

# Dossier : Ossature bois : comment éviter les

La condensation d'eau dans les parois est sources de désordres importants dans tous les types de construction et en particulier dans les constructions à ossature bois. En effet, les condensations de longue durée (plusieurs semaines) provoque la dégradation de l'aspect de la paroi, le développement de moisissures le décollement des revêtements, et au final l'attaque du bois par les champignons lignivores. Il faut donc concevoir les parois de façon à éviter ce risque au maximum, surtout en Guyane où les conditions climatiques sont particulièrement favorables au développement des moisissures.

## Quelques définitions et explications ...

La condensation apparaît dans les zones « froides » sur lesquelles la vapeur d'eau contenue dans l'air ou générée dans les cuisines et les salles d'eau vient se condenser. On distingue la condensation de surface et la condensation dans la masse des matériaux.

Une masse d'air sec peut absorber une certaine quantité d'eau sous forme vapeur, cette quantité dépend de la température de l'air. On dit que l'air est saturé quand il a absorbé la quantité maximale de vapeur à la température considérée. Pour qualifier les états intermédiaires entre air sec et air saturé, on définit l'humidité relative qui est le pourcentage d'eau contenue dans l'air par rapport à la quantité maximale possible à la température considérée. Plus la température de l'air est élevée, plus la quantité d'eau absorbable est grande. La température à laquelle on arrive à saturation pour une quantité d'eau donnée est appelée "point de rosée", et correspond alors à la température ou la condensation se produit.

Par exemple, à l'intérieur d'une maison non climatisée et moyennement à peu ventilée, l'air à 26°C et 90 % d'humidité dans la nuit contiendra 19 g d'eau sous forme vapeur par kg d'air sec (voir diagramme de Mollier ci-dessous). Pour cette même quantité de vapeur d'eau, l'air sera saturé lorsque sa température descendra à 24°C. Or, la nuit à l'extérieur, la température descend à 22-23°C. L'humidité se condensera donc sous forme d'eau liquide sur la paroi de la maison.

Autre exemple, un local climatisé en permanence est en moyenne à 25°C et 60% d'humidité jour et nuit. L'air extérieur est en journée à 30°C et 90% d'humidité ce qui représente une quantité d'eau de 25 g/kg d'air. Cette quantité d'eau saturer un air à 27°C. On voit donc que le local climatisé induira une condensation sur la paroi en journée.

L'isolation des parois et une bonne ventilation des locaux permettent de faire disparaître les phénomènes de condensation de surface.

La condensation dans la masse des matériaux résulte de la migration de la vapeur d'eau à travers la paroi. Elle dépend de la perméance de la paroi et des pressions de vapeur ambiantes.

On introduit ici un autre paramètre qui caractérise une masse d'air humide : la pression partielle de vapeur. La pression de vapeur augmente avec la température et l'humidité relative de l'air. Lorsqu'elle atteint sa pression maximale dite pression saturante, il y a risque de condensation dans le matériau. Il faut donc veiller à ce que la pression de vapeur dans la paroi soit toujours inférieure à la pression saturante.

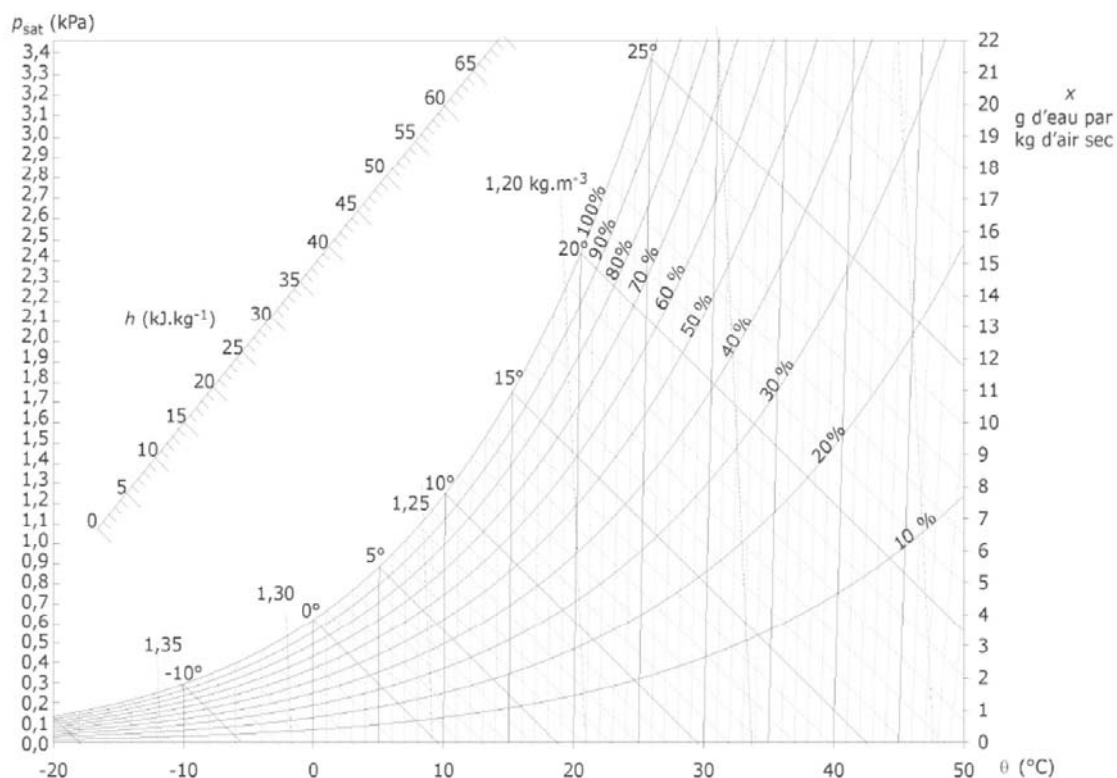


Diagramme de Mollier.

## condensations dans les parois

Reprenons notre premier exemple.

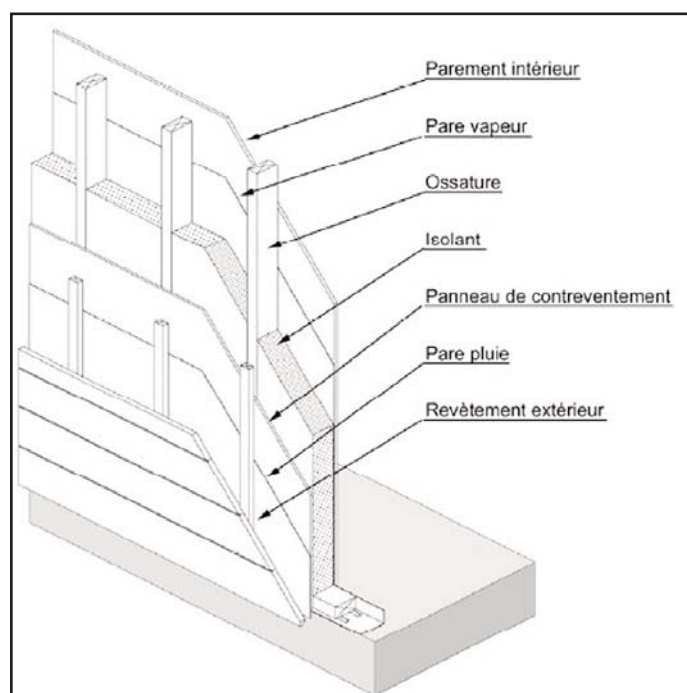
A 26°C, la pression saturante est de 26 mm de mercure (Hg). Dans une maison avec un air de 26°C et 90 % HR, la pression de vapeur est de 22 mm Hg. Au dehors, à 22°C/ 90% HR, la pression partielle est de 17 mm Hg et la pression saturante correspondante est de 20 mm Hg. Les pressions partielles différentes tendent à s'équilibrer par le passage d'une partie de la vapeur d'eau à travers la paroi (toujours un peu poreuse) dans le sens de la pression la plus forte vers la pression la plus faible. Dans notre exemple, la vapeur ira de l'intérieur vers l'extérieur. A l'intérieur de la paroi (de la couche d'isolant le cas échéant) la température baisse à mesure que l'on se rapproche de l'extérieur. La vapeur en migrant dans la paroi va donc se condenser lorsque sa pression partielle atteindra la pression saturante.

### Des solutions

Deux solutions permettent d'éviter la condensation de surface :

- ventiler pour éliminer l'air chaud et humide de la maison, par VMC ou ventilation naturelle aux vents dominants ;
- isoler les parois pour qu'elles ne soient pas plus froides que l'air.

En ce qui concerne la condensation dans la masse, la solution la plus fréquente utilisée en métropole par exemple est l'utilisation d'un pare-vapeur entre le revêtement intérieur et l'isolant. Le pare-vapeur est mis du côté de la face chaude du mur afin que l'air chargé de vapeur d'eau ne puisse pas parvenir dans une zone où elle risque de se condenser (dans l'isolant en général). Cette solution n'est toutefois pas obligatoire (d'après le DTU 31.2) voire elle peut être néfaste en Guyane car le risque est d'emprisonner de l'humidité dans les parois.



Solution classique de paroi avec pare-vapeur.

| Matériaux                                 | Perméabilité<br>(g/m.k.mmHG) x 10 <sup>-3</sup> |
|---|---|
| Air                                       | 90  |
| Asphalte sablé                            | 0.05  |
| Béton cellulaire                          | 10 à 20   |
| Béton granulats légers                    | 8 à 15  |
| Béton granulats lourds                    | 3 à 4   |
| Cellulose                                 | 60 - 90   |
| Chanvre                                   | 45 - 90   |
| Contreplaqué                              | 0.7   |
| fibres minérales (laine ou roche)         | 35 - 70   |
| laine de mouton                           | 45 - 90   |
| Lin                                       | 3 - 60  |
| Maçonnerie briques creuses                | 14 - 35   |
| Mortier d'enduit                          | 3 - 8   |
| Mousse de verre                           | 0.01 à 0.05                                     |
| Mousse phénolique                         | 30  |
| Paille et roseau                          | 45 - 90   |
| Panneaux fibragglos                       | 25  |
| Plâtre                                    | 13  |
| Plume de canard                           | 50  |
| Polyuréthane (cellules fermées)           | 1 à 2   |
| Polystyrène                               | 60 - 90   |
| Polystyrène expansé, 15 kg/m <sup>3</sup> | 2 à 3   |
| Polystyrène expansé, 20 kg/m <sup>3</sup> | 1 à 2   |
| Polyuréthane                              | 0.9 - 3   |
| Sapin                                     | 1   |
| Styropor                                  | 0.9 - 3   |
| Terre cuite                               | 8   |
| Vermiculite                               | 0.9 - 4.5                                       |

Pour les bâtiments non climatisés, à ventilation naturelle, mieux vaut éviter l'isolant et utiliser des revêtements en matériau isolant thermique (un bardage en bois par exemple), qui empêche l'accumulation de chaleur et permet la circulation de l'humidité.

Pour les bâtiments climatisés, une autre possibilité consiste à sélectionner des matériaux dont la perméabilité permet une migration de la vapeur sans condensation. La perméance de chacun des trois types d'éléments de la paroi (peau intérieure, isolant et peau extérieure) est sélectionnée afin que la courbe de pression partielle de vapeur soit en dessous de la courbe de pression saturante.

Ainsi, ce qui entre dans le mur en ressort. Il est essentiel de respecter le différentiel de perméabilité à la vapeur d'eau entre la peau externe et la peau interne. De plus l'isolant doit être hygroscopique de façon à absorber sans dommage les surplus ponctuels de vapeur d'eau et de les restituer quand les conditions le permettent.

Sylvie Mouras