAUFFER avec l'énergie solaire



L'idée de départ

Challenge personnel de construire une maison en limitant au maximum son impact sur l'environnement. Démarche d'auto-éco-construction globale, des matériaux aux toilettes sèches, avec l'originalité du chauffage solaire.

Le projet en chiffres

Surface

180 m²

Système constructif

Maison à ossature bois sur dalle béton. Toiture végétalisée.

Isolants

Fibre de bois (15 cm) dans les murs, ouate de cellulose soufflée sous la toiture terrasse.

Chauffage

15 m² de panneaux solaires pour un chauffage sur plancher chauffant. Poêle à buches en appoint.

Consommation

2 stères (3350 kWh)

Facture de chauffage

100 €/an

Eau chaude sanitaire

Chauffe eau solaire avec appoint électrique

Ventilation

VMC double flux sur puits canadien

Durée des travaux

1 an et demi – Auto-construction

Coût

1000 €/m²

Le chauffage solaire

FOCUS

L'énergie solaire est souvent valorisée pour l'eau chaude sanitaire. Le système de chauffage solaire demande une plus grande quantité d'eau chaude et par conséquent une plus grande surface de panneaux. Le ballon de stockage est lui aussi plus volumineux et nécessite des locaux techniques adaptés.

Même par temps nuageux, les panneaux fonctionnent, avec certes un rendement plus faible. Un appoint électrique ou au bois est toujours nécessaire, le chauffage et l'eau chaude solaire sont couverts en moyenne entre 50 et 70 %.



C'est un excellent moyen de réduire ses charges énergétiques, le soleil demeure gratuit !

L'aventure de l'auto-construction

C'est un véritable « challenge de construire soi-même son environnement ». Telle a été la motivation de ce propriétaire. Pendant un an et demi il consacre un 3/4 temps à son projet. Sans véritable connaissance des métiers du bâtiment, il se forme au travers de livres, revues et rencontre les artisans locaux.

Après avoir fait couler la dalle en béton par un professionnel, il entreprend les travaux de charpente sous la supervision de l'entreprise Depech'Toit avec qui il échange sur la mise en œuvre.

Convaincu par le chauffage solaire, il en est très satisfait après la pose, même avec un léger problème d'inclinaison des panneaux. « Au dépôt du permis de construire, j'ai commencé à me faire démarcher par les vendeurs de pompes à chaleur, me déconseillant évidemment le chauffage solaire ». Pourtant, couplé avec un plancher chauffant et un poêle à bois, « les économies sur les charges sont elles aussi évidentes, le bois provient pour l'ins-

tant du terrain, autant dire que le chauffage me coûte 0 € ».

Il pousse la démarche en récupérant les eaux de pluie avec une citerne simple, pour irriguer le jardin. Le logement dispose aussi de toilettes sèches. « L'éco-construction c'est une manière de construire où l'on privilégie le recyclage et les ressources locales. ». C'est d'ailleurs ce qui le pousse à fabriquer un puits canadien avec du plastique recyclé pour alimenter sa VMC double flux qui « consomme peu, mais fait du bruit ». La toiture terrasse est elle aussi recouverte d'une bâche en plastique recyclé « c'est une seconde vie que l'on donne au matériau, pour moi c'était plus cohérent que de mettre des tuiles ».

Même si sa maison est performante il n'a pas souhaité labelliser sa maison. Il justifie sa position par le fait que « derrière la mention BBC (Bâtiments Basse Consommation), ce sont des maisons performantes mais pas écologique que défend le label ».

Les enduits de finitions en terre et chaux-chanvre viennent compléter son œuvre, qui est désormais habitée par sa famille.



Points forts / problèmes rencontrés

Le propriétaire a eu quelques déconvenues notamment avec le raccordement des panneaux solaires, la maçonnerie béton avec ossature bois. Par contre, de très bons conseils se sont faits au travers du réseau du négoce local d'éco-matériaux, avec de très bons soutiens.

Il y a eu beaucoup de discussions avec l'architecte qui ne respectait pas le cahier des charges, et il a retravaillé la proposition.

Satisfait globalement de son aventure, il regrette le comportement des banques vis-à-vis de son projet. « Le problème avec l'auto-construction, c'est l'impossibilité d'obtenir un crédit immobilier ». La garantie décennale reste un point clé dans l'assurance bancaire.

ECO-CONSTRUIRE :

pour un bâtiment passif



St Pierre de
la Fage/ Parlatges

L'idée de départ

Construction d'une maison familiale saine et confortable. L'intégration dans son environnement doit minimiser l'impact des procédés de mise en œuvre (matériaux...). Une intégration architecturale et paysagère a également été recherchée. Une démarche d'éco-construction de A à Z.

Le projet en chiffres

Surface

230 m²

Système constructif

Maison passive à ossature bois sur dalle béton. Toiture végétalisée.

Isolants

Paille biologique (30 cm) entre les montants de l'ossature bois au nord et fibre de bois (4 cm) en complément. Les autres murs sont isolés avec de la ouate de

cellulose (17 cm), tout comme le toit (40 cm).

Chauffage

Chaudière bois à granulés sur plancher chauffant.

Consommation

Estimation à 0.7 tonnes (2800 kWh).

Facture de chauffage

Estimation à 200 €/an

Eau chaude sanitaire

Chauffe eau solaire avec appoint de la chaudière à granulés.

Ventilation

Ventilation naturelle

Durée des travaux

1 an et 9 mois

Coût

1800 €/m²

L'isolation en paille

FOCUS

Passé le mythe des petits cochons, la paille fait partie des meilleurs isolants du marché. Récemment publiées, les règles professionnelles de la construction paille définissent le procédé de mise en œuvre.

Les bottes de paille sont imbriquées dans l'ossature bois. Une épaisseur de fibre de bois ou d'OSB vient cloisonner le tout : les rongeurs resteront à l'écart.

Dotées d'une bonne résistance au feu, les bottes de paille font en moyenne 30 cm. Les murs et



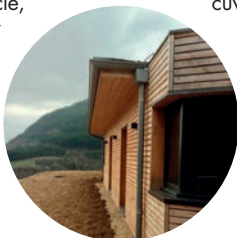
l'ossature sont d'une épaisseur plus importante, ce qui a tendance à compenser en partie le prix très bon marché de la paille. En plus d'être performant thermiquement, la densité du matériau limite les surchauffes en été.

L'éco-construction passive

Ce projet est le fruit d'une collaboration entre les propriétaires et l'architecte.

Issue d'une conception bioclimatique aboutie, l'enveloppe de la maison a été soignée pour atteindre le niveau passif, à savoir moins de 15 kWh par m² et par an pour les consommations de chauffage. Le point clé, c'est bien sûr l'isolation, l'épaisseur posée étant supérieure aux normes de la réglementation française. De plus, une serre bioclimatique a été conçue à l'Est comme un espace tampon, diffusant la chaleur dans le reste de la maison.

La paille commence à trouver sa place sur le marché de l'isolation. Néanmoins, elle pose des problèmes au second œuvre, les canalisations et les câbles électriques ne devant pas transpercer les bottes. « Ces nouveaux matériaux demandent de la formation au niveau de la coordination entre les corps de métiers ». Pour le moment, c'est au maître d'ouvrage et à l'architecte de s'assurer de la bonne mise en œuvre. « La présence physique doit se faire de manière assidue, afin de suivre l'avancée des travaux selon nos plans ».



Côté énergie, la chaudière à granulés était une évidence après des lectures spécialisées. Par contre, la possibilité de raccord au réseau électrique les fait abandonner le photovoltaïque dont il ne voyait l'intérêt qu'en site isolé.

Au pied des descentes de toitures, plusieurs cuves maçonnées sont enterrées pour récupérer l'eau de pluie. « Mais ces cuves ne sont pas adaptés à notre climat, elles sont ridicules en termes de taille, on a parfois 4 mois sans pluies ici... ».

Venant de métiers scientifiques, l'éco-construction n'est pas pour eux une religion ou une philosophie, c'est tout simplement « une logique énergétique et environnementale [...] en plus les jeunes architectes sont maintenant tous formés aux enjeux de la construction passive ».



Points forts / problèmes rencontrés

Le contact avec l'architecte a été bon, le choix des matériaux et des procédés discutés et établis ensemble. Le chantier a été très prenant, même avec un architecte, la maîtrise d'œuvre s'effectue au quotidien (analyse des devis, passages sur chantier récurrents). Quelques problèmes de coordination sur le chantier, notamment entre les corps de métiers et les procédés de construction innovants souvent expérimentés pour la première fois sont à souligner.

Le faible coût de la paille est compensé au final par l'épaisseur supplémentaire des montants de l'ossature bois du mur nord, à savoir 30 cm.

VERS UNE MAISON

autonome



St Privat

L'idée de départ

Après avoir vu à Davis aux Etats-Unis les maisons écologiques des années 1970, l'idée de réaliser une maison biologique et autonome est née, avec l'utilisation de matériaux à la fois de récupération et écologiques. Sur le verger d'Escoubilles (les restes en provençal...) l'ensemble des habitats du site sont de la même conception. Ainsi l'agrément « éco-gîte » a été attribué pour l'hébergement d'Oleatherm (centre d'oléothérapie), et les deux autres gîtes plus anciens, sont construits sur les mêmes principes que la maison.

Le projet en chiffres

Surface

N/C

Système constructif

Pierres du site même de l'installation, bois de récupération

Isolants

Rouleau de feutres végétal

Chauffage

Solaire thermique – chauffage par le sol

Vers un habitat autonome : maîtriser ses consommations...



Pour développer l'autonomie de sa maison, différents points sont à considérer : le chauffage, et de façon liée, l'eau chaude, l'eau, l'électricité, le traitement des effluents.

Une installation solaire thermique, une très bonne isolation, une cheminée ou un poêle, une orientation Sud de la maison, avec une baie vitrée ou/et une véranda: voilà déjà pour le chauffage et l'eau chaude. Avoir une maison compacte, de taille raisonnable, facilite également la maîtrise de l'énergie. On peut concevoir sa maison comme un capteur solaire !

Les coûts d'investissements pour ces appareils sont compensés par les économies de dépenses en énergie !

Une ou des cuves de stockage des eaux de pluies, des filtres pour la purifier, voilà pour l'eau.

Des panneaux photovoltaïques, une éolienne individuelle permettent de produire son électricité. Il faut penser à des équipements qui consomment peu et à limiter ces équipements : il est possible de connecter le lave-linge au ballon d'eau chaude solaire.

On peut traiter les eaux grises (vaisselle, lave-linge..) par phyto-épuration : une série de bacs dans le terrain où poussent des plantes de zones humides permettent de nettoyer l'eau. Pour les eaux noires, les toilettes sèches sont maintenant bien développées, et produisent du compost. Pour les déchets solides : les organiques forment

le compost, les recyclables vont en déchetterie ou dans les containers prévus à cet effet. Cultiver

son potager permet d'utiliser les composts et de se nourrir en partie.

La maison

Les propriétaires ont créé un conservatoire de la biodiversité méditerranéenne avec oliveraie en culture biologique et un espace de bien-être d'oléothérapie, nichée au pied du Larzac ; l'exploitation est fondée sur le respect de l'homme et de son environnement.

La conception des habitats s'est faite à partir du « système énergétique » du lieu, avec la recherche d'équilibre des « énergies cosmiques et telluriques » explique le propriétaire. Il s'agit d'être attentif à l'environnement de son habitat et aux énergies qui y circulent : où implante-t-on sa maison ? Comment l'orienter-t-on ? Comment distribue-t-on les pièces ?

La maison a été conçue selon les principes bioclimatiques et en grande partie auto-construite, avec beaucoup de matériaux récupérés : pierres, bois de portes et de poutres... Par exemple un puits de lumière est constitué par la « chapelle » de la maison, située au Sud, avec larges fenêtres, des menuiseries en cyprès, avec un débord qui bloque les rayons de soleil en été...



Les fondations sont en pierre ponce, avec une chape à la chaux et soie de cochon pour armer la dalle, et du liège qui intègre les serpents pour le chauffage au sol, un carrelage terre cuite recouvre le tout.

Les murs sont en pierres et banchés à la chaux (bancher consiste à remplir un mur ou une cloison entre deux plaques). Les bois utilisés, comme l'énorme poutre de la « chapelle », proviennent de récupération : l'exploitation d'un agriculteur, l'ancienne halle Dardé ! Ces poutres font l'essentiel de la charpente.

Les murs font l'objet d'une isolation en feutre végétal en rouleau ou par la mise en œuvre de terre paille sur 2 cm avec un terrafino en finition (enduit à l'argile colorée)... Ils ont 55 cm d'épaisseur, et sont respirants. Dans un des gîtes, l'isolation a été faite en laine de chanvre (80 cm). L'escalier a été maçonné, sans armature. Des panneaux solaires thermiques ont été installés, pour le chauffage au sol. Pour l'électricité, il a été mis en place un rupteur de champ magnétique et la mise à la terre est plus importante que dans la norme, avec une mesure des rayonnements. Le chauffage se fait au bois avec une cheminée.



Points forts / problèmes rencontrés

Faire une maison écologique est peut-être plus cher, mais quitte à faire quelques mètres carrés de moins, ou à faire plus soi-même, c'est une question de cohérence !

Par ailleurs, il émane des lieux une harmonie et une énergie qui marquent les visiteurs, un bien-être qui donne envie de s'installer, de respirer et de revenir...

L'EXPÉRIMENTATION

au service de la construction écologique



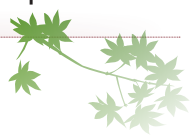
La Vacquerie
Saint Martin
de Castrie



L'idée de départ

Deux maisons et un gîte installés sur un site particulier, conçus par des architectes ou des ingénieurs, ces réalisations ont chacune le souci de l'adaptation au site et à l'environnement, les matériaux écologiques, le confort thermique et la performance énergétique...

CANTERCEL « chante la terre et le ciel », les premiers toit et sol de notre maison, la terre...



Un atelier d'architecture, un site expérimental, une association SENS ESPACE EUROPE au service de l'habitat et de l'espace habité ! Partager, échanger, essayer... tout cela grandeur nature. De la réflexion à l'action, de la sensibilisation à la formation, de l'expérimentation à ... la réflexion, tout cela réuni au même endroit pour que chacun éprouve à sa façon l'habitat ancré dans son environnement et les ressources du lieu.

Cantercel a essaimé ailleurs, avec des réalisations très diverses, publiques ou privées. Il apporte au territoire une autre dimension de l'habitat, dont il serait bon de s'inspirer plus fréquemment dans nos constructions et nos aménagements !

La maison *Arborescence*



La maison ARBORESCENCE a été réfléchi comme maison écologique en structure bois, ronde ! Elle est destinée à l'accueil des ingénieurs sur le site lors de leurs séjours. L'implantation est Nord Sud, avec une forte protection au Nord car en partie enterrée, avec une toiture végétalisée ; une exposition et une serre de protection de chaleur au Sud. C'est presque un bâtiment passif, en tout cas la Basse Consommation est atteinte.

Au centre, un bloc maçonné en briques de terre et paille (compressées) dans lequel vient s'encaster un poêle à bois. L'inertie thermique des briques joue ainsi leur rôle et une circulation d'air chaud se fait vers les parois intérieures Nord. Le chauffe-eau est solaire.

Des toilettes sèches à séparation et une phyto-épuration pour les eaux grises ont également été installées. L'ensemble fonctionne depuis 12 ans.

La charpente bois est arborescente (rappelant les ramifications d'un arbre), autour d'un plot central. L'isolation est en ouate de cellulose. A l'intérieur, on trouve des enduits de terre et du pin, à l'extérieur, un bardage de châtaigner et mélèze.

Le projet en chiffres

Chauffage

2 stères de bois par an

Coût

1 100 €/ m² (2001)

La maison Horizon

La maison HORIZON est une habitation permanente, avec l'idée d'expérimenter de multiples peaux de façon à créer un micro-climat autour de la maison (et protéger le chantier). Les façades sont abritées par des vérandas, et des volets en doublage extérieur transparent (polycarbonate plié). Elles permettent un apport solaire direct, réglable, et constituent des espaces transitoires utilisés saisonnièrement.

La variation des volumes de ces vérandas constitue un « paysage intérieur », et deviennent des espaces ludiques, riches en sensations.

Une double toiture ventilée a été mise en place, (panneaux OSB support d'étanchéité, une membrane monocouche et une végétalisation extensive).

L'ossature est en bois, mais il y a également des briques en maçonnerie. Une isolation en ouate pour la toiture, en fibre de bois pour les murs. Au sol une dalle chauffante basse température (alimentée par une pompe à chaleur eau/eau), les canalisations sont fixées sur des plaques alvéolaires (polystyrène).



A l'intérieur, on trouve des enduits, un plafond en peuplier, des parois en bois. L'eau chaude est assurée par un poêle central à pellets via un circuit dans les cloisons centrales. Une cheminée à feu ouvert sert d'appoint et offre surtout une ambiance particulière.

Le projet en chiffres

Coût

800 €/ m² (2008)

Le gîte de l'Oreillette

Le gîte de l'OREILLETTE permet d'être en plein site, en contact avec la nature. Il s'agit de faire vivre aux occupants une expérience d'habitat. Conçu selon un plan triangulaire avec des parois à facettes, cela décuple le volume intérieur. Le niveau de la Basse Consommation est atteint. A la fois en structure béton et ossature bois, des caissons bois contenant de la ouate isolent les parois.

Mais le long de la paroi Nord ce sont des bottes de paille compressées qui fait l'isolation.

A l'intérieur du bois de peuplier, des enduits de terre (sur le plot, la paille), un poêle à bois et une cheminée à feu ouvert...

Une belle vue, un confort intérieur, un site riche de découvertes à faire : séjourner au gîte de l'Oreillette est une expérience qui ne laisse aucun visiteur indifférent.



Le projet en chiffres

Chauffage

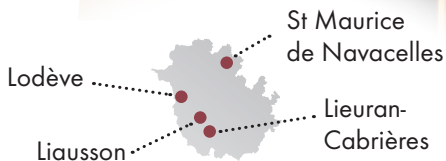
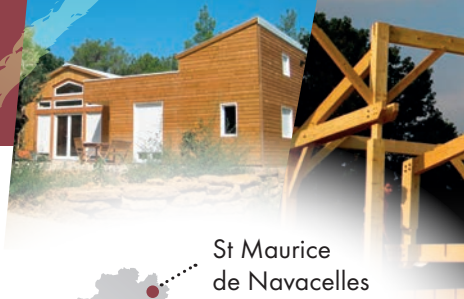
3 stères par an,
apport solaire

Coût

2000 €/ m² (2001)

LE BOIS

dans tous ses états



L'idée de départ

Entre la réalisation d'une maison individuelle ou de trois appartements, la transformation d'un ancien garage et la construction d'une extension, ou encore la réalisation d'une structure abritant un hangar agricole et une habitation, qu'y a-t-il de commun ? Le bois !

Le projet en chiffres

Surface

Diverses selon les projets

Consommation

N/C

Durée des travaux

N/C

Système constructif

Ossatures bois

Facture de chauffage

N/C

Coût

De 1600 à 1800 € le m² pour les constructions / 445 € le m² pour la structure bois et couverture.

Isolants

Ouate de cellulose / fibre de bois

Eau chaude sanitaire

N/C

Chauffage

Chaudière à granulés dans 2 cas /
une climatisation réversible

Ventilation

N/C

Le bois dans la construction



Ossature, charpente, poteau poutre, fibre, cloisons, parquet, terrasse, huisseries, bardage : le bois peut-être partout !

Ressource très renouvelable et matériau naturel, le bois est facile à mettre en œuvre. En Amérique du Nord et dans les pays nordiques, jusqu'à plus de 90 % des maisons individuelles sont construites en bois.

Comme d'autres matériaux naturels, c'est un bon isolant phonique et thermique (panneau de fibre de bois), permettant des économies d'énergie. Par ailleurs, le bois régularise le taux d'humidité de l'air.

Le bois absorbe et stocke du gaz carbonique et contribue ainsi à la lutte contre l'effet de serre. Le CO₂ stocké dans le bois d'un seul logement correspond à la neutralisation des émissions d'une voiture pendant plusieurs années !

Lors d'un incendie, il transmet 10 fois moins vite la chaleur que le béton et 250 fois moins vite que l'acier. Les pompiers savent qu'il n'explose pas mais brûle en se consumant lentement et qu'il conserve ses propriétés de portance plus longtemps que les autres matériaux.

Des réalisations bois

Dans le cas d'une des constructions, le CAUE 34 et les bâtiments de France ont été sollicités, la situation en site classé entraînant des contraintes, mais cela n'a pas empêché la construction en bois. L'intégration de la maison au site a été validée par les Bâtiments de France. Le bois extérieur a été peint (en usine) par contrainte réglementaire.

Charpente, ossature, lambris et parquets en bois composent la maison et offre l'exemple de toutes les utilisations possibles du bois dans la construction.

Dans l'objectif d'un bâtiment performant, l'équivalence d'une Haute Qualité Environnementale et d'une Basse Consommation a été recherchée, sans la labellisation. Cela comporte une part d'expérimentation pour le maître d'œuvre. L'isolation intérieure, sol et toiture, a été faite en ouate de cellulose.

Pour la transformation du garage et l'extension bois, le projet comporte quatre volumes distincts, de différentes fonctions avec des toitures aux formes diverses (deux pentes, une pente ou terrasse). Le client y a réalisé tout le second œuvre.



Un principe bioclimatique a été mis en place, avec une façade vitrée plein Sud, et la performance de type BBC également recherchée ici. Ce sont la fibre de bois pour l'isolation intérieure, et la ouate en toiture qui ont été utilisées. L'objectif de l'inertie thermique guide le choix de ces matériaux écologiques performants.

Pour la réalisation d'appartements, conçus par le maître d'œuvre, il y a eu également l'obligation de peindre le bois extérieur (contrainte réglementaire). D'autres artisans sont intervenus pour le second œuvre.

La maison a été réalisée sur pilotis en béton, pour la garantir des remontées d'humidité. Dans la conception, le séjour est également orienté au Sud, et la recherche de la performance guide toujours le maître d'œuvre.

Le bois est également utilisé en intérieur : cloisons, parquets, ainsi que le plâtre ou la faïence... Des aménagements extérieurs en bois ont été réalisés au niveau des escaliers et de la terrasse.

La dernière structure comprend plusieurs éléments et le client a participé à la réalisation conçue par le maître d'œuvre. Elle a des caractéristiques semblables aux descriptions précédentes, ici utilisées pour une exploitation agricole.



Points forts / problèmes rencontrés

Pour ces réalisations bois, la rapidité de mise en œuvre et d'exécution du chantier est un point fort non négligeable.

L'isolation renforcée donne des bâtiments d'une extrême performance (même s'ils ne sont pas labellisés).

TESTER LES ÉNERGIES renouvelables



L'idée de départ

Rénovation par vagues successives d'une maison de village en pierre et installation d'énergies renouvelables : 1990 ECS solaire, 2005 chauffage solaire, 2006 photovoltaïque et poêle bouilleur et 2007 petit éolien. La demeure est une véritable plateforme de démonstration de l'efficacité des énergies renouvelables.

Le projet en chiffres

Surface

180 m²

Système constructif

Maison en pierre de 1860

Isolants

Fibre de bois au mur et en toiture (16 cm) dans l'extension. Isolation par l'extérieur du mur nord avec un isolant minéral alvéolaire.

Chauffage

Poêle bouilleur à bûches sur circuit

de radiateurs. Chauffage solaire (20 m² de panneaux) sur plancher chauffant.

Consommation

4,5 stères en moyenne (7560 kWh)

Facture de chauffage

225€/an

Eau chaude sanitaire

Chauffe eau solaire avec appoint électrique

Ventilation

Ventilation naturelle

Puissance installée

Photovoltaïque : 3200 W
Eolienne : 1200 W

Production électrique

Photovoltaïque : 3200 kWh/an
Eolienne : 1000 kWh/an

Les éoliennes individuelles



Le marché du petit éolien est en plein boom. Bénéficiant du crédit d'impôt pour le développement durable, le nombre d'installateurs a fortement augmenté.

L'association des professionnels du petit éolien a publié un certain nombre de précautions dans une note pour aider le particulier à s'y retrouver. Le document spécifie qu'une hauteur de 18 m est nécessaire pour aller chercher les vents et éviter les turbulences générées par l'environnement.



De plus, il déconseille fortement l'installation en milieu urbain. Installé dans les règles de l'art, l'éolien reste une source de production fiable.

Un laboratoire des énergies renouvelables

L'histoire de cette maison commence en 1860 dans la commune de Pouzols. Aujourd'hui, cette bâtisse est une démonstration des possibilités des énergies renouvelables.

C'est simple, les propriétaires ont été les premiers à installer chaque système sur le Cœur Hérault. En 1990, c'est tout d'abord un chauffe eau solaire qui vient arborer le toit. 15 ans plus tard, un chauffe solaire alimente une partie de la maison, et des panneaux photovoltaïques produisent l'électricité. L'année suivante, un poêle bouilleur vient remplacer la vieille chaudière au fioul. Il ne manquait plus que de valoriser l'énergie éolienne, qui se concrétisait en 2007.

« Le ballon d'eau chaude s'est fissuré au bout de 20 ans avec la corrosion, à part ça, les systèmes solaires fonctionnent très bien ». Le chauffage solaire est composé de 20 m² et de deux ballons de 1000 L.

L'électricité produite par 18 m² de panneaux est vendue au réseau. Ils achètent la leur à la société

Enercoop pour 600€/an. Ayant bénéficié du tarif d'achat élevé de l'époque, les panneaux génèrent 1800€/an, de quoi amortir l'installation.

Le seul bémol revient à l'éolien, qui produit peu malgré sa hauteur bien calculée pour aller chercher les vents à 18 m de hauteur. Il faut d'ailleurs un permis de construire pour ces éoliennes.

« Bien sûr, nous avons bénéficié de la conjoncture économique pour investir dans les énergies renouvelables, mais ces systèmes sont rentables sur le long terme »

Côté maison, la propriétaire s'était lancée dans la rénovation en auto-construction de l'extension réalisée en 1999 avec des matériaux peu efficaces. L'isolation a été complétée avec des panneaux de fibre de bois et des menuiseries bois ont été installées.

Néanmoins, la propriétaire regrette l'évolution lente de la sensibilité écologique. « Nous avons des remontées d'humidité dues à l'enduit ciment réalisé en 1989, à l'époque nous manquions d'informations ».

Même si l'électricité produite est vendue, la maison est quasiment en autosuffisance énergétique.



Points forts / problèmes rencontrés

Les propriétaires ont bénéficié de la conjoncture économique et des nombreuses aides de l'État et de la Région entre 2005 et 2008 pour encourager le développement des énergies renouvelables. L'inclinaison des panneaux solaires thermiques n'était pas optimale, il a fallu la pose d'une ferronnerie supplémentaire pour une meilleure orientation. Il n'y avait pas de garantie décennale sur ce procédé non plus. Le lave linge et le lave vaisselle sont connectés au ballon solaire avec un robinet thermostatique ce qui est aussi avantageux économiquement.

L'évolution lente des techniques et de leur diffusion peuvent engendrer des défauts dans la mise en œuvre, ce dont les habitants pâtissent malgré leur volonté et leur choix vers des matériaux ou systèmes plus écologiques.

REBÂTIR UNE MAISON

avec des matériaux écologiques et locaux



Lacoste

L'idée de départ

Rehabiliter une ruine au milieu d'un hameau, sans accès motorisé !

Le projet en chiffres

Surface

98 m² & 50 m² cave et buanderie

Système constructif

Pierres, poteaux poutres et paille

Isolants

Isolation intérieure car maison de village mitoyenne sur 2 façades de 15 cm Au sol : paille et sable en 25 cm. En toiture : paille en 36 cm

Chauffage

Poêle à pellets

ECS

Récupération de la chaleur sous toit et pompe à chaleur air/eau

Consommation

34 Kw/m² théorique pour le chauffage et 21 Kw/m²/an réels sur deux années passées.

Facture de chauffage

Enercoop - 1500 Kw/an

Eau chaude sanitaire

Chauffe-eau électrique

Ventilation

Par perspiration des plafonds

Durée des travaux

1063 jours de travail, ce qui correspondrait à...

Coût

Environ 1900 € par m² de SHON*, 372 € de matériaux par m² de SHON

* Surface Hors CŒuvre Nette

La rénovation écologique et la construction : de nombreuses similitudes...



Il s'agit de trouver la symbiose entre le bâti existant, le climat et l'environnement et le bien-être des occupants tout en minimisant les dépenses énergétiques. Finalement comme pour le neuf, il est recherché la valorisation de forme compacte, une forte inertie thermique, l'isolation thermique, la constitution d'une zone tampon au Nord, des surfaces vitrées au Sud, des matériaux sains et naturels.

Ensuite, sont à considérer les apports énergétiques supplémentaires nécessaires au confort



et à l'usage de la maison : solaire thermique, chauffage... Une simulation thermique dynamique peut être intéressante afin d'optimiser les choix... comme pour un habitat neuf actuellement.

Il importe donc avant tout de faire un diagnostic de la maison, le point de départ étant la structure existante et son état. Faire appel à des professionnels, croiser leurs avis et leurs devis, être éclairé par l'Espace Info Energie local, voire par

le Conseil en Architecture Urbanisme et Environnement du Département... Aujourd'hui l'action nationale ou locale est centrée sur la rénovation énergétique de l'habitat, c'est l'occasion pour mettre en œuvre des solutions plus écologiques.

Rebâtir la maison

Les propriétaires, spécialisés dans la réhabilitation écologique de maisons anciennes ont mis en pratique leur savoir-faire pour leur maison. Ils travaillent la pierre, le bois, les enduits terre et s'intéressent particulièrement à la paille : l'isolation par doublage en paille de murs et de plafonds permet d'obtenir de bonnes performances thermiques et une bonne hygrométrie.

Ils ont réalisé des maisons en paille, en structure poteau poutre, réhabilités des granges ou des maisons en réutilisant des matériaux sur place et en isolant avec de la paille.

La présente réhabilitation concerne une ruine à l'abandon depuis 70 ans. Après visite aux Archi-



tectes des Bâtiments de France, et différents échanges avec des artisans et des entreprises (charpente, enduits, matériaux écologiques...), il n'y a pas eu de difficulté pour le permis de construire.

Les murs ont été remontés en pierres avec une isolation par doublage en paille, en poteaux-poutres et paille pour le nouveau mur. La charpente est en douglas, avec une toiture deux pentes et une sous-toiture, une couverture en tuiles canal anciennes.

Les finitions sont en enduits à la chaux et sable de Mourèze sur les murs isolés ou en peinture biodispersion sur des cloisons en fermacell. Les planchers sont en pin ou châtaigner, passés à l'huile dure. Les carrelages sont en terre cuite, badigeonnés à l'huile de lin.



Points forts / problèmes rencontrés

Une maison claire et respirante, accueillante ; des économies d'énergie importantes. L'engagement fort des occupants et leur investissement sont visibles.

RÉHABILITER

une maison en pierre



Lodève



L'idée de départ

Réhabilitation d'une vieille maison en pierre accolée à une écurie, transformée en extension habitable. Création d'un environnement sain pour élever de jeunes enfants, dans le respect de l'équilibre des matériaux anciens et avec une volonté d'employer des artisans locaux.

Le projet en chiffres

Surface

250 m²

Système constructif

Maison en pierre

Isolants

Isolation par l'intérieur en fibre de bois (10 cm), ouate de cellulose soufflée dans les combles (35 cm), dalle chaux-chanvre (26 cm).

Chauffage

Chaudière à granulés, poêle à bûches en appoint.

Consommation

4.2 tonnes (16800 kWh)

Facture de chauffage

1134 €/an

Eau chaude sanitaire

Chauffe eau solaire avec appoint

de la chaudière à granulés, autrement appelé système solaire combiné (SSC).

Ventilation

Ventilation naturelle

Durée des travaux

9 mois

Coût

N/C

La chaudière à granulés

FOCUS

Utilisée comme chauffage central, la chaudière à granulés est un système qui gagne en maturité. Elle utilise comme combustible les granulés de bois, fabriqués à base de sciure de copeaux. La chaudière s'adapte sur un réseau de radiateurs tout comme un plancher chauffant. Elle est d'autant plus efficace lorsque qu'elle est combinée avec un chauffe-eau solaire, venant en appoint de ce dernier. L'approvisionnement en granulés se fait par camion souffleurs, qui viennent chez vous remplir le silo de la chaudière très simplement.

Même si son coût d'investissement est élevé, à savoir autour entre 15 000 et 20 000 €, le coût



du kWh est 3 à 4 fois moins cher que l'énergie électrique. Néanmoins, la présence du silo à granulés demande un espace technique suffisant et une facilité d'accès pour la livraison.

Une rénovation locale et écologique

Après avoir acquis leur bâtisse en pierre, les propriétaires se lancent dans sa rénovation afin de la rendre habitable.

La maison est très vieille, mais équilibrée, saine et respirante. Les matériaux à employer doivent être choisis pour ne pas déséquilibrer la structure et surtout le sol qui n'est pas étanche. Même si le procédé est peu connu du grand public, ils choisissent de couler une dalle en béton de chanvre. Jusqu'à la mise en œuvre de la dalle, ils se posent la question du chauffage au sol. Au final, ils préfèrent respecter l'équilibre de la dalle et optent pour un réseau de radiateurs. *« Ce n'est pas du tout froid par terre, la dalle isole très bien ».*

L'ensemble des travaux sera réalisé par des artisans locaux, partant du principe que le bouche à oreille est le meilleur moyen de connaître le savoir-faire et les qualités de chacun. *« Le maçon avait un peu le rôle de coordinateur, c'était le plus expérimenté et le plus recommandé ».*



Assurant eux-mêmes la maîtrise d'œuvre, les choix technologiques et le suivi de chantier demandent beaucoup d'énergie au couple. « On était très présents, mais bien informés, chacun avait ses tâches ». Plusieurs rendez-vous auprès de l'Espace Info Energie conduisent le couple à choisir la chaudière à granulés *« On n'avait pas de retour sur le granulé bois, on voulait savoir si c'était facile de s'approvisionner ».*

Pour le chauffagiste, c'est son premier chantier avec une telle chaudière. Il en profite pour se former en lien avec la marque de la chaudière à granulés.

Mais en voulant réaliser des économies sur la ouate de cellulose pour isoler les combles, petit bémol : *« on n'a pas été livré du bon nombre de ballots en achetant sur Internet, c'était une perte de temps. Notre chance est d'avoir le magasin Ecolodève ».*

Enfin, les enduits de finition sont à base d'un mélange de terre et de chanvre ou à la chaux. *« L'enduit terre absorbe l'humidité quand vous n'avez pas de VMC ».* Derrière ces enduits, c'est l'idée de qualité de l'air qui est en jeu. *« C'est une démarche qui s'impose naturellement quand les enfants arrivent. »*



Points forts / problèmes rencontrés

« On ne s'attendait pas à être plus aidé que ça », disent-ils en faisant référence au crédit d'impôts de 16 000 € réalisés sur les systèmes utilisant les énergies renouvelables.

Ils ont trouvé que les artisans vendent leur savoir-faire et ont du mal à répondre à la demande du client, et à faire évoluer des habitudes. Concernant le rôle du négoce local de matériaux écologiques, il a été vraiment constructif et a fait évoluer la vision des artisans, notamment du maçon.

A souligner la garantie décennale obtenue sur la dalle chaux-chanvre.

AGRANDIR

sa maison en maîtrisant l'énergie



Nébian

L'idée de départ

Réaliser une extension très bien isolée, pour un grand séjour bien éclairé...

Le projet en chiffres

Surface

Environ 20 m²

Système constructif

Parois de briques de 20 Th+ (R=1,27), joints minces

Isolants

Murs avec fibre de bois 100 mm (R= 2,63) avec freine vapeur et placo / toit rampant caissonné et

isolé en deux couches de fibres de bois/chanvre en 12 cm chacune (soit R=6,32).

Chauffage

Climatisation réversible

Consommation

N/C

Facture de chauffage

N/C

Eau chaude sanitaire

N/C

Ventilation

N/C

Durée des travaux

N/C

Coût

1600 €/m²

Le R ou la résistance thermique



Les isolants ne conduisent pas la chaleur mais lui opposent, au contraire, une résistance. Plus cette résistance est forte, plus l'isolation thermique est performante. Il exprime la capacité d'un matériau à résister au froid et au chaud. Plus le R est élevé, plus le produit est isolant. Exprimé en m².K/W (Kelvin par Watt), l'indice R s'obtient par le rapport de l'épaisseur en mètres sur la conductivité thermique du matériau.

Est considéré comme isolant un matériau dont la résistance thermique R est supérieure à 0,5 m² K/W. Plus la résistance thermique R est grande, plus le matériau est isolant. Par exemple, un mur de brique de 30 cm d'épaisseur a la même résistance thermique que 1 cm de laine de verre.



Pour une bonne isolation, la résistance thermique (R) de référence est pour la toiture **de 4,5 (minimum) à 8 (idéal)** ; pour les murs extérieurs **de 2,5 à 4** ; pour le sol sur terre plein **de 1,5 à 3**.

Autre éléments à considérer : le lambda qui mesure la conductivité thermique du matériau, c'est-à-dire la capacité du matériau à conduire la chaleur ou non. Il vous faut choisir un matériau qui conduit peu, voire pas la chaleur, pour cela vous devez le prendre avec un lambda le plus bas possible. La résistance thermique « R » et la conductivité thermique (« λ ») figurent sur les étiquettes des emballages des produits.

Une extension performante

Le projet n'a pas eu de difficultés particulières à se réaliser, notamment pour le permis de construire. La zone ne fait l'objet d'aucun classement.

La conception s'est faite à partir des principes d'un Bâtiment Basse Consommation. L'intérêt de cette extension est la paroi vitrée au Sud et l'isolation renforcée, notamment en toiture. Au lieu de panneaux isolants prêts à l'emploi, une structure en deux couches de panneaux de fibre de bois et chanvre, de 12 cm chacune, permet une performance accrue pour un coût équivalent.

Une attention particulière a été portée à l'étanchéité à l'air mais il n'y a pas eu d'étude thermique ni de test d'étanchéité, comme il est requis pour obtenir le label BBC. Les connaissances acquises lors de formations aux économies d'énergies dans la maison (FEE Bat) et l'obtention du label Eco Artisan ont donné à l'artisan les moyens de concevoir cette extension. Celui-ci a également développé ses compétences au contact de négoce de matériaux écologiques et de thermiciens.



L'habillage s'est fait ensuite pour partie en pierres bâties façon pierre sèche. Le chauffage installé est une climatisation réversible.

L'artisan, au service d'un projet, peut proposer des solutions nouvelles et éprouver ainsi ses compétences dans le cadre de l'évolution des matériaux, des réglementations. Au contact d'autres artisans, avec une formation adaptée, il peut trouver de nouvelles perspectives de développement de son activité en répondant aux nouvelles demandes de ses clients : c'est la plus-value d'artisans et d'entreprises locales investies.



Points forts / problèmes rencontrés

L'isolation et la performance de cette extension en font une pièce très agréable à vivre, même au plus chaud de l'été. La mise au point de l'isolation renforcée n'entraîne pas de surcoût, même par rapport à des matériaux prêts à l'emploi.

La terre du Pays...



L'idée de départ

Présenter et redécouvrir la terre crue utilisée depuis toujours dans l'habitat et partout dans le monde, sous des formes constructives très variées. Ici sont plutôt présentées des réalisations de finition et de décoration intérieure.

Les propriétés de la terre



Source : AsTerre

☀ **Le confort, par apport de masse thermique et régulation hygrométrique**

La terre crue est un matériau à forte inertie thermique, qui permet de stocker de la chaleur et de réguler les changements de température entre jour et nuit.

Le confort d'une pièce dépend également du taux d'humidité dans l'air. Or, les parois en terre crue peuvent absorber une quantité d'humidité plus importante que la plupart des autres matériaux de construction. En absorbant l'humidité quand elle est en excès puis en la restituant quand elle manque, la terre crue permet d'améliorer le confort intérieur, d'empêcher les phénomènes de condensation et le développement de moisissures.

☀ **L'écologie, faible énergie grise et réversibilité**

Comme elle n'est pas cuite mais le plus souvent seulement malaxée avant d'être mise en œuvre, la terre crue nécessite peu d'énergie pour sa transformation. Il est de plus souvent possible d'utiliser une terre disponible localement, parfois

prise sur le site même de la construction, ce qui limite les besoins en énergie pour le transport.

Si elle n'est pas stabilisée (adjonction d'un composant pour améliorer certaines performances, par exemple le ciment pour améliorer la résistance), une terre déjà mise en œuvre peut être réutilisée directement et indéfiniment. Ainsi, des réparations avec le matériau d'origine sont très faciles.

☀ **L'esthétique**

La terre crue permet une grande variété d'aspects de surface selon les modes de mises en œuvre choisis, des parois brutes à finement travaillées. La gamme des couleurs est large, des classiques allant du blanc et beige aux ocres jaunes et rouges voire bruns, ainsi que tout le spectre des verts et des gris, dans des nuances claires ou sombres. L'utilisation de différentes terres ou de la terre avec d'autres matériaux naturels, notamment le bois, permet une harmonie.

☀ **La sécurité, la résistance au feu**

La terre crue résiste bien au feu, elle est d'ailleurs employée comme liant de fibres isolantes pour assurer leur résistance au feu. Incombustible, elle durcit simplement sous l'action de la chaleur.

Les enduits terre

☀ La terre crue

Le pisé, la bauge, les briques moulées (adobes) ou compressées (BTC), le torchis, les mortiers, les enduits et peintures... autant de techniques qui utilisent la terre crue.

Les enduits, intérieurs et parfois extérieurs (s'ils sont adjuvantés), se font à partir de terres issues de sites naturels ou prêtes à l'emploi. Un artisan formé aux enduits terre peut proposer la pose d'un enduit réalisé à partir de la terre de chez vous, après une simple analyse de terre de votre terrain. Il pourra en améliorer la teinte ou la texture par l'ajout de différentes pailles ou sable et mettre au point le matériau pour les différentes techniques existantes.

Les exemples suivants sont des chantiers où ont été utilisés des enduits terre en intérieur, avec la créativité qu'offre ce matériau et les effets positifs sur le climat intérieur. Les surfaces en terre varient selon l'éclairage, ce qui leur donne un caractère chaleureux et des effets de matière.

La terre est donc utilisée à la fois pour la structure mais également comme finition, notamment comme couleur sous la forme de pigments ajoutés à la préparation.

Les supports à enduire peuvent être très variés : le plâtre, le parpaing de ciments, la pierre ou la brique... L'enduit peut d'abord permettre de redresser une surface, puis être appliqué en finition selon toutes les variations citées.

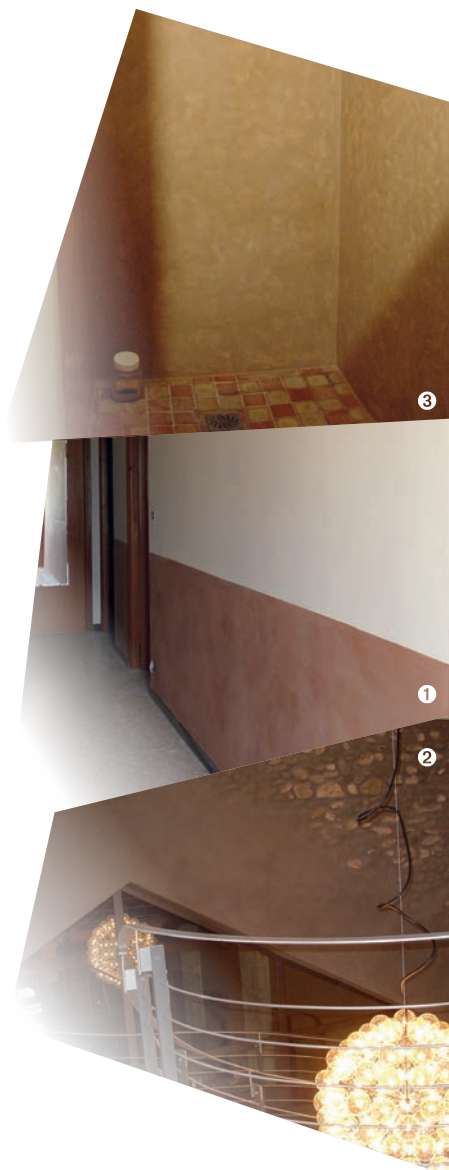
On peut voir ici ❶ l'utilisation de la terre (également de la chaux et de peinture à l'argile) dans la rénovation intérieure d'une villa des années 1960. Les supports étaient de plâtre sur brique et parpaing de ciment, et la surface traitée est de 500 m² en tout.

L'enduit terre a ici ❷ été utilisé sur la pierre.

☀ Autres « matériaux » d'intérieur

Le tadelakt ❸ est un enduit de terroir à la chaux fabriqué historiquement autour de Marrakech, utilisé depuis toujours en protection du bâti en pisé, en dessus de toitures, pour les terrasses et

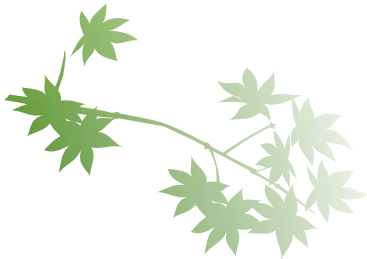
descentes d'eau de pluie ou en imperméabilisation de pièces d'eau. Il peut être utilisé en cuisine également, ainsi qu'en parement extérieur ou en décors.





POINT INFO

Opter pour les énergies renouvelables



Définition

Il existe deux types de sources d'énergie disponibles sur terre : les énergies de « stock » aussi appelées énergies fossiles (charbon, pétrole, gaz, uranium) et les énergies de « flux » aussi appelées énergies renouvelables (solaire, éolien, biomasse, hydraulique). De part leur appellation, les énergies de stock sont en quantité limitée. Les énergies renouvelables sont quant à elles inépuisables, si les ressources sont gérées de manière durable.

Utilisées pour le chauffage ou la production d'électricité, les énergies renouvelables sont parties prenantes de l'éco-construction. Désormais intégrées à la réglementation thermique, le logement dispose d'un fort potentiel d'intégration des énergies renouvelables, soutenu financièrement par des aides publiques. Passage en revue des technologies disponibles, du coût estimé et des aides financières pour l'année 2013.

Le solaire thermique

Chauffage et eau chaude sanitaire



L'énergie du soleil peut être valorisée directement sous forme de chaleur. L'eau se réchauffe dans les capteurs thermiques installés sur le toit de la maison pour être ensuite stockée dans un ballon. Dans la région, on utilise surtout les capteurs plans. L'orientation et l'inclinaison des capteurs sont primordiales. Il faut privilégier l'installation plein sud pour garantir un rendement maximal.

► Le chauffe eau solaire individuel (CESI)

50 à 70 % des besoins en eau chaude sanitaire peuvent être assurés par ce système. Un appoint est nécessaire, soit par une chaudière ou directement par une résistance électrique dans le ballon.

Pour une famille de 3 ou 4 personnes, l'Ademe préconise sur le territoire une surface de capteurs de 2 à 3,5 m² et un volume de 250 à 400 L pour le ballon solaire. Attention au surdimensionnement du ballon, souvent constaté sur le terrain ; Il a pour inconvénient d'engendrer une consommation d'appoint plus grande.

Le projet en chiffres

Coût

Entre 4000 €
et 6000 €

Crédit d'impôt

32 ou 40 % sur le montant
TTC du matériel.

► Le système solaire combiné (SSC)

Ce système combine chauffage et production d'eau chaude sanitaire. Le solaire assure entre 30 et 40 % des besoins annuels. L'appoint est obligatoirement une chaudière.

Dans notre région, l'Ademe préconise 10 m² de surface de capteurs pour le chauffage d'une surface de 70 m².

Le projet en chiffres

Coût

Entre 12 000 €
et 15 000 €

Crédit d'impôt

32 ou 40 % sur le montant
TTC du matériel.

Le solaire photovoltaïque

Production d'électricité

L'énergie solaire peut aussi être transformée en énergie électrique. Des capteurs photovoltaïques transforment le rayonnement solaire en un courant continu. L'onduleur placé dans le local technique transforme à son tour l'énergie en courant alternatif. Il faut compter 10 m² de panneaux par kW.

► Raccordement au réseau

L'installation est raccordée au réseau et toute l'énergie produite est vendue. Le tarif d'achat est toujours avantageux, il est aujourd'hui de 0.29 €/kWh. Deux compteurs sont alors installés, un pour la production, et un pour la consommation. L'énergie électrique est achetée ensuite au fournisseur de son choix.

Le projet en chiffres

Coût

Entre 10 000 € et 12 000 €

Tarif d'achat

0.29 €/kWh produit

► En site isolé

Un parc de batterie est nécessaire pour stocker l'énergie produite. Vous pouvez bénéficier d'aides financières pour le raccordement.

Le projet en chiffres

Coût

Entre 25 000 € et 30 000 €

Le petit éolien

Production d'électricité

Les éoliennes permettent de convertir l'énergie du vent en énergie mécanique, elle-même transformée en énergie électrique par une génératrice.

On parle de petit éolien lorsque la production est installée chez un particulier. Les puissances varient entre 400 W et 36 kW. La région Languedoc-Roussillon a lancé un appel à projet « Petit éolien performant » finançant au maximum 12 projets. La hauteur doit être supérieure à 12 m et la puissance doit dépasser 1 kW pour répondre aux critères.

L'association des professionnels du petit éolien préconise quant à elle de dépasser les 18 m pour toute éolienne, le vent étant trop faible en dessous. Ils déconseillent aussi l'installation en milieu urbain du fait des perturbations engendrés par les bâtiments.

Pour exemple, une éolienne d'une puissance de 1200 W installée sur le territoire produit 1000 kWh/an.

Le projet en chiffres

Coût

Entre 10 000 € et 15 000 €

Tarif d'achat

32 ou 40 % sur le montant TTC du matériel.



Le bois-énergie

Chauffage et eau chaude sanitaire

Le bois est un combustible au bilan carbone presque neutre, puisqu'il emmagasine le carbone tout au long de sa vie avant de le libérer dans l'air au moment de la combustion.

La filière du bois-énergie est en vogue depuis le Grenelle de l'Environnement. L'État soutient les forêts éco-gérées pour la production et la distribution du bois sous plusieurs formes de combustibles : Le bois bûche traditionnel, le granulé de bois et le bois en plaquettes.

Plusieurs systèmes de chauffage sont utilisés dans les logements, on distinguera les appareils de salon des chaudières.

► Les appareils de salon

Le poêle à bûches

Ils ont un rendement assez élevé à régime normal (entre 60 et 80%), plus faible à puissance réduite. Leur autonomie est de quelques heures et l'inertie est limitée.

Le poêle à granulés

Leur rendement dépasse les 80%. L'atout majeur est la possibilité de programmer le démarrage et l'arrêt automatiquement, et leur autonomie est de 12 à 72 h.

Les poêles de masse

Ces poêles à granulés bénéficient en plus d'une inertie thermique, qui réchauffe ensuite l'environnement par rayonnement. Le rendement peut dépasser les 90%.

Les inserts

Un insert s'encastre dans la cheminée existante. Sa taille et sa géométrie dépendent de l'ouverture et de la disposition de la cheminée. Facile d'entretien et d'utilisation, son rendement est supérieur à 70% pour un appareil labellisé « Flamme Verte ».

Le projet en chiffres

Poêle à bûches et inserts

1000 € à 5 000 €

Poêle à granulés

3000 € à 5 000 €

Poêle de masse

5000 € à 16 000 €

Crédit d'impôt

15 à 23 % sur le montant TTC du matériel selon un bouquet de travaux ou non. Le taux est aussi majoré dans le cas d'un remplacement d'un chauffage au bois existant, passant à 26 ou 34%.

► La chaudière à granulés

C'est la chaudière la plus adaptée aux puissances nécessaires pour chauffer une maison. Placée dans un local technique, elle voit s'adjoindre un silo de granulés qui sert de combustible. Sur le territoire, la tonne de granulé vaut environ 270€ et vous pouvez vous faire livrer par camion souffleur. Le rendement de ces chaudières oscille entre 75 et 90%. Le granulé bois est aujourd'hui l'énergie bon marché et efficace.

Le projet en chiffres

Coût

Entre 14 000 € et 18 000 €

Crédit d'impôt

15 à 23 % sur le montant TTC du matériel selon un bouquet de travaux ou non. Le taux est aussi majoré dans le cas d'un remplacement d'un chauffage au bois existant, passant à 26 ou 34%.



UNE ÉCOLE écologique...



Lodève

L'idée de départ

La commune de Lodève a entrepris de réaliser des travaux dans des écoles publiques de la ville, dans le cadre d'un programme d'entretien des équipements publics. Dans ces travaux, il a été décidé d'isoler les combles de deux écoles, et le choix s'est porté sur la ouate de cellulose.

Le projet en chiffres

Surface

960 m²

Isolants

35 cm d'épaisseur de ouate de cellulose.

Durée des travaux

1 mois

Coût

22 €/m²

La ouate de cellulose



C'est un isolant, fabriqué à partir d'environ 85 % de journaux recyclés et de 15 % d'additif ignifugeant et fongicide, comme l'acide borique et de biocide.

Elle procure une excellente protection contre le froid en hiver et contre la chaleur en été, elle a une très bonne inertie thermique. L'un des premiers atouts de la ouate de cellulose, c'est son déphasage. Le déphasage est la capacité des matériaux composant l'enveloppe de l'habitation à ralentir les transferts de chaleur. La ouate de cellulose est un des isolants permettant le meilleur déphasage thermique : selon l'épaisseur et la masse volumique installée, son temps est généralement compris entre 7 et 14 heures.

Pour exploiter au mieux l'aptitude au déphasage de l'isolant lors des fortes chaleurs estivales, il ne faut pas oublier de ventiler sa maison le soir lorsque la température extérieure baisse. Il est

essentiel de dimensionner son système de ventilation naturelle afin de profiter de la baisse des températures la nuit.

Sa fabrication ne nécessite que peu d'énergie, contribue au recyclage, et n'engendre que peu de pollution environnementale. Elle dispose également d'une qualité hygrométrique exceptionnelle puisqu'elle peut absorber jusqu'à 15 % d'humidité par rapport à son poids sans perdre ses qualités isolantes thermiques et acoustiques et sans risquer de se dégrader.

L'apport des sels de borique rend la ouate de cellulose totalement ininflammable, en dégageant des molécules d'eau sous l'effet de la chaleur, elle est donc un puissant retardateur au feu puisqu'elle ne contribue pas à sa propagation. Au contact du feu, la ouate de cellulose ne se liquéfie pas et l'émission de gaz toxiques et de fumées reste très limitée.

Grâce à sa légèreté et à sa souplesse, la ouate de cellulose peut se disperser dans toutes les parties où elle est appliquée, remplissant les moindres interstices, permettant de résoudre les

problèmes de ponts thermiques et acoustiques. Elle garantit ainsi la plus parfaite homogénéité de l'isolation mise en œuvre et est le gage d'une efficacité réelle.

Produire localement un matériau de qualité

Un projet est né sur le territoire, afin de développer la production de ouate localement. Il a été accompagné par la pépinière d'entreprise du Cœur d'Hérault, comme projet innovant.

« Il s'agit de récupérer les invendus et autres déchets de journal à un prix fixe, non soumis aux variations des cours du papier, pour les transformer et les valoriser ». Explique J-M. Bœuf, porteur du projet. Ainsi 3 000 tonnes de journaux (locaux !), de l'Imprimerie du Midi Libre ainsi que les inven-

dis de l'Indépendant à Rivesaltes, à la suite à un accord passé sur six ans. Pour ce faire, l'entreprise Ouattitude a ouvert une unité et l'activité a commencé en juin 2011.

Trois atouts : rapprocher la production d'un territoire de la demande, éviter d'importer le produit d'autres sites de production éloignés, recycler et valoriser les journaux.



L'isolation des écoles

Les travaux ont été réalisés après un diagnostic énergétique réalisé par Hérault Énergie et des échanges avec des artisans qui ont permis d'éclairer les choix de travaux à faire.

Dans l'une des écoles datant de 1886, les combles ont été dépollués de leur ancien isolant datant de 1962, de la laine de roche ne

contenant pas d'amiante. Son épaisseur était réduite à 1 cm et de nombreuses fientes de chauve souris et de gravats de plus de 40 ans étaient présentes.

L'autre école quant à elle, était isolée par rouleau de laine de verre classique avec l'apparition de nombreux ponts thermiques. C'est après un travail de « nettoyage » que la ouate de cellulose a été soufflée sur 300 mm.

Cette école a bénéficié d'autres rénovations en utilisant des procédés et matériaux écologiques, comme la rénovation de murs en enduits terre.



Points forts / problèmes rencontrés

Une manière relativement facile et économique pour reprendre une isolation, notamment dans les combles !

UN ÉTABLISSEMENT

recevant du public... en paille !



L'idée de départ

La nouvelle maison des associations sportives de Fontès sera construite avec une ossature en bois et en paille. Ainsi la commune de Fontès innove avec un premier bâtiment écologique destiné à recevoir du public (ERP). La volonté est de démystifier l'éco-construction, montrer qu'il est possible de construire autrement.

Le projet en chiffres

Surface

140 m²

Système constructif

Ossature bois poteaux/poutres/
charpente

Isolants

Une isolation massive des murs par
des bottes de paille tassées (36 cm
d'épaisseur)

Chauffage

Appoint avec radiateurs électriques

Consommation

N/C

Facture de chauffage

N/C

Eau chaude sanitaire

Panneaux solaires

Ventilation

VMC

Durée des travaux

Construit en 2010
– projet commencé en 2006

Coût

N/C

L'agrément du matériau paille pour le bâtiment public



La résistance au feu ! Les ERP doivent disposer de structures résistantes aux flammes pendant au minimum 30 minutes avant de s'effondrer. Les laboratoires spécialisés dans la sécurité incendie ont simulé un incendie en grandeur réelle, conformément au règlement. L'analyse des mesures effectuées par le laboratoire agréé permet d'affirmer que **la façade testée est conforme aux exigences de la réglementation concernant la résistance au feu**. Cet essai ouvre la voie pour l'utilisation de la paille pour la construction de bâtiments publics. L'agrément est une façon de lever les verrous psy-

chologiques par rapport à ce type de matériau et ce type de construction.

A ce jour, la paille connaît un développement sur les chantiers publics et non plus seulement dans la construction de maisons individuelles. La paille est un très bon isolant, assurant un niveau d'isolation compatible avec la RT 2012 voire au-delà, elle est bon marché, disponible en abondance et le plus souvent localement, elle a donc beaucoup d'atouts.

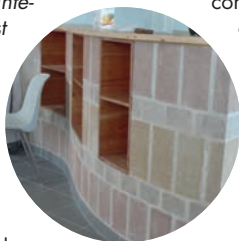


Le local associatif de Fontès

C'est le résultat d'années de travail sur l'utilisation de la paille dans le bâtiment. Différentes techniques existent mais ici c'est la préfabrication de caissons en bois (50 cm de profondeur), fermés, et contenant 36 cm de paille comme isolant, qui a été mis au point. Ces caissons forment des modules qui sont ensuite montés sur le chantier même, ces caissons sont porteurs.

« La paille est un isolant thermique très performant qui, allié à des murs et sols à bonne inertie, constitue un matériau très intéressant. La paille, compressée, est aussi très résistante au feu. Et les caissons suppriment les problèmes d'humidité. » (Bureau d'Études Techniques).

L'extérieur est en bardage bois de pin douglas. A l'intérieur, sur les plaques de plâtre, une peinture écologique a été appliquée. A l'angle Sud, un bar a été réalisé en briques de terre compressée (BTC), directement exposé au soleil traversant une grande fenêtre d'angle. Cela permet d'accumuler la chaleur, pendant la durée d'ensoleillement pour la restituer ensuite. L'eau chaude sanitaire est assurée par des panneaux solaires, et les eaux de pluies sont récupérées et utilisées pour les toilettes et l'arrosage.



Le chantier allie deux objectifs, le premier écologique puisqu'il favorise l'utilisation de matériaux locaux, le second l'insertion sociale. En effet, la fabrication et le montage ont été confiés à un Centre d'Aide par le Travail, parmi d'autres entreprises, qui souhaitait diversifier son pôle construction avec des productions correspondantes aux handicaps des personnels.

O. Brun, maire de Fontès, est satisfait d'arriver à la mise en œuvre de ce bâtiment : « Si les constructions en paille se développent dans les maisons individuelles, c'est le premier bâtiment destiné à recevoir du public de ce type édifié dans la région ». C'est un projet innovant pour l'environnement, le social et l'économie locale. Il permet aujourd'hui de sensibiliser l'ensemble des acteurs du territoire, de façon permanente, à l'éco-construction. « Il s'agit de démystifier l'éco-construction, de montrer aux collectivités qu'il est possible de faire autrement. » précise l'animateur du Pays Cœur d'Hérault, qui rappelle que ce chantier a été intégré au Contrat de Pays, ce qui lui a permis d'obtenir des financements de l'État, du Conseil Général et du Conseil Régional.

L'établissement de règles professionnelles (2012) validées par l'Agence Qualité Construction (AQC) ouvre enfin la porte des assurances et garanties décennales aux constructeurs de maisons paille et la voie à ce nouveau mode de construction à grande échelle.



Problèmes rencontrés

Au tout début du projet initial prévu en structure ossature bois et remplissage paille, un stockage de paille entreposé sur chantier a été détruit par une tempête exceptionnelle. Cette expérience a conduit à renforcer la sécurité et à préfabriquer les caissons en atelier.

Pour les prochains chantiers similaires, on améliorera les systèmes de liaisons des caissons.

LES AIRES,

quartier témoin à énergie positive



Pouzols

L'idée de départ

Un terrain de plus 4000 m² au sein du village, en face de l'école, propriété privée...
Comment fait-on de cet espace disponible, un véritable projet pour le village ?

Le projet en chiffres

Surface

10 logements sociaux (T3 et T4)
à énergie positive (BEPOS) !
avec garage et jardinet.

Système constructif

Brique à joints minces 20 cm
Étanchéité à l'air

Isolants

Ouate de cellulose 30 cm en
comble, à l'extérieur polystyrène
expansé 100 mm / dalle avec
isolation en sous face 10 cm

Chauffage

Électrique d'appoint / panneaux
photovoltaïque en toiture

Consommation visée

32kWh_{ep}/m².an

Facture de chauffage

Coût visé 50 €/an

Eau chaude sanitaire

Thermodynamique
Coût visé 100 €/an

Ventilation

VMC – coût visée 17 €/an

Eclairage

Coût visé 40 €/an

Production photovoltaïque visée

59 kWh_{ep}/m².an

Durée des travaux

De l'idée en 2004,
à la réalisation en 2012...

Coût

Prix de revient de l'opération :
1 625 000 € TTC soit 1 977 €/m²
de Surface habitable - Coût de
construction de 1 029 000 € soit
1 321 €/m² de surface habitable.

Habiter sans s'étaler



Un terrain vide de 4820 m², propriété privée, occupe une partie presque centrale du village. L'idée du maire et de son équipe municipale est de bâtir des logements accessibles, et de ne pas laisser faire un lotissement pavillonnaire : créer un quartier, dense, en continuité du bâti environnant, avec de l'espace public et des liens de circulation avec le village.

La commune est aidée par la Communauté de Communes dont elle est membre, pour l'acquisition du terrain et ainsi maîtriser le foncier

(2008). Elle s'engage dans une réalisation de qualité environnementale et sociale, encore atypique pour une municipalité.

La commune participe ensuite au programme du CAUE 34 « habiter sans s'étaler », ce qui donne lieu à une étude de faisabilité et de composition urbaine. Une concertation s'établit également au sein du Conseil Municipal et du village. Les grands principes sont de s'inspirer de l'architecture locale, de conserver l'aspect de rue, de créer de la densité et de l'espace public.

Le parti de la performance

Deux études urbaines ont été menées pour définir un aménagement urbain en lien avec le village, avec une modification du Plan d'Occupation des Sols pour définir une densité plus forte. Puis il a fallu trouver un opérateur, bailleur social, pour la réalisation des logements (fin 2011).

Le résultat est un alignement de 10 maisons en bande (rue de Gignac où se trouve l'école), accolées et compactes afin d'éviter les déperditions de chaleur. Des ouvertures sont prévues sur les deux façades (ventilation), avec une isolation extérieure, afin d'avoir un bon confort durant l'été.

L'échelle, les couleurs ocres, l'enduit taloché en façades, les tuiles rondes s'harmonisent avec les maisons anciennes. Mais le style est contemporain (treilles en métal, volets coulissants en bois naturel, proportion des ouvertures...) sans pastiche de la « maison de vigneron ».

En complément, sept lots individuels à bâtir sont prévus, la densité à l'hectare du projet étant de 43 logements.



Dans la mise au point des bâtiments à énergie positive, la contrainte était le budget très serré, corrigée par l'avantage d'une conception initiale positive. Néanmoins, pour faire face à la contrainte financière, il est suggéré de répondre au concours de la Région et de l'ADEME, sur les Bâtiments à Énergie Positive. Le but : travailler sur l'optimisation énergétique sous 2 angles, en développant l'inertie thermique et en évitant les ponts thermiques.

En comparant les choix d'équipements de chauffage, l'électrique, au regard de l'isolation très performante, reste le moins coûteux en termes d'installation et de fonctionnement à l'usage.

Le choix d'intégrer une installation photovoltaïque a été fait pour arriver à une énergie positive, à savoir une production (d'électricité) supérieure à la consommation.

Des ECO Artisans* ont travaillé sur une offre groupée pour répondre au marché de construction des logements. Ils ont été accompagnés sur le plan juridique par la CAPEB Hérault. Ils ont ainsi valorisé leur savoir-faire de façon conjuguée et ont obtenu des résultats positifs aussi bien pour leurs entreprises que pour les maîtres d'œuvre.

*Label destiné aux artisans formés aux économies d'énergie (FEE Bat)



Points forts / problèmes rencontrés

Il est aujourd'hui possible de construire des bâtiments plus sobres pour un budget finalement à peine plus élevé que pour des bâtiments traditionnels. Le point à ne jamais négliger lorsque l'on s'engage dans une construction, c'est l'étape de la conception. Un maître mot : prendre son temps.

Le temps de mis en œuvre peut paraître long, mais il s'agit ici d'une réalisation publique qui finalement est exemplaire du point de vue énergétique comme de l'urbanisme.

INTERVENANTS

des éco-constructions de ce recueil



Le cadran solaire, une maison témoin

Pas d'entreprises citées

Construire en béton de chanvre

Enduits terre : Structure et ma Terre, Christophe Diaz

Négoce de matériaux écologiques – conseils : Ecolodève

Formation de deux jours à la charpente, l'ossature bois avec Depêch-Toit

Conseils : passage à Cantercel, également via le site futura-sciences ! où il y a beaucoup de professionnels et de spécialistes de la maison écologique, et surtout des retours d'expérience sur les procédés et les systèmes énergétiques...

Construire en bois

Conseils : auprès de Jean Marie Haquette, spécialiste de la construction bois ; du CAUE et du Gefosat, ainsi qu'au salon Batimat à Paris

Maîtrise d'œuvre : Bio et Pro Construction, C. Giacchero

Terrassement : HAS

Charpente : Celestin Charpente – Dominique Segura

Étancheur : Technic Etanchéité

Menuiseries : Daniel Bories – Distributeur Technal

Chauffage/ECS : Espace Chauffage Lodévois

Négoce de matériaux écologiques : Ecolodève

Parquet : CBM Centre de Bois Massif

La maison accrochée à la colline : atteindre le BBC

Architecte dplg : Atelier Archino-mie, Maÿ A.Hadi

Tester les énergies renouvelables

Conseils : Gefosat / Thierry Salomon (Negawatt) / lectures et stage à Cantercel

Négoce de matériaux écologiques – conseils : Ecolodève

Maçonnerie : Eric Clément
Menuiserie Artisan de Haute Loire (ami)

Système énergétique : Guy Plagniol, qui s'est formé avec la maison de Sylvie à toutes les énergies renouvelables possibles...

Maîtriser ses coûts de construction

Conseils : Trois rendez-vous auprès de l'Agence Locale de l'Energie (Montpellier) - Visite du site de Cantercel et conseils sur les concepts bioclimatiques (notamment la part des surfaces vitrées)

Négoce de matériaux écologiques – conseils : Ecolodève

Plombier-chauffagiste-électricité : Energie Bois Solaire

Charpentier : Pro Bois Forissier

Se chauffer avec l'énergie solaire

Négoce de matériaux écologiques – conseils : Ecolodève

Supervision de la charpente : Depêch-Toit

Maçonnerie : Bernard Vendrell

Plombier : Alain Julien

Architecte : Atelier des Aires

Eco-construire : pour un bâtiment passif

Architecture : Atelier des Aires

Maçonnerie : Bati Rénov

Plomberie-solaire : Energies Fluides

Charpente-toiture : Environnement Bois

Electricité : Ailematic

Menuiserie : Magna

Plaquiste : Mr Louis

Vers une maison autonome

Raphael et Babette Colicci

L'expérimentation au service de la construction écologique

Architectes : Cantercel

Arborescence

Ingénieur : Michael Flah

Conseils : BET Arborescence

Horizon

Architecte DESA : Jean-Pierre Cam-predon

BET structure bois : Gaujard Technologies

BE Thermicien : SOLIS Ingenierie

L'Oreillette

Architecte : Julia Morais Caldas

BET structure bois : Gaujard Technologies

BE Thermicien : SOLIS Ingenierie

Le bois dans tous ses états, construction, extension...

Conception, maîtrise d'œuvre, réalisation : Pro Bois Forissier

Des artisans sont intervenus en partie pour le second-œuvre (électricité, plomberie, placoplâtre, carrelage,...)

Participation de maîtres d'ouvrage sur certains chantiers

Rebâtir une maison avec des matériaux écologiques et locaux

Xavier Asselin et Nathalie Charpentier

Enduits terre, participation : Fred Faure

Charpente, participation : Vincent

Négoce de matériaux écologiques – conseils : Ecolodève

Réhabiliter une maison en pierre

Conseils : auprès de l'Espace Info Energie et du Gefosat

Négoce de matériaux écologiques – conseils : Ecolodève

Maçonnerie : Mr Nebleza

Géosol (formation auprès de la marque du poêle notamment) : plomberie-solaire

Enduits Terre : Structure et Ma Terre, Christophe Diaz

Peintre : Mr Yebroni

Cuisine : Juste Bois, Mr Sauvayre (artisan ébéniste)

Agrandir sa maison en maîtrisant l'énergie

Conception, gros-œuvre, maçonnerie : Jean-Noël Joucla

Le Pays de la terre : utiliser la terre

La terre crue : Sylvie Wheeler, mais aussi les peintures écologiques et la chaux de Marrakech en ligne sur son site

Un chantier public : isoler une école

Isolation (ouate de cellulose) : Amont Energie, Valéry Honvault

Un établissement recevant du public... en paille !

Architecte : Bioikos - Sylvie Richard,

Bureau d'étude structure : Calder

Bureau d'étude fluides : Alabiso

Contrôle technique et SPS : Qualiconsult

Gros-œuvre : le Marcory

Menuiseries intérieures et extérieures : Gautreau

Charpente – ossature bois isolation paille – BTC : CAT des Gardons

Carrelages : Sudpcaro

Cloisons, faux-plafonds : Duvallat

Plomberie sanitaires : La Grenouille Verte

Electricité : Henry

Peinture : Sud Aménagement

Les Aires, quartier témoin

Maîtrise d'ouvrage : FDI Habitat / M-O déléguée : Communauté de communes Vallée de l'Hérault

Architecte concepteur : Caroline Rochette

Architecte chantier : Xavier Belhomme

Ingenieur béton : BASE, Stéphane Garcia

Thermicien : Metallia, Ph. Guigon

Economiste : B.B.C Marc Cusy

VRD : SERI Frédéric Sola Romain Rigault

Paysagiste : Michel Delpiere

Géomètre : Geometris, Guilhem Dubois

Bureau de contrôle : Qualiconsult, Michel Cros

Coordonnateur SPS : Qualiconsult, Raphaël Rodriguez

Lot 1 : Gros œuvre SARL Palau et EURL Peyre Philippe

Lot 2 : Charpente bois MBM Toitures Jean-Yves Baeta

Lot 3 : Etanchéité

Lot 4 : Menuiseries PVC Midiver Miroiterie Régis Ménadier

Lot 5 : Menuiserie bois Midi Fermeture Guillaume Martinez

Lot 6 : Cloisons Renouveau Stefanutti

Lot 7 : Sols Sup Caro Méditerranée Eric Lepay

Lot 8 : Serrurerie IDEAL Thierry Gimenez

Lot 9 : Peinture Bricolonzac Monsieur Dufaud

Lot 10 : Façades Actibatce Concept-Constr. Fayssal Dahi

Lot 11 : Electricité Ste ABSALON Gérald Absalon

Lot 12 : Plomberie EPCC Bernard Maurin

Lot 13 : VRD Espinas TP

Lot 14 : Photovoltaïque Energies Fluides Monsieur Larionoff





Étude thermique

- **Diagnostics Hérault**
Amice Franck
franck.amice@orange.fr
Aniane
- **Aubaine BE**
contact@be-aubaine.fr
04 67 29 87 64 - Gignac

Construction bois, charpente

- **Dépêch Toit**
Barnoin Aurélien
depechtoit@gmail.com
06 30 81 01 58 - Lodève
- **Charpent'eco**
Baldy Maxime
contact@charpenteco.fr
04 67 63 45 80 - Popian
- **Menuiserie construction bois**
Lange Bois - Lange Ralf
contact@langebois.fr
04 67 25 10 19 - 06 46 54 82 36
Saint Pargoire
- **Construction bois**
Pro Bois Forissier
contact@pro-bois-forissier.com -
04 67 96 23 12 - Clermont
L'Hérault
- **Structure et Habitat Bois**
Bortoli Hugues
hugues.bortoli@gmail.com
06 03 20 40 21 - Lodève
- **Celestin Charpente**
celestin-charpentes@wanadoo.fr
04 67 44 93 60
Clermont l'Hérault
- **Osméa - partenaire de la construction bois**
[www.construction-bois.osmea.fr/
index.php?to=contact](http://www.construction-bois.osmea.fr/index.php?to=contact)
04 67 96 46 33
Clermont l'Hérault
- **Concept Tradi Bois**
concept-tradi-bois@wanadoo.fr
04 67 60 67 93
Saint Jean de Fos

- **Habitat Bois 34**
sarl_simon_et_fils@aliceadsl.fr
04 67 57 51 09 - Gignac
- **Terrabois Construction**
Rascar Marc & Tréhet Gaël
(& paille, terre)
terraboisconstruction@gmail.com
06 43 51 74 80 - 06 07 58 80 65
Saint Pargoire

Isolation ouate de cellulose

- **Amont Energie**
Honvault Valéry
www.amontenergie.com
06 43 13 44 40 - Tressan

Maçonnerie, construction, rénovation

- **La Capitelle**
Joucla Jean-Noël
jouclajeannot-noel.lacapitelle@sfr.fr
04 67 88 64 76
06 72 00 61 06
Sallelles du Bosc
- **Eco-Logis Autonome**
Joly Eric (formation)
contact@eco-logis-autonome.fr
04 67 96 36 70
St Jean de la Blaquière
- **Réhabitat**
Asselin Xavier, Charpentier Natha-
lie (& paille, terre)
rehabitats@gmail.com
09 51 79 33 87 - Lacoste
- **Scop Amac**
amac@amac.coop
04 99 91 41 53 - Octon
- **Bâtirenov**
batiorenov@wanadoo.fr
06 71 17 94 26 - Le Caylar
- **Fibranthrope**
Plunet Julien
fibranthrope@hotmail.fr
06 88 99 30 37 - Aniane

- **ATN Façades**
atnfaçades@club-internet.fr
04 67 58 86 21 - 06 74 15 50 06
St André de Sangonis
- **CN Rénovation**
Nougarède Christophe
cnrenovation@wanadoo.fr
06 89 29 30 23 - St Guiraud
SARL Palau : Palau Lauren
contact@maisons-palau.fr
67 9 672 74 - Vendémian
- **Sophia Habitat**
Boye William
04 67 58 07 97 - Montarnaud
- **Ets Jefs**
Guerrero Frédéric
jefs@hotmail.fr
06 79 16 05 03 - Canet
- **Bec EURL**
Bec Jean-Luc
www.eurl-bec.com
04 99 91 01 32 - 06 26 87 48 82
Clermont l'Hérault
- **Greco David**
(plaquiste - plâtrier)
grecoplaco@yahoo.fr
04 67 54 72 57 - Gignac

Enduits terre, peinture, mosaïque

- **Wheeler Sylvie**
wheeler.sylvie@wanadoo.fr
www.sylviewheeler.com
06 14 81 80 20
Montpeyroux
- **Faure Fred**
enduitnaturel@live.fr
06 82 24 31 19
Saint Pierre de la Fage
- **Tesselia**
Juan Véronique
veronique.juan@tessellia.com
06 79 07 83 51
St Felix de l'Héras

- **Structure et ma terre**
Diaz Christophe
christophe.diaz@structurema-
terre.fr
06 32 89 89 85

Électricité

- **Alter'elec 34**
Brunet Arnaud
naud.brunet.34@laposte.net
04 67 63 07 42 - 06 88 68 83 34
St Bauzille de la Sylve
- **Phil'elec**
Draer Marc
contact@philelec.com
04 67 44 74 15 - Mérifons
- **Bouchard Claude**
claud.bouchard@wanadoo.fr
04 67 44 24 55 - Soubès

Plomberie, chauffage

- **La Grenouille Verte**
Defortery Fabien
ecologreenfrog@aol.com
04 67 96 05 37
Lieuranc-Cabrières
- **Atout plomberie**
Copleux Olivier
atoutplomberie@wanadoo.fr
04 67 57 36 07 - 06 98 47 27 33
Aniane
- **Climaterrannée**
Pratlong Cédric
c.pratlong@wanadoo.fr
06 67 81 10 00
St Felix de Lodez
- **Confort Climat**
Balavoine Xavier
confortclimat@free.fr
aconfortclimat.fr
06 12 99 68 07 - 04 67 88 68 54
Clermont l'Hérault

- **Coulon eurl**
Coulon Fabrice
eurl-fabrice.coulon@aliceadsl.fr
Aspiran
- **Guet Service**
Guet Yves
guetservice@free.fr
04 67 96 04 46
Clermont l'Hérault

Énergie, photovoltaïque, poêles, solaire

- **Comptoir du solaire** contact@
comptoirdusolaire.com
http://comptoirdusolaire.com
- **Energies Fluides**
Larionoff Ivan
i.larionoff@energiesfluides.fr
04 99 62 07 36
St André de Sangonis
- **GEOSOL**
Monti Olivier
montiolivier@wanadoo.fr
06 76 56 42 58 - Soubès
- **Sunny Gass** (sites isolés)
sunny.gass@gmail.com
06 38 69 21 91 - Tressan
- **Elekeau EURL** (sites isolés)
elekeau@gmail.com
06 13 900 611 - Le Pouget
- **Midi Marchandises**
Reisig Hans
midi-marchandises@orange.fr
04 67 44 77 81 - Saint-Privat
- **Avenir Solaire**
Quignon Sébastien
sarl.aas34@yahoo.fr
06 21 07 67 03
Saint André de Sangonis

Eau & assainissement

- **Nenuphar SARL**
Truscott Peter
sarl.nenuphar@mcom.fr
www.sarl-nenuphar.fr
04 67 44 78 69
Saint Privat
- **Ingénio**
Michel Christian
ingenio@orange.fr
09 61 29 41 77 - Paulhan
- **Gest-l'o**
Gosselin Cécic
gestl-eau@sfr.fr

79 67 68 43 - Lodève

- **Jardin des Rainettes**
Defortery Céline
jardinrainettes@aol.com
04 67 96 05 37
Lieuranc Cabrières

Matériaux écologiques

- **Ecolodeve**
contact@ecolodeve.fr
www.ecolodeve.fr
04 99 91 00 73 - Lodève

Maître d'œuvre

- **Bio & Pro**
Giacchero Ch.
bioetpro@gmail.com
06 64 71 65 58 - Tressan

Architecture bioclimatique

- **Archinomie**
Abdel Hadi May
& Desboeufs Jérôme
atelier@archinomie.ne
06 14 46 40 45 - 04 30 40 15 46
Lodève
- **Cantercel**
Equipe d'architecte
contact@cantercel.com
www.cantercel.com
04 67 44 60 06
La Vacquerie St Martin
- **Natura architecture**
04 67 96 80 58 - Saint Privat
- **Atelier des Aires**
Lancestremère A. & Arnaud
contact@atelierdesaires.com
04 99 91 05 68 - Arboras

Domotique, immotique

- **Domocab**
contact@domocab.fr
www.domocab.fr
06 60 89 00 76
St André de Sangonis
- **Adesse**
info@adesse.net
07 77 77 97 79
09 70 26 14 14 - Soubès

Les entreprises citées, en lien avec l'éco-construction, sont celles répertoriées en Cœur d'Hérault en date du 31/12/2013.

Si vous souhaitez être répertorié : mise à jour en ligne sur le site

www.moncoeurdherault.fr, le référencement est gratuit.

DES PROJETS

en Cœur d'Hérault



À Celles, la réhabilitation du village

www.celles-salagou.org

Dès 2001 un projet de réhabilitation a été élaboré, avec une étude faisabilité aidée par le Conseil Général. L'objectif est d'implanter des entreprises spécialisées dans la construction écologique, ou environnementale. En septembre 2010, la cession des maisons par le Département à la Commune ouvre la voie à la réalisation du projet.

Première étape, il s'agit de viabiliser le village. Ensuite il faudra réhabiliter le village, donc les maisons, avec des lots pour des entreprises souhaitant s'investir dans le projet en s'installant et réhabilitant

du bâti. Une entreprise implantée fera un habitat permanent. Un volet social est également prévu, permettant des implantations en location.

Il s'agit de créer une synergie d'entreprises travaillant dans le même domaine, et de mettre en œuvre un espace de référence en matière de construction écologique. Depuis près de 15 ans d'ailleurs, le village accueille chaque année une manifestation centrée sur la construction écologique, avec des ateliers pratiques, des conférences...

À Olmet et Villecun, construction d'un éco-hameau

Association de l'éco-hameau du Claux

Afin de maîtriser le développement urbain de la commune rurale, située en zone montagne, la mairie s'est engagée dans un PLU pour construire le projet communal. L'éco-hameau du Claux est né du Projet d'Aménagement et de Développement Durable de la commune d'Olmet et Villecun, l'expression de sa volonté de maîtriser son développement

et de mettre fin au « laisser faire ». L'objectif est de créer de l'habitat en s'assurant qu'il aura la plus faible incidence sur l'environnement naturel et dans un esprit de partage et de solidarité. De l'urbanisme à la construction, puis à la vie quotidienne, le projet est construit pas à pas avec l'ensemble des personnes qui vont construire et vivre ici...

Les Coquelicots, un éco-habitat groupé pour des personnes âgées ! Vivre ensemble et mieux vivre...

28 rue des Mûriers, St André de Sangonis – 04 67 59 71 04

Association de personnes à la retraite, les Coquelicots, a pour but de faire construire et d'organiser des lieux de vie, pour s'entraider à vieillir ensemble de manière autonome et dynamique. C'est à Soubès qu'un terrain a été identifié et que le projet va se concrétiser par la construction de maisons écologiques, adaptées à l'handicap, mitoyennes et de plein pied. Des espaces communs seront constitués : une salle de rencontres, une pièce de soins mutualisée, un jardin collectif partagé, des

chambres d'hôte pour recevoir familles et amis. La volonté est l'ouverture sur la vie de village et son environnement. Une charte a été écrite, afin d'inscrire les valeurs de responsabilité, de solidarité, d'échanges et d'investissement dans la vie collective de la part des résidents. Ce projet d'habitat solidaire répond non seulement à un besoin, celui du maintien à domicile, mais aussi à une nécessité, celle de concevoir autrement des lieux de vie pour les personnes vieillissantes !

Retrouvez les entreprises
en éco-construction sur le site
du Pays Cœur d'Hérault,
www.moncoeurherault.fr
et suivez le dossier

« Développer la construction écologique sur le Cœur d'Hérault ».

Vous retrouverez les entreprises
sur ce site Internet, avec leur présentation,
pour des informations plus précises !

Vous trouverez également les fiches pré-
sentes dans ce recueil sur le site du Pays
[www.coeur-herault.fr/economie/eco-
construction](http://www.coeur-herault.fr/economie/eco-construction).

D'autres fiches vont rejoindre ces premiers
exemples et les compléter¹.

Vous trouverez également de l'actualité
sur l'éco-construction !

N'hésitez pas à nous joindre,
et à poser toutes vos questions.

¹ Si vous souhaitez nous transmettre le vôtre,
contactez la mission éco-construction.



MonCoeurdHerault.fr
Le e-Portail des Entreprises du Pays

➤ **PARTICULIERS**
NE CHERCHEZ PAS PLUS LOIN CE
QUE VOUS POUVEZ TROUVER ICI !

➤ **ENTREPRISES**
NE RATEZ PAS L'OCCASION DE
VOUS FAIRE REMARQUER LÀ !

**LES ENTREPRISES
D'ICI SONT LÀ !**

WWW.MONCOEURDHERAULT.FR

Une action réalisée par le Pays Cœur d'Hérault dans
le cadre du Programme Leader et avec le soutien du
Conseil Régional.

Des constructions écologiques en Cœur d'Hérault –
exemples et pratiques 2013 édité à 7000 exemplaires
et téléchargeable sur www.coeur-herault.fr

Rédacteur en chef : Louis Villaret – Pays cœur d'Hérault

Directeur technique : T. Lanieste – Pays Cœur d'Hérault

Réalisation opérationnelle : Morgan Pujol – Chargée
de mission éco-construction au Pays Cœur d'Hérault –
morgan.pujol@coeur-herault.fr

Comité technique : Annick Ferry (Agence économique
du Pays Cœur d'Hérault), Axel Maza et Maxime
Thouille (Gefosat), Fabrice Lamoureux (Région Languedoc-Roussillon),
Pierre Audrin (CAPEB Hérault). Merci
aux Communautés de communes du Pays pour leurs
retours : Albert Sayag, Elisabeth Pourcel, Françoise Pasquier,
Jean-Louis Rio et Lucie Moreau.

Conception et réalisation : Elsa Fasolo Dos Santos –
www.coquelicots.fr

Relecture : Chrysalique Catherine Blum

Impression : Chalaguier



A series of horizontal dotted lines spanning the width of the page, intended for writing or drawing.



Espace Info Habitat

Un service
d'information
gratuit

Aspects juridiques & financiers
Architecture, urbanisme et paysage
Energies renouvelables et éco-habitat



ADIL / AGENCE DÉPARTEMENTALE
D'INFORMATION SUR LE LOGEMENT

à Lodève
à Clermont l'Hérault
à St André de Sangonis

rendez-vous au
04 67 55 55 55



Un mercredi après-midi
sur deux.

à St André de Sangonis

rendez-vous au
04 99 13 37 00



Un jeudi après-midi
sur deux.

à St André de Sangonis

rendez-vous au
04 67 13 80 94

Sydel du Pays Cœur d'Hérault
Agence de développement économique
5 rue de la Lucques - St André de Sangonis
04 67 57 57 01 - economie@coeur-herault.fr

ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie

