



Construire est toujours une source de questionnements importante : quelle architecture privilégier ? Quels matériaux utiliser ? Comment respecter un budget raisonnable ?

Depuis des millénaires, le bâti impacte les paysages, mais les matériaux de construction anciennement utilisés - pierre, bois, terre et végétaux - étaient collectés sur place. Le matériau de par sa couleur et sa texture, se fondait dans la nature et l'architecture traditionnelle sublimait les paysages. Construire en pierre aujourd'hui, comme cela était le cas dans les siècles passés, n'est plus réservé qu'à des budgets élevés et s'avère économiquement peu concevable pour des hébergements touristiques de moyenne gamme. Pour autant, chaque constructeur est-il condamné à l'utilisation du parpaing de béton, au béton coffré ou à l'isolation en polystyrène ou en laine minérale ?

Existe-t-il d'autres alternatives plus écologiques ? A quel prix ? Avec quelle adaptation au climat de la Corse ? Pour quels impacts sur la santé des habitants ?

Ce chapitre du guide vous oriente vers une première découverte des matériaux de construction écologiques et vous donne les clefs pour alimenter votre réflexion si vous souhaitez ouvrir de nouveaux hébergements, soit en construction neuve, soit en restauration de bâtiments anciens. Il existe de nombreux éléments de choix des matériaux de construction et nous vous proposons d'approfondir ici des éléments objectifs et quantifiables (confort thermique notamment) et des éléments plus subjectifs (matériaux chauds, confort acoustique, ressenti de l'humidité...).

## ● I sfarenti materiali ch'e mi possu ghjuvà è e tecniche *Les différents matériaux utilisables et les techniques*

### ■ La brique monomur

Il s'agit de briques auto-isolantes de forte épaisseur. Façonnées avec de multiples alvéoles, elles permettent de maintenir une température très fraîche en été et une bonne chaleur en hiver. Le montage est facile et rapide. De nombreux accessoires - briques d'angles, linteaux, etc ....- permettent d'éviter les ponts thermiques et facilitent le montage. La brique monomur est parfaitement stable et ses qualités d'isolation ne s'altèrent pas dans le temps. Les maisons construites en brique monomur sont très confortables à vivre, d'autant plus si les enduits intérieurs et extérieurs sont réalisés à la chaux.



#### Attention

Pour les locations d'hiver ou de ½ saison, le chauffage d'une maison en monomur demande 24 à 48 heures. En effet, pour obtenir une sensation de chaleur, il est nécessaire d'inverser la température des murs. La brique monomur s'avère donc très intéressante pour des locations de mai à fin octobre (hors période de chauffage) et permet avantageusement d'éviter tout dispositif de climatisation. Mais cette inertie thermique importante peut être une contrainte pour des locations temporaires en basse et moyenne saison, quand le chauffage doit être rapidement rétabli pour une arrivée de dernière minute.

### ■ Le bois

C'est un excellent matériau de construction. Ses qualités d'isolation et sa disponibilité en Corse en font le matériau de construction le plus écologique qui soit : très faible impact de transport si on utilise du bois local, absence de dépense énergétique pour fabriquer ce matériau, captage de CO2 pendant la croissance de l'arbre, ce qui participe à la lutte contre le changement climatique.

**Seul inconvénient** pour des constructions à usage touristique, la faible inertie thermique du bois.



Pour être clair, le bois, contrairement aux matériaux lourds, a tendance à emmagasiner rapidement la chaleur ou le froid et à vite chauffer ou vite se refroidir. Mais doublé d'une isolation lourde, de type panneau de laine de cellulose dense, le bois devient très confortable hiver comme été. Il est le matériau parfait pour produire à coût intéressant des constructions en kit bien adaptées aux campings de nouvelle génération.

### ■ Le béton cellulaire

C'est un matériau de construction très léger, bien isolant et bon régulateur d'humidité. Composé essentiellement de chaux et de ciment, la fabrication repose sur l'addition de poudre d'aluminium qui, dans l'eau réagit à la chaux et libère de très nombreuses bulles d'hydrogène. Les blocs sont cuits et séchés à 200°C, le volume de matière initiale étant multiplié par 5.

Comme la brique monomur, il dispose d'une forte inertie thermique et demande plusieurs heures de chauffe avant d'atteindre une température

confortable en hiver, mais il est très frais l'été.

La construction en béton cellulaire est facile et demande des efforts physiques limités grâce à la légèreté du matériau.

**Seul point négatif** : le bilan environnemental de fabrication laisse à désirer notamment à cause de la fabrication de l'aluminium et des rejets de cette industrie.



## ➔ D'autres techniques très intéressantes :

### ■ Les hourdis ou entrevous en bois



Notamment réservé à la construction de planchers intermédiaires (planchers entre 2 étages d'une maison), le hourdi en bois moulé est un produit très léger, résistant et parfaitement naturel. Il est composé de fibres de bois pressées et supporte des charges suffisamment importantes pour soutenir un plancher en béton. L'intérêt de ce matériau se situe dans le faible impact environnemental de sa fabrication et de son transport. Une palette complète permet de réaliser un plancher de 87 m<sup>2</sup>....et ne pèse que 630 kg. Pour le même plancher, il faut 10 palettes de hourdis en béton pour un poids de plus de 9 500 kg.

### ■ La paille pour bâtir des maisons



Couplée à une ossature bois, la paille est un excellent matériau de construction, très isolant et d'un grand confort phonique. Les bottes de paille très compressées sont contenues entre des poteaux en bois porteurs de la toiture et supportant les portes et fenêtres. La pose d'un fin grillage permet une meilleure accroche des enduits à la chaux sur la paille. Si on réussit à se procurer de la paille bien compressée en quantité suffisante, c'est une des techniques de construction les moins chères. Les maisons en paille sont très confortables à vivre et il y règne une atmosphère sereine.

### ■ La terre



Magnifique matériau naturel, la terre se travaille en murs banchés notamment, en mélange avec de la paille hachée ou de la chènevotte (cellulose fibrée et calibrée issue du défilage des pailles de chanvre). Ce type de bâtiment, chaud en hiver et frais en été, demande des moyens de mise en œuvre assez importants pour épierrer et effectuer le mélange terre /eau /fibres, le couler dans les banches et le tasser. Si le coût de la main d'œuvre peut-être élevé, la disponibilité du matériau sur le site de construction est un atout important pour se lancer dans l'aventure de constructions en terre.



Dalle avec hourdis bois



Construction en paille et bois



Construction en terre



Construction en béton cellulaire



Construction en bois

## ● L'isolanti eculògichi

*Les isolants écologiques*

Les isolants écologiques sont depuis une dizaine d'années très répandus sur le marché. Les principaux disposent de qualités isolantes identiques, voire supérieures, à la laine de verre ou de roche, mais d'une origine naturelle et d'un bilan écologique de fabrication particulièrement favorables (peu de dépense énergétique et des rejets dans l'environnement nuls ou très limités).

### ■ Nos préférés : la laine de bois, la laine de chanvre et la ouate de cellulose

Ces isolants sont fabriqués en rouleaux ou en plaques de différentes épaisseurs et différentes densités. Les prix ont aujourd'hui bien baissé, avec un avantage de plus en plus marqué pour la laine de bois qui, à résistance thermique équivalente présente un prix inférieur de 15 à 20 %. La mise en œuvre de ces matériaux est particulièrement aisée et évite les irritations cutanées et respiratoires bien connues de la laine de verre ou de la laine de roche. Leur tenue dans le temps – phénomène de tassement – est souvent bien supérieure à celle des laines minérales, notamment pour la laine de bois et la laine de cellulose en haute densité.

#### Attention

En fonction des lieux de production, l'impact du transport sur le prix peut-être important.



Laine de chanvre



Laine de bois



Ouate de cellulose

## ■ Le top du top en isolation : le liège expansé

Le liège, **broyé et utilisé en vrac**, peut isoler les toitures (remplissage de caissons) ou entrer comme composant principal dans la fabrication de bétons légers, très utilisés en rénovation ou en neuf, pour alléger la structure de planchers en béton et isoler sous un carrelage.

**En plaque**, c'est le meilleur isolant qui soit, avec un coefficient de conductivité thermique le plus bas de tous les matériaux isolants. Les plaques de liège expansé sont fabriquées sans colle et sous étuve. Sous atmosphère humide et chaude, le liège libère des substances collantes et agglomérantes qui permettent l'excellente tenue mécanique des panneaux de liège expansé.

Pourtant plus cher que les autres matériaux d'isolation, le liège présente des avantages certains : totalement imputrescible, hydrofuge, très difficilement inflammable, léger, étanche, résistant à la compression, résistant aux insectes, aux rongeurs et aux champignons, c'est le matériau d'isolation parfait !



Le Nord de la Sardaigne est une des régions d'Europe les plus productrices en liège.

Plusieurs entreprises de transformation se partagent le marché et s'approvisionnent pour une petite partie de leur production dans les forêts de chênes-lièges de Corse. A quelques dizaines de kilomètres de Bunifaziu, les communes de Callengianus et Tempo Pausania sont connues pour leur industrie du liège. Il est intéressant de contacter ces entreprises pour des achats directs usine. Toutes les adresses sont disponibles sur le site internet de la filière liège en Sardaigne : [www.sugherosardo.it](http://www.sugherosardo.it)

## ● I 4 dati tèrmichi à sapè è à verificà prima di cumprà i vostri materiali :

*Les 4 données thermiques à connaître et à vérifier avant d'acheter vos matériaux .....*

### ■ Le coefficient de conductivité thermique ( $\lambda$ )

C'est le critère habituel de qualité isolante d'un matériau. Plus le matériau est conducteur et plus le coefficient  $\lambda$  est élevé. En effet, il mesure le flux de chaleur qui s'écoule à travers un matériau pour une épaisseur donnée. Pour une bonne isolation, choisir le coefficient  $\lambda$  le plus bas possible ! (exemples : liège 0,05 - béton cellulaire 0,09 - bois (sapin) 0,15 - béton plein 1,8)

### ■ La résistance thermique ( $R$ )

C'est la capacité d'un matériau à s'opposer au passage de la chaleur. Plus elle est élevée, plus le matériau est isolant. Pour calculer le coefficient de résistance thermique d'un mur ou d'un toit composé de plusieurs épaisseurs, on additionne les coefficients thermiques de chaque épaisseur.

### ■ La capacité thermique ( $S$ )

Ce coefficient mesure la capacité d'un matériau à stocker la chaleur. Les matériaux denses (pierre, béton, terre...) peuvent facilement emmagasiner la chaleur, mais leur inertie est élevée : ils mettent beaucoup de temps à stocker cette énergie et beaucoup de temps à la perdre. Pour un mur extérieur, la combinaison entre un matériau dense (coefficient  $S$  supérieur à 1 900) et une isolation extérieure avec un matériau léger (par exemple des panneaux de laine de bois ou du béton cellulaire -  $S < 1\ 000$ ) permet de bien conserver le chaud en hiver et le frais en été.

## ■ L'effusivité thermique (EF)

Elle caractérise la manière dont un matériau transporte des flux thermiques, c'est à dire le temps qu'il faut pour réchauffer un matériau.

Pour l'hébergement touristique, notamment en hiver ou en demi-saison, ce coefficient est très important. Il mesure notamment le temps qu'il faudra pour réchauffer une pièce ou une maison : par exemple, 10 minutes pour passer de 5°C à 10 °C avec du liège (EF 0,14), 80 minutes avec du bois (EF 0,56) et 330 minutes pour la tuile (EF 1,1). Il va de soi que les matériaux qui se réchauffent vite se refroidissent tout aussi rapidement si la tendance s'inverse.

Isolant	Conductivité thermique en W/m.K	Densité en kg/m <sup>3</sup>	Capacité thermique en J/kg.K	Résistance à la diffusion de vapeur d'eau	Énergie grise en kWh/kg
Ouate de cellulose	0,037 - 0,042	30 - 70	2 000	2	1 - 2
Fibres de bois denses	0,038 - 0,049	110 - 240	2 000 - 2 100	3 - 5	1 - 3
Laines biosourcées	0,032 - 0,047	20 - 80	1 350 - 1 800	1 - 3	5 - 10
Béton de chanvre	0,06 - 0,15	200 - 800	1 350 - 1 800	5 - 8	1,8
Bottes de paille	0,052 - 0,080	80 - 120	1 550	1 - 2	0,1
Liège expansé	0,037 - 0,044	65 - 180	1 600 - 1 900	5 - 30	2 - 7
Laines minérales nues	0,030 - 0,045	10 - 150	800 - 1 000	1 - 2	7 - 10
Verre cellulaire panneau	0,041	115	1 000	infini	2 - 5
Verre cellulaire granulat	0,075 - 0,12	170 - 250	1 000	4	2 - 5
Perlite-vermiculite-argile expansée	0,05 - 0,12	90 - 700	900 - 1 000	3-5	NC
Polystyrène expansé	0,032 - 0,038	10 - 30	1 200 - 1 400	20 - 100	30 - 35
Polystyrène extrudé polyuréthane	0,028 - 0,040	15 - 30	1 000	80 - 200	30 - 85
Polyuréthane	0,022 - 0,028	30 - 40	1 000	80 - 200	25 - 35

## ● A norma termica 2012 : un' obbligazione da rispittà pè ogni crustruzione di casamentu novu

*La réglementation thermique 2012 : une obligation à respecter pour toute création de bâtiment d'habitation neuf.*

Aujourd'hui incontournable pour tous les permis de construire de bâtiments neufs à usage d'habitation déposés après le 1er Janvier 2013, la RT 2012 a profondément modifié les étapes de construction et de réalisation d'un projet. Il est désormais indispensable de respecter un certain nombre d'obligations, à la fois de moyens (la surface des baies vitrées par exemple) et de résultats (par ex. BBioMax ou CEPMax).



### L'objectif ?

**Diminuer par trois la consommation énergétique des bâtiments neufs** d'habitation et d'usage tertiaire pour l'amener à 50kWh/m<sup>2</sup>/an : c'est l'équivalent de l'ancien label BBC (Bâtiment Basse Consommation). Au rang des nouveautés : l'obligation d'utiliser des énergies renouvelables, l'importance de la perméabilité à l'air (isolation), de l'optimisation des ponts thermiques, ou encore la prise en compte de l'environnement extérieur (ensoleillement, besoin bioclimatique BBio...).

Tout cela vise avant tout à **favoriser les ménages et à diminuer leur consommation** en énergie : des factures d'énergie allégées, des maisons plus confortables et un **investissement rentable sur le long terme**.

### ■ RT2012 : Exigences de résultat

- **BBioMax**: le Besoin Bioclimatique, ou BBio, représente les **besoins en énergie pour le chauffage, le refroidissement et l'éclairage artificiel**. Le BBioMax va dépendre de facteurs tels que la typologie du bâtiment, sa localisation géographique et son altitude, et le BBio de votre construction doit lui être strictement inférieur.
- **CEPMax** : la Consommation en Energie Primaire, c'est la **consommation réelle en énergie** (comprenant pertes de production, de transport et de transformation d'énergie). Votre CEPMax doit être inférieur à 50 kWh/m<sup>2</sup>/an (en moyenne), ce qui correspond à **environ 300€/an de consommation énergétique**.
- **Tic** : La Température Intérieure de Consigne, soit la **température atteinte au cours de 5 jours chauds**. Cela donne un indice du confort en été. Le Tic doit être inférieur à un Tic de référence (Tic Ref), qui dépend de la zone climatique, de l'altitude, etc.

### ■ RT 2012 : Exigences de moyens

- Obligation de recourir à des **énergies renouvelables**
- La **surface des baies vitrées** doit représenter au minimum 1/6ème de la surface habitable (soit 17%)
- S'assurer d'une **bonne étanchéité à l'air** via un test d'infiltrométrie
- **Traitement des ponts thermiques** pour éviter autant que possible les pertes de chaleur
- Equiper le bâtiment d'un **système permettant de mesurer ou d'estimer la consommation énergétique** par poste (chauffage, eau chaude sanitaire, refroidissement...)