



LE CONFORT D'ÉTÉ : UNE CONCEPTION PASSIVE POUR UN CONFORT D'ÉTÉ BIOCLIMATIQUE

**Cristina COSMA, architecte & formatrice en conception
bioclimatique**

**Retours d'expérience de projets bioclimatiques développés par
l'Agence COSMA ARCHITECTURE depuis 2017**

Création de l'agence COSMA ARCHITECTURE en 2017

Spécialisation en conception bioclimatique

Matériaux biosourcés et géo sourcés

- Vision globale : environnement, usages et territoire
- Travail sur l'économie d'échelle de la construction dans une vision de coût globale intégrant la durabilité de la construction et focaliser d'abord sur l'enveloppe du bâtiment et orientation et en dernier les systèmes de chauffages ou climatisation pour compenser les désordres climatiques
- Analyse, diagnostique et amélioration bioclimatique de l'existant, rénovation patrimoine ancien et récent, réemploi, économie circulaire et low-tech

Spécialisée dans le confort bioclimatique passif et frugal en saison chaude avec des techniques de constructions locales et adaptées au climat.

On se projette en 2050 :

Aujourd'hui : constat d'une crise géopolitique systémique à l'échelle mondiale : impact social, environnemental, sanitaire, énergétique, économique et avec comme conséquences la hausse du coût de la construction, pénuries de matériaux industriels conventionnels

Solutions : recourir à l'économie et aux ressources locales pour faire des projets adaptés et accessibles, avec une vision durable globale depuis les premières intentions programmatiques jusqu'aux usages en intégrant les besoins en économie d'énergie et confort passif et bas carbone niveau 2050 dès maintenant)

Le confort d'été au cœur des projets et des actions de recherche de solutions et développement

Pendant longtemps, la conception énergétique s'est concentrée sur les besoins de chauffage. Aujourd'hui, les vagues de chaleur nous obligent à changer de regard.

Pour notre agence, le confort d'été n'est pas une vérification réalisée à la fin du projet. C'est un critère de conception dès les premières esquisses.

Chaque décision influence directement le comportement estival du bâtiment :

- implantation et orientation
- compacité et surfaces vitrées
- choix des matériaux et principes de ventilation

 **À retenir : Le confort d'été se dessine dès la première visite sur site et les premiers croquis avec une analyse préalable des potentialités bioclimatiques**

VERS DES « ESPACES ET ARCHITECTURES OISIENNES »* et UNE FRUGALITE HEUREUSE ET CREATIVE **

Salima Naji
سليمة الناجي
سليمة الناجي

* Manifeste

Des territoires, des hommes, des procédés constructifs

Innovation adaptée, innovation appropriée.

L'éco-construction face aux défis d'une certaine modernité,
de la résilience des architectures oasiennes.

Source : <https://salimanaji.com/manifeste> -

Architecte et anthropologue Salima NAJI droits © Salima NAJI

** Manifeste pour une Frugalité heureuse et créative dans l'architecture et le ménagement des territoires urbains et ruraux

Alain Bornarel (ingénieur)

Dominique Gauzin-Müller (architecte-chercheuse)

Philippe Madec (architecte et urbaniste)

Source : <https://frugalité.org/mani>



FRUGALITÉ
HEUREUSE
& CRÉATIVE
DANS L'ARCHITECTURE
ET LE MÉNAGEMENT
DES TERRITOIRES

COS
MA

À l'horizon 2100, c'est le réchauffement auquel la France doit se préparer. Il s'agit d'une moyenne, l'évolution des températures maximales estivales étant plus forte.

Source : Météo France

+4
°C

ARCHITECTURE ET CONCEPTION BIOCLIMATIQUE

(orientation bâtiment,
ouvertures et protections
solaires)

VENTILLATION NATURELLE NOCTURNE

Puits de ventilation, effet
Venturi,
Espaces traversants
Brasseurs d'air adiabatiques

LE CONFORT D'ÉTÉ DES SOLUTIONS PASSIVES Complémentaires et indissociables

PROTECTIONS SOLAIRES

(EN JOURNÉE)

Pergola végétalisée, Brises
soleil mobiles / orientables,
Auvents
Toiles d'ombrage
Freiner et filtrer les rayons
par l'extérieur

ESPACES OASIS

(Arbres, végétation,
cours d'eau, mare,
patio, sols perméables
deminéralisées à
proximité)

PAROIS

« CLIMATISEURS »

Equilibre entre Inertie,
Isolation et déphasage
+ Matériaux bio géo sources
perspirants et régulateurs
hygro: terre, pierre, bois,
fibres végétales
Double peau: bardage claire
voie, façade végétalisée

Naissance d'un système innovant bas carbone

Création Agence
COSMA ARCHITECTURE



2017

Développement solutions
béton de chaux - chanvre
avec l'entreprise
DEVELGREEN



Dépôt permis
construction
Immobilhome

2019

Consultation entreprises
construction
Immobilhome



**Mise au point solution
terre-chanvre projeté
sur ITE fibre de bois**

2020

Fermeture DEVELGREEN
=> Vente machine à
La Tournée du Coq

Validation procédé
Livraison chantier
Immobilhome

2020



2021

SOVASCO - IUT Tarbes
développement bétons de
terre fibres maïs et tournesol



Préfabrication, construction
Maison Labruyère-Dorsa

2023



Applications ERP, mise au
point de formations pour les
artisans et prescripteurs.,

2024

Participation au
développement d'une Filière
biosourcé-géosourcé en
Occitanie

Mixité

L'alliance du bois et de la terre

Conçue par l'agence toulousaine Cosma Architecture, cette maison située à Montastruc-de-Salies, au sud de la Haute-Garonne, combine une structure bois et un mélange terre-chanvre. Leur association permet d'obtenir une résistance thermique (R) de $5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ tout en réduisant les épaisseurs de murs à 285 mm. Les ossatures bois sont fermées par des panneaux de fibres de bois



rigides (120 mm) qui servent à la fois de support d'enduit à l'extérieur et de fond de banche pour la projection du mélange terre-chanvre par l'intérieur (165 mm). La mise en œuvre a été mécanisée pour accélérer le chantier, à raison de 8 m^3 de remplissage par jour. « La machine permet de projeter en même temps le chanvre

et le mélange terre-eau : l'amalgame se fait sur le mur. Comparée à une méthode manuelle, la technique réduit aussi les temps de séchage, avec une stabilisation au bout d'un mois et demi », pointe l'architecte Cristina Cosma.

Sur ce premier projet, la consommation énergétique atteint les $30 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{an}$: l'agence prévoit d'atteindre le niveau passif pour ses prochaines réalisations. « La solution apporte de l'inertie à l'ossature bois. L'été, combinée à une ventilation naturelle, elle permet de stocker la fraîcheur de la nuit dans le mélange terre-chanvre », précise Cristina Cosma. Le coût total des murs, isolation comprise, est réduit à 182 € HT/m^2 , dont un tiers environ pour l'ossature.



8

➔ **Maîtrise d'ouvrage** : particuliers. **Maîtrise d'œuvre** : Cosma Architecture, Libre (BE structure bois). **Entreprises** : Campet (VRD et gros œuvre), Eccorce (ossature bois, charpente, couverture), Inventerre (projection terre chanvre). **Surface** : 35 m^2 SHON. **Livraison** : mai 2021.

<https://www.lemoniteur.fr/article/la-terre-crue-a-l-ere-industrielle.2193507>

Article dans Le Moniteur 2022

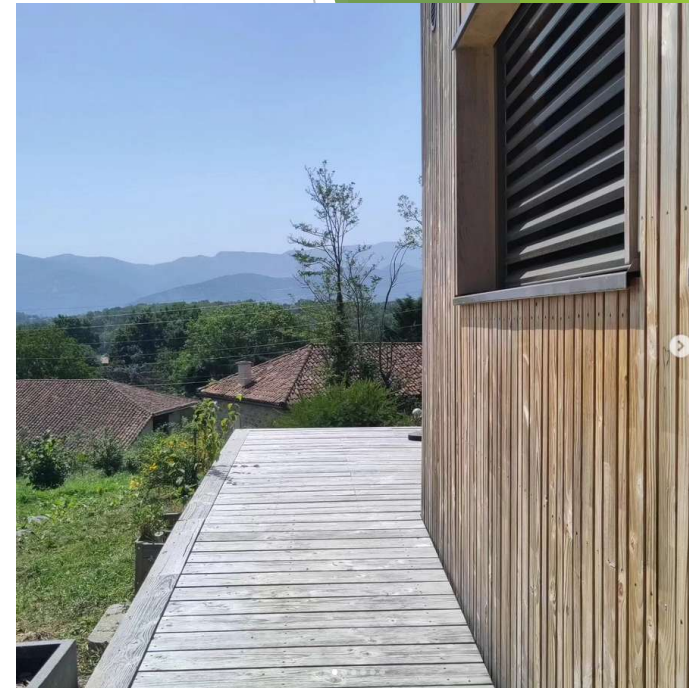
La Joline : concevoir avec le climat

Éco-gîte bioclimatique de 35 m² — conçu autour de trois objectifs :

- Réduire les besoins par l'économie de volume et surfaces
- Valoriser les ressources locales
- Assurer le confort toute l'année en réduisant les besoins en chauffage et climatisation

Stratégies retenues :

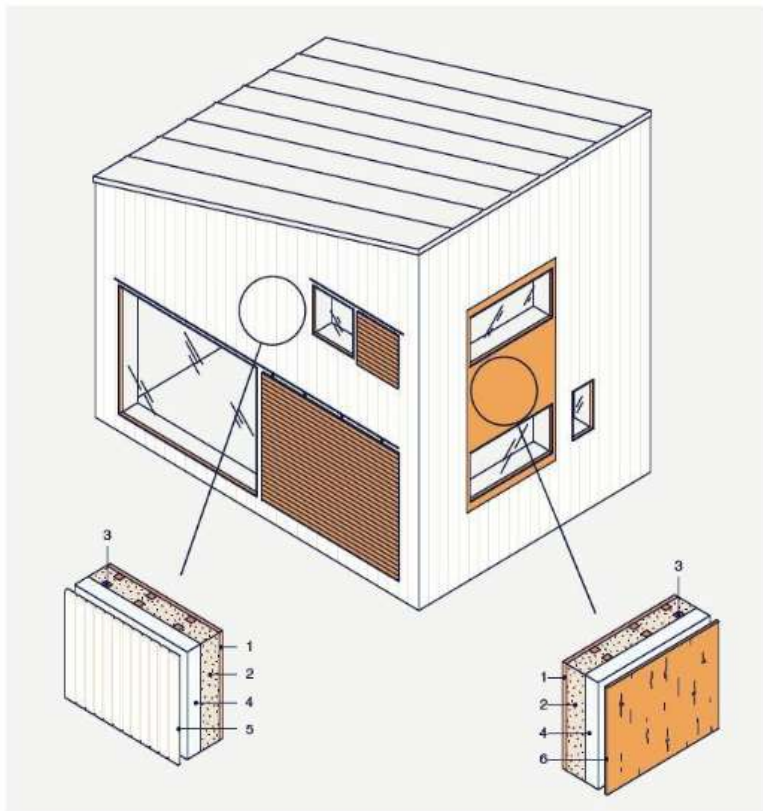
- Orientation et implantation bioclimatique
- Morphologie et compacité optimale par rapport aux phénomènes climatiques: vents, intempéries mais aussi exposition solaire
- Protections solaires extérieure: persiennes coulissantes modulables, brises soleil orientables et pergola bioclimatique
- Ventilation nocturne traversante
- Murs climatiseurs par l'utilisation au bon endroit et dans la bonne mesure de matériaux biosourcés - géo sources et un système de bardage claire voie ventilé (« double peau »)



💡 **À retenir : Le confort d'été résulte de la combinaison de plusieurs dispositifs simples.**

SOLUTION INNOVANTE MUR OSSATURE BOIS + ISOLATION TERRE CHANVRE PROJETE SUR ITE FIBRE DE BOIS

UN MUR APORTEUR D'INERTIE, CLIMATISEUR ET REGULATEUR HYGROTHERMIQUE



ITI terre chanvre 165mm



ossature bois



ITE fibre de bois 120mm

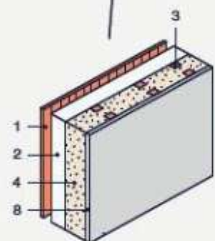
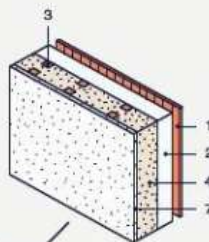
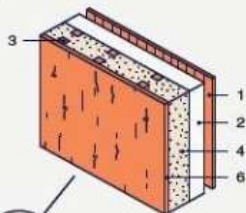
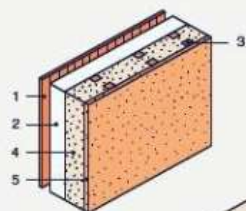
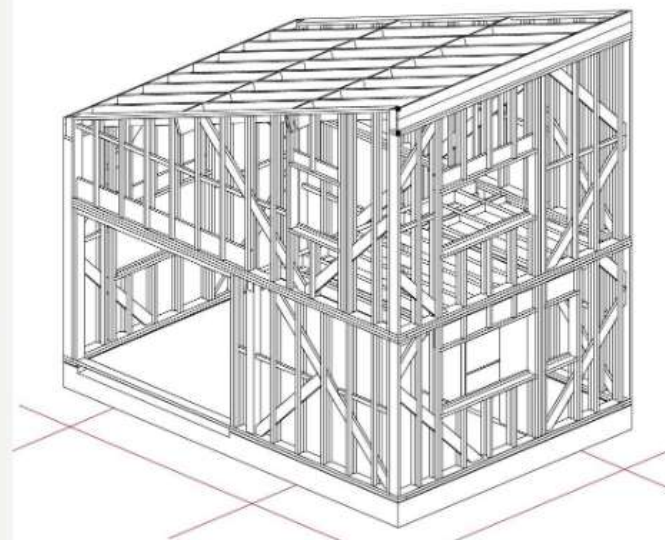
Avantages du terre-chanvre:

- Continuité capillaire dans la paroi et forte capacité de régulation hygrothermique. Apport d'inertie.
- Permet des finitions enduites (terre, chaux-sable) ainsi que l'utilisation de parements de finition (Fermacell, bardage bois).
- Performances acoustiques paramétrables (absorption, transmission).
- Utilisable même en faible épaisseurs : épaisseur mini = 2 cm.
- Pas d'utilisation de plastique (membranes techniques, scotchs...).
- Tous les avantages de la terre-crue : réparable à l'infini.

*Source SCOP Ecopertica www.ecopertica.com

DES FINITIONS INTERIEUR / EXTERIEUR MULTIPLES: Bardage, enduits, panneaux...

Détail sur l'utilisation des matériaux bio et géo sourcés.



1. bardage bois
2. isolant laine de bois
3. ossature bois
4. terre-chanvre projeté
5. enduit terre
6. panneau bois
7. enduit chaux
8. fermacell





18 mars 2021 copyleft © cosma architecture



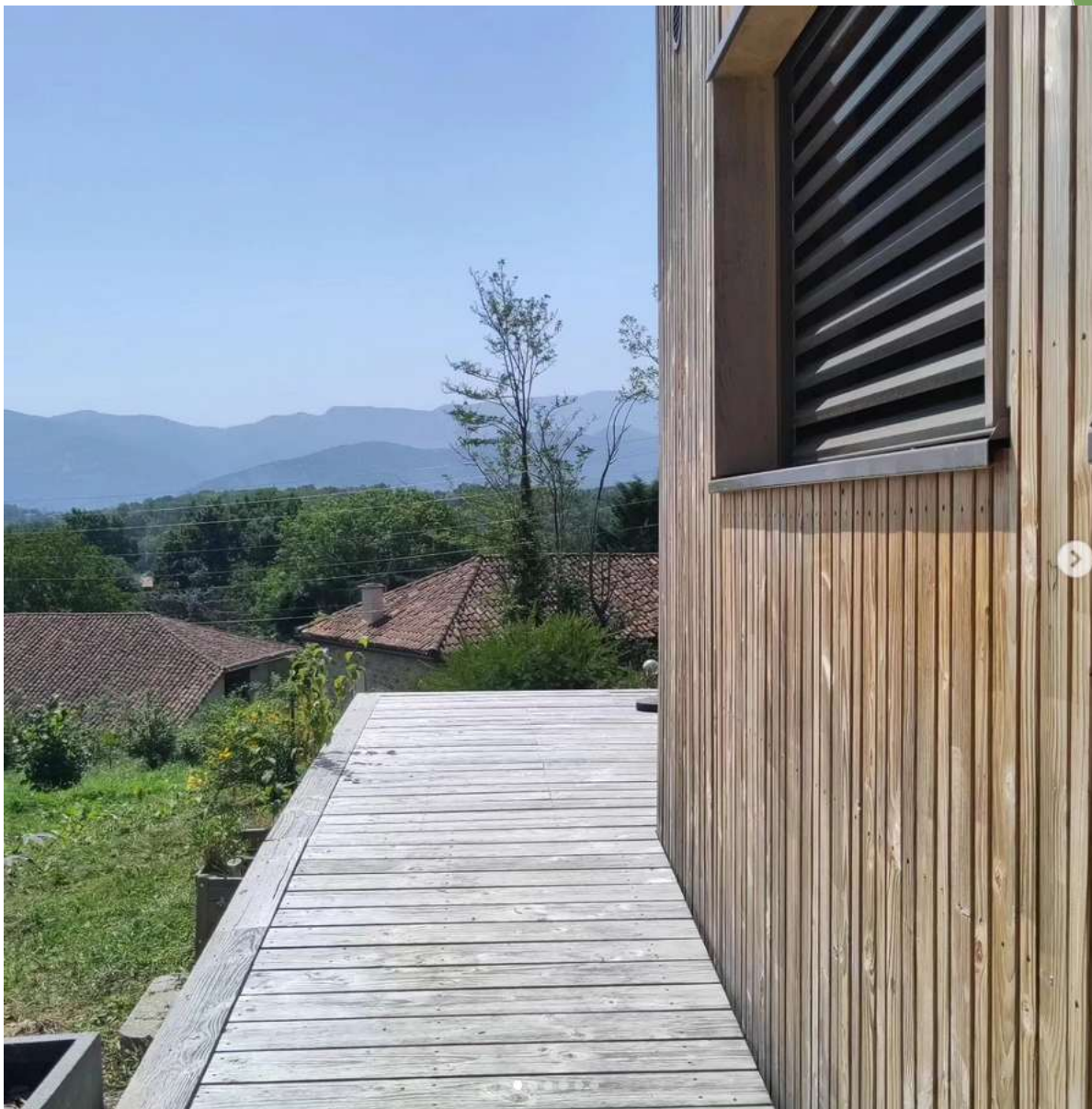












Solutions : Protection solaire extérieure

Protection solaire extérieure

C'est le levier le plus efficace :

- volets mobiles / brise-soleil orientables / pergola / végétation

A retenir: Sans protections / filtres solaires extérieure des vitrages exposés au soleil, même une très bonne isolation ne suffit pas pour conserver le frais.



La Bruyère Dorsa – Maison MOB Terre chanvre

Solution préfabriquée

🏆 **Projet dans les finalistes aux Trophées de la Construction 2024 de BATIACTU**

Cosma Architecture Bioclimatique a développé cette maison en utilisant une solution innovante Mob terre chanvre confort d'été passif et RE2020.

- Construction hors-site
- Prefabrication bois + terre chanvre
- Matériaux bio et géo sourcés
- Planning optimisé et maîtrisé
- Performance thermique et confort d'été



La Bruyère Dorsa – Maison préfabriquée bioclimatique



La Bruyère Dorsa – Les finitions enduits terre





Maison bioclimatique à Gaillac (Tarn 81)

Murs ossature bois isolation fibre de bois - le déphasage



Mur de masse en adobes de terre crue de réemploi

(apport d'inertie et hygrorégulateur)



Rénovation Grange à Puycelsi (Tarn 81)

Inertie par les murs en pierre existants et toiture ventilée





Puycelsi : rénover sans perdre les qualités du bâti ancien

Ancienne grange en pierre.

Question initiale :

Faut-il isoler systématiquement par l'intérieur ?

Notre analyse a montré que les murs existants constituaient déjà une ressource précieuse pour le confort d'été.

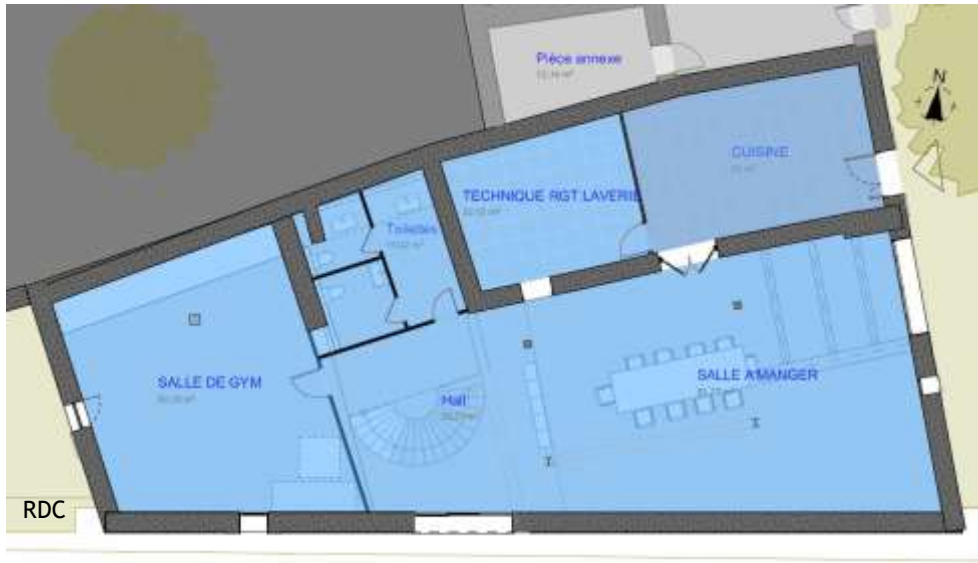


Choix retenus :

- Conservation des murs en pierre existants
- Réduction des volumes chauffés
- Ventilation naturelle nocturne par la toiture existante
- Interventions ciblées et frugales

💡 **À retenir : Dans le bâti ancien, le meilleur matériau est souvent celui qui est déjà présent.**

Projet PUYCELSI – Réhabilitation bioclimatique



- Ventilation nocturne naturelle
- **Réduction des volumes chauffés**
- Préservation des murs anciens
- Confort d'été sans climatisation
- Aucun système centralisé de chauffage
- Utilisation en saison chaude
- Ouvertures en façades Est, Sud et Ouest

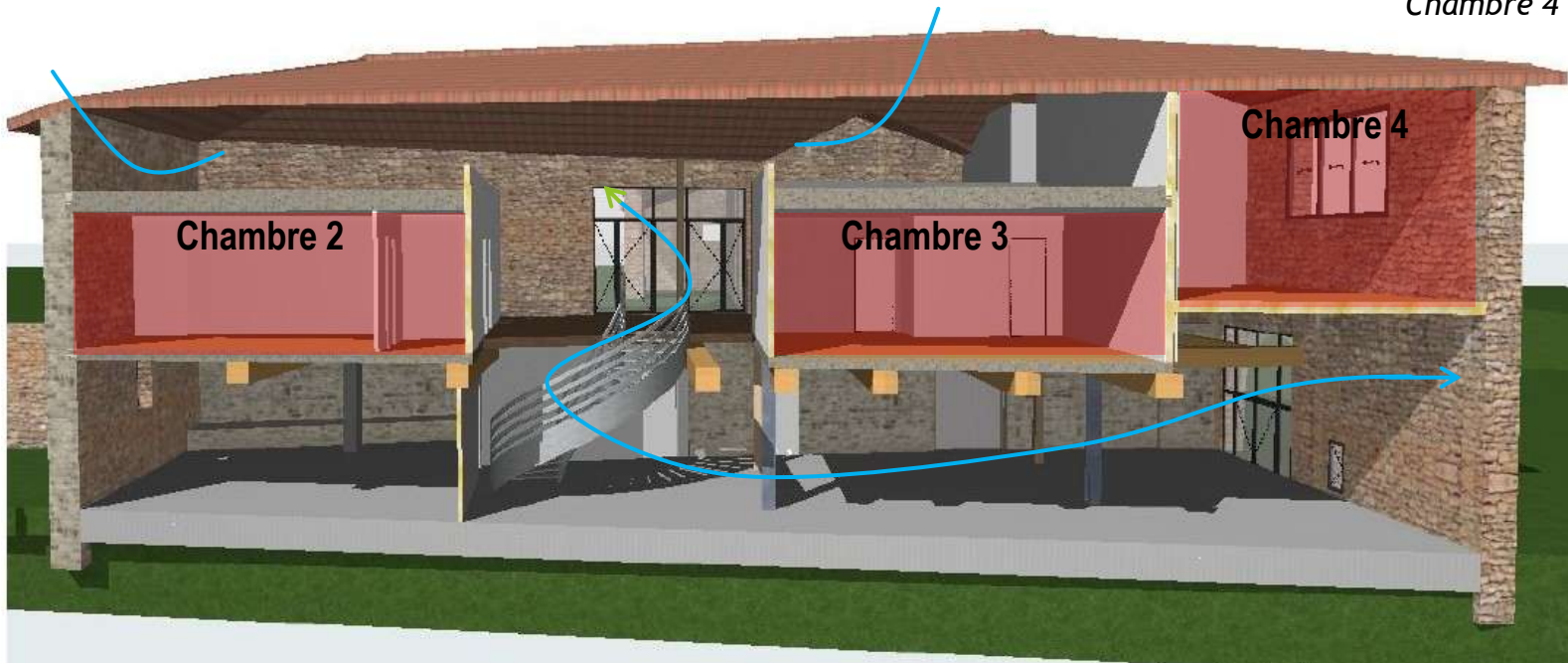


Projet PUYCELSI – Réhabilitation bioclimatique

- **Chambres conçues comme des boîtes isolées**
- **Ventilation nocturne naturelle**
 - Dispositifs : ouvertures oscillants battant
 - Pourtour de la toiture aéré
 - Ensemble volume abrité mais ventilé



Chambre 4



Coupe longitudinale vue de la façade Sud

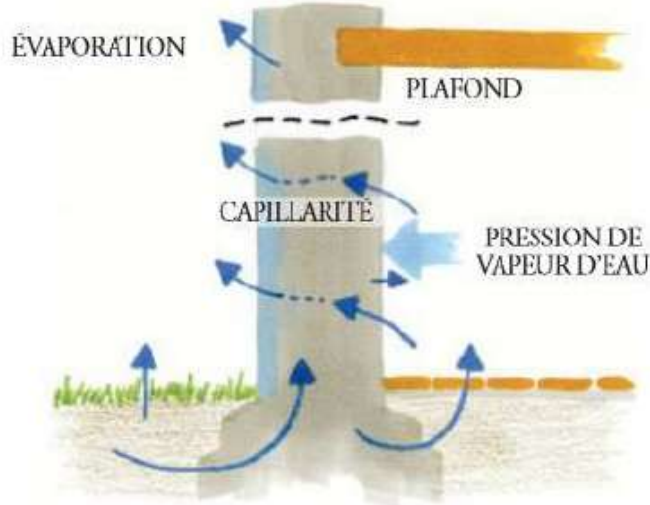
Rénover l'ancien : En cours de chantier

Photos du déroulé du chantier Puycelsi

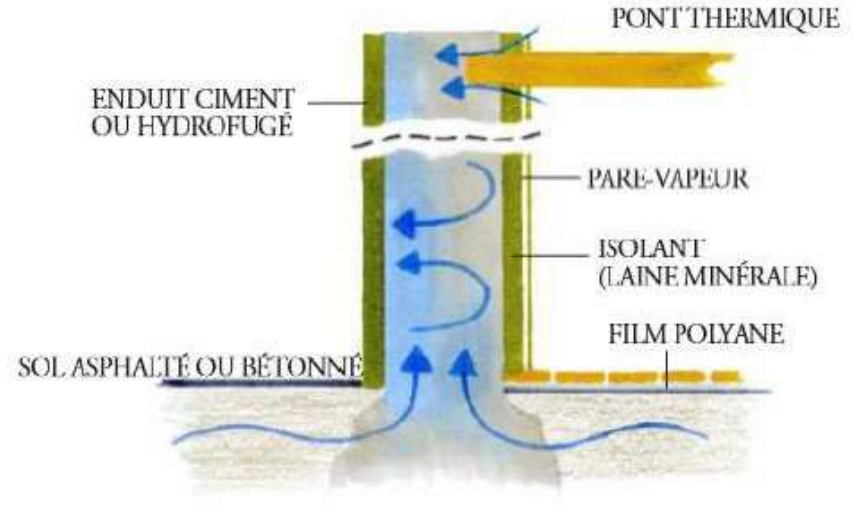


Rénover l'ancien : préserver l'inertie

- Comprendre l'ancien
- Isoler moins mais mieux
- Inertie existante et correcteur thermique pour éviter les parois froides



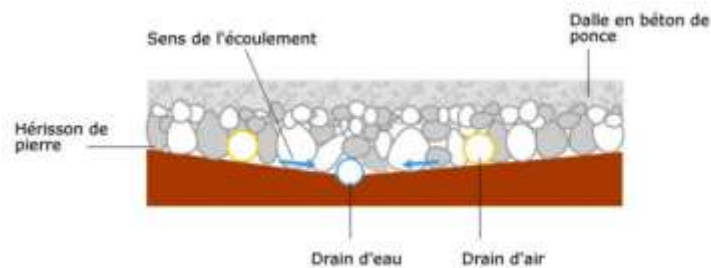
FONCTIONNEMENT HYGROMÉTRIQUE
D'UN MUR TRADITIONNEL NON ISOLÉ



FONCTIONNEMENT HYGROMÉTRIQUE D'UN MUR
TRADITIONNEL, ISOLÉ CONVENTIONNELLEMENT,
EN HIVER: L'EAU S'ACCUMULE DANS LE MUR

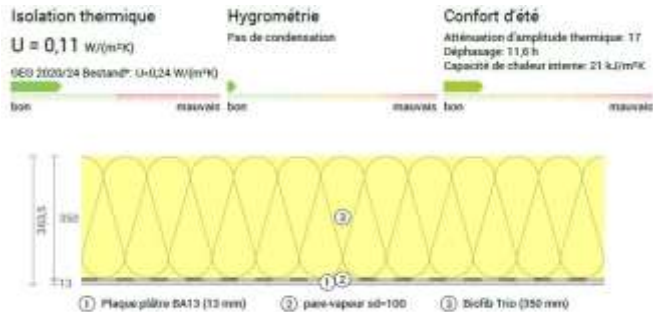
Source : <https://www.rehabilitation-bati-ancien.fr/espace-documentaire/atheba-amelioration-thermique-des-batiments-anciens> (guide ATHEBA)

Rénover l'ancien : En cours de chantier

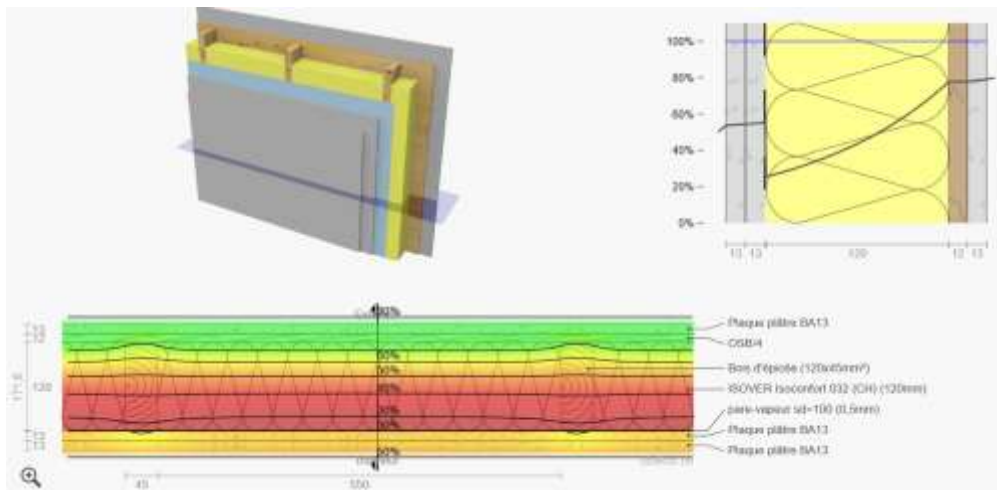


Equilibre entre Isolation et Inertie

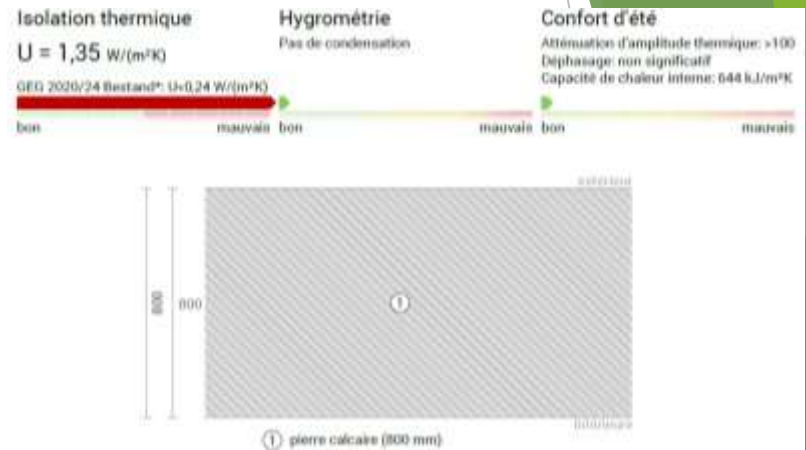
Plafond Chambres 1,2 & 3 :
Laine de coton recyclé



Simulation sur Ubakus



Murs existants en pierre calcaire,
ép.80cm



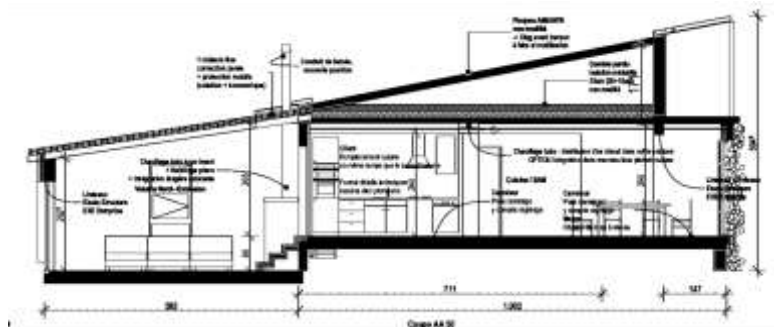
RÉNOVATION BIOCLIMATIQUE ET CONFORT D'ÉTÉ À CUGNAUX (31)

Livré en 2021



ALLER CHERCHER LE SOLEIL – ENERGIE ET LUMIERE

RÉNOVATION BIOCLIMATIQUE ET FRUGALE À CUGNAUX



AGRANDIR LE SPECTRE, OUVRIR NOTRE REGARD

RÉNOVATION BIOCLIMATIQUE ET FRUGALE À CUGNAUX (31)



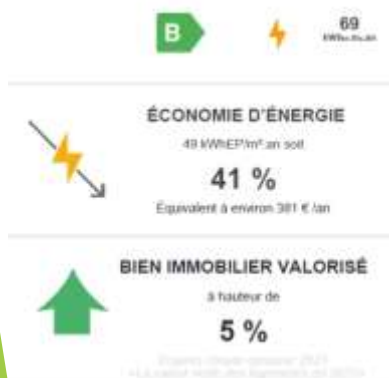
ETRE BIEN EN ÉTÉ AVEC UNE ISOLATION BIOSOURCEE

RÉNOVATION BIOCLIMATIQUE ET FRUGALE À CUGNAUX



PRENDRE JUSTE CE DONT ON A BESOIN, FILTRER

Faire le choix d'une rénovation performante afin de faire des économies d'énergie et améliorer le confort d'été sans climatisation, c'est réduire notre impact sur le réchauffement climatique.



MENAGEMENT DU TERRITOIRE ET DE SES RESSOURCES

**Utiliser des matériaux locaux
bas carbone comme le bois,
faire appel à des artisans
locaux et faire fonctionner
l'économie en circuit court.**



RETROUVER LE BONHEUR D'HABITER, ETRE BIEN CHEZ SOI

**Adapter l'habitat au
besoins des habitants,
personnaliser son
intérieur et réduire
l'impact carbone grâce
au réemploi.**



RETROUVER LE BONHEUR D'HABITER, ETRE BIEN CHEZ SOI



SOLUTIONS BIOSOURCES POUR LE CONFORT D'ETE

RÉNOVATION BIOCLIMATIQUE ET FRUGALE À QUINT FONSEGRIVES (31) – Livré en 2023





PERGOLA BOIS

SOLUTIONS BIOSOURCES
POUR LE CONFORT D'ETE



ISOLATION PAR L'EXTERIEUR D'UNE FACADE OUEST ITE FIBRE DE BOIS FINITION ENDUIT SOLUTIONS BIOSOURCES POUR LE CONFORT D'ETE





ITE FIBRE DE BOIS FINITION ENDUIT

SOLUTIONS BIOSOURCES POUR LE CONFORT D'ETE



Réintroduire les solutions terre crue

Apport naturel d'inertie / hygro-régulation vapeur

Solution bas carbone ancestrale toujours pertinente

La plupart des constructions récentes sont trop légères pour gérer efficacement les fortes chaleurs.

Nous intégrons des matériaux géosourcés pour :

- Apporter de la masse thermique
- Renforcer l'inertie
- Réguler naturellement l'hygrométrie

Avantages de la terre crue :

- Ressource locale à faible énergie grise
- Réemployable
- Forte capacité de stockage thermique



À retenir : Les solutions en terre crue - excellents matériaux pour le confort d'été.

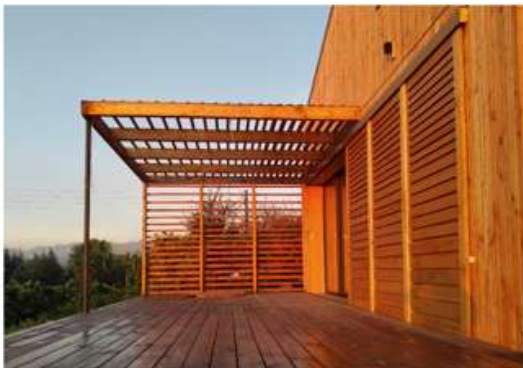
A l'échelle de la parcelle et urbaine – l'oasis

Le confort d'été ne dépend pas uniquement des matériaux.

Nos projets questionnent systématiquement :

- **Optimiser les besoins en surfaces à rénover ou à bâtir** pour investir dans la qualité
- **Une conception bioclimatique et performante du bâtiment** avant de faire appel à des équipements complexes et coûteux en énergie. (les principes NegaWatt)
- **Connaître les ressources locales et solutions adaptées**
- **L'environnement - un oasis à préserver et une biodiversité à reconstruire à chaque acte de bâtir pour créer des îlots de fraîcheur à proximité de nos lieux de vie -**

 **À retenir : Le premier levier énergétique et économique pour le confort d'été est souvent une approche frugale des besoins et du programme.**



Merci pour votre attention!



COSMA ARCHITECTURE
 40 Rue d'Assalit, 31500 Toulouse
 Ordre des architectes n°S19317
 07 69 14 22 44
contact@archicosma.fr
www.archicosma.fr