

## CAPACITE DE DIFFUSION ET DE RESORPTION

Le bien-être, le confort, l'atmosphère agréable et saine d'une pièce dépendent au plus haut degré d'une hygrométrie optimale.

### Une humidité de l'air trop élevée

- modifie la structure des aérosols de l'air dans une direction défavorable sur le plan physiologique,
- porte au plus haut degré préjudice à la régulation de la chaleur du corps par le biais de la respiration à travers les poumons et la peau (en cas d'humidité élevée, l'eau de la transpiration a plus de mal à s'évaporer et cela porte préjudice à la régulation de la chaleur du corps).

### Un air trop sec entraîne

- un dessèchement et des irritations des muqueuses,
- une irritation des yeux,
- une ionisation unilatérale de l'air avec une charge positive (contrairement à l'ionisation négative lorsqu'il fait beau).

Etant donné que la teneur en humidité de l'air, qui est influencée par différents acteurs, varie en permanence, il faut pouvoir instaurer une compensation. Cette compensation peut être obtenue en partie par la ventilation des pièces du logement, mais les parois et les murs des pièces du logement ont aussi un rôle important à assumer à ce propos. Parois et murs doivent donc avoir une aussi grande capacité que possible d'absorber la vapeur d'eau.

Cela permet d'absorber l'humidité excédentaire de l'air ambiant et de la restituer ultérieurement. Les propriétés du traitement de surface et/ou de l'enduction de surface ainsi que des matériaux isolants sous-jacents jouent aussi un rôle décisif dans cette capacité.

La preuve de la capacité de diffusion et de résorption est indiquée par l'indice de résistance à la diffusion  $\mu$ , Cet indice exprime comment la vapeur liée depuis l'air peut pénétrer dans la surface d'un matériau.

### Base Physiques

La diffusion de vapeur d'eau représente physiquement une diffusion de gaz et est contrairement au flux de gaz une opération de transport sur la base d'une chute de pression express de la vapeur et/ou de concentration de la vapeur d'eau.

La présente méthode d'essai traite la diffusion par une couche de séparation perméable à la vapeur d'eau (Probe). Malgré une pression atmosphérique globale égale il apparaît des pressions de vapeur d'eau différente sur les deux côtés cette couche de séparation

### Lexique – Définitions

- Le flux de diffusion de vapeur d'eau  $G$  : exprime la masse de vapeur d'eau par unité de temps qui traverse, sous l'effet d'une chute de pression, la surface [exprimé en kg/h]
- Concentration du flux de diffusion de vapeur d'eau  $I$  : exprime la masse de vapeur d'eau par unité de temps sur une surface donnée [exprimé en kg/m<sup>2</sup>h].
- Coefficient de perméabilité à la vapeur d'eau  $\mu$  : exprime le volume/ densité de diffusion de vapeur d'eau en se basant sur une différence de pression efficace [exprimé en kg/m<sup>2</sup>h(N/m<sup>2</sup>)].
- Coefficient de rétention à la vapeur d'eau  $\mu'$  : exprime le volume/ densité de rétention de vapeur d'eau en se basant sur une différence de pression efficace [exprimé en m<sup>2</sup>h (N/m<sup>2</sup>)/kg].
- Coefficient de base de diffusion de vapeur d'eau  $d$  : Référence de la masse de vapeur d'eau qui traverse, sous l'effet d'une chute de pression dans un échantillon, la surface rapporté à la surface, le temps et la chute de pression [exprimé en kg/mh (N/m<sup>2</sup>)].



**- Coefficient de diffusion D:**

Coefficient de proportionnalité entre chute de pression linéaire partielle de vapeur d'eau et la masse de vapeur d'eau en mouvement avec la diffusion de la vapeur d'eau dans l'air [ m<sup>2</sup>/h ].

**- Rétention de diffusion de vapeur d'eau  $\mu$ :**

Quotient du coefficient de base de diffusion de vapeur d'eau dans l'air et du matériau en question

- indique, la résistance du matériau à la diffusion de vapeur d'eau par rapport à une couche d'air immobile de même épaisseur à même température. Cette valeur est sans limite.

**- Equivalent de diffusion d'une couche d'air  $s_d$ :**

indique, l'épaisseur d'une couche d'air immobile qui aurait la même capacité de rétention que l'échantillon d'épaisseur s [ m ].

**- Capacité de rétention de diffusion de vapeur Z:**

Equivalent de diffusion d'une épaisseur d'air par rapport au coefficient de diffusion de vapeur d'eau [ h/m ]

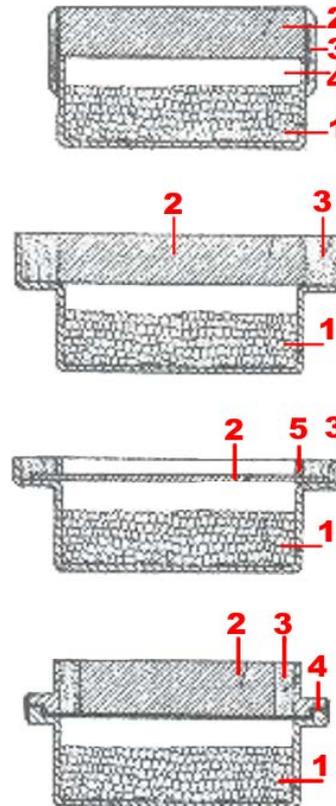
**Méthode de Test**

Le test a été effectué selon DIN 52615 folio 1 selon procédé gravimétrique. La diffusion a été contrôlé après séchage et conditionnement sur un carton filtrant enduit de 2 couches d'après diluées (10%-ig) et 2 couches de produits

Le flux constant de diffusion après 5 jours a motivé le calcul de  $\mu$

**Réalisation**

Les échantillons sont insérés hermétiquement dans un récipient contenant un sorbet (ex. solution de sel saturée avec suffisamment de sel gem sol, gels)



- 1 Récipient avec sorbet
- 2 Echantillon (Probe)
- 3 Pâte de scellement (élastique au besoin)
- 4 Adhésif
- 5 Joint

Exemple de série de tests pour mesurer la diffusion et résorption de vapeur d'eau.



## Résultats

La formule de calcul de équivalent de diffusion d'une couche d'air  $S_d$  est la suivante :

$$S_d = \delta_L \cdot A \cdot \frac{P_1 - P_2}{I} S_L$$

La résistance à la diffusion  $m$  de matériaux homogènes d'une épaisseur différente à celle des tests est calculée de la manière suivante :

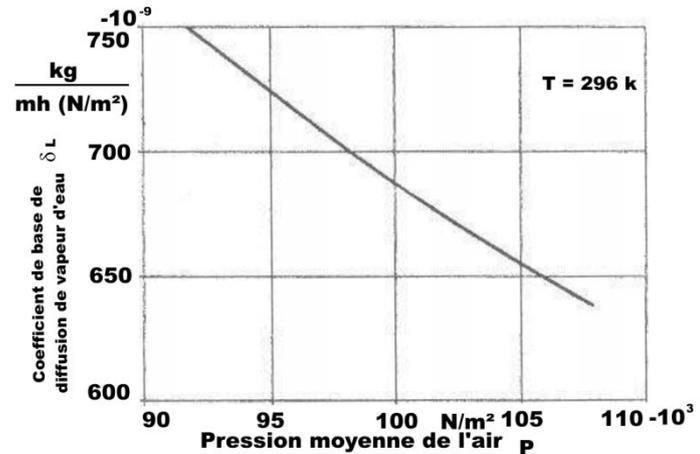
$$\mu = \frac{1}{S} \left( \delta_L \cdot A \cdot \frac{P_1 - P_2}{I} S_L \right)$$

Le coefficient de diffusion de vapeur d'eau  $\delta_L$  dépend de la pression et de la température de l'air comme indiqué dans les diagrammes ci-dessous ou peut être calculé de la manière suivante :

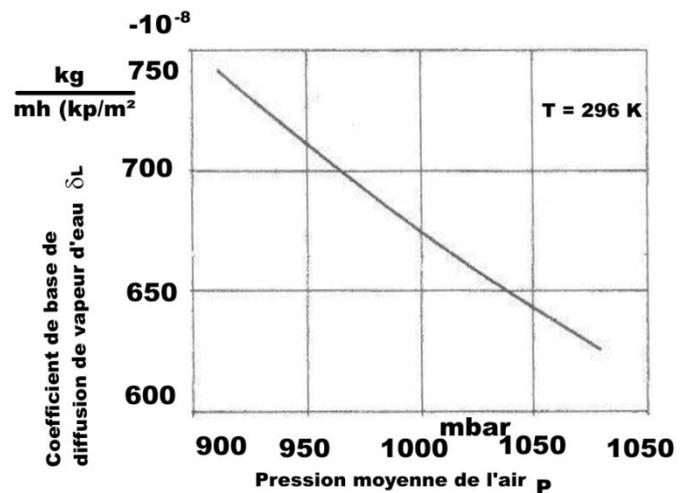
$$\delta_L = \frac{0.083}{R_D T} \cdot \frac{P_0}{P} \cdot \left( \frac{T}{273} \right)^{1,81}$$

$\delta_L$	Coefficient de diffusion de vapeur d'eau dans l'air en kg/(m h (N/m <sup>2</sup> )) ou kg/(kp/m <sup>2</sup> )
A	Surface de l'échantillon en m <sup>2</sup>
$P_1 \cdot P_2$	Pression de la vapeur d'eau sur l'échantillon en N/m <sup>2</sup> ou kp/m <sup>2</sup>
I	Quantité de vapeur d'eau traversant l'échantillon selon régime établi en kg/h (flux de diffusion)
S	Epaisseur moyenne de l'échantillon en m
$S_L$	Epaisseur moyenne de la couche d'air dans le récipient sous l'échantillon en m.
$R_D$	Constante gazeuse de la vapeur d'eau 462 N m / (kg K) ou 47,1 kp m / (kg °C)
T	Température de la salle climatisée en K
P	Pression moyenne de l'air de la salle climatisée en N/m <sup>2</sup> ou kp/m <sup>2</sup>
$P_0$	Pression atmosphérique selon normes en 101 325 N/m <sup>2</sup> ou 10 332 kp/m <sup>2</sup>

Si la valeur  $S_d \geq 1500$  m, le matériau contrôlé est a considéré comme „pratiquement imperméable a la vapeur d'eau “



Coefficient de diffusion de vapeur d'eau  $\delta_L$  dans l'air stagnant de 23° C (296 k) de température en kg/(m h (N/m<sup>2</sup>)) dépendant de la pression de l'air exprimé en N/m<sup>2</sup>



Coefficient de diffusion de vapeur d'eau  $\delta_L$  dans l'air stagnant de 23° C (296 k) de température en kg/(m h (N/m<sup>2</sup>)) dépendant de la pression de l'air exprimé en bar

**Méthode de contrôle** : selon DIN 52615

## Résultats

Valeur de résistance à la diffusion  $m = 30 - 40$

Il en résulte une valeur de l'équivalent de diffusion – épaisseur de l'air de

$S_d = m \cdot S = \mathbf{0,07}$  avec une épaisseur de matériau de 2 mm.

Une épaisseur de matériau de 5 mm génèrera la valeur  $S_d = \mathbf{0,20}$

## Evaluation

Résistance à la diffusion	Evaluation
<b>&lt; 10</b>	<b>Pratiquement perméable</b>
10 -50	Résistance légère à la vapeur
50 -500	Résistance à la vapeur
500 -15.000	Grande résistance à la vapeur
> 15.000	Imperméable à la vapeur

Dans l'hypothèse très défavorable d'une épaisseur de 5 mm avec un taux maximal de résistance à la diffusion de  $m = 40$  il en résulte une valeur de l'équivalent de diffusion – épaisseur de l'air de  $S_d = \mathbf{0,20}$ .

**Evaluation** : le matériau de l'échantillon présente les propriétés de diffusion de vapeur d'eau typiques du produit. On peut qualifier la valeur de très bonne.

