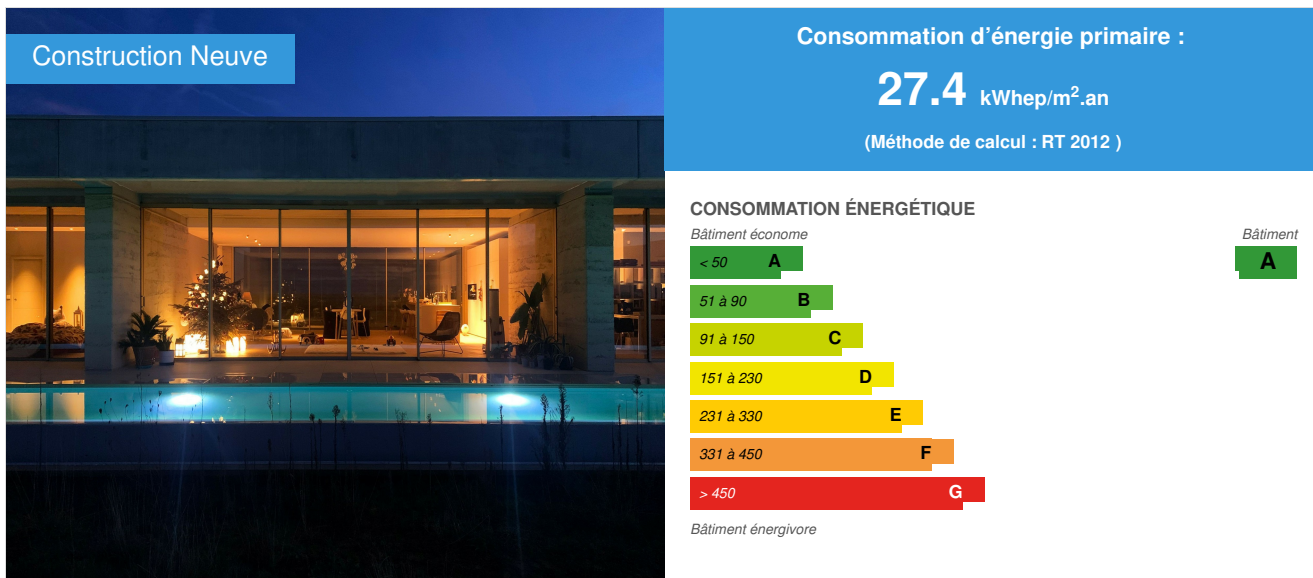


## Maison individuelle bioclimatique en béton de terre

par caroline de perignon / 2023-02-21 00:00:00 / France / 112 / FR



**Type de bâtiment** : Maison individuelle isolée ou jumelée  
**Année de construction** :  
**Année de livraison** : 2022  
**Adresse** : 5 chemin de Satte 31450 BELBERAUD, France  
**Zone climatique** : [Cfb] Océanique hiver tempéré, été chaud, pas de saison sèche

**Surface nette** : 200 m<sup>2</sup> SHON RT  
**Coût de construction ou de rénovation** : 375 000 €  
**Coût/m<sup>2</sup>** : 1875 €/m<sup>2</sup>

Proposé par :



### Infos générales

Conscients d'une situation émergente dans le territoire (la construction se trouvant à proximité d'une ligne de crête), nous avons privilégié une composition qui cherche à s'intégrer dans le site, immédiat et lointain. Ce choix permet de lier le niveau (plain pied) de la maison au niveau intermédiaire du terrain naturel, et de ne pas faire émerger de façon démesurée le plancher bas et la maison par rapport au terrain naturel.

L'excavation dans le site participe de cette préoccupation sur l'échelle que prendra ce projet. Pour atteindre cet enjeu, nous nous sommes alors appuyés sur un volume simple caractérisé par une toiture horizontale venant abriter l'ensemble du programme. Cette toiture laissera filer le regard depuis la route, et ne viendra en aucun cas occulter la vision du paysage lointain du Lauragais : tout au contraire, il restera la vision privilégiée depuis la route.

### Transformer la matière en matériau...

Le Lauragais présente historiquement un certain nombre de constructions en terre crue. Issus d'une pensée séculaire, il nous semblait opportun de réinterpréter ce trait de caractère du territoire.

Les murs de la maison ont été élevés en béton de terre stabilisée, non isolé et non armé. Il s'agit d'un mélange terre du site / ciment compacté via la technique traditionnelle du pisé, pratiquée jadis dans certaines constructions lauragaises. Ces murs confèrent ainsi au projet une teinte naturelle propre au Lauragais (ocre) et permettent de réutiliser une partie des terres issues des terrassements (ici 1/3 des murs).

La terre est un matériau disponible et abondant. Son utilisation nous a semblé pertinente et en cohérence avec l'architecture vernaculaire locale, et nous a permis de valoriser les savoir-faire locaux, au travers de techniques innovantes afin de répondre aux enjeux climatiques actuels et futurs.

Ces murs de 50cm d'épaisseur permettent de travailler non plus une isolation mais une inertie, de protéger la maison des vents dominants, et avant tout de revenir à une simplicité de moyens et de matériaux.

La première énergie exploitée et maîtrisée est celle du soleil : en hiver le soleil chauffe la maison, alors qu'en été la casquette dimensionnée minutieusement, permet de protéger l'habitat des rayons du soleil. Un patio au Nord permet de réguler également le confort (ventilation, fraîcheur).

Les premiers résultats sont très satisfaisants (il fait 23° quand on demande 19° au thermostat). Nous allons placer des sondes avec le thermicien pour analyser sur la durée la pertinence de ces recherches.



## Opinion des occupants

Ils considèrent être en vacances tous les jours tellement ils se sentent bien.

## Plus de détails sur ce projet

<https://www.atelier319.fr/maisonc303>

## Crédits photo

Caroline de Pérignon architecte

## Intervenants

### Maître d'ouvrage

Nom : ATELIER D'ARCHITECTURE 319

Contact : Caroline de PERIGNON

<https://www.atelier319.fr>

### Maître d'œuvre

Nom : ATELIER D'ARCHITECTURE 319

Contact : Caroline de PERIGNON

<https://www.atelier319.fr>

## Intervenants

Fonction : Bureau d'études structures

BET TERRELL GROUP

Guillaume NIEL

<https://www.terrellgroup.net>

étude structure

Fonction : Bureau d'étude thermique

BET EVOGREEN

Yan MAILLOT

<https://www.evogreen.fr>

étude thermique

## Type de marché public

Marché global de performance

## Consommation énergétique

Consommation d'énergie primaire : 27,40 kWhep/m<sup>2</sup>.an

Méthode de calcul : RT 2012

Répartition de la consommation énergétique :

- Chauffage : 17,00
- Climatisation : S.O.
- ECS : 6,00
- Eclairage : 3,50
- Aux vent : 0,80
- Aux. dist. : 0.10

## Consommation réelle (énergie finale)

Consommation d'énergie finale après travaux : 10,60 kWh<sub>ef</sub>/m<sup>2</sup>.an

## Performance énergétique de l'enveloppe

UBat de l'enveloppe : 0,41 W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>

Plus d'information sur l'enveloppe :

Murs : béton de terre

Plancher bas : dalle portée + isolant polyuréthane + chape béton d'argile

Plancher haut : prédalle + isolant polyuréthane (pas d'Atex sur le liège étanché quand j'ai lancé le projet). Initialement nous avons imaginé du liège (planchers bas et hauts) mais avons dû adapter en cours de route du fait de surcoûts liés à la COVID19.

Coefficient de capacité du bâtiment : 0,93

Indicateur : I4

Etanchéité à l'air : 0,44

## Plus d'information sur la consommation réelle et les performances

La livraison est récente, mais il en ressort de très bons résultats. A savoir qu'en hiver, lorsqu'il fait soleil, c'est le soleil qui chauffe la maison, et implique que les thermostats ne déclenchent pas la PAC. La forte inertie du bâtiment, malgré l'absence d'isolant, permet d'obtenir de très bons résultats.

## EnR & systèmes

### Systemes

Chauffage :

- Pompe à chaleur
- Plancher chauffant basse température
- Puits canadien/provença

ECS :

- Pompe à chaleur

Rafraîchissement :

- Pompe à chaleur réversible
- Plancher refroidissant
- Puits canadien/provençal

Ventilation :

- Simple flux
- VMC hygroréglable (hygro A)
- Puits canadien/provençal

Energies renouvelables :

- Valorisation énergétique des déchets
- Pompe à chaleur

## Bâtiment intelligent

Fonctions Smart Building du bâtiment :

Système domotique DELTADORE

## Environnement

### Démarche biodiversité

- Toiture végétalisée
- Réemploi terre du site
- A venir : aménagements paysagers (jardin provençal adapté aux chaleurs estivales et verger + captage EP pour réemploi à la parcelle)

### Résilience

#### Aléas auxquels le bâtiment est exposé :

- Sécheresse géotechnique (Retrait-Gonflement sols argileux)
- Gel
- Canicule

#### Mesures de résilience mises en place :

- Murs en béton de terre
- Casquette dimensionnée
- Toiture végétalisée

### Environnement urbain

Surface du terrain : 2 300,00 m<sup>2</sup>

Surface au sol construite : 15,00 %

## Solutions

### Solution

Béton de terre

Réalisé sur place (pas d'industriel hormis le ciment ajouté LAFARGE)

Catégorie de la solution : Gros œuvre / Structure, maçonnerie, façade

Considération de l'inertie et non plus de l'isolation rapportée.

Malgré l'existence de nombreux freins, tout le monde était partie prenante (archi, MOA, BET, entreprises).



### Coûts

#### Coûts de construction & exploitation

Coût des systèmes d'énergies renouvelables : 15 000,00 €

Coût études : 10 000 €

Coût total : 385 000 €

## Economie circulaire

### Réemploi (même usage) / Réutilisation (changement d'usage)

#### Lots concernés par le réemploi / la réutilisation de matériaux :

- Gros Œuvre
- Menuiseries Extérieures
- Revêtements de sol

#### Matériau(x), équipement(s) et produit(s) réemployés ou réutilisés :

- Murs : 30% en terre du site
- Sol : béton d'argile ARGILUS (pas d'information précise)
- Menuiseries : 100% alu recyclé (technal HYDRO)

## Economie sociale et solidaire

#### ESS & Insertion professionnelle :

L'idée est de retrouver un sourire sur le visage d'un artisan maçon, la fierté de réaliser quelque chose qui a du sens et qui est beau. Finalement l'artisan retrouve sa place sur le chantier, et ne se contente pas de faire livrer et assembler des matériaux sur site.

## Santé et confort

### Gestion de l'eau

Consommation annuelle d'eau issue du réseau : 120,00 m<sup>3</sup>

Consommation d'eau/m<sup>2</sup> : 0.6

Consommation d'eau : 120

### Confort

#### Niveau de température :

En hiver (températures avoisinant les 0° dehors), en mettant le thermostat à 16°, on obtient 18° (et avec l'inertie c'est très confortable). Lorsque l'on met le thermostat sur 19° on obtient à minima 21° (et 23° quand il fait soleil car le soleil est la première énergie exploitée en hiver).

L'inertie donnée par la terre et l'étanchéité du bâtiment, couplée au système de plancher chauffant et au soleil, permet d'avoir une sensation de confort uniforme.

Des sondes vont être placées.

#### Contrôle de l'humidité :

Serait à réaliser, mais à ce jour aucune présence d'humidité.

#### Confort acoustique :

Sera conforté par un plafond rapporté (en cours).

#### Confort visuel :

Sans précédent. Rapport à la nature exacerbé.

Système de détection couplé à des conduits de lumière + led nocturne d'appoint, permettant de bénéficier d'un confort visuel permanent jour comme nuit, et de faire des économies d'énergie.

#### Design ergonomique :

La maison a été conçue autour du coeur (pièce de vie). Deux ailes fonctionnelles gravitent autour. Pas de couloir / m<sup>2</sup> perdus. Lumière naturelle dans tous les espaces. Très ergonomique.

Degré-heures d'inconfort (DH) : 26,90 °C.h.

## Carbone

### Puit de carbone

Murs en béton de terre

### Emissions de GES

Durée de vie du bâtiment : 80,00 année(s)

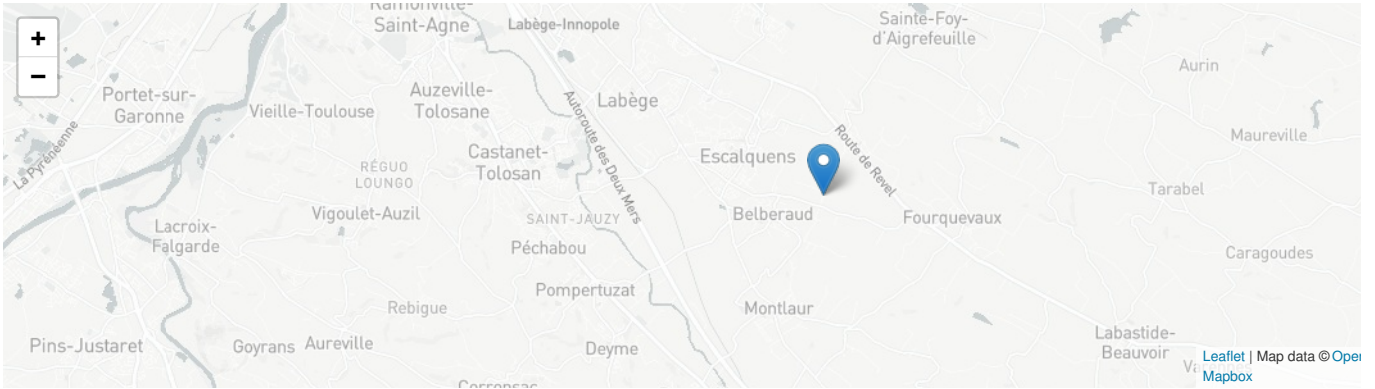
## Concours

### Raisons de la candidature au(x) concours

Architecte Diplômée d'Etat en 2012, je porte ces recherches sur le béton de terre depuis maintenant plus de 5 ans avec ce premier chantier labo pilote qui sort de

terre.

Un matériau exceptionnel qui mérite d'être connu et développé à plus grande échelle.



Date Export : 20230313213436