

# Mortier Terre-paille



## Provenance et fabrication

La terre-paille n'est autre que la **pratique ancestrale du torchis**, mélange de terre argileuse et d'eau auquel on incorpore de la paille. Autrefois utilisé pour le **remplissage des pans de bois**, ce mortier sert aujourd'hui à la **correction thermique intérieure des murs en pierre**, ou au **recouvrement d'un mur isolé en bottes de paille**.

La paille provient de la moisson des céréales (généralement **le blé**, mais aussi du froment, du seigle, de l'orge).

La terre utilisée comme mortier épais doit contenir **une certaine quantité d'argile**. Le mélange peut être allégé avec du sable s'il est trop argileux, ou adjuvanté d'un peu de chaux pour le stabiliser.

## Propriétés

Le mortier de terre-paille combine les propriétés des deux matériaux :

- ◊ **Perspiration et gestion hygrométrique** : il absorbe l'excès d'humidité de l'air ambiant lors de périodes froides et le libère lorsque l'air devient plus sec ;
- ◊ **Inertie de la terre et coefficient de déphasage élevé de la paille**, qui en font un **excellent candidat pour assurer le confort d'été** ;
- ◊ **Matériaux naturels, non transformés, et déchets compostables**.

## Usage en œuvre

Le mortier se compose d'**un enduit de corps**, mélange de barbotine et de paille hachée, appliquée sur le support, puis d'**un enduit de finition**, mélange de terre et de sable. Préalablement, un gobetis d'accrochage peut être réalisé.

La barbotine est obtenue en tamisant la terre et la décantant dans de l'eau. Les fibres de paille peuvent être incorporées dans une bétonnière ou mélangées au malaxeur. Cet ajout permet d'augmenter les propriétés mécaniques et isolantes de la terre.

# Ouate de cellulose



## Provenance et fabrication

La ouate de cellulose est issue du **recyclage du papier** : de 85 à 95% de journaux recyclés, invendus et autres coupes de papier d'imprimerie. Le papier est moulu puis reçoit un traitement ignifuge, antifongique et insecticide. Lorsqu'elle est commercialisée en panneaux, la ouate est liée avec d'autres fibres (polypropylène, polyéthylène) pour obtenir un **matelas laineux**.

## Propriétés

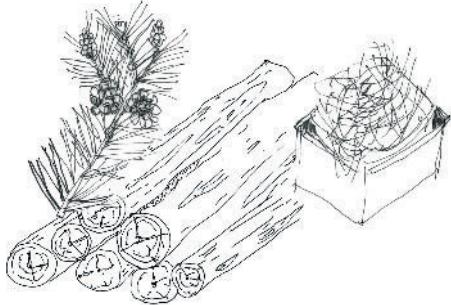
- ☀ La ouate de cellulose a une **propriété de déphasage long** qui permet, si elle est posée de manière homogène et épaisse, d'obtenir un **bon confort d'été**.
- ⓧ Elle possède aussi une **bonne résistance thermique**, comparable aux laines minérales, garantissant le **confort d'hiver**.
- ⓧ Sa **perméabilité à la vapeur d'eau** permet de réguler l'humidité dans les parois. La ouate doit cependant être remplacée si elle connaît une entrée d'eau importante.
- ⓧ Le déchet de ouate est **recyclable mais non compostable**. Son bilan carbone est bon car sa matière première est issue du recyclage.

## Mise en œuvre

La ouate est **principalement utilisée en soufflage dans les combles perdus** (conditionnement du vrac en ballots), où elle concurrence avantageusement les laines minérales, non seulement par son faible coût, mais aussi par ses qualités thermiques d'été supérieures.

La ouate de cellulose est utilisée également pour l'**isolation des murs à ossature bois** et pour l'**isolation des rampants de toiture**, soit **par insufflation (en remplissage de caissons)** soit en panneaux semi-flexibles.

# Fibre de bois



## Provenance et fabrication

**La fibre de bois est issue du défibrage de chutes de bois résineux.**

**La laine de bois** est fabriquée à partir de longs copeaux produits par rabotage. La matière est ensuite agglomérée avec un liant solide (fibres de type polyester ou textile) ou avec un liant liquide (paraffine, colle vinylique, liant minéral), qui assurent la cohésion des fibres.

## Propriétés

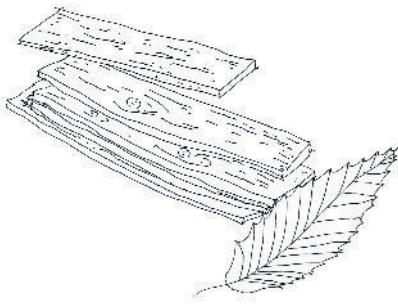
- ⌚ La fibre de bois est un **matériau excellent pour le confort d'été** : son utilisation en isolation permet de retarder l'entrée de chaleur, grâce à son coefficient de déphasage élevé.
- ⌚ Elle aussi possède des **propriétés hygroscopiques** comme toutes les fibres végétales : elle est capable de réguler la diffusion d'eau dans les parois.
- ⌚ La fibre de bois est **recyclable et biodégradable**. Son bilan environnemental est très bon car l'arbre a absorbé du CO<sub>2</sub> durant sa durée de vie. La matière première est issue de résidus de bois non valorisés en bois d'œuvre.

## Mise en œuvre

**Les panneaux en fibre de bois, rigides et denses**, sont utilisés pour l'isolation de toiture (en « sarking », par-dessus les chevrons) et pour l'isolation par l'extérieur des façades (I.T.E.).

**Les panneaux en laine de bois semi-rigides**, ayant une certaine souplesse, sont réservés à l'isolation par l'intérieur : doublage de murs, isolation de toiture entre chevrons, isolation intégrée des murs à ossature bois.

# Bois de châtaignier



## Provenance et fabrication

Les essences de bois traditionnelles pour la menuiserie sont le chêne et le châtaignier, utilisées pour leurs **qualités de solidité et de durabilité**. En effet, les sections de menuiserie anciennes sont relativement fines : 3cm d'épaisseur en moyenne pour les planches de portes, les menuiseries de fenêtres ou les contrevents.

Le chêne est davantage utilisé pour les huisseries des portes et fenêtres, tandis que le châtaignier est destiné aux **vêtures et fermetures extérieures**.

## Propriétés

- Les bois de chêne et de châtaignier sont **denses et riches en tanin**, caractéristiques naturelles qui leur donnent une **résistance aux aléas climatiques, aux champignons lignivores et aux insectes xylophages**. Le châtaignier est aussi un bois apprécié pour sa **très faible rétractabilité** et son faible flétrissement.
- Le bois reste un **matériau vivant**, constitué de fibres végétales, **dont l'humidité peut varier**. En rénovation, un déséquilibre hygrothermique (assèchement de l'air intérieur, humidité du mur) peut nuire aux bois anciens en créant déformations et dégradations.

## Mise en œuvre

Au **XVIII<sup>e</sup>** siècle, la porte traditionnelle est une **porte pleine**, composée d'un assemblage de planches et de contre-planches avec des clous en fer forgé.

À partir du **XIX<sup>e</sup>**, la pose dans un **cadre** permet la réalisation de panneaux ouvrages et l'insertion de **parties vitrées**.

Dans la maison rurale de cette époque, l'utilisation du bois en extérieur est généralement limitée, mais visible : pan de bois de l'étage, pointe de pignon de la grange, habillage de la porcherie ou du poulailler, galerie de la maison béarnaise... Les **habillages en planches** sont presque toujours posés verticalement, bord à bord, avec de fines lattes en guise de couvre-joints.

# Mortier de Terre argileuse



## Provenance et fabrication

Le mortier à bâtir traditionnel est un mélange constitué d'**agrégats (terre ou sable), d'eau et d'un liant**, le plus souvent de la chaux naturelle.

Pour les constructions les plus rustiques, l'**argile pouvait être utilisée seule** : elle servait alors plus à caler les pierres qu'à lier la maçonnerie. L'**addition d'une faible quantité de chaux à la terre** permettait néanmoins de stabiliser le mélange, d'assurer sa prise plus rapide et d'en améliorer la résistance.

## Propriétés

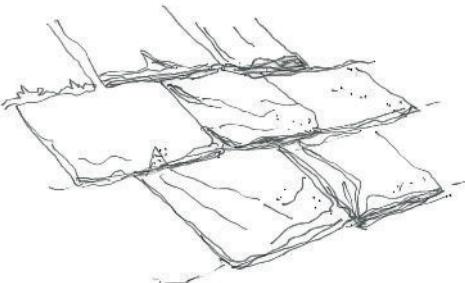
- La maçonnerie de pierre est en contact direct avec le sol, elle est donc fréquemment humidifiée. Le mortier à base de terre et de chaux, deux matériaux aux propriétés hygroscopiques, assure la **migration de l'eau par capillarité à travers les joints**, puis son évapo-transpiration à la surface de l'enduit.
- En réhabilitation, le choix d'**isolants, de parements et d'enduits qui laissent « respirer » le mur** sont donc indispensables, à l'intérieur de la maison comme à l'extérieur. Les matériaux issus de la pétrochimie (plastiques, polystyrènes), certaines laines minérales, les ciments gris, les peintures étanches, sont donc à proscrire sur le mur ancien.

## Mise en œuvre

Les techniques de la **maçonnerie de pierre hourdée** sont proches parentes de la maçonnerie de pierre sèche : calage des pierres les unes contre les autres, jointures alternées, pierres transversales de liaison...

Le mortier de chaux et de terre, **doté d'une certaine souplesse**, permet le calage des pierres tout en acceptant les multiples et infimes déformations du mur dans le temps.

# Ardoise pyrénéenne



## Provenance et fabrication

Le **schiste ardoisier** est une roche d'origine métamorphique, grise foncée, qui résulte de la transformation des argiles et des marnes en une forme feuillettée. Il est abondant dans la **montagne pyrénéenne**.

Suivant la qualité du grain, le schiste est réservé au mur ou au toit. Les anciennes ardoisières d'Aydius donnaient un schiste de grande qualité, à grain fin et homogène, parfait pour la couverture.

**Après extraction, l'ardoise était fendue** dans le plan des feuilles schisteuses, puis taillée aux dimensions.

## Propriétés

- ∅ L'ardoise est un matériau de **grande longévité**, quasi inaltérable (bien que pouvant se fendre sous l'action du gel). **Elle peut être réemployée.**
- ☀ Le matériau a une résistance thermique assez faible. Du fait de sa teinte sombre et de sa faible épaisseur en couverture (1 à 3 cm pour l'ardoise naturelle), elle nécessite l'apport d'une isolation thermique pour assurer le confort d'été dans un comble habitable.

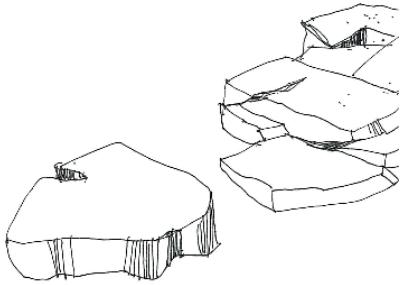
## Mise en œuvre

L'ardoise convient aux **toits à forte pente** et se pose aussi sur des supports verticaux : lucarne en chien assis, vêtue de façade.

Traditionnellement, l'ardoise épaisse est **fixée au clou** sur les voliges. Le couvreur perce la pierre avec un marteau d'ardoisier en la calant sur une enclume. Un ou deux clous à tête large sont ensuite pointés près du bord supérieur, recouvert par l'ardoise suivante.

La technique moderne utilise la **fixation au crochet**, avec des ardoises calibrées et fines.

# Calcaire de Bidache



## Provenance et fabrication

Parmi les pierres dures, on trouve des roches magmatiques (**granit, ophite, basalte...**), ainsi que des roches métamorphiques, issues de la transformation de roches sédimentaires sous l'effet de la chaleur et de la pression sous la croûte terrestre (calcaire dur, ardoise...).

Les **calcaires marbriers** d'Arudy, gris veinés de blanc et de noir, et ceux de Campan, très colorés, ont servi à la construction de monuments prestigieux.

De la carrière où elle était prélevée, la pierre passait par plusieurs étapes de transformation : extraction, débitage, équarrissage et finition. Pour les linteaux et les chaînages d'angle, on utilise un **moellon équarri**, voire une **pierre de taille**.

## Propriétés

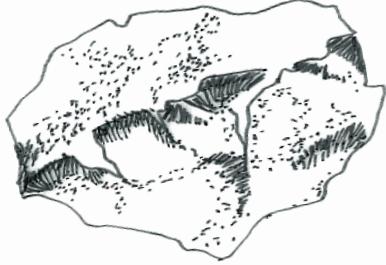
- ⌚ La pierre dure, **compacte et dense**, possède une faible résistance thermique.
- ☀ La maçonnerie de pierre étant en contact direct avec la terre, la gestion de l'humidité doit être anticipée : le choix de **matériaux de réhabilitation perspirants** est essentiel, pour ne pas emprisonner cette humidité dans le mur.

## Mise en œuvre

Pour tous les éléments de maçonnerie exigeant à la fois des **qualités de résistance et d'esthétisme** (encadrements de baies, claveaux d'arcs, etc.), des pierres dures de carrières sont utilisées. Les angles des constructions sont renforcés par ces mêmes pierres de proportions massives, qui forment un chaînage vertical.

Ces éléments architecturaux ne sont jamais enduits, car **destinés à être montrés, souvent décorés** (cartouches, frises), autrefois expression de la richesse du propriétaire.

# Grès de Bidarray



## Provenance et fabrication

Pour la maçonnerie courante, la pierre est **collectée à proximité de la maison** : épierrage des champs, prélèvements sur des affleurements. Les **pierres tendres** (**calcaires sédimentaires, marnes, grès et schistes argileux**) résultent de l'accumulation et de la fossilisation de résidus de roches meubles, de sables, de micro-organismes sous l'action de l'eau.

La couleur du **grès de Bidarray** varie du rouge au gris, passant par des teintes rouilles et jaunes.

**Le moellon** peut être de plusieurs qualités. **Brut**, sans forme particulière, il est utilisé dans la maçonnerie de tout venant destinée à être enduite. **Ébauché** et grossièrement taillé, sa face plane est positionnée pour assurer le parement du mur.

## Propriétés

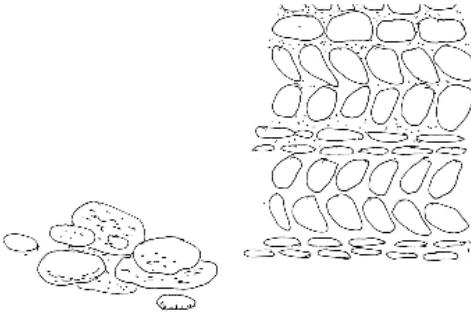
- ⌚ La **résistance thermique** de la pierre est **faible, mais pas nulle** (R d'environ 0,35 m<sup>2</sup>.K/W pour un mur de 60 cm). Cela induit une température de surface faible, appelant à une correction thermique pour le confort d'hiver.
- ☀ Le mur en pierre a en contrepartie une **bonne inertie thermique** et permet donc d'amortir des amplitudes de température : elle est capable de garder la maison fraîche plusieurs jours en période estivale.

## Mise en œuvre

La plupart des murs traditionnels sont des **murs à deux parements**, d'une **épaisseur totale de 50 cm à 80 cm**, l'intérieur étant garni de pierrailles et de mortier en remplissage. Ce sont des **murs-poids** : leur résistance est liée à leur masse en compression.

L'absence de cohésion interne de ces murs demandait l'ajout de pierres de liaison, disposées transversalement pour relier parement intérieur et extérieur.

# Galet des gaves



## Provenance et fabrication

Le galet, qu'il provienne directement du **cours d'eau ou du champ**, ancien lit de la rivière façonné sur des milliers d'années, était un matériau gratuit, abondant et facile à se procurer.

C'est au **XVIIIème siècle que se généralise la construction en galets**, remplaçant dans tout le bas pays la construction en bois ou en terre, grâce à l'invention de la **chaux hydraulique** qui permet d'obtenir un liant solide, capable d'assembler des pierres rondes et lisses.

## Propriétés

- Le mur en galets tient ses **propriétés hygroscopiques du mortier d'assemblage** et non de la pierre elle-même.
- C'est l'épaisseur du mur et sa densité qui lui confèrent son **inertie thermique**, donc sa capacité à assurer un bon confort d'été.

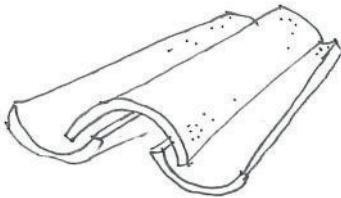
## Mise en œuvre

Même avec le mortier rustique de chaux grasse, les galets ne peuvent pas être montés par empilement : ce séchage ne s'effectuant pas assez vite, leur poids les fait glisser entre eux et s'effondrer.

Dès l'Antiquité, les maçons ont donc inventé l'assemblage en épi, dit aussi **feuille de fougère ou arête de poisson**. Malgré l'invention de nouveaux matériaux, cette technique a perduré jusqu'au XXème siècle car elle permettait de réaliser des ouvrages esthétiques et décoratifs.

Aujourd'hui, cette technique n'est pratiquement plus utilisée, grande consommatrice d'énergie, de main d'œuvre et de temps.

# Tuile de terre cuite



## Provenance et fabrication

La tuile est produite artisanalement et localement jusqu'à la fin du XIXème siècle. L'argile excavée dans les régions de plaine était concassée, malaxée, puis additionnée d'eau pour faire une pâte homogène.

Après leur mise en forme sur un moule en bois, les tuiles étaient découpées et lissées. Une fois séchées au soleil, elles étaient disposées en piles dans des **fours à charbon de bois**. Les feux, devant être entretenus 2 à 3 jours, étaient très gourmands en bois de chauffage.

## Propriétés

- ∅ La tuile de terre cuite possède une très bonne longévité, en conservant son intégrité structurelle pendant plusieurs décennies, voire plus d'un siècle.
- ☀ L'argile confère à la tuile des qualités d'inertie thermique et d'absorption acoustique, en plus de garantir une excellente imperméabilité. Mais étant donnée la finesse d'une tuile, une isolation sous la couverture est indispensable pour assurer le confort d'été et d'hiver de la maison.

## Mise en œuvre

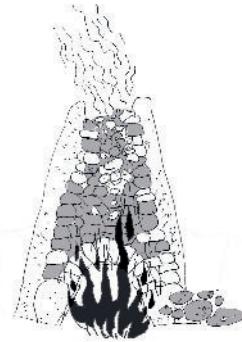
Au XIXème siècle, deux sortes de tuiles sont utilisées en Pyrénées-Atlantiques :

La **tuile plate, ou tuile picon**, se retrouve sur les maisons du Béarn des Gaves et du Vic-Bilh. Son ergot permet de l'accrocher aux liteaux et donc de conserver la **charpente très pentue** des toits de chaume qui couvraient les constructions pyrénéennes à l'origine (pentes de 40° ou plus).

La **tuile canal**, originaire du bassin méditerranéen mais que l'on retrouve sur la façade Atlantique au Pays Basque, a une forme hémisphérique et se pose par imbrication. Grâce à son galbe, elle permet d'évacuer l'eau rapidement. Dépourvue de fixation, ne tenant que par son propre poids, cette tuile creuse exige donc des **toits à faible pente**.

# Enduit à la chaux

## Provenance et fabrication



La chaux aérienne (ou chaux grasse) est obtenue à partir de la calcination puis du trempage d'un calcaire relativement pur. Elle durcit lentement au contact de l'air et peut être conservée dans l'eau. Elle a l'avantage de sa souplesse, de sa blancheur qui permet d'utiliser des pigments pour des effets décoratifs.

La chaux hydraulique (ou chaux maigre) s'est généralisée pour la confection des mortiers à la fin du XIXème siècle, grâce à ses avantages de résistance mécanique et de rapidité de séchage. Elle contient une certaine dose d'argiles siliceuses, durcit au contact de l'eau et donc peut être utilisée en milieu humide, voire très humide.

## Propriétés

Outre son **apport esthétique**, l'enduit à la chaux a plusieurs rôles dans le bâti ancien :

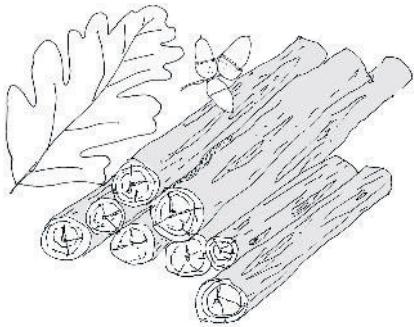
- **Souple**, il permet de répartir équitablement les efforts en surface de la pierre et du joint.
- **Perspirant**, il protège le mur maçonné des intempéries tout en laissant l'eau s'évacuer par capillarité.
- La chaux utilisée dans la composition des enduits pour le bâti ancien, qu'elle soit aérienne ou hydraulique, **n'est pas adjuvantée de ciment, ce qui lui ferait perdre sa qualité respirante**.

## Mise en œuvre

La chaux aérienne était utilisée traditionnellement pour les enduits de façade, mélangée à du sable. La teinte sur les maisons anciennes était toujours naturelle, allant du gris plus ou moins foncé au jaune plus ou moins clair, car elle dépendait de la couleur du sable prélevé à proximité du village.

La mise en œuvre pouvait être rustique, en application monocouche, ou plus complexe en 3 couches (accroche, corps d'enduit, badigeon de finition). Les murs étaient repassés au bout de quelques années au badigeon ou au lait de chaux, qui jouait un rôle de couche d'usure.

# Bois de chêne



## Provenance et fabrication

Le bois utilisé pour la structure de la maison ancienne (**charpentes, planchers, ossatures et escaliers**) est presque toujours le chêne.

Mais la nature des bois des forêts à proximité peut expliquer le choix d'autres essences : le sapin pour les planchers et les charpentes de grange en vallée d'Aspe ; le châtaignier pour les linteaux et les encadrements de baie ; le peuplier pour les chevrons et les planchers ; le hêtre pour les lattes de sous toiture...

Aujourd'hui les belles billes de chêne sont coûteuses et moins abondantes : les charpentiers utilisent pour l'essentiel des bois résineux tels le sapin, le pin maritime ou le pin douglas et le mélèze.

## Propriétés

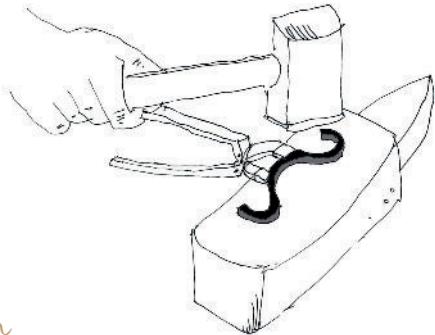
① Le chêne est le **bois de charpente traditionnel** par excellence. Il est très résistant et très durable : une poutre traversera les siècles et pourra être réutilisable. Sa classe d'emploi donne au chêne l'avantage de pouvoir être laissé brut.

Dans la maison ancienne, la portée maximum des bois de section carrée taillés à la main (3 m en général pour des solives, 5 à 6 m pour des poutres), conditionnait l'espacement des murs en pierre, donc la taille des pièces et le gabarit de la maison.

## Mise en œuvre

Le savoir-faire ancien de la charpente est un **assemblage à tenons et mortaises chevillés**. Les charpentiers utilisaient le chevillage à tire : le perçage du tenon et de la mortaise sont légèrement décalés de manière que lorsque la cheville est enfoncee, les pièces se serrent d'elles-mêmes. La cheville est indispensable pour permettre aux pièces de travailler en traction.

# Ferronnerie



## Provenance et fabrication

Le fer est obtenu par réduction directe de son minéral par le feu. Les savoir-faire de transformation du minéral et de la forge à chaud remontent à l'Antiquité, tandis que la fonte est inventée au XIIIème siècle.

Les techniques de mise en œuvre du fer et de la fonte sont très différentes. Le fer est laminé et forgé, puis les profilés sont assemblés, alors que la fonte est moulée selon différents modèles. De nombreux garde-corps sont réalisés en série avec cette technique de la fonte moulée au XIXème siècle et XXème siècle.

## Propriétés

La différence physique entre la fonte et le fer tient à la teneur en carbone, beaucoup plus présent dans la fonte. La fonte résiste mieux à la corrosion que le fer et se dilate peu, mais elle est relativement cassante.

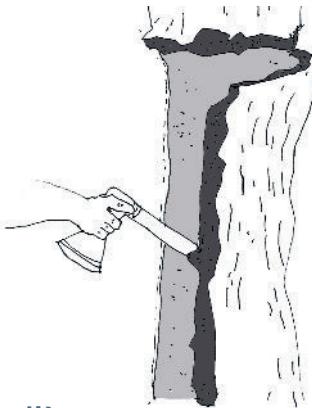
- ① **Le fer est un matériau de réemploi**, car il se travaille très bien : un professionnel pourra démonter une grille et la réinstaller, voire l'adapter aux dimensions voulues et la compléter si nécessaire.

## Mise en œuvre

L'art du fer forgé reste discret sur la maison paysanne d'avant le XIXème siècle : assemblages de fines barres carrées pour les gardes-corps, treilles, gonds et pentures de menuiserie, loquets, clous.

La révolution industrielle voit la généralisation des ouvrages en fer et en fonte, d'abord sur les immeubles de ville : portails et grilles de clôture, grilles de défense des fenêtres et des impostes vitrées, garde-corps de balcon, serres, auvents, marquises, etc. La ferronnerie constitue alors à la fois un dispositif structurel et un élément décoratif. Les motifs et les styles ornementaux varient en fonction de l'époque et affichent le rang social du commanditaire de la maison.

# Liège expansé



## Provenance et fabrication

La matière première est l'**écorce du chêne-liège** (Portugal, Italie, sud de la France, Algérie).

Un démasclage est réalisé tous les 8-10 ans. Le liège est **réduit en granules**, puis **expansé à la vapeur à 300°C** et aggloméré avec son propre liant.

C'est l'air emprisonné dans la matière expansée qui lui donne sa performance thermique. À l'état brut le liège n'est pas à proprement parler « isolant », mais sa faible effusivité (sensation de paroi chaude) fait qu'il est avantageusement utilisé en parements.

## Propriétés

- ⌚ Matériau excellent pour le confort d'été, le liège possède une **forte inertie thermique**. Ses **capacités isolantes** sont très performantes également pour le confort d'hiver.
- ⓧ Résistant à l'humidité, le liège est un **matériau fermé à la migration d'eau et de vapeur d'eau** : il est donc à éviter sur les murs qui présentent des problèmes d'humidité.
- ⓧ Matériau naturel, il est **compostable**. Son **bilan environnemental est très bon** puisque l'arbre stocke du CO<sub>2</sub> pendant toute sa vie.

## Liège en œuvre

Le liège expansé se présente sous forme de **panneaux** pour l'isolation des sols, des toitures, mais aussi l'isolation des murs par l'extérieur **sous forme d'I.T.E.**, les panneaux étant fixés directement sur la façade puis enduits.

Le **caractère imputrescible** du liège le rend **pertinent pour l'isolation enterrée** des soubassements, des vides sanitaires. Les granulés de liège en vrac peuvent être utilisés pour le remplissage de caissons ou **l'incorporation à des bétons allégés**.

# Laine de chanvre



## Provenance et fabrication

Le chanvre est une plante cultivée depuis des siècles pour fabriquer des cordages de marine, des ficelles et des tissus, car elle est **une des fibres naturelles les plus solides et les plus durables**.

Pour l'**isolation**, les fibres de chanvre proviennent de la **partie extérieure de la tige**. Elles sont obtenues par défibrage puis conditionnées à l'état de nappes, auxquelles on ajoute un liant à base de fibres de polyester. La laine de chanvre peut aussi être **mélangée** avec des fibres de coton, de lin, de jute, ou de la ouate de cellulose.

## Propriétés

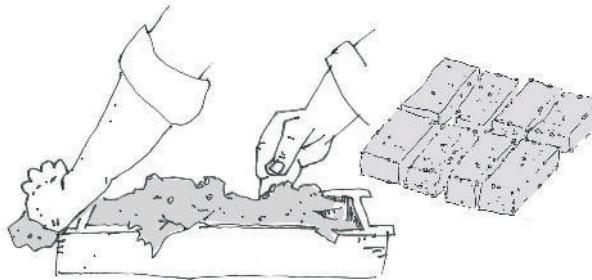
- ☀️ La laine de chanvre est un **bon matériau pour le confort d'été** car elle permet un long déphasage thermique. Sa **performance thermique d'hiver** est comparable à certaines laines minérales.
- ▢ Sa **respirabilité naturelle** permet le transfert de vapeur d'eau. Son usage est réservé à l'intérieur de la construction, car le contact avec l'eau fait perdre au chanvre ses propriétés isolantes.
- ▢ Le déchet végétal est **compostable**. La culture du chanvre est **renouvelable, stocke du CO<sub>2</sub> et enrichit même les sols de culture**.

## Mise en œuvre

Pour l'**isolation de combles perdus**, de caissons de planchers, on peut utiliser le **chanvre en vrac** à l'aide d'une machine de soufflage mécanique.

Pour l'**isolation des planchers et des toitures dans les rampants**, on a recours aux **rouleaux souples** ; tandis que pour les **doublages de murs et parois verticales**, les **panneaux semi-rigides** sont indiqués (la laine de chanvre est sujette au **tassement**).

# Terre crue



## Provenance et fabrication

La terre utilisée en construction est **composée d'argile, de gravier, de sable et de limon**, que l'on prélève sous la couche de terre végétale. C'est l'argile mélangée à l'eau qui agit comme **liant naturel**.

La terre crue doit faire l'objet d'une **caractérisation** (tests) par un bureau d'études ou un maçon expérimenté pour déterminer son aptitude à un usage en construction et ses performances. Aujourd'hui, le matériau exploité provient principalement de carrières, qui constituent des gisements aux propriétés homogènes.

La terre crue peut être **associée à des fibres** (paille, lin, riz, chanvre...) pour augmenter ses propriétés mécaniques et isolantes.

## Propriétés

- ∅ En plus d'être un **matériau naturel et peu énergivore** pour sa fabrication, la terre crue **régule l'humidité intérieure**, grâce à sa capacité à absorber ou à restituer l'eau contenue dans l'air intérieur, selon la saison. Mais surtout, elle **apporte beaucoup d'inertie thermique** à la construction grâce à sa masse compacte.

## Mise en œuvre

Plusieurs techniques peuvent être employées pour réaliser des **ouvrages porteurs** (**mur en pisé, mur en briques de terre comprimée « BTC »**) ou non **porteurs** (**enduit de finition à la terre, enduit épais de correction thermique** terre-chanvre, torchis ou terre allégée coulée entre ossatures bois, panneau de terre comprimée...).

Les BTC sont fabriquées en **compressant de la terre crue dans des moules**. Elles peuvent être stabilisées par une faible proportion de chaux (BTCS).

# Mortier de chaux-chanvre



## Provenance et fabrication

Les mortiers à base de chanvre s'obtiennent par un **mélange de chènevotte en vrac (intérieur de la tige du chanvre concassé)** et d'un liant minéral :

Du **ciment naturel prompt** pour les blocs à bâtir prêt à l'emploi,

De la **chaux** pour l'enduit chaux-chanvre, fabriqué sur site par voie humide.

Grâce à la structure caverneuse de la chènevotte, le matériau acquiert une résistance thermique et des capacités d'absorption hydrique et même acoustique.

## Propriétés

- ☀ Le chaux-chanvre est un excellent matériau pour le confort d'été : mis en œuvre sur un mur en pierre il en augmente l'inertie tout en apportant une correction thermique.
- ▢ Le matériau, incorporant des fibres végétales, a la capacité de stocker de la vapeur d'eau en saison froide et à la libérer en saison chaude : il apporte un confort aux usagers tout au long de l'année.
- ▢ Le matériau est issu en partie de **ressources renouvelables** (chanvre) et recyclables après transformation mécanique.

## Mise en œuvre

Plusieurs mises en œuvre du mortier de chaux-chanvre sont possibles :

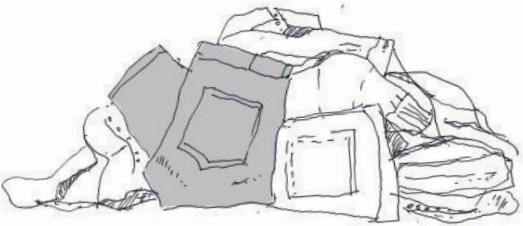
**Blocs de béton de chanvre** prêts à l'emploi, montés par emboîtement à sec, avec ajout de renforts en béton armé coulés dans les blocs d'angle et de chaînage ;

**Parois préfabriquées en atelier, murs banchés sur site** ;

**Mortier de chaux-chanvre posé à la truelle ou projeté à la machine** sur un mur maçonner (enduit), ou dans un mur à ossature bois (remplissage) ;

**Chape de sol** travaillée à l'humide et tirée à la règle.

# Laine de coton



## Provenance et fabrication

La laine de coton est issue soit du **recyclage des vêtements usagés**, soit de l'utilisation de rebuts de l'industrie textile. Après effilochage des fibres textiles, un liant en fibres de polyester est incorporé à hauteur d'environ 15%, ainsi que des adjuvants ignifugeants et antifongiques.

S'appuyant à l'origine sur des entreprises de **l'économie sociale et solidaire** (acteurs de la collecte et du tri des vêtements usagés), la filière valorise un **déchet** qui, sans cette initiative, serait voué à l'incinération.

## Propriétés

- ☀ Avec des performances moyennes pour le confort d'été et d'hiver, la laine de coton tire son épingle du jeu grâce à sa **grande légèreté**, sa **facilité de pose** et ses **qualités acoustiques** bien supérieures aux laines minérales. Pour une isolation performante, elle sera prévue en épaisseur.
- ▢ **Capillaire et hydrophile**, elle permet de réguler l'humidité dans les parois. La laine de coton reste sensible à l'humidification prolongée.
- ▢ La laine de coton possède un bon bilan carbone car **issue du recyclage**.

## Mise en œuvre

La laine de coton est utilisée exclusivement pour **l'isolation par l'intérieur** : en rouleaux souples pour une pose sous plancher, en combles ou en rampant de toiture, en panneaux semi-flexibles pour les **doublages de murs**, les **remplissages de cloisons sèches entre pièces de vie** où elle apporte une **véritable plus-value acoustique**.