

## Humidité dans les logements et consommation d'énergie

12

Les problèmes d'humidité touchent plus de 25% des logements en France. Buée sur les vitres, décollement des papiers peints ou des peintures, apparition de moisissures... Même si à première vue et dans de nombreux cas ces indications ne paraissent pas être inquiétantes, elles sont pourtant des signes alarmants qu'il faut traiter rapidement.

### Quelles sont les causes de l'humidité ?

Les causes de l'humidité dans un logement se répartissent en quatre grandes rubriques :

- **Infiltrations** (Infiltrations d'eau de pluie provenant de fissures, matériaux poreux qui favorisent les infiltrations)
- **Remontées capillaires** (l'eau en provenance du sol remonte à l'intérieur des murs par capillarité)
- **Causes accidentelles** (fuites d'eau, canalisations, gouttières)
- **Condensation** (due à la production de vapeur dans le logement (personnes, appareils de lavage, de cuisson))

### Le phénomène de condensation

#### Explications du phénomène

Outre les causes d'humidité accidentelles ou en provenance du bâtiment (infiltrations, remontées capillaires) pouvant nécessiter la consultation d'un expert, il est nécessaire de **renouveler régulièrement l'air de l'habitation** qui contient une certaine quantité d'eau sous forme de vapeur appelée « vapeur d'eau » produite par les occupants du fait de leur respiration et de leur activité (douche, cuisine, etc.).

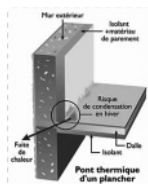
On estime qu'une famille, de 2 adultes et de 2 enfants, produit quotidiennement environ 6 kg de vapeur et que les activités ménagères génèrent environ 5kg de vapeur par semaine. La quantité de vapeur que peut contenir l'air augmente avec la température. De l'air à 15°C peut contenir jusqu'à environ 10 g de vapeur d'eau par kg d'air sec alors qu'il peut en contenir 15 g pour une température de 20°C. Au delà de ces limites, l'air est dit saturé en eau et la vapeur d'eau en excès se condense sous forme de fines gouttelettes. C'est par exemple ce que l'on observe sur les vitres qui étant à une température de surface plus froide favorisent la condensation de la vapeur d'eau contenue dans l'air ambiant. Ce phénomène de « **condensation** » se retrouve sur toute surface dite « **froide** » comme les murs ou planchers mal isolés, les vitrages peu isolants, et même à l'intérieur des murs d'habitation ou aux jonctions entre les murs extérieurs et les murs intérieurs (appelées zones de ponts thermiques) où la température se trouve plus froide.

#### Quels sont les dégâts engendrés par la condensation ?



La condensation crée des coulures sur les parties vitrées, des taches noires (champignons) sur les murs et surtout dans les zones les plus froides (angles des murs et plafonds où se trouvent les ponts thermiques). En se déposant, la condensation provoque des moisissures, des mauvaises odeurs et détériore les matériaux exposés (plâtre, brique, tissus, décollement des papiers peints, pourrissement des châssis de fenêtre en bois). De plus, l'humidité peut avoir des conséquences sur la santé (asthme, bronchites, allergies respiratoires...). Le taux d'humidité relative idéal pour le confort des êtres humains devait être compris entre 45 et 65 %.

## Quelles sont les solutions pour y remédier ?



La solution la plus simple est donc d'aérer son logement pour chasser l'air humide, de renouveler l'air ambiant vicié par de l'air neuf contenant moins de vapeur d'eau pour que l'augmentation du taux d'humidité due à la production normale de vapeur d'eau dans l'habitation reste acceptable. Une autre solution consiste à isoler les parois les plus froides, bénéficiant de la plus mauvaise exposition, tout cela en assurant un chauffage des locaux suffisant. Il est toutefois préalablement recommandé de traiter les problèmes d'humidité et donc de ne pas poser d'isolation sur une paroi humide, ce qui risquerait d'aggraver le problème et minimiserait les performances de l'isolation. La meilleure solution en terme d'isolation reste l'isolation par l'extérieur car elle permet d'éliminer les points froids où la vapeur d'eau peut migrer et se condenser, en traitant les ponts thermiques (voir exemple ci-contre). Grâce à ces solutions on limite ainsi le risque de condensation et de dégradation.

Cependant pour le **bâti ancien**, la solution est à voir au cas par cas, car elle peut provoquer des **désordres** en cas de mauvaise mise en œuvre et/ou de causes d'**humidité** non traitées en amont.

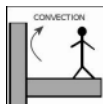
## La consommation d'énergie

### Quel impact de la ventilation sur la consommation d'énergie ?

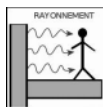
Dans les bâtiments les plus anciens il n'est pas rare que le renouvellement d'air s'effectue naturellement par infiltrations naturelles c'est-à-dire au travers des défauts d'étanchéité de l'enveloppe du bâtiment (fentes, fissures, etc.) ou par des fenêtres ouvertes. Le taux de ventilation du logement est alors totalement incontrôlé augmentant la consommation d'énergie. En effet, l'air qui rentre dans les pièces de vie l'hiver, parfois à débit important, vient directement de l'extérieur, faisant du même coup sortir l'air que l'on vient de chauffer. Ainsi, la ventilation représente selon les logements entre 20 et 30% des déperditions de chaleur.

Il est donc nécessaire de trouver un bon compromis entre ventilation et consommation de chauffage par l'intermédiaire de systèmes de ventilation.

### Quel est le système de chauffage le plus adapté ?



**Les pertes thermiques provoquées par la ventilation sont liées à la diffusion du système de chauffage.** Si par exemple, vous chauffez avec des convecteurs électriques, vous chauffez uniquement l'air des pièces (diffusion par convection), et en ventilant vous le renouvelez par de l'air extérieur. **Vous passez votre temps à chauffer un air que vous jetez dehors pour le maintenir sain.** Les coûts de chauffage sont très importants, le confort thermique mauvais puisque l'air chaud ne se répartit pas uniformément dans les pièces, formant une stratification de couches d'air du plus froid au plus chaud.



**Si vous chauffez par rayonnement**, vous chauffez une masse qui ensuite vous chauffera par radiations infrarouges (Ex : Plancher chauffant, poêle de masse, radiateurs en fonte, à inertie). Vous ne chauffez pas l'air, il est donc à une température plus homogène quelle que soit sa hauteur.

## Comment améliorer son système de ventilation ?

Afin de mieux maîtriser le renouvellement de l'air des logements, des systèmes de ventilation peuvent être mis en place ou améliorés dans le cadre de réhabilitations de logements existants. Les systèmes de ventilation dans l'habitat ont évolué avec les différentes réglementations.

## Les techniques de ventilation

Le renouvellement de l'air intérieur peut être assuré par les défauts d'étanchéité, des grilles de ventilation et l'ouverture des fenêtres dans les logements anciens (avant 1969) ou par l'installation d'une ventilation naturelle ou d'une ventilation mécanique contrôlée (VMC) dans les logements plus récents.

L'aération par ouverture des fenêtres a été le mode d'aération le plus utilisé jusque dans les années 60. A partir de 1969, il a été interdit par la réglementation dans les logements neufs.

On distingue historiquement deux grands principes de ventilation d'un logement :

- la ventilation par pièces séparées,
- la ventilation par balayage.

### La ventilation par pièces séparées

L'air entre et sort par la même pièce soit :

- par un seul orifice de grande dimension (la fenêtre),
- soit par deux orifices en façade (en partie basse et en partie haute)
- soit par un orifice en façade (grille de ventilation basse) et un conduit d'extraction à tirage naturel.

Ce principe de ventilation a été mis en oeuvre jusqu'à la fin des années 60.

### La ventilation par balayage

Selon le principe, **dit d'aération générale et permanente**, l'air doit pouvoir circuler des pièces principales (séjour, chambres) vers les pièces de service (cuisine, salle d'eau, WC). La ventilation s'effectue donc par balayage du logement, l'air transitant des pièces les moins polluées vers les plus polluées.

**Ce principe est admis pour tous les logements depuis la réglementation de 1969.**

#### A/ Ventilation par conduits à tirage naturel :

La **ventilation naturelle**, comme son nom l'indique, ne nécessite aucun dispositif mécanique pour fonctionner. La circulation de l'air est induite par le tirage thermique, dû aux différences de températures entre l'intérieur et l'extérieur, et les pressions du vent sur l'enveloppe du bâtiment et notamment au débouché de conduit en toiture.

Chaque pièce de service du logement possède une **sortie d'air** raccordée à un conduit d'évacuation fonctionnant par tirage naturel. Les sorties d'air sont fixes ou réglables manuellement. Chaque pièce principale est équipée d'un **orifice d'entrée d'air** neuf de type auto-réglable (ajustement de la section de passage de l'air en fonction du vent) dans les logements récents.

**En habitat collectif**, les conduits d'évacuation à tirage naturel peuvent être soit individuels, (ne desservir qu'une pièce de service), soit collectifs (desservir plusieurs pièces). Un conduit collectif doit comporter un conduit collecteur et des raccordements individuels de hauteur d'étage, chacun de ces derniers ne desservant qu'une pièce (conduit shunt).

**Le renouvellement de l'air d'un logement ventilé naturellement varie en fonction des conditions climatiques mais ne nécessite pas d'électricité pour fonctionner.** Le renouvellement d'air peut être insuffisant lorsque l'air intérieur est trop humide, pouvant conduire à des dégradations, ou trop important conduisant ainsi à une augmentation des consommations de chauffage.



#### B/ Ventilation mécanique simple flux par extraction :

La ventilation mécanique par extraction d'air, communément appelé **VMC**, utilise des entrées d'air neuf dans les pièces principales, des bouches de sortie d'air vicié dans les pièces de service, des conduits et un groupe d'extraction pour évacuer l'air à l'extérieur du logement. Ce type de ventilation met le logement en légère dépression par rapport à la pression extérieure.



Les **entrées d'air** utilisées sont couramment de type **auto-réglable**. Les **bouches d'extraction** sont parfois auto réglables, **parfois fixes**. Les bouches **auto réglables** permettent d'extraire un débit d'air à peu près constant quelle que soit la dépression en aval de la bouche. Le débit de pointe en cuisine est généralement obtenu soit par une commande manuelle agissant sur l'ouverture d'un volet de la bouche d'extraction, soit, en maison individuelle, par une commande électrique agissant sur la vitesse de rotation du ventilateur.

## 12 > humidité et consommation d'énergie

**En habitat individuel**, le groupe d'extraction est généralement placé dans les combles ; l'air vicié refoulé par le ventilateur étant évacué à l'extérieur par l'intermédiaire d'un conduit débouchant en toiture.

**En habitat collectif**, l'installation de VMC comprend généralement plusieurs conduits collecteurs verticaux reliés entre eux, en toiture de l'immeuble, par un réseau des conduits horizontaux de collecte, ce dernier aboutissant à l'extracteur.

Il existe également la ventilation **hygroréglable**, qui permet de moduler automatiquement les débits d'air extrait en fonction du taux d'humidité de l'air intérieur du logement, par ajustement de la section de passage d'air en fonction d'un capteur d'humidité. **Ce système permet d'éviter les gaspillages et de ventiler le logement en fonction des besoins.** Les entrées d'air sont soit de type auto-réglable, soit de type hygroréglable.

### C/ Ventilation mécanique double flux avec échangeur :

La **VMC double flux** est un système de ventilation par insufflation et extraction mécanique centralisé comprenant un groupe de ventilation et de récupération de chaleur, un réseau d'insufflation d'air neuf, un réseau d'extraction d'air vicié. L'air neuf, capté par une prise d'air extérieur située en dehors de toute zone de pollution, passe à travers l'échangeur de chaleur avant d'être insufflé dans les pièces principales par l'intermédiaire d'un réseau de conduits. L'air vicié est extrait des pièces de service par le ventilateur d'extraction puis refoulé dans le caisson comprenant l'échangeur avant d'être rejeté à l'extérieur du logement.

**Les calories de l'air extrait sont donc transmises à l'air neuf à insuffler dans le logement, pour permettre des économies importantes de chauffage.**

**Ce système peut permettre une économie de chauffage en récupérant jusqu'à 70% (voire 90% dans les systèmes de haute performance) d'énergie contenue dans l'air vicié.**

## Rappels de la réglementation

**Jusqu'en 1937** aucune réglementation, il suffisait d'ouvrir les fenêtres ; aucun système spécifique n'est employé ; l'aération s'effectuait en général par les défauts d'étanchéité des menuiseries, par les conduits de fumée et par l'ouverture des fenêtres. Les logements construits avant cette date peuvent donc ne comporter aucun dispositif ou être éventuellement équipés de conduit(s) verticaux ou/et d'orifices en façade.

**En 1937**, le règlement sanitaire de la ville de PARIS fixait des conditions minimales dont l'application a pu dépasser les frontières de l'ancien département de la SEINE.

**Le décret du 22 Octobre 1955** reprend le règlement de 1937, en le généralisant à toute la France, et exige la mise en place d'un système d'aération pour certaines pièces par la présence d'entrées d'air de surface minimum dans toutes les pièces principales et des orifices d'aération haut et bas pour les salles de bains ou toutes les pièces comportant un appareil de combustion.

**L'arrêté du 22 octobre 1969** généralise la ventilation générale et permanente par balayage : entrées d'air dans les pièces principales, sorties d'air dans les pièces de services.

**Les arrêtés de 1982 et 1983** ont instauré des valeurs de débit à respecter pour l'aération générale et permanente et autorise la régulation manuelle ou automatique des systèmes d'aération en offrant la possibilité de réduire le débit de renouvellement d'air (systèmes hygroréglables).