

Fiche réalisée par AGE DEN  
MAJ SL 19/10/2022

## ➔ Qu'est-ce-que le bâti ancien ?

On entend par bâti ancien, **tous les bâtiments construits avant 1948**.

Ils ont pour spécificité d'avoir été construits avec les matériaux présents sur place, avec de fortes spécificités régionales.

Les matériaux sont soit de la terre (pisé, torchis), soit de la pierre (tout type selon les régions, calcaire dur, tendre, granit etc.), on trouve aussi le mâchefer, qui est un matériau résidu des fonderies.

Tous ces matériaux ont des propriétés bien différentes du bâtiment dit "conventionnel" construit après-guerre à partir principalement de béton (sous différentes formes).

Malheureusement les solutions employées à la rénovation du bâti ancien ont été et sont parfois encore les mêmes que celles appliquées sur le bâti conventionnel, alors qu'elles sont incompatibles, et sont souvent la cause de problématiques d'humidité.

## ➔ Idées reçues sur le bâti ancien

L'épaisseur des murs n'est pas un gage d'isolation thermique.

En effet, ces matériaux possèdent une forte densité (kg/m<sup>3</sup>) et possèdent peu d'air. Or, la capacité d'un matériau à isoler est relative à sa capacité à emprisonner de l'air. Il paraît donc très intéressant d'isoler les murs afin de limiter les déperditions thermiques en période de chauffe.

Par ailleurs, la densité du matériau permet d'obtenir un excellent déphasage thermique ce qui rend ces constructions relativement fraîches en période estivale.

→ **Mes murs font 50 cm d'épaisseur, je n'ai pas besoin de les isoler.** => **Faux !**

Un mur de 50 cm de pierre ou de pisé est égal à 2 cm d'isolant.

→ **Il fait frais l'été dans ma maison ancienne, c'est qu'elle est bien isolée.** => **Faux !**

Ce ne sont pas les mêmes propriétés des matériaux qui entrent en jeu pour le confort d'été et le confort d'hiver.

Un bâtiment peut être performant et confortable l'été, mais pas l'hiver, et inversement.

→ **Il ne faut surtout pas mettre d'isolant sur un mur ancien.** => **Faux, mais pas n'importe comment !**

Les murs anciens (pierre, pisé ou mâchefer) peuvent être isolés mais surtout pas de la même manière qu'un mur en parpaing, béton ou brique.

→ **Il y a de l'humidité qui rentre dans les murs, je vais mettre un revêtement étanche dessus pour l'empêcher d'entrer.** => **Mauvaise idée !**

Il est normal qu'il y ait de l'eau qui circule dans les murs anciens qui sont construits sans bande de rupture de capillarité entre les fondations et les murs, on ne peut pas totalement l'empêcher et l'important est surtout de permettre son évacuation.

Les revêtements étanches (enduit ciment, dalle, goudron) en l'empêchant de circuler ne font qu'accroître le problème à terme.

(

## ➔ Précautions et vérifications indispensables avant les travaux d'isolation

Le principal problème est l'humidité, elle peut avoir plusieurs origines.

### ▲ Cas n°1: La condensation liée aux habitants

L'activité humaine dans les logements provoque toujours de la vapeur d'eau.

En l'absence de ventilation performante, cette vapeur d'eau risque de se transformer en condensation au contact d'une paroi froide. L'eau liquide qui se forme dégrade les matériaux et favorise le développement de moisissures et de champignons.

De plus, les polluants intérieurs comme les composés organiques volatils présents dans les panneaux de particules des meubles, les vernis et peintures se diffusent davantage dans une atmosphère humide.

### ▲ Cas n°2: Les matériaux incompatibles

Les rénovations du XXème siècle ont souvent été faites avec des matériaux étanches ou peu perspirants, incompatibles avec le comportement naturel des murs de bâti ancien, carreaux de ciments, dalle béton, sol extérieur goudronné, isolant synthétique (polystyrène), laine minérale, enduit ciment... et créent parfois de graves désordres.

L'humidité peut parfois remonter jusqu'aux encastresments des poutres.

#### A vérifier à l'intérieur :

- **Y a-t-il une VMC dans le logement ?**
- **Y a-t-il une isolation intérieure des murs ?**

**Si oui, avec quel type d'isolant ?** (certains sont incompatibles avec les murs de bâti ancien, et peuvent être la cause de désordres).

- **Y a-t-il des traces d'humidité sur les murs ?** (murs mouillés ou humides au toucher, moisissures, auréoles en bas de murs)

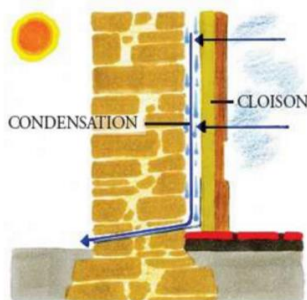
#### Solutions :

S'il n'y a pas de VMC, en installer une en priorité, la VMC va maintenir un taux d'humidité correct, et ainsi limité la quantité d'humidité qui risquerait d'aller condenser dans le mur.

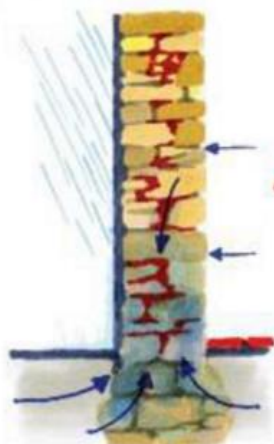
L'isolation par l'intérieur en plaçant le mur "côté froid" augmente le phénomène de condensation dans la paroi, si possible il faudrait l'enlever et réaliser une isolation par l'extérieur à la place.

#### A vérifier à l'extérieur :

- **Quel type d'enduit y a-t-il sur le mur ?** (Ciment / Chaux ?)
- **Y a-t-il des traces en auréoles en bas de mur ?**
- **De quoi sont composés les abords des murs à l'intérieur et à l'extérieur ?** (dalle béton, revêtement goudronné ou sol végétal, plancher bois sur terre battue...)
- **Y a-t-il des parties d'enduit cloqué, décollé ou manquant ?**
- **Pour les murs en pisé, est ce que le sous bassement en pierre est encore visible ?** (la terre du pisé ne doit pas être en contact avec le sol, ces bâtiments sont donc construits sur un soubassement en pierre, mais au fil du temps, le niveau du sol extérieur monte, jusqu'à parfois enterrer complètement le soubassement ! Ce qui est dangereux pour la stabilité du bâtiment).



Source : Maisons paysannes de France



CAPILLARITE

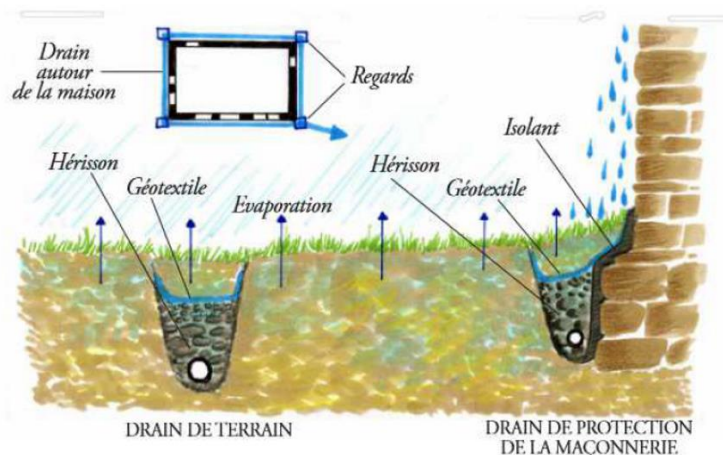
Source : Maisons paysannes de France

## Solutions :

Si enduit ciment et/ou enduit cloqué, décollé ou manquant -> Décroûter l'enduit à minima sur 50 cm à 1 m voire plus en cas de remontées capillaires très haute (traces d'auréoles haute).

Si revêtement étanche aux abords du bâtiment (type dalle béton, revêtement goudronné) -> Si possible supprimer ces revêtements sur au moins 50 cm de large et les remplacer par des revêtements perspirant (sol végétal, terrasse bois par exemple côté extérieur, dalle chaux à l'intérieur).

Et/ou à minima réaliser un drainage périphérique en faisant attention à ne pas fragiliser les fondations, ne pas poser le drain à ras du mur mais à quelques dizaine de cm.



Source : ATHEBA

A l'intérieur, si dalle béton existante (ou projet d'en créer une), de préférence supprimer l'existante pour créer un hérisson ventilé (lit de galet dans le lequel serpente un drain) avant de (re)faire une dalle, sauf s'il y a déjà de hérisson ventilé (ce qui est rarement le cas).

Source : PNR Loire  
Anjou Touraine



1/ Décaissement du sol existant en prenant soin de la périphérie des murs.



2/ Pose d'une nappe de cailloux de roches dures sur le sol naturel.



3/ Mise en place d'un drain en serpentin tous les 80 cm au cœur du hérisson.

Deux sorties grillagées de chaque côté du mur seront posées pour ventiler et empêcher l'entrée des rongeurs. La composition de la dalle dépendra du niveau de performance thermique recherché.

**N.B. : Une fois les solutions mises en œuvre, il est possible qu'un temps de séchage des murs, de quelques semaines à une saison estivale entière selon l'ampleur de l'humidité qu'ils contenaient, soit nécessaire avant d'entamer les travaux d'isolation.**

## ▲ Cas n°3: L'eau de pluie

A vérifier :

- **L'état de la couverture** (y a-t-il des fuites ?)
- **L'état des gouttières, chéneaux, zinguerie.** (est ce qu'ils ne sont pas bouchés, écrasés par endroit, gênant la bonne évacuation de l'eau ?)
- **L'état de l'enduit** (Y a-t-il des fissures ?)
- **L'état des joints quand il s'agit de pierre apparentes** (Attention toutes les pierres ne sont pas faites pour être apparentes, il est possible que leur enduit

ait été enlevé à un moment donné pour des raisons esthétiques, mais cela peut être inapproprié.

### Solutions :

Réparer la couverture, les gouttières, chéneaux, la zinguerie si besoin.

Faire ou refaire l'enduit en s'assurant de supprimer au moins en bas de murs l'enduit existant si c'est un enduit ciment, et employer un enduit à la chaux.

## Comment isoler le bâti ancien ?

### Le toit

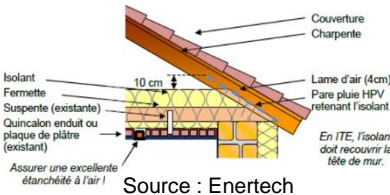
La charpente d'une maison ancienne est généralement réalisée de façon traditionnelle: en bois brut de forte section et comportant des "fermes" imposantes.

L'isolation de la toiture peut se faire soit directement au niveau du toit "sous-rampants" (par l'intérieur), ou par l'extérieur du toit (sarking), soit en "combles-perdus". Dans tous les cas, aucune contrainte particulière n'est à respecter vis-à-vis du type de matériaux à utiliser car les éventuels problèmes d'humidité par remontée capillaire se font sur les premiers mètres des murs.

Il est à noter par ailleurs que l'utilisation d'un matériau isolant à fort déphasage en toiture est préconisée car cela permet de retarder l'arrivée de la chaleur par le toit en période estivale, et évite donc les surchauffes des pièces sous toiture en été. Il est conseillé d'obtenir un déphasage d'au moins 10h.

Exemple de matériaux à fort déphasage par ordre croissant : ouate de cellulose ou laine de chanvre/lin, laine ou fibre de bois, liège expansé.

### Les murs



Source : Energetech

#### Attention :

**Avant toute intervention sur un mur ancien, il est important de faire réaliser un diagnostic visuel et technique pour déceler et régler les désordres éventuels (fissures importantes, infiltrations d'eau...).**

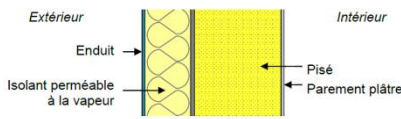
**Voir le chapitre précédent.**

	Isolation Thermique Intérieure (ITI)	Isolation Thermique Extérieure (ITE)
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Moins cher qu'une ITE</li> <li>- Permet de conserver l'aspect extérieur des murs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permet de conserver l'inertie thermique des murs.</li> <li>- Murs totalement protégés du gel et de la pluie.</li> <li>- Rupture des ponts thermiques de dalles et des murs de refends.</li> <li>- Permet de réaliser les travaux sans modifications intérieurs de la maison.</li> <li>- N'entraîne pas de perte de surface de la maison.</li> </ul>
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduit la surface habitable.</li> <li>- Entraîne des travaux dans la maison (réfection de salle de bain, de cuisine, des finitions, déplacement de réseaux, plinthes,...).</li> <li>- Les murs deviennent plus froids, donc plus exposés à la condensation et au gel (potentielle dégradation des murs).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plus cher qu'une ITI.</li> <li>- Modifie l'aspect de la façade.</li> <li>- Difficilement applicable dans le cas de contrainte vis-à-vis du patrimoine bâti.</li> <li>- Difficile si le mur extérieur est en limite de propriété.</li> </ul>



## ▲ Le pisé

### Pour l'ITE :



Le matériau isolant choisi doit permettre la diffusion de vapeur d'eau du mur vers l'extérieur. Il conviendra de s'interroger sur la stabilité à l'eau d'un tel isolant (gonflement, moisissure,...), donc à sa pérennité dans le temps, à l'échelle de la durée de vie de la structure.

### Pour l'ITI :

Le mur isolé par l'intérieur ne bénéficie plus de la chaleur du logement, ce qui favorise la condensation dans le mur. L'isolation par l'intérieur est possible si les points suivants sont respectés:

- **Les murs sont bien protégés des remontées capillaires et infiltrations.**
- **Les surfaces extérieures et intérieures sont nues ou revêtues d'un enduit perméable à la vapeur** (enduit ciment proscrit, papier peint vinyle ou toile de verre également).
- **La pose d'un frein-vapeur côté intérieur est réalisée sans discontinuité.**

Si une de ces conditions n'est pas remplie, il y a risque de pathologie accru par l'ITI.

## ▲ La pierre

Quand on parle de mur en pierre il convient de différencier plusieurs catégories de pierres selon leur perméabilité à la vapeur d'eau.

Il existe globalement 2 groupes de pierre:

- **Groupe 1: les pierres "ouvertes" POREUSES** (calcaire, grès tendre, tuffeau,...)
- **Groupe 2: les pierres " très fermées " PEU ou PAS POREUSES** (schistes, ardoises, calcaires très durs,...)

Il convient de faire vérifier ce paramètre par un artisan avant d'imaginer des travaux d'isolation sur la maison. A cet effet, une pipe de Karsten peut être utilisée.

### Pour l'ITE :

- **Pierres du groupe 1 (poreuses) :**

Isolant ouvert à la diffusion de vapeur (isolant fibreux recommandé). Enduit également ouvert à la vapeur: enduit à la chaux.

Le polystyrène est fortement déconseillé sur un mur en pierre, pour préserver une bonne capacité de séchage et en raison de la mauvaise planéité du support.

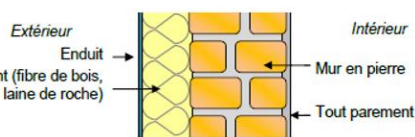
- **Pierres du groupe 2 (non poreuses) :**

Tout type d'isolant convient dans la limite de la capacité à le mettre en œuvre.

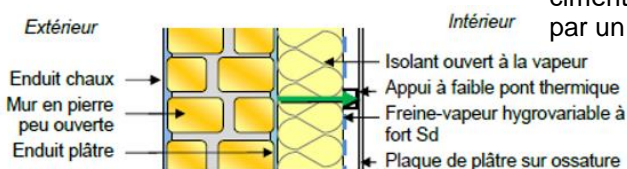
### Pour l'ITI :

- **Pierres du groupe 1 (poreuses) :**

- **Doublage sur ossature avec isolant ouvert à la diffusion de vapeur et non putrescible** (laine minérale,...), ou isolants bio-sourcés et frein-vapeur hygrovariable à fort Sd. En présence d'un enduit ou jointoyage continu au ciment, notamment s'il est déjà fissuré : envisager de casser et remplacer par un enduit à la chaux.



Source : Enertech



Source : Enertech

**Point sur l'enduit isolant:**

Une correction thermique ( $R = 1 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$  sur 1,2cm environ) est recommandée sur les murs de refend afin d'éviter tout risque de condensation, notamment dans les pièces humides.

Cette technique se pose sur tous supports et permet de s'adapter à l'irrégularité du mur.

Technique : enduit de type chaux-matériaux isolant (il est possible d'utiliser du chanvre, de la paille ou encore du liège).

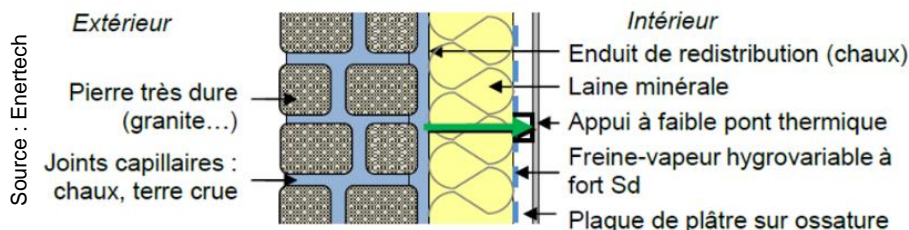
- Doublage sur ossature avec isolant ouvert à la diffusion de vapeur et de préférence capillaire (fibre de bois, ouate de cellulose, etc.) et pose d'un freine-vapeur hygrovariable côté intérieur.

- Les laines minérales fonctionnent également, mais présentent une capacité de séchage un peu moins bonne en raison de leur caractère non capillaire. Cette solution est donc à prévoir dans le cas où toutes les précautions suivantes peuvent être appliquées:

- En extérieur, pas d'enduit ciment ou un enduit perspirant (chaux)
- En intérieur, pas d'enduit ciment ou un enduit perspirant (chaux)
- Bonne ventilation de la maison (Utilisation d'une VMC)
- S'assurer de limiter au maximum les remontées capillaires d'eau dans les murs (voir chapitre précautions et vérifications ci-dessus).

• **Pierres du groupe 2 (non poreuses) :**

Dans le cas où les joints sont capillaires (chaux, terre crue), un enduit de redistribution de 15 à 30 mm d'épaisseur de type enduit à la chaux appliqué sur la face intérieure du mur permet de guider l'humidité vers les joints, et de limiter ainsi la quantité d'eau contenue dans les premiers centimètres des isolants fibreux dans des limites raisonnables. Dans cette configuration la laine minérale se comporte mieux qu'un isolant hygroscopique qui a tendance à rester trop chargé en humidité. Prévoir un frein-vapeur hygrovariable à fort Sd.



• **Cas particulier :**

- En cas de mur très humide (type mur enterré ou subissant une forte humidification sans possibilité de traitement) il semble plus prudent de s'orienter vers l'une des deux solutions suivantes :

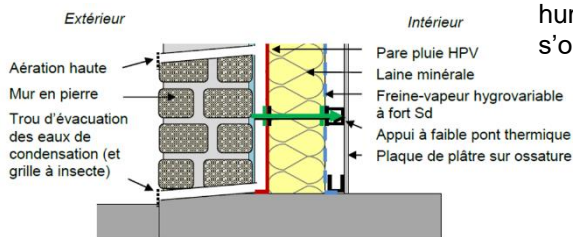
- Un double mur avec lame d'air ventilée SUR L'EXTÉRIEUR et cunette : création d'une contre cloison avec appui intermédiaire formant lame d'air ventilée entre mur et isolant. Un frein-vapeur hygrovariable à fort Sd semble intéressant pour maximiser la capacité de séchage. Dans ce cas, privilégier des isolants en laine minérale ou peu hygroscopique.

- Dans les cas où la création d'une lame d'air n'est pas simple à mettre en œuvre, la solution de l'enduit de redistribution est préférable. L'enduit de redistribution (à la chaux ou à l'argile de 3cm d'épaisseur) joue le rôle d'amortisseur hydrique en absorbant l'eau en excès et de rediriger l'humidité vers les joints. L'isolant appliqué peut être une laine minérale (préférable a priori) ou une laine de bois, et dans tous les cas un frein-vapeur hygrovariable à fort Sd.

▲ **Points de vigilance :**

- **Pour les murs en pisé ou en pierre de type 1 :**

Si présence d'un enduit ciment extérieur fissuré : à décroûter sur toute la hauteur avant la pose de l'isolant. Il est parfois recommandé de refaire un enduit à la chaux avant de poser l'isolant.



- **Bien choisir des chevilles adaptées au type de mur** (chevilles différentes pour le pisé, la pierre et le mâchefer).
- **Sauf avis contraire dans cette fiche, l'adhérence et la continuité de matériaux entre mur et isolant doivent être maintenue: l'isolant doit toucher le mur.**
- **De façon générale proscrire les complexes isolants collés.**
- **En ITI: en présence de plancher intermédiaire en bois : assurer la continuité de l'isolation et du freine-vapeur dans l'épaisseur du plancher et raccord autour des solives. Cela évite l'accumulation d'humidité dans le bois.**
- **Selon les cas, envisager une protection particulière de la façade la plus exposée à la pluie** (bardage ventilé, enduit à la chaux,...).
- **Pierres non appareillées : veiller à supprimer les pièges à eau au niveau du jointoiement en façade.**

### ▲ Le mâchefer

Le mâchefer est un résidu des hauts fourneaux, utilisé dans les bétons de mâchefer dans les années 1930. Ces bétons sont très poreux, donc assez ouverts à la diffusion de vapeur d'eau, et sensibles à l'éclatement au gel.

7/8

#### Pour l'ITE :

- Isolant et enduit ouvert à la diffusion de vapeur (laines minérales, fibre de bois, ouate de cellulose, etc.).

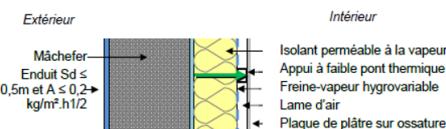
- Variante possible: en présence d'un sous-bassement béton ET en l'absence de remontées capillaires, le polystyrène est une variante possible.

#### Pour l'ITI :

- Doubleage sur ossature avec isolant fibreux (laines minérales, fibre de bois, ouate de cellulose, etc.). Frein-vapeur hydrovariable.



Source : Enertech



Source : Enertech

### ▲ Le sol

Le plancher bas dans le bâti ancien repose généralement sur un terre-plein ou une cave voûtée.

- **Isolation sur cave voûtée:**

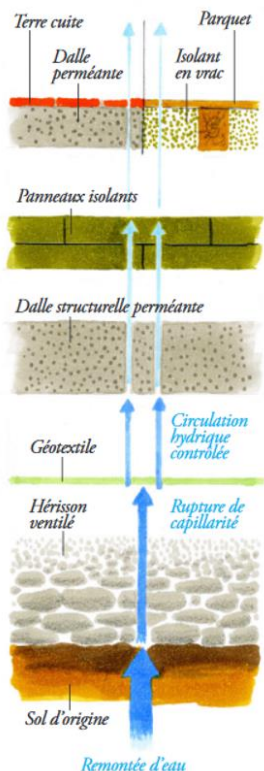
L'isolation des caves voûtées peuvent se faire du côté cave en réalisant une projection humide d'isolant imputrescible afin d'assurer une accroche minimum à la voute.

- **Isolation sur terre-plein:**

Toute intervention importante sur un plancher bas est l'occasion de créer un nouveau plancher isolé doté d'une bonne inertie thermique, sans remontées capillaires, mais conservant une bonne perméabilité à la vapeur d'eau (respiration indispensable).

- **Isolants possibles :**

- **Béton isolant** : chanvre, liège expansé en vrac, perlite, argile expansée,...
- **Vrac** : granulé de pierre ponce
- **Panneaux** : liège expansé



Source : ATHEBA

## ➔ Choisir le bon artisan pour la rénovation du bâti ancien

On l'a vu, le bâti ancien doit être rénové de manière spécifique et adaptée. Pour cela il est important de faire appel à des artisans formés et compétant sur ce type de bâtiment.

Pour vous en assurer, n'hésitez à discuter avec eux, les questionner sur leur parcours professionnel, formation, aborder les points particuliers vus dans cette fiche et s'assurer qu'ils connaissent les bonnes solutions, cela permettra de vous assurer d'avoir face à vous le bon professionnel. Et surtout demander des chantiers de référence où vous pourrez contacter les propriétaires pour avoir un retour.

Pour pouvez également consulter [cette liste de professionnels](#).

Plusieurs autres pistes pour trouver les bons pros :

<http://maisons-paysannes.org/restaurer-et-construire/trouver-les-bons-interlocuteurs/entreprises-et-artisans/>

## ➔ Glossaire

- DTU : Documents Techniques Unifiés : il s'agit des règles de l'art générales pour la réalisation des travaux.
- Enduit à pierre vue : enduit extérieur d'un mur permettant d'obtenir une façade plane tout en laissant visible la pierre.
- Frein-vapeur : membrane d'étanchéité à l'air qui régule le flux de vapeur, sans le bloquer totalement. Il existe des frein-vapeurs hygrovariables, dont la résistance à la migration de vapeur (Sd) varie selon les conditions. On parle de frein-vapeur hygrovariable « à fort Sd » lorsqu'il peut dépasser un Sd de 18m en hiver
- Pare-vapeur : un matériau est un pare-vapeur s'il a une forte résistance à la migration de vapeur (Sd élevé). Il n'y a pas de frontière officielle entre pare-vapeur et frein-vapeur, mais on parle généralement de pare-vapeur pour un Sd supérieur à 10m.
- ITI : Isolation Thermique par l'Intérieur.
- ITE : Isolation Thermique par l'Extérieur.
- HPV : Hautement Perméable à la Vapeur d'eau : concerne les pare-pluie. Un pare-pluie en contact avec un isolant doit systématiquement être HPV.
- Hygroscopique : un matériau est dit hygroscopique s'il est capable de stocker en eau liquide de la vapeur d'eau dans sa structure (pores). Les isolants capillaires sont généralement également hygroscopiques, à l'exception notable du béton cellulaire, qui est capillaire mais peu hygroscopique.
- Porosité : un matériau est dit poreux s'il comporte des vides (cavités, canaux, air...) dans sa structure. Ainsi les pierres peuvent être plus ou moins poreuses, ce qui les rend plus ou moins ouvertes à la diffusion de vapeur, plus ou moins capables de stocker de l'eau (hygroscopique), et aussi plus ou moins sensibles au risque de gel.
- Putrescible : un matériau putrescible risque de se dégrader en présence d'une humidité excessive : il peut ainsi perdre ses propriétés mécaniques (le bois pourri finit par casser) et/ou isolantes (un isolant mouillé n'isole plus). A l'inverse un matériau imputrescible est totalement résistant à l'humidité.
- R : résistance thermique : plus cette valeur est élevée, plus un matériau est isolant. Exprimée en m<sup>2</sup>.K/W, elle se calcule à partir de l'épaisseur e (en m) et de la conductivité λ (en W/m.K) avec la formule  $R = e / \lambda$ .