Humidité et condensation dans le bâtiment : les bons réflexes à avoir

Alors que la rénovation énergétique des bâtiments est un enjeu actuel majeur, penchons-nous sur les phénomènes de condensation et d'humidité, qui apparaissent parfois après rénovation. Un excès d'humidité n'étant jamais bon pour la qualité de l'air et les composants bâtimentaires, voici quelques clés pour mieux maitriser le phénomène.

Humidité : quelle origine ?

Les sources d'humidité au sein d'un bâtiment sont multiples, on vous en parlait dans un article précédent. Quelques exemples :

- Activités au sein du bâtiment : respiration humaine, usages (douche, cuisine) ;
- Pluie et rejaillissement d'eau de pluie ;
- Points de fragilité de la construction : fuites, remontées capillaires et infiltrations.

Par exemple, une famille de 4 personnes génère par jour en moyenne **12 litres de vapeur d'eau** (douche, cuisson, respiration).

Cette humidité est le plus souvent invisible car l'air ambiant présente une propriété d'absorption des molécules d'eau gazeuse (vapeur d'eau). Toutefois, sa capacité d'absorption est très variable et dépend de sa température.

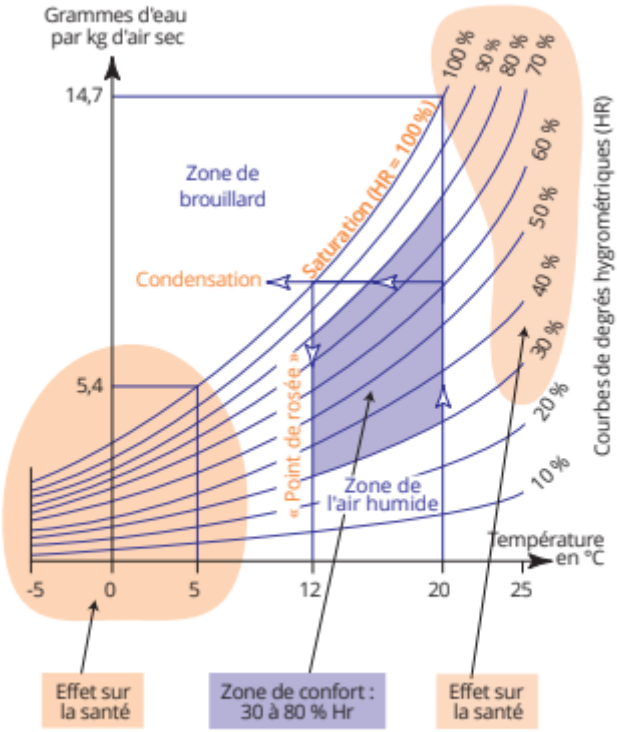
Une règle simple peut être retenue : **plus l'air est chaud, plus il peut absorber d'eau** ! A titre indicatif, l'air chaud (20°C) a une capacité d'absorption 3 fois supérieure à l'air froid (5°C), avec 14.7g d'eau contre 5.4g. Au-delà, l'air est « saturé en eau » et l'eau condense sous forme de gouttes.

Quid de la condensation ?

Le phénomène de condensation le plus fréquent apparait lorsque l'air ambiant est soit refroidi, soit en contact local avec un point froid. Nous avons tous déjà été gênés par l'apparition de buée sur notre pare-brise de voiture lorsqu'il fait froid dehors. Dans ce cas particulier, le coupable est la vapeur d'eau que nous rejetons en respirant. Invisible dans l'air ambiant, elle condense au contact du pare-brise plus froid, refroidissant localement l'air et diminuant sa capacité d'absorption. L'excès de vapeur d'eau se transforme en eau liquide, qui brouille alors notre vision de la route.

Cette condensation se produit relativement facilement. En effet, pour un air à 20°C présentant un taux d'humidité classique de 60%, le « point de rosée » ou température d'apparition de l'eau liquide intervient dès 12°C. Le **diagramme de Mollier** permet de déterminer la température de « point de rosée » d'un air dont on connait la température et le degré d'humidité. Ces phénomènes se produisent également au sein des bâtiments, d'où l'intérêt d'y porter attention dans le cadre d'une rénovation énergétique.

A retenir : la vapeur d'eau condense sur les points froids, donc au niveau des défauts d'isolation d'un bâtiment.



Exemple de diagramme de Mollier

Source : Agence Qualité Construction, *Maitriser la migration des vapeurs*

Comment se déplace la vapeur d'eau au sein d'un bâtiment ?

En physique, le principe d'équilibre est souvent vérifié. Les systèmes physiques ont souvent tendance à évoluer vers le point d'équilibre. Partons du principe que l'humidité est la quantité de vapeur d'eau dans l'air. La vapeur d'eau aura naturellement tendance à se déplacer à l'intérieur d'un matériau **depuis l'air le plus humide vers l'air le moins humide.** Pour faire simple : depuis l'air chaud vers l'air froid, donc la plupart du temps depuis l'ambiance intérieure vers l'air extérieur, bien que le sens de transfert ait tendance à s'inverser en été.

Par ailleurs, les différents matériaux sont plus ou moins résistants à ce transfert d'humidité. Par exemple, la résistance μ du béton est de l'ordre de μ=100, quand celle du plâtre est de μ=10 et celle de l'air uniquement de μ=1. En bref, ils sont plus ou moins étanches et permettant à des degrés différents le **passage** ou le **blocage des vapeurs d'eau**.

En rénovation énergétique, lorsque la composition des parois améliore la performance énergétique mais aussi l'étanchéité du bâtiment, le risque est de piéger l'humidité, voire l'eau liquide en un point non souhaité.

A retenir : la vapeur d'eau évolue de l'atmosphère la plus humide vers l'atmosphère la moins humide. Les freins constructifs à son évolution naturelle peuvent créer des points d'accumulation.

Les conséquences d'une humidité non maitrisée

Pour être plus clair, il faut à tout prix que l'**humidité accumulée dans l'air intérieur s'évacue,** que ce soit par une ventilation mécanique adaptée ou à travers les matériaux de façade.

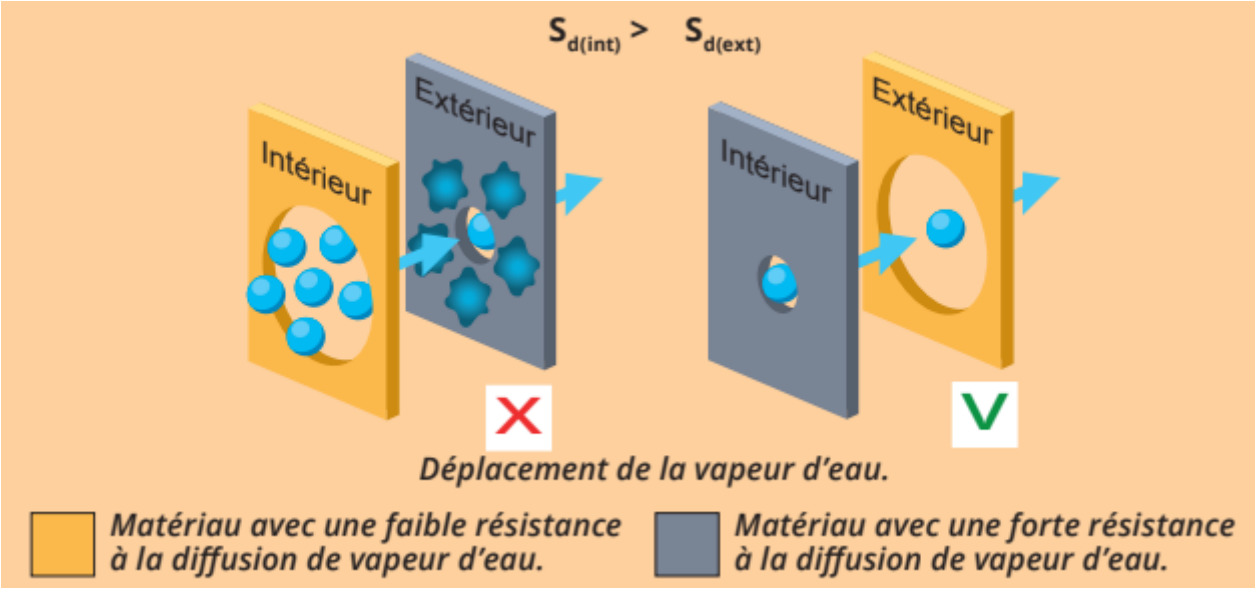
Une humidité de l'air ambiant trop élevée est mauvaise pour la qualité de l'air intérieur et son accumulation ponctuelle au sein des matériaux constructifs crée des pathologies bâtimentaires (moisissures, dégradation du bâti et de l'isolant).

A retenir : Ces pathologies interviennent dès quelques semaines d'exposition : le phénomène est relativement rapide !

Les réflexes constructifs à adopter

Pour éviter ces phénomènes, quelques points de vigilance permettent de diminuer significativement le risque :

- **Étudier et prédire le comportement des vapeurs d'eau**. Afin de constituer les parois en positionnant le matériau à plus forte résistance à la diffusion des vapeurs côté ambiance intérieure (côté « chaud ») et le matériau plus ouvert à l'extérieur. Ce, de manière à éviter l'accumulation d'humidité entre les deux couches (entre la couche d'isolant et l'épaisseur de béton par exemple). Ce principe est facilement applicable en isolation par l'extérieure (**ITE**) ;



- **Procéder à une mise en place soigneuse de la couche d'isolant** (découpe soigneuse, liaisons jointives ou rejointoillées). Afin de se prémunir d'un pont thermique dû à son hétérogénéité. Ce pont thermique crée un risque de condensation locale, dégradant les matériaux avoisinants.
- **Réduire au maximum les ponts thermiques** (mauvaise conception, descentes d'eaux pluviales intérieures).
- **Penser l'amélioration de l'étanchéité** de la rénovation thermique de concert avec une vérification et une adaptation des systèmes de ventilation. Ce, pour un renouvellement d'air et une extraction de l'air humide efficaces.

Dans le cas d'une isolation par l'intérieur (**ITI**), matériau plus ouvert à l'intérieur, ou lorsque la constitution des parois à rénover n'est pas connue, l'installation d'un **frein-vapeur** ou **pare-vapeur** côté « chaud » est recommandée. Il permet de rendre étanche la paroi intérieure, d'éviter le passage de vapeur d'eau dans les couches poreuses et son accumulation à l'interface avec les couches structurelles. En cas d'utilisation d'un frein ou pare-vapeur, les bons réflexes sont les suivants :

- Être vigilent à ne pas piéger la vapeur entre les couches depuis l'extérieur et à lui permettre de s'évacuer. Par exemple avec la mise en place d'un parement ouvert à la migration des vapeurs d'eau sur la couche structurelle extérieure : frein-vapeur
- Positionner le frein ou pare-vapeur toujours côté intérieur
- Le poser soigneusement et le protéger d'un parement (souvent plâtre) pour préserver son intégrité ;

Bonnes pratiques

Les réflexes constructifs sont, comme souvent, à associer à des bonnes pratiques d'usage :

- **Maintenir les locaux chauffés lors d'inoccupations courtes en conservant la ventilation**. Cela permet d'éliminer l'excès de vapeur d'eau et d'éviter la condensation
- **Aérer régulièrement par ouverture des fenêtres**. Afin d'équilibrer les taux d'humidité

intérieur et extérieur et de limiter la migration des vapeurs
- **Entretenir régulièrement l'installation de ventilation** (nettoyage des bouches d'entrée d'air, remplacement des filtre)
- **Informer les usagers et personnels de maintenance de la présence de pare-vapeur** dans les parois et de leur fonctionnement. Ce, afin d'éviter tout risque de perforation involontaire
- **Réparer ou remplacer immédiatement une membrane pare-vapeur abimée.** Le point de fragilité crée en effet une concentration d'humidité ponctuelle forte.

A retenir

- *Avant toute opération sur l'enveloppe, faire un diagnostic précis et exhaustif*
- *Bien définir et choisir les matériaux en fonction de leur comportement à la vapeur d'eau*
- *Respecter l'ordre des résistivités à la diffusion de vapeur d'eau*
- *Garantir un renouvellement d'air efficace*

Sachez qu'avec Florès, vous êtes entre de bonnes mains ! Nous vous accompagnons sur ce sujet qu enous maitrisons, en en tenant compte au sein de nos programmes.

F.B.