

TECHNIQUE

# La perméabilité à la vapeur d'eau

Quels effets la vapeur d'eau a-t-elle sur les peintures et comment les prendre en considération lors du revêtement de façades. Quelques explications.

**L**a notion de perméabilité à la vapeur d'eau est fréquemment mise en avant par les fabricants et fournisseurs pour vanter leurs produits de peintures pour façades; cette caractéristique physique est-elle réellement aussi importante que ce que certains veulent bien dire? Le présent article tente d'apporter une réponse à cette question en définissant d'abord la notion même de perméabilité à la vapeur avant d'indiquer de quelle manière on la quantifie pour finir par préciser dans quels types de situations il y a lieu d'en tenir compte.

**Définition**

La perméabilité à la vapeur d'eau consiste en la possibilité qu'a la vapeur de traverser un matériau (solide, liquide ou gazeux); cette perméabilité dépend de plusieurs facteurs, dont:

- la pression et la température de l'air
- les caractéristiques du matériau à traverser.

En fonction de ce qui précède, on peut définir la diffusion (ou la résistance à la diffusion) à la vapeur de la manière suivante:

Le facteur de résistance à la diffusion de la vapeur d'eau  $\mu_{H_2O}$  est le rapport entre la diffusion de la vapeur d'eau à travers un matériau considéré et celle d'un mètre d'air immobile à 760 mm de mercure et 20°C.

Les facteurs de résistance  $\mu_{H_2O}$  au passage de la vapeur d'eau n'ont pas d'unités (tableau 1).

**Quantification de la perméabilité à la vapeur**

Etant donné que la résistance à la diffusion, également appelée frein au passage de la vapeur d'eau, est directement proportionnelle à l'épaisseur, la résistance effective à la diffusion se calcule de la manière suivante:  $Sd = \mu \times d$

- $Sd$  = résistance à la diffusion de la vapeur (en mètre)
- $\mu_{H_2O}$  = facteur de résistance à la diffusion
- $d$  = épaisseur de la couche du matériau ou revêtement considéré (en mètre).

Une perméabilité à la vapeur d'eau définie correctement s'exprimera toujours en mètres (tableau 2); l'expression de la perméabilité à la vapeur en % n'est plus utilisée; elle est de surcroît imprécise et trompeuse.

**Importance réelle de la perméabilité aux gaz des peintures pour façades**

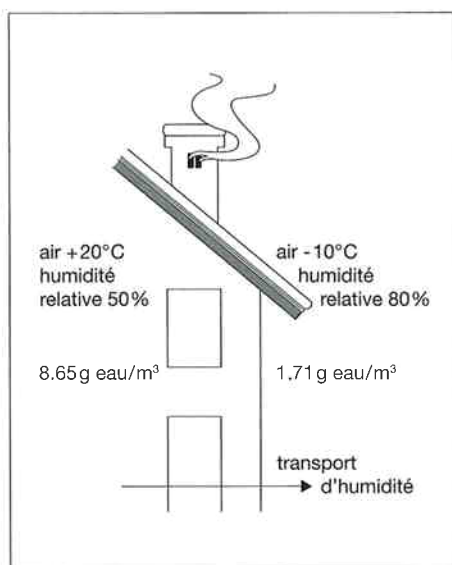
Pour bien comprendre le rôle que peut jouer la perméabilité à la vapeur d'eau dans le cas d'une peinture pour façade, il faut préciser quelques notions théoriques:

- plus l'air est chaud, plus sa contenance en vapeur pourra être élevée
- dans un bâtiment chauffé (hiver), la quantité de vapeur sera donc plus importante à l'intérieur qu'à l'extérieur
- la nature cherchant toujours l'équilibre, il y aura un transport d'humidité sous forme de vapeur d'eau de l'intérieur vers l'extérieur.

Pour que ce transport puisse s'effectuer sans difficulté, il faut que la vapeur entrante puisse traverser la totalité du mur sans entraves; en d'autres termes, il faut que la peinture extérieure soit plus perméable à la vapeur que l'ensemble du mur sur lequel elle est appliquée.

Tableau 1

Matériau	Facteur de résistance à la diffusion / $\mu_{H_2O}$
Béton	20-100
Briques terre cuite	6-10
Crépi à la chaux	5-10
Crépi synthétique	env. 200
Peinture minérale pure	50-100
Peinture dispersion extérieure	1000 - 3000
Peinture silicone extérieure	60 - 120
Peinture 2K pour sols	15000 - 20000



A la lecture du tableau 2, on remarque que la résistance à la diffusion de la vapeur d'un système de peinture à base de dispersion extérieure (0,15 à 0,45 m) est largement inférieure à celle des matériaux de construction usuels (béton - 5-25 m / brique en terre cuite - 1,5-2,5 m); ainsi la vapeur d'eau transportée de l'intérieur vers l'extérieur rencontrera une plus grande résistance en traversant le mur en briques ou en béton; le transport de la quantité de vapeur restante au travers des deux couches de dispersion extérieure pourra dès lors s'effectuer sans aucune difficulté.

Avec un faible facteur de diffusion, mais avec une épaisseur importante, la résistance à la diffusion des matériaux de construction est généralement importante; c'est pourquoi les peintures pour

l'extérieur, telles que les dispersions, présentent, en raison de leur faible épaisseur, une résistance à diffusion assez faible, et ce malgré des facteurs de résistance  $\mu_{H_2O}$  plus élevés.

Ainsi, dans le cas de murs et de façades traditionnels en bon état, la problématique de la perméabilité ne se pose guère; son importance est fréquemment exagérée à des fins commerciales ou publicitaires.

### Supports pour lesquels la notion de perméabilité à la vapeur d'eau des peintures peut être importante

#### 1) Crépis à la chaux

Les crépis à la chaux sont très sensibles à l'eau et nécessitent un apport constant de  $CO_2$  pour ne pas perdre leur solidité. Une peinture pour extérieur à base de dispersion aura pour conséquence de provoquer «l'étouffement» de la chaux. Préférer des peintures très perméables à la vapeur à base de silicate ou de silicone.

#### 2) Béton cellulaire

Le béton cellulaire est un matériau isolant très perméable à la vapeur d'eau - l'application en finition extérieure d'une peinture insuffisamment perméable entraînera, le cas échéant, un risque de condensation à l'intérieur du matériau, avec la perte des propriétés isolantes que cette situation comporte.

#### 3) Béton armé

De manière à maintenir les fers à béton dans le milieu alcalin les protégeant de

la rouille, il faut appliquer des peintures ayant une importante résistance au passage de la vapeur et du  $CO_2$  (peintures anti-carbonatation); l'utilisation, sur ce type de supports, de produits à base de silicones ou de silicates doit absolument être évitée.

#### 4) Façades fissurées

Lorsque de l'eau sous forme fluide peut pénétrer dans une façade fissurée, les dégâts sous forme de décollement ou de cloquage seront d'autant moins importants que le système de revêtement est perméable à la vapeur.

Cette remarque perd de toute évidence son sens dans le cas d'une rénovation «anti-fissures» exécutée dans les règles de l'art.

### Quelques règles de base à respecter concernant la perméabilité à la vapeur d'eau

- 1) Choisir, de l'intérieur vers l'extérieur, des matériaux de plus en plus perméables.
- 2) Appliquer, sur la face intérieure de murs non isolés, des pare-vapeur de manière à éviter tout risque de condensation dans le corps du mur.
- 3) Appliquer, pour la même raison, un pare-vapeur du côté intérieur lorsqu'une isolation par l'intérieur est envisagée.
- 4) Définir la nécessité d'appliquer un pare vapeur (calcul à effectuer par un physicien du bâtiment) à l'intérieur lorsque la peinture de finition est un système élastique à couche épaisse.

TECHNO-GR / ADOLF BEETS

Tableau 2

Matériau	Épaisseur (en mètre)	Résistance à la diffusion de la vapeur $S_d H_2O$ (en mètres)
Béton	0,25	5 - 25
Briques terre cuite	0,25	1,5 - 2,5
Crépi à la chaux	0,02	0,1 - 0,2
Crépi synthétique	0,003	env. 0,6
Peinture minérale pure	0,00015	0,0075 - 0,015
Peinture dispersion extérieure	0,00015	0,15 - 0,45
Peinture silicone extérieure	0,00015	0,009 - 0,018
Peinture 2K pour sols	0,00015	2,25 - 3