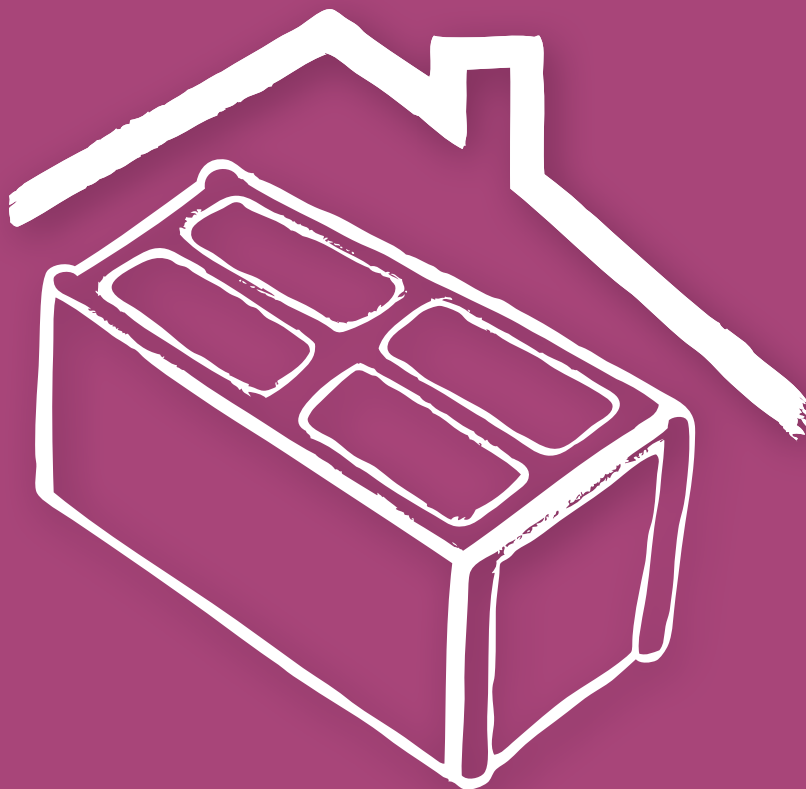


LES MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION ET DE DÉCORATION





Les matériaux utilisés le plus souvent dans la construction sont composés de matières premières parfois rares ou non renouvelables. Pourtant, il existe de nombreux matériaux d'origine animale ou végétale, à faible impact environnemental et respectueux de la santé des habitants.

Quelques conseils :

- **choisir des matériaux de provenance locale** pour éviter l'impact et le coût du transport (voir « Chapitre V - Pour en savoir plus - Distributeurs de matériaux d'éco-construction ») ;
- **opter pour des matériaux nécessitant peu d'énergie grise** : énergie consommée par les matériaux pour leur fabrication, transport, mise en œuvre et élimination ou recyclage.
Par exemple, le cuivre, le ciment, l'acier, l'aluminium, l'inox, le polystyrène, le PVC sont très énergivores ;
- **utiliser avec parcimonie les matériaux issus de l'industrie pétrochimique**, sources de pollution du bâtiment et pouvant générer des problèmes de santé chez les occupants.



Il faut 100 fois plus d'énergie pour fabriquer une fenêtre en aluminium qu'en bois.

I - LES SOURCES DE POLLUTION DU BÂTIMENT

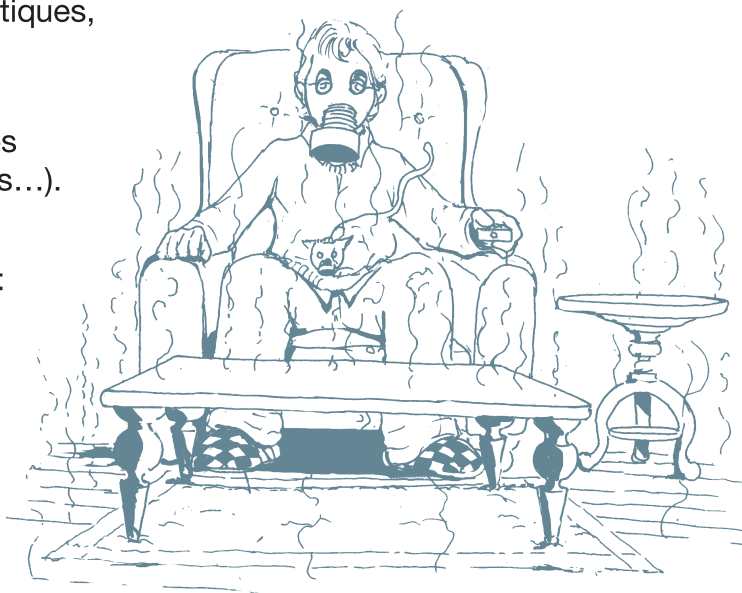
■ Les Composés Organiques Volatiles (COV)

Les COV sont souvent d'origine artificielle. Ce sont principalement des hydrocarbures, produits dérivés du pétrole, présents dans bon nombre de matériaux et produits de construction, comme :

- la grande majorité des planches de bois aggloméré (mobilier, cloison...) ;
- les isolants « conventionnels » ;
- les revêtements de sols plastiques, faux parquets en stratifié ;
- les peintures, vernis, laques, vitrificateurs, colles...
- les revêtements muraux synthétiques, papiers peints, moquettes ;
- les textiles d'ameublement ;
- les produits d'entretien (bombes dépolluantes, désodorisants...).

Ces composés chimiques toxiques s'évaporent, notamment sous l'effet de la chaleur et de l'humidité, polluant l'air intérieur encore bien des années après leur installation.

Ils peuvent également se fixer dans certains matériaux (tissus, moquettes...) qui les rediffusent lentement pendant longtemps.





Des toxiques présents dans les textiles : exemple des phtalates

De puissants toxiques, les phtalates, sont présents dans les plastiques utilisés parfois pour décorer les tee-shirts des enfants. Pénétrant dans le corps par contact direct avec la peau, ils peuvent entraîner des dysfonctionnements hormonaux et de fertilité : 6 phtalates ont déjà été classés « agents probablement toxiques pour la reproduction humaine » et interdits.

Des études réalisées par des laboratoires d'analyse de l'air montrent que dans la majorité des habitations, l'air est pollué. Inhalés, ces gaz peuvent être la cause de problèmes de santé aussi sérieux que l'intoxication, le développement d'allergies et le cancer, d'autant plus que nous passons 80% de notre temps à l'intérieur de bâtiments.

Si les COV contaminent tous les habitants d'un logement, les jeunes enfants sont les plus exposés car leurs voies respiratoires se situent à mi-hauteur de la pièce, là où se concentrent les gaz.



Les formaldéhydes

Ils comptent parmi les COV les plus courants et les plus toxiques. Ils peuvent se dégager des matériaux plus de 12 ans après leur mise en place. En 2004, ils sont classés « cancérigènes certains pour l'homme » par le Centre International de Recherche contre le Cancer (CIRC). Très répandus, les panneaux de particules de bois aggloméré sont la principale source de pollution par les formaldéhydes.

Les risques sont aujourd'hui avérés. Pour nous protéger efficacement de cette pollution, il est possible :

- **de choisir des matériaux et produits sains, non issus de la pétrochimie ;**
- **d'assurer une ventilation quotidienne.** La ventilation mécanique contrôlée (VMC) n'assure pas toujours un renouvellement suffisant de l'air intérieur. Il est recommandé d'ouvrir grand les fenêtres 15 mn par jour, notamment la chambre, quelle que soit la saison ;
- **d'éviter les produits d'entretien en aérosol.**



Si j'aménage une chambre d'enfant...

Bien souvent, nous apportons un soin tout particulier à l'aménagement de la chambre destinée à notre futur bébé ou à nos enfants. Or, les murs repeints à neuf, la nouvelle moquette, les meubles en particules de bois aggloméré sont d'importantes sources d'émissions de gaz toxiques. Alors qu'un consensus s'accorde à reconnaître qu'une concentration en COV de 200 microgrammes par m³ (µg/m³) d'air semble être un seuil à ne pas dépasser, certaines peintures émettent jusqu'à 350 000 µg/m³ le lendemain de leur application et jusqu'à 25 000 µg/m³ 15 jours plus tard. De même, un meuble en aggloméré peut émettre plus de 200 µg/m³ de COV plus de 10 ans après l'achat.



■ L'amiante

Produit indissociable de la construction il y a encore quelques années, cette fibre minérale est présente en mélange dans de nombreux matériaux, notamment le ciment et le plastique. On peut la trouver dans la maison sous de nombreuses formes :

- revêtement anti-incendie ;
- toiture en amiante-ciment ;
- dalles de sol ;
- panneaux muraux ;
- gaines d'isolation de canalisations ;
- plaques d'isolation thermique...

Elle se désagrège avec le temps en micro-aiguilles qui, une fois inhalées, provoquent le cancer de la plèvre.



Diagnostic amiante

Dans le cas d'un permis de construire antérieur au 1^{er} janvier 1997, le propriétaire doit rechercher la présence d'amiante dans son bâtiment (loi du 7 février 1996).

Selon la nature et l'état de conservation de l'amiante, elle doit être retirée ou surveillée régulièrement par des entreprises qualifiées.

■ Le plomb

Il fut largement utilisé par le passé dans les peintures et les canalisations d'eau. L'ingestion de plomb provenant d'écailles de peinture ou de la dilution des canalisations dans l'eau potable peut entraîner des retards psychomoteurs, voire dans les cas les plus graves, le saturnisme, une atteinte du système nerveux.



Diagnostic plomb

Si vous avez récemment acquis votre bien, un diagnostic a dû être fait. Sinon, il peut être intéressant d'en faire réaliser un. Toutefois, ce diagnostic « plomb » ne comprend pas les canalisations d'eau à l'intérieur de votre logement. Interrogez votre plombier pour connaître la nature des tuyaux.

Par le dépôt à l'intérieur des canalisations, une eau calcaire vous protège du plomb. Mais, les adoucisseurs d'eau font disparaître cette protection calcaire. Si votre eau est « agressive », l'inverse d'une eau calcaire, elle dissout plus facilement le plomb dans l'eau destinée à votre consommation.

En cas de doute, contactez l'Agence Régionale de Santé

(ARS Pays de Loire : tél. 02 49 10 40 00 – ARS Centre : tél. 02 38 77 32 32).

La présence de plomb, sous forme de peinture, peut être facilement neutralisée en recouvrant d'un lambris les surfaces concernées ou en faisant appel à une entreprise agréée pour les décaper.



■ Les moisissures

Ce sont des champignons qui se développent en abondance dans les locaux sombres, humides et mal ventilés. L'inhalation de spores fongiques et l'ingestion des mycotoxines produites par les moisissures peuvent entraîner rhinites, maladies de la peau et asthme.

Pour régler ce problème, il est recommandé d'installer une ventilation mécanique contrôlée (voir rubrique « Énergies – Confort thermique »), **d'aérer les pièces et de rénover avec des matériaux permettant l'assèchement des murs humides** (voir rubrique « Énergies – La gestion de l'humidité »).

■ Les acariens

Invisibles à l'œil nu, ils se développent dans les textiles, tapis, moquettes, oreillers...

Ils sont redoutés des personnes allergiques, sujettes aux rhinites, conjonctivites ou asthme.

Pour lutter efficacement contre la présence des acariens, vous pouvez :

- aérer quotidiennement les pièces ;
- passer régulièrement l'aspirateur sur toutes les surfaces textiles, avec un aspirateur équipé d'un filtre à air et d'un sac spécifiques. **Vous pouvez acheter un aspirateur équipé de filtres HEPA H14 qui arrêtent jusqu'à 99,999% des particules** de tailles supérieures à 0,3 µm, disponibles dans les commerces ou sur Internet ;
- laver les draps, housses, couettes et taies d'oreiller à une température d'au moins 60°C, tous les 15 jours ;
- sortir les tapis, couettes et oreillers pendant une journée durant l'hiver quand la température est inférieure à 0°C ;
- laver ou mettre les peluches dans un sac au congélateur durant une nuit ou mettre dehors à 0°C.

■ Les allergènes d'animaux

Les animaux (chien, chat, oiseau, blatte...) peuvent être à l'origine de manifestations allergiques telles que rhinite, asthme ou eczéma. Des allergènes présents dans leur salive, sueur, excréments et urine contaminent leur corps puis les surfaces avec lesquelles ils sont en contact : tissus, coussins...

■ Les allergènes liés aux plantes

On ne les soupçonne pas forcément et pourtant les plantes d'intérieur, aussi jolies qu'elles soient, peuvent provoquer des réactions allergiques.

Leur pouvoir allergène est le plus souvent transmis par contact avec les feuilles, la sève ou par dispersion des pollens dans l'air. Il peut entraîner, selon les cas, des irritations, brûlures de la peau, sensations d'étouffement ou quintes de toux.

Voici quelques-unes des principales plantes vendues dans le commerce et pourtant connues pour leurs propriétés allergisantes : Philodendron, Ficus, Dieffenbachia (appelée aussi « Canne des muets »).

II - LES MATÉRIAUX DE GROS ŒUVRE ET DE SECOND ŒUVRE

■ Le gros œuvre

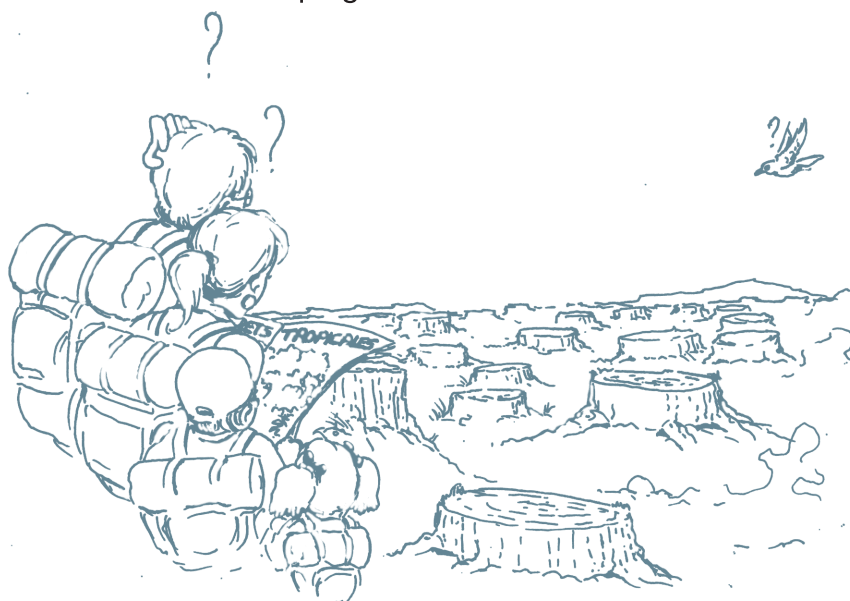
► Le bois

Le bois est naturellement sain et renouvelable. Toutefois, les bois exotiques sont en voie d'épuisement et nécessitent d'être transportés sur de longues distances. Il est donc préférable d'**utiliser du bois d'essences locales et/ou issu de forêts gérées durablement (labels FSC et PEFC).**

Les labels FSC (Forest Stewardship Council) et PEFC (Programme de Reconnaissance des Certifications Forestières) certifient des bois issus de forêts dont la gestion prend en compte le renouvellement des ressources, la préservation de la biodiversité et la protection des droits des peuples autochtones.

La principale différence entre les deux réside dans le fait que le label PEFC est accordé sur la base d'un simple engagement tandis que les exigences du label FSC sont plus détaillées et suivies.

Ce matériau présente de nombreux avantages. **Il est renouvelable et constitue un assez bon isolant thermique.** Par ailleurs, l'utilisation du bois participe à la lutte contre l'effet de serre : le gaz carbonique absorbé par l'arbre pendant sa croissance reste piégé dans le bois.



Dans le cas d'une construction en bois

Si le bois est un matériau de choix pour construire une maison saine, une attention toute particulière doit être portée sur l'installation électrique, les traitements et les colles.

- Pour résister aux insectes xylophages et aux champignons, le bois est traité avec des produits présentant des risques pour la santé des occupants. **Il faut se renseigner auprès du constructeur sur le type de traitement utilisé et préférer des essences comme le chêne, le châtaignier, le mélèze et le douglas qui ne nécessitent pas de traitement.**
- En raison de l'humidité résiduelle de ses fibres, le bois diffuse les champs électriques (voir rubrique « Pollution électromagnétique »). **Il est primordial de réaliser une installation électrique dite « biocompatible » avec des fils, câbles et gaines blindés ou a minima torsadés.**





► La brique « Monomur® »

Cette brique possède de multiples qualités.

Cependant, son efficacité dépend de son épaisseur. Pour rentabiliser votre investissement et faciliter la mise en œuvre, nous vous recommandons les **briques d'au moins 42,5 cm d'épaisseur** car :



- l'air renfermé dans ses nombreuses alvéoles en fait un excellent isolant, **il n'est donc pas nécessaire de poser un isolant intérieur ou extérieur** ;
- c'est un matériau respirant qui régule l'humidité ;
- elle a un effet « climatisant » : en été, la température de votre logement augmente. Alors, l'eau contenue dans la brique s'évapore sous l'effet de la chaleur et retarde la montée de température intérieure. Le phénomène est inversé et tout aussi intéressant en hiver ;
- elle est rapide à mettre en place ;
- sans isolants complémentaires, elle est facile à recycler.

Si la brique « Monomur® » est un peu plus chère que d'autres matériaux, les économies réalisées sur l'achat de matériaux d'isolation compensent cet investissement.

Sa pose nécessite un certain savoir-faire. Elle s'effectue uniquement avec un joint-colle afin d'éviter les ponts thermiques. Le ciment est banni. Pour ne pas bloquer le passage de la vapeur d'eau, il est conseillé de choisir un enduit traditionnel à l'extérieur et à l'intérieur.

Pour minimiser l'impact environnemental de la construction, on peut privilégier des briques provenant d'une briqueterie locale (*voir coordonnées en fin de rubrique*).

► Le tuffeau

L'origine du tuffeau

Autrefois, les maisons étaient construites avec les matériaux disponibles localement, tels que la pierre, la paille, l'ardoise... Ils étaient naturels et non traités.

Le tuffeau constitue l'identité du paysage architectural du Parc naturel régional. On distingue trois variétés de tuffeau :

- **le tuffeau blanc**, pierre d'œuvre la plus noble, est un calcaire à grain fin riche. La plupart des monuments et des demeures aristocratiques ont bénéficié de cette qualité de pierre ;
- **le tuffeau jaune**, calcaire sableux plus grossier, était utilisé autrefois pour l'habitat rural ;
- **le tuffeau gris**, de moins bonne qualité et plus sensible au gel, se distingue par une couleur bleutée.

L'extraction de cette pierre, depuis l'époque gallo-romaine, a donné au territoire un patrimoine troglodytique impressionnant. Cette pierre lumineuse nécessite néanmoins un soin particulier du fait de sa faible densité et de sa grande porosité.

L'entretien du tuffeau

Le caractère tendre et friable de la pierre nécessite un nettoyage le plus doux possible.

Pour la réfection des joints (le rejointoiement), il est conseillé d'utiliser une chaux aérienne ou très faiblement hydraulique et d'éviter les joints en retrait ou en saillie.

La pierre produit une couche de protection naturelle, appelée « calcin », à sa sortie de carrière. Il est fondamental de ne pas la dégrader par des méthodes abrasives (sablage, chemin de fer...).

- Si la pierre n'est pas pulvérulente (à l'état de poudre), une légère aspersion à l'eau puis un brossage avec une brosse à chiendent sont recommandés ;



- si la pierre est très abîmée, on peut la conserver en la reconstituant avec un mélange de sable, de poudre de pierre et de chaux aérienne, appliqué après avoir enlevé toutes les parties malades ;
- en cas de façade trop dégradée pour un simple travail de ravalement, un placage en pierre de tuffeau est envisageable. Ces plaquettes de tuffeau doivent avoir une épaisseur conséquente (10 cm minimum) pour la pérennité de la réhabilitation.

■ Le second œuvre

► La charpente et la couverture de toit

La charpente

Pour les restaurations de charpentes, il est préférable de reproduire les assemblages existants et de garder les mêmes essences.

Le traitement contre les xylophages et les champignons lignivores peut être réalisé à partir de sel de bore, solution moins toxique que les produits conventionnels.

La couverture

Les couvertures des maisons anciennes sont le plus souvent en ardoises ou en tuiles plates. C'est au cours du XIX^e siècle que l'emploi de l'ardoise s'est démocratisé en remplacement de la tuile, notamment en Touraine. On retrouve encore sur certaines toitures ces deux matériaux. L'explication est simple : lors de la dernière réfection de toiture, les tuiles plates réutilisables furent réemployées près du faitage, tandis que l'ardoise plus récente couvre la surface restante.

Pour une réfection de couverture, il est nécessaire de conserver la logique historique et constructive du bâtiment. Il est préférable d'éviter les tuiles mécaniques et de réemployer, si possible, les tuiles anciennes déjà patinées. Si l'emploi du zinc est cohérent avec l'ardoise, on peut privilégier l'emploi de la chaux pour réaliser l'étanchéité entre les parties verticales maçonnées et la tuile.

► Les enduits et les bardages extérieurs

Les enduits

La restauration des enduits commence par un brossage du support et un piquage des parties non adhérentes de l'enduit existant. **Repiquer l'ensemble des enduits pour avoir une façade en moellons est une erreur puisque l'enduit doit être considéré comme une couche de protection du support, notamment sur les moellons souvent montés à la terre.**

Les enduits anciens sont généralement composés de chaux et sables locaux. C'est donc le matériau d'origine, cuit dans un four à chaux, qui détermine si la chaux est aérienne ou hydraulique. Plus la pierre contient de l'argile, plus la chaux est hydraulique. Généralement, en milieu rural, l'enduit ancien est bien adapté car il a une composition chimique très proche de son support.

Sur les murs en tuffeau, **il est recommandé d'utiliser de la chaux aérienne naturelle (CL) ou très faiblement hydraulique (NHL2) et de proscrire l'utilisation de chaux artificielles et ciments** qui emprisonnent l'eau dans la pierre. Selon la qualité des enduits existants et l'état du mur en pierre, 2 à 3 couches sont nécessaires. Utiliser un sable avec une granulométrie de plus en plus fine sur les couches de finition permet un assèchement du mur plus efficace, car l'enduit fonctionne comme une pompe.



Les bardages

Pour un bardage bois sur une extension contemporaine, **les essences comme le douglas, le châtaignier, le mélèze ou le chêne permettent d'éviter l'emploi d'un traitement chimique** et de laisser le matériau griser naturellement. Bien souvent, les granges rurales paraissent revêtues d'un bardage noir, à cause de l'utilisation d'huile de vidange ou de carbonyl pour le traitement des planches. Aussi, cette bichromie entre la pierre claire et lumineuse de l'habitat rural et les annexes agricoles aux teintes sombres peut être intéressante à retrouver. On peut utiliser une peinture ou une lasure écologique et non des produits dérivés d'hydrocarbures. Les différents types de bardage dépendent de l'effet souhaité. C'est la qualité du bâtiment ou de son extension dans son environnement qui peut conduire à faire un choix esthétique.

► Les huisseries

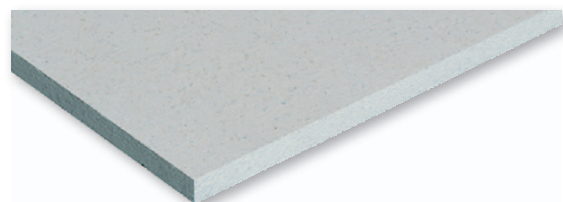
Il est conseillé d'éviter le bois exotique, à l'éthique douteuse, et de **privilégier le chêne et les bois certifiés FSC ou PEFC**. Dans notre région, la grande majorité des huisseries étaient peintes, puisque la peinture constituait la meilleure protection connue.

► Les cloisons

Lors d'une réhabilitation, l'utilisation de matériaux contemporains est inévitable, notamment dans la fabrication des cloisons. La plaque de plâtre est devenue le matériau dominant sur le marché grâce à sa facilité de mise en œuvre. Bien souvent de 7 cm d'épaisseur avec une laine de roche à l'intérieur et une feuille de carton collée sur la face visible, ce système permet de dissimuler les gaines électriques et de garantir un confort acoustique honorable. Pour autant, bien d'autres matériaux plus écologiques et plus résistants existent.

Les plaques de gypse et cellulose (type Fermacell®) : principalement fabriqué à partir de papier recyclé, ce matériau bénéficie d'une bonne résistance au feu, aux chocs et à la pression. Plus sain que le Placoplatre® et totalement recyclable, il est utilisé fréquemment en **parement pour les doublages**. Il permet également une diffusion lente de la vapeur d'eau. A l'image des autres produits, l'ossature peut être métallique ou en bois.

Il existe bien d'autres systèmes de cloisons, plus anciens, comme les briques plâtrières à l'acoustique médiocre mais qui ne dégagent pas de COV (voir « chapitre I - Les sources de pollution du bâtiment »).



Plaque de gypse et cellulose

Toutefois, **des panneaux en terre crue, des cloisons en colombage** (bois + chaux/chanvre) ou **des plaques de paille compressées** (fabriquées dans l'Indre) peuvent être employés dans une perspective plus écologique.

III - LES ISOLANTS THERMIQUES

Dans l'idéal, une bonne isolation doit assurer le confort thermique des habitants et ne présenter aucun risque pour leur santé. Dans le cas d'un bâtiment ancien, elle doit également laisser respirer le bâti pour ne pas le dégrader.

■ L'impact d'un isolant pour la santé

En fonction de sa composition, un isolant peut être source de nuisances pour les occupants de la maison :

- contamination de l'air intérieur par les fibres isolantes si le recouvrement n'est pas parfaitement étanche à l'air ;
- émission de toxiques provenant des traitements chimiques reçus par l'isolant pour le protéger du feu, des champignons, des insectes ou des rongeurs ;



- émission de COV (voir rubrique « Les matériaux sains et écologiques - Les sources de pollution du bâtiment ») ;
- développement de moisissures allergènes parfois toxiques ;
- libération de gaz hautement toxiques en cas d'incendie pouvant entraîner la mort des habitants par asphyxie.

Les laines minérales (laine de roche et laine de verre) et les isolants synthétiques (polystyrène, polyuréthane...) présentent nombre de ces inconvénients invisibles. De plus, ils sont soit fabriqués à partir de ressources non renouvelables soit énergivores. Pour une isolation existante ne pouvant être modifiée, il faut étanchéifier les points de passage. On trouve fréquemment des défauts d'étanchéité à l'air au niveau :

- des contours de prises de courant ;
- des contours de plinthes ;
- des jointures entre les lames de lambris...



La laine de verre et la laine de roche

Issues de la fusion de minéraux, la laine de verre et la laine de roche sont des matériaux fibreux. Après installation, si leur confinement présente le moindre défaut d'étanchéité à l'air, elles libèrent des fibres vers l'intérieur de l'habitat. Quelques dixièmes de millimètres suffisent à leur passage.

Ces fibres, qui viennent se loger dans les tissus pulmonaires, sont susceptibles de provoquer des problèmes respiratoires.

En outre, les laines de verre produites avant 2001 étaient classées « cancérogène possible » par le Centre International pour la Recherche sur le Cancer (CIRC). Dans certains pays, elles sont d'ores et déjà interdites dans l'attribution des marchés publics, notamment en Allemagne.

La réglementation autorise le recyclage de matériaux très faiblement radioactifs, on peut donc être susceptible d'en trouver dans la plupart des matériaux du bâtiment et notamment dans les laines de roche.

Tous les isolants fibreux, mêmes écologiques, sont susceptibles d'émettre des particules ou poussières. Il est important de s'en protéger lors de la pose.

Par ailleurs, les points de passage de l'air sont des ponts thermiques qui génèrent un gaspillage d'énergie et des points de condensation de l'eau.

■ Les isolants

Les matériaux présentés ci-dessous ne contiennent pas de COV et ont un impact moindre sur l'environnement. Pour la plupart, la vapeur d'eau ne les déforme pas au contraire des laines minérales. Ils sont préconisés pour la réhabilitation thermique de bâtiments anciens.

► Le chanvre

Le chanvre est un isolant de qualité, à l'odeur de foin, très agréable à mettre en œuvre. Il peut se présenter sous trois formes différentes :

- **la chènevotte** : fabriquée à partir des tiges, c'est un matériau très bon marché et adapté aux bâtiments anciens, utilisé pour les enduits chaux-chanvre, les dalles de béton de chanvre ou encore les briques chanvre ;



Chènevotte



Laine de chanvre

- **la laine de chanvre** est obtenue par effilochage et expansion des fibres de la plante. Elle est utilisée en vrac sous des planchers ou en rouleau sur les murs ou les combles ;
- **les panneaux ou rouleaux** sont intéressants s'ils ne sont pas renforcés avec des fibres de polyester.

Le chanvre est une ressource locale et renouvelable. Sa culture est peu polluante car elle ne nécessite pas de produits phytosanitaires.

► Le lin

Le lin est une plante dont les fibres courtes ne sont pas valorisées par l'industrie textile. Elles sont utilisées en panneaux et feutres pour l'isolation. Mais attention, elles sont souvent mélangées avec des fibres de polyester. Certains panneaux peuvent également être agglomérés avec de la colle émettant des COV.

Le lin est cultivé essentiellement dans le Nord de la France. Sa culture ne nécessite pas de produits phytosanitaires.

Il existe maintenant une filière chanvre et lin (la CAVAC en Vendée) avec une certification ACERMI dont le rôle est de garantir la véracité des caractéristiques annoncées et de réévaluer ces dernières périodiquement. Ce matériau bénéficie d'une densité suffisante pour réduire les effets du tassement et apporter le confort souhaité.



Mélange laine de lin et laine de chanvre

► Le liège

Le liège est produit par le chêne liège qui pousse dans les régions méditerranéennes. L'écorce est récoltée puis expansée à la vapeur d'eau et agglomérée en panneaux avec la propre sève de l'arbre. On peut également l'utiliser en vrac, sous forme de granules.



Outre ses qualités thermiques, le liège brûle difficilement, est imputrescible, peu compressible et ne dégage aucune poussière ni fibre.

Bien que le liège soit relativement énergivore et plus cher que d'autres isolants, la minceur des panneaux et leur imputrescibilité en font un matériau particulièrement adapté aux pièces humides et/ou exigües.

► La cellulose

La ouate ou laine de cellulose provient de journaux ou papiers de récupération, découpés en lamelles puis moulus. On peut en trouver sous forme de panneaux ou en vrac pour l'insufflation, technique de pose qui consiste à utiliser une soufflerie.



C'est l'isolant qui présente le meilleur rapport qualité/prix/respect de l'environnement.

La fabrication de cet isolant représente un débouché pour les énormes stocks disponibles de papier à recycler et nécessite très peu d'énergie.

C'est une solution technique très pertinente dans le cas d'une mise en œuvre par insufflation dans des combles perdus.



► Le bois

Le bois feutré ou laine de bois se présente sous forme de panneaux, composés de fibres agglomérées avec le liant naturel du bois : la lignine. Isolant thermique mais aussi phonique, il peut être utilisé en sous-couche de plancher, pour l'isolation des murs, des combles et même en pare-pluie sous la toiture.

Parfois, les panneaux de sous-toiture sont hydrofugés avec du bitume sec, dégageant des COV (voir « chapitre I - Les sources de pollution du bâtiment »). Il est conseillé de préférer un traitement à base de résine naturelle comme le latex.



Bois feutré

L'utilisation de cet isolant permet de valoriser les découpes et les chutes de bois des scieries.

La laine ou fibre de bois est un matériau stable, performant en hiver et en été. Malgré son coût et l'énergie qu'elle nécessite, il est très pertinent de l'employer au niveau des rampants et en doublage.

► Le coton

Le coton est un isolant intéressant, si et seulement si, il est fabriqué à partir du recyclage des déchets de l'industrie textile. Il faut donc s'assurer auprès du vendeur que la matière première provient des stocks des chiffonniers. La fondation Emmaüs recycle ainsi à Chemillé (49) des tonnes de vêtements ne pouvant être réemployés.

À contrario, il existe des laines de coton blanc provenant de cultures spécialement dédiées à sa fabrication. Cette filière pose des problèmes éthiques et environnementaux.

Ces différents cotons peuvent être renforcés avec des fibres de polyester pour en faire des rouleaux ou panneaux et sont parfois traités avec des insecticides « conventionnels ».





► La laine de mouton

Bien qu'utilisée depuis l'Antiquité, la laine de mouton est peu connue comme isolant. Elle peut être en vrac ou être cardée et texturée avec des fibres de polyester pour former des panneaux ou rouleaux.

Il est conseillé de préférer un traitement antimite au sel de bore ou au perméthrine synthétique.

L'utilisation de laine de mouton permet de valoriser le produit de la tonte souvent délaissé aujourd'hui par manque de rentabilité. Préférer la production française permet de limiter l'impact du transport.



Tableau comparatif des isolants commercialisés en panneaux semi-rigides, nattes ou rouleaux pour isolations rapportées

Isolation	Laine de chanvre	Laine de cellulose	Laine de lin	Laine de coton	Laine de mouton	Laine de coco	Laine de polyester	Laine minérale (avec pare-vapeur)
Ecobilan production	0	0	0	--	0	-	--	--
Ecobilan démolition	++	+	++	++	+	+	+	--
Valeur isolante	++	++	++	++	++	+	++	++
Durabilité	+	+	+	+	+	+	+	-
Comportement en cas d'incendie	-	-	-	-	-	-	+	+
Toxicité en œuvre	0	0	0	0	0	0	0	-
Perméabilité vapeur d'eau	++	++	++	++	+	+	--	--
Capacité absorption eau	+	++	+	+	++	+	--	--
Prix	-	0	-	--	-	-	-	++
Estimation globale/10	6	7	6	3	5	1	-2	-5

Source : L'isolation écologique, Jean Pierre Oliva, Edition Terre vivante - 2001, mise à jour 2010
Ouvrage consultable au Centre de ressources de la Maison du Parc

IV - LA DÉCORATION

Peintures, revêtements de sol, textiles et meubles sont autant d'éléments qui influent sur la qualité de l'air intérieur.

■ Les différentes finitions

Les badigeons et les enduits à l'ancienne donnent une profondeur visuelle aux murs et une âme à la décoration intérieure. Ils sont sans aucune nuisance pour la santé et contribuent à un habitat sain.

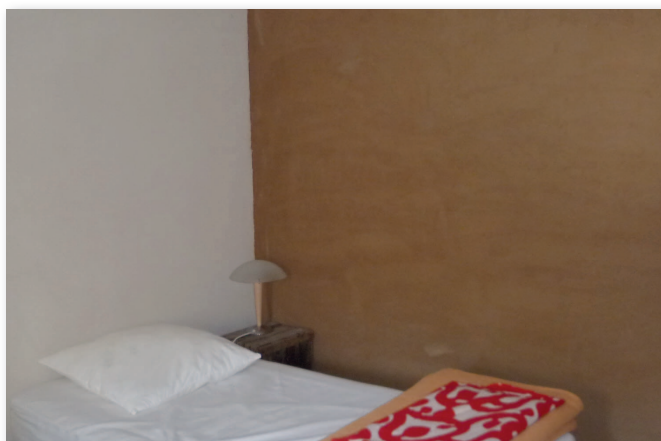


► Les enduits

À la chaux

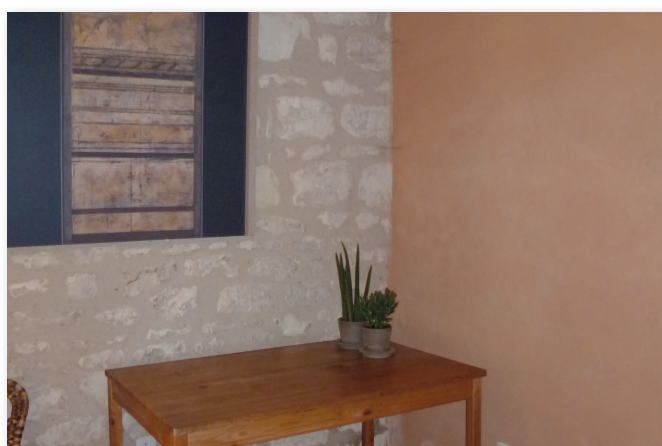
L'enduit à la chaux convient pour tous les supports minéraux granuleux (pas sur le bois ou ancienne peinture laque). Il est à éviter sur le plâtre car les sous-couches d'accroche nécessaires ne sont pas perméables à la vapeur d'eau.

Composée de calcaire très pur, la chaux aérienne (CL) est réputée pour sa blancheur et permet de réaliser les plus beaux enduits, badigeons et patines. A l'intérieur, deux couches suffisent.



À gauche, enduit chaux

À droite, enduit terre



À gauche : rejointoiement à la chaux, façon enduit «à pierre vue»

À droite : enduit terre-sable et paille.

En terre

Les enduits intérieurs en terre crue nécessitent quelques conseils de mise en œuvre. Ils peuvent s'appliquer sur tous les supports granuleux, plâtre et béton avec une sous-couche d'accroche. Ils sont principalement composés d'argiles et de sable, parfois additionnés de fibres végétales et de cellulose.

Chaux-chanvre

Cet enduit léger et isolant améliore considérablement le confort des maisons anciennes. Il corrige la température des murs épais en pierre ou en brique, très froids en hiver.

► Les badigeons

Le badigeon est un mélange de chaux, pigments et eau. Il s'agit de la dernière couche de finition qui peut être appliquée sur un enduit de chaux. Outre l'aspect décoratif, le badigeon assure la protection de l'enduit. Le badigeon simple s'applique en une ou plusieurs couches avec une brosse en soies de porc et peut être réalisé sur de nombreux supports. Certains badigeons plus élaborés permettent d'améliorer le rendu en donnant de la profondeur avec des nuances nuagées ou marbrées.

► Le tadelakt et le stucco

A mi-chemin entre l'enduit et le badigeon, **le tadelakt est un mélange de chaux de Marrakech, pigments et eau.** C'est un enduit fin destiné à une finition lisse et serrée, pouvant être accentuée par une ultime couche de savon noir, effectuée au gilet. Un mur enduit de tadelakt devient imperméable aux projections d'eau.



Enduit façon tadelakt : chaux, pigments naturels et poudre de marbre





Cette finition trouve une place privilégiée dans les salles de bains.

Si les marocains parlent du tadelakt, **les italiens optent pour le stucco en ajoutant de la poudre de marbre** au mélange de chaux aérienne, pigments et eau. Le support doit alors être rugueux et poreux sinon il est nécessaire d'appliquer une sous-couche. Plusieurs passages peuvent être nécessaires.

► Les peintures

À l'huile ou glycérophtalique, à l'eau ou acrylique, à émulsion, vinylique, les peintures « traditionnelles » ont un impact fort sur l'environnement et la santé car elles contiennent de nombreux solvants pétrochimiques. Cependant, leur composition s'améliore progressivement.

Aujourd'hui, nous pouvons faire le choix de produits labellisés ayant un moindre impact sur l'environnement et garantis à faible émission de COV.



Une peinture labellisée **NF Environnement** est moins toxique qu'une peinture traditionnelle. Cependant, **les critères d'attribution de ce label ne sont pas assez stricts pour garantir l'innocuité du produit pour la santé.**

Plus strict, l'écolabel européen est très satisfaisant. Un produit ainsi labellisé contient jusqu'à 6 fois moins de COV qu'un produit NF Environnement.

Les labels étrangers que sont **l'Ange bleu allemand** et **le Cygne blanc nordique** ne sont décernés qu'à des produits répondant à un cahier des charges particulièrement exigeant. Ils certifient des peintures exemptes de solvants et très performantes.



Mieux encore, il existe des produits totalement écologiques. Ils sont composés d'huiles végétales, de résines et de cires naturelles comme liant, d'essences végétales comme solvant, de végétaux et minéraux comme pigment. C'est le cas de la **peinture à la caséine**, protéine du lait. Blanche et mate, la peinture à la caséine se colore avec des pigments naturels, ocres et terres colorantes.

■ Les revêtements de sol

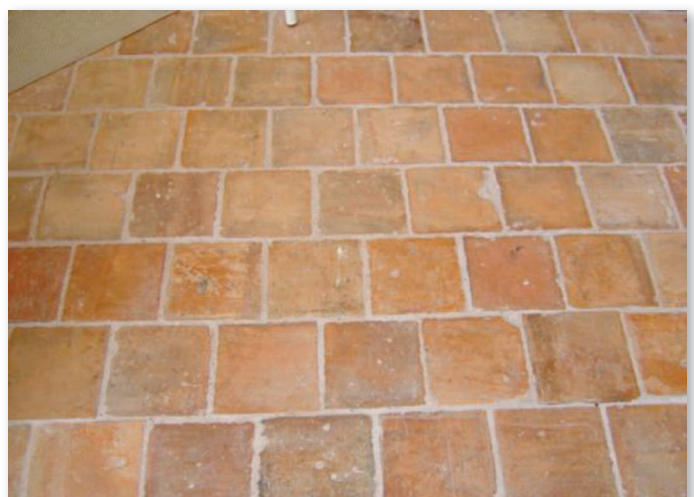
► Les tomettes

Elles conviennent à toutes les pièces de la maison, exceptée peut-être la salle de bain en raison du risque de tâches. Des traitements naturels existent (imprégnants) pour les nourrir et les protéger. L'application s'effectue avec un pinceau plat, en deux couches. La finition peut être satinée ou mate.

Les tomettes possèdent une excellente inertie thermique et laissent respirer les sols, évitant ainsi les remontées capillaires et le développement de moisissures sur les murs, en particulier les murs en tuffeau.

Elles sont peu fragiles. Leur entretien se fait avec des cires et huiles naturelles.

C'est un revêtement entièrement naturel, disponible localement, qui ne





demande que des produits naturels pour sa pose (sable, chaux) et pour son entretien (voir « Pour en savoir plus » en fin de rubrique).

► Le bois massif

Plus couramment en chêne, châtaigner, pin ou mélèze, le parquet en bois massif a une longue durée de vie. Traité avec des huiles et cires naturelles plutôt qu'avec un vernis de vitrification, il n'émet pas de COV.

Si le parquet flottant stratifié est beaucoup plus économique et facile à mettre en œuvre, il présente cependant de nombreux inconvénients. Composé de lames de particules de bois agglomérées recouvertes d'un vernis plastifiant, il émet des COV. De plus, il est beaucoup moins robuste, se raye facilement et ne peut être poncé.

Certains distributeurs, engagés dans une démarche écologique, proposent parfois des sols stratifiés sans COV (voir « Pour en savoir plus » en fin de rubrique).

Dans la majeure partie des cas, le bois de nos parquets, même s'il est issu de forêts locales, est envoyé en Chine pour y être séché. Certains distributeurs commencent à proposer des planchers séchés en France (voir « Pour en savoir plus » en fin de rubrique).



Quid de la moquette ?

La moquette a parfois envahi nos logements en raison de son coût attractif, de sa facilité de pose et de son confort. Toutefois, les moquettes synthétiques sont fortement émissives de COV toxiques et deviennent rapidement des nids à poussières et à acariens.

► Le linoléum naturel



Facile à nettoyer, c'est une solution idéale pour remplacer les moquettes dans les chambres, entrées, bureaux...

Contrairement au revêtement de sol en PVC, issu de la pétrochimie, appelé à tort « lino », le véritable linoléum est un revêtement 100% naturel et biodégradable. Il est composé d'huile de lin, de poudre de liège ou de bois, de résines et pigments naturels, le tout fixé sur une toile de jute.

Ne pouvant être posé que par un professionnel et dans des conditions magnétothermiques particulières, le linoléum en rouleaux a progressivement été remplacé par des dalles à clipser.

► Le jonc de mer

Tressées, les fibres du jonc de mer forment un revêtement de sol aisé à poser, très résistant et facile d'entretien.

Très abordable, on peut notamment l'utiliser pour remplacer une moquette.

Sensible à l'humidité, il convient mieux dans une chambre, un salon ou un couloir que dans une pièce humide.





■ Les textiles

Les textiles sont très présents dans l'habitat. Or, les textiles synthétiques et les teintures sont issus de la pétrochimie.

Il est possible de sélectionner des matières provenant de cultures certifiées écologiques naturelles : coton, lin, chanvre, laine. Différents labels peuvent garantir qu'un tissu est issu de l'agriculture biologique et qu'aucun produit chimique n'entre dans sa fabrication. En voici quelques uns :

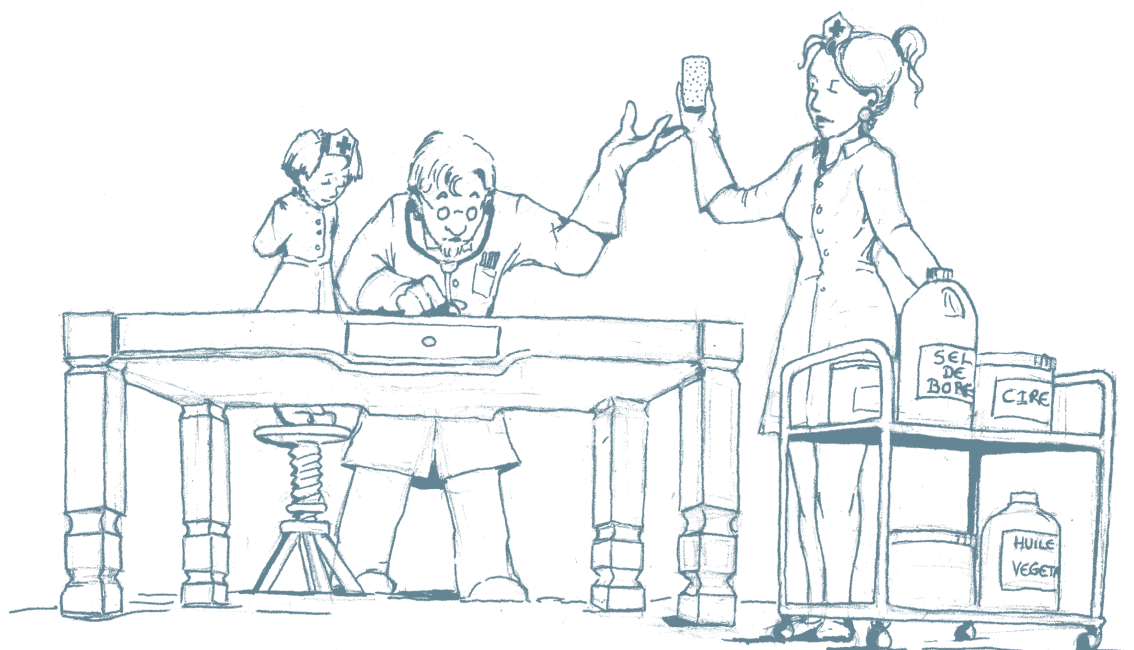


■ Le mobilier

Le mobilier peut être une importante source de pollution de l'habitat s'il émet des COV (voir « chapitre I - Les source de pollution du bâtiment »).

Voici quelques astuces pour se meubler :

- choisir du bois de forêts locales et gérées durablement : labels FSC et PEFC ;
- préférer les meubles en bois massif et brut non traités ;
- recycler ou restaurer des meubles chinés dans les brocantes. Il existe à cet usage des décapants écologiques sans solvant ni acide, des cires et huiles végétales pour nourrir et protéger le bois ;
- adopter des matières recyclées comme le carton pour faire des meubles et accessoires.



Informations pratiques sur les éco-matériaux : www.cma-centre.fr (télécharger le guide des éco-matériaux et les fiches techniques)

■ Les éco-artisans près de chez vous

www.eco-artisan.net (recherche par code postal)

■ Les artisans du patrimoine

CAPEB Maine-et-Loire

tél. 02 41 36 83 68

www.capeb-pays-de-la-loire.fr

capeb49@libertysurf.fr

CAPEB Indre-et-Loire

tél. 02 47 37 88 75

www.capeb-pays-de-la-loire.fr

capeb37@wanadoo.fr

■ Des distributeurs d'éco-matériaux

Nous avons recensé pour vous **des distributeurs de matériaux d'éco-construction** sur ou à proximité du territoire du Parc naturel régional.

Il se peut que cette liste ne soit pas exhaustive. En effet, certains matériaux écologiques sont désormais en vente chez les distributeurs de matériaux conventionnels.

► En Maine-et-Loire :

• OUEST BÂTI NATURE

Chemin du Bois brûlé - ZI du Bordage - 49310 Montilliers

tél. 02 41 75 46 00 - www.ouest-bati-nature.fr

• LE CARRÉ VERT

Centre commercial Astrée - Avenue du Général de Gaulle - 49120 Chemillé

tél. 02 41 46 44 98 - www.carrevert-habitat.com

• LES MATÉRIAUX VERTS

19 avenue de la Fontaine - 49070 Beaucouzé

tél. 02 49 71 02 15 - www.matériaux-sains-angers.com

• RAIRIES MONTRIEUX (terre cuite, tomettes, briques...)

Route de Fougeré - 49430 Les Rairies

tél. 02 41 21 10 49 - www.rairies.com (vente en direct et en ligne)

• ETS YVON CAILLEAU Terres cuites Les Rairies

Route de Bazouges - BP 2000 9 - 49430 Les Rairies

tél. 02 41 76 32 09 - www.cailleau.fr

• CORBET Terre cuite

6, rue principale - 49230 Les Rairies

tél. 02 41 56 72 73 - www.corbet-lesterrescuites.fr

• CARRIÈRE DE TUFFEAU DE LA HERPINIÈRE

La Herpinière - 49730 Turquant

tél. 02 41 67 14 09

• LUCET, CARRIÈRES DE TUFFEAU

L'Epinay - 49260 Brézé

tél. 02 41 51 61 06 - www.tuffeaulucet.com





- **NATURMAT**

La Chesnaie - 49410 Le-Mesnil-en-Vallée
tél. 09 77 54 25 87 - www.naturmat.com

► **En Indre-et-Loire :**

- **AMBOISE MAISONS MATÉRIAUX ÉCOLOGIQUES**

56 rue des Ormes - 37530 Nazelles Négron
tél. 02 47 57 46 88 - www.a2memateriauxecologiques.com

- **COLOR RARE**

45 rue Michel Colombe - 37000 Tours
tél. 02 47 61 23 92 - www.colorare.fr

- **VITALITÉ HABITAT**

122 avenue Duclos - 37700 St Pierre-des-Corps
tél. 02 47 44 85 56 - www.vitalite-habitat.com

- **MATIÈRE ET NATURE**

Z.A. les Petits Partenais - 37250 Vaigne
tél. 02 47 38 69 96 - www.matiereetnature.fr

- **TOURAINÉ CHANVRE**

La Peyrière - 37190 Villaines-les-Rochers
tél. 02 47 45 45 07 - www.tourainechanvre.com

- **CHÊNE DE FRANCE**

Z.A.C des Grands Clos - 37420 Avoine
tél. 02 47 58 86 10 - www.parqueteriechenedefrance.com

- **LES TOMETTES DE LANGEAIS**

M. Patrick Caballero
140 route de Rouchouze - 37130 Langeais
tél. 02 47 96 83 43 - www.carreaux-terre-cuite-caballero.fr

**Références bibliographiques
sur le thème des matériaux de construction,
en consultation au Centre de Ressources, à la Maison du Parc :**

Habitat sain et sans allergène, De Haut, Paul - Eyrolles, 2008

Guide de la pollution de l'air intérieur : tous les bons gestes pour un air intérieur plus sain - INPES (Institut National de Prévention et d'Éducation pour la Santé), 2009

Construire une maison non toxique, De Haut, Paul - Eyrolles, 2008

Guide pratique de l'habitat sans nocivité pour la santé, Gaultier, Thierry - Conscience verte, 2007

Faire le bio-bilan de sa maison, Jouhanneau, Isabelle - Eyrolles, 2008

L'isolation bio de la maison ancienne, Le Goarnig, Patrig - Eyrolles, 2008

La maison ancienne : construction, diagnostic, interventions. Coignet, Jean, Coignet, Laurent - Eyrolles, 2006

L'isolation phonique écologique : matériaux, mise en oeuvre, Beaumier, Jean-Louis - Terre Vivante, 2006



Les plantes dépolluantes, Chaudet, Geneviève, Boixière, Ariane - Rustica Editions, 2009

Annuaire national de l'habitat écologique, Aubert, Claude - Terre vivante, 2003

Guide de l'habitat 2009-2010 : constructeurs et artisans du Maine-et-Loire - Société Guide de l'habitat France

Le grand livre de l'isolation : à jour des évolutions normatives 2010, Gallauziaux, Thierry, Fedullo, David - Eyrolles, 2010

L'isolation Écologique : conception, matériaux, mise en oeuvre, Oliva, Jean-Pierre - Terre Vivante, 2001

La maison paysanne : histoire, guide de restauration, typologie région par région, Chauvet, Jean-Yves - Editions Aubanel, 2005

Murs et toits végétalisés, Moreteau, Sylvain - Rustica Editions, 2009

Traité de construction durable : principes et détails de construction, Bernstein, Daniel - Groupe Le Moniteur, 2007

Restaurer sa maison : guide d'intervention sur le bâti ancien, Baret, Yves - Eyrolles, 2006

Les fiches techniques « Patrimoine bâti » du PNR, consultables sur internet