

# Labo : L'humidité en pratique

Préparation pour le micro-enseignement

## Institut de la Construction des Arts Décoratifs et Industriels 6ème année - Technique de qualification - Technicien en construction Cours : Technologie du bâtiment

Année académique 2017-2018

Enseignante : Julia Luxen

Nombre d'élèves : 16

Date : 25.10.2017

Temps : 4X50'

### Préalable

**Le micro-enseignement concerne les parties en orange.**

Ce cours s'inscrit dans le cadre du cours de connaissance des matériaux et du chapitre :

« **Facteurs qui vont assurer la pérennité de la paroi et le confort thermique** : I L'inertie thermique et le déphasage – II l'isolation thermique – **III la gestion de l'humidité** et l'étanchéité à l'air – **IV** la mise en œuvre ».

### Résumé / gestion du temps :

#### ➤ Partie théorique

- Introduction **5'**
- Questionnement sur les connaissances préalables des étudiants **10'**
- Partie I : points d'attentions / problèmes / sources d'humidité / Que faire / A qui s'adresser **30'**
- Partie II : Notions de confort / **Condensation** / Solution / Comment isoler **45'**

#### ➤ Partie pratique

- Étude de cas **45'**
  - Mise en commun **45'**
- Voir fiche technique pour chaque problématique

### Objectifs opérationnels

#### A la fin de l'exercice/du cours l'élève sera capable

- D'utiliser le diagramme de Mollier pour connaître la quantité de vapeur d'eau présente dans l'air et repérer le point de rosée en fonction des conditions du climat intérieur (humidité relative et température).
- De repérer et d'expliquer les techniques d'isolation, d'étanchéité à l'air, de contreventement, d'étanchéité au vent ainsi que le passage des équipements techniques liés au système constructif bois.

### Matériel / Support

- Présentation
- Matériel pour les expériences : hygromètres, thermomètre de surface, éponges, tissus, bassine, bouteilles...
- Diagrammes de Mollier (un par apprenant) + crayons de couleurs
- Énoncé pour les études de cas
- Dossier d'analyse (plans, photos, détails techniques des systèmes constructifs)
- Document de synthèse : Résumé de la partie théorique

# Labo : L'humidité en pratique

Préparation pour le micro-enseignement

## Partie théorique - PLAN

### ➤ PARTIE 1

#### Introduction

1. Ce qui doit éveiller l'attention
2. Pourquoi l'humidité peut poser des problèmes
3. D'où vient l'humidité
4. Que faire : En préventif / En curatif
5. À qui s'adresser ?

### ➤ PARTIE 2

1. Notions de confort
2. Phénomène de condensation
3. Solutions : Repérer / Mesurer / Nettoyer / Ventiler / Réparer / Isoler
4. Comment isoler - Principes d'étanchéité à l'air, à la vapeur d'eau et de continuité dans l'isolant.
5. Outils d'aide au diagnostic

## Partie théorique - détail

### PARTIE 1

#### Introduction

- Quels soucis d'humidité avez-vous déjà vus / eus ?
- Qu'avez-vous déjà mis en place pour y remédier ?

#### 1. Ce qui doit éveiller l'attention

##### Ce qui doit éveiller votre attention

- Condensation sur les surfaces froides
- Odeur de moisi, de terre ou d'alcool
- Taches d'humidité
- Taches de moisissures
- Tissus moites ou moisis

#### 2. Pourquoi l'humidité peut poser des problèmes

##### L'humidité : Pourquoi est-ce un problème?

- Dégradation du bâtiment
- Les locaux sont plus difficiles à chauffer
- Développement de moisissures

#### 3. D'où vient l'humidité

##### D'où vient l'humidité ?

- Intrusion d'eau liquide
- Humidité ascensionnelle
- Condensation de la vapeur d'eau directement produite dans la pièce
- Transfert de la vapeur d'eau vers d'autres pièces

#### Quiz sur base de photos + explications

Infiltration / ascensionnelle / condensation

#### Sources de vapeur d'eau

## Labo : L'humidité en pratique

Préparation pour le micro-enseignement

### 4. Que faire

#### En préventif

- Contrôler l'humidité (entre 40 et 70% d'humidité)
- Couvrir les casseroles, sécher son linge à l'extérieur ou dans un local aéré
- Allumer la hotte dans la cuisine, l'extracteur dans la salle de bain
- Renouveler l'air régulièrement

#### En curatif

- Faire réparer les problèmes de structure
- Nettoyer les moisissures
- Faire appel à un professionnel, si la surface moisie est importante
- Renouveler l'air régulièrement

### 5. À qui s'adresser ?

- Les SAMI : Service d'Analyse des Milieux Intérieurs en Belgique
- Les fiches, le site Internet et la permanence téléphonique de la cellule santé - habitat d'Espace Environnement
- Prévention des Allergies ASBL (02) 511 67 61
- Centre Anti-Poisons (070) 245 245
- Ecoconso : (081) 730 730
- Les Guichets de l'énergie (078) 151 540

## PARTIE 2

### 1. Quelques notions de confort

- Le confort thermique à l' « âge des cavernes »
- Le confort thermique au Moyen Age
- Le confort thermique à notre époque

Quelle est votre température idéale pour votre pièce de séjour ?

Le confort (bien-être) thermique : rapport entre  $T^\circ$  de l'air &  $T^\circ$  des parois.

Quelles sont les autres éléments qui influencent le confort ?

### 2. Essayons de comprendre le phénomène de condensation

Expérience des bouteilles pour comprendre le phénomène d'évaporation (préparation).

#### Avez-vous déjà vu un hygromètre ? Savez-vous à quoi il sert ?

Effectivement, l'hygromètre permet de mesurer l'humidité relative de l'air. L'humidité relative, c'est la quantité d'humidité (en gramme / kg) que l'air peut contenir à une température donnée. Cela dépend donc de la température de l'air. Savez-vous pourquoi ?

Oui :

- L'air chaud est plus dilaté que l'air froid.
- L'air chaud est plus léger que l'air froid.

#### Expérience des éponges pour comprendre l'humidité relative

On peut illustrer ce phénomène de plusieurs manières. Par exemple avec une éponge.

> Si l'air est froid, l'éponge est comprimée, et celle-ci est dilatée si l'air est plus chaud.

> Si cet air chaud contient de la vapeur d'eau, comme c'est le cas ici, l'hygromètre indique un taux d'humidité de 50% pour une température de 20° (trempier l'éponge dilatée dans l'eau). Si cet air se refroidit, l'air se comprime et ne pourra plus contenir toute la vapeur d'eau. C'est à ce moment là que la vapeur d'eau va se condenser : se transformer en eau liquide. C'est pour cette raison que l'on parle de point de rosée.

## Labo : L'humidité en pratique

Préparation pour le micro-enseignement

Cela peut se produire dans l'air, comme au-dessus d'une bouilloire, sur une surface froide, comme sur le miroir de la salle de bain, ou à l'intérieur même d'un mur.

Le diagramme de Mollier permet de savoir la quantité de vapeur d'eau que peut contenir l'air pour une température donnée.

Voyons cela de plus près.

### Diagramme de Mollier : Exercices

Infiltrations & remontées capillaires

Expérience : évaporation (démonstration)

### 3. Solutions

Repérer / Mesurer / Nettoyer / Ventiler / Réparer / Isoler

### 4. Comment isoler

Observons les échantillons de matériaux isolants. Puis essayons de les classer en fonction des différents critères que nous allons voir ensemble.

#### - Principes d'étanchéité à l'air, à la vapeur d'eau et de continuité dans l'isolant

En fonction des différents climats et des saisons - Que faut-il faire pour éviter d'avoir froid ?

Un matériau d'isolation c'est : Une couche d'air sec et immobile à l'intérieur d'un matériau

Comment protéger l'isolant ?

Certains matériaux absorbent, d'autres pas, lesquels ?

Différence entre freine vapeur et pare vapeur.

La paroi perspirante

Les fuites : rupture dans l'étanchéité à l'air / à la pluie ou dans la continuité de l'isolant.

- Une fente d'1mm = 4 fois plus de pertes thermiques
- Une fente d'1mm dans l'isolation peut laisser passer 1kg de vapeur d'eau par jour (cette humidité accumulée dans l'isolant ou le mur, peut multiplier par 5 les déperditions thermiques).

Test d'étanchéité / test d'infiltrométrie / Blower test

Expérience des manchots pour comprendre le principe de coin froid

Expérience des 2 thermos

Points faibles (ponts thermiques) au niveau des planchers

Comment assurer l'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau ?

Autres sources de pollutions intérieures à limiter et évacuer

### 5. Outils d'aide au diagnostic

- Truc du plastique posé sur le mur : Autocollant épais et étanche / plastique épais
- Comment fabriquer un outil d'aide au diagnostic ?
- Comment régler un hygromètre ?

## Labo : L'humidité en pratique

Préparation pour le micro-enseignement

### Préparation pour les études de cas

Réunir les plans

4 x 4 personnes > soit 4 cas totalement différents

Par exemples :

- Pôle image de Liège (si Gil Honoré est d'accord)
- Extension de l'auberge de jeunesse de Béversé (si Jean-marie Delhaye est d'accord)
- Projet de construction d'une école passive (si paille-tech est d'accord)
- Rénovation de la maison de l'habitat durable (Rue de Marcinelle)

En fonction du temps qui peut être dégager pour ce cours. Les projets peuvent-être analysé sous d'autres angles.

### Énoncé pour les études de cas > Celui-ci sera noté au tableau et une feuille de consigne sera distribuée ensuite.

Dans l'exemple de construction qui vous ai proposé :

Par groupe de 4 personnes, veuillez désigner un rapporteur et un animateur.

- Sur base des plans, prenez **10'** pour prendre connaissance du projet dans son ensemble et discutez des choix de matériaux que vous auriez fait spontanément et des alternatives qui vous semblent envisageables.  
C'est après ce moment que vous allez pouvoir prendre connaissance des détails techniques et des matériaux proposés par les entreprises qui ont construit le bâtiment.
- Ensuite, prenez **10'** pour identifier les différents matériaux utilisés. Veuillez ignorez tout ce qui concerne les techniques spéciales (chauffage, ventilation, électricité, installation sanitaire, climatisation...)
- Prenez **5'** pour choisir 3 matériaux. Ceux-ci doivent avoir une fonction différentes dans la construction (pour rappel : structure / isolation / parement extérieur / finition intérieur)
- Prenez **10'** pour réfléchir si le choix proposé par l'entreprise vous semble pertinent et pourquoi.
- Il vous reste **10'** pour aller recueillir les propriétés techniques des matériaux (avantages et inconvénients) à l'aide des sites internet et des ouvrages de références à votre disposition ; refaire une mise en commun des informations pour permettre d'en discuter tous ensemble par la suite.

### Références pour les études de cas

- Fiches techniques de la Thermathèque (matériaux d'isolation)
- Fiches techniques des fabricants (site Internet)
- « *Traité de construction durable. Principes. Détails de construction* », D. BERNSTEIN, J.P. CHAMPETIER, L. HAMAYON, L. MUDRI, J.P. VIDAL éd. Le Moniteur, 2010
- « *Bâtir : Manuel de construction* », René VITTONI, éd. PPUR, 2013
- « *L'isolation thermique écologique* » de Samuel COURGEY et Jean-Pierre OLIVA, nouvelle éd. 2010, éd. Terre Vivante, Mens, France.
- « *Le guide de l'habitat sain. Habitat qualité santé pour bâtir une santé durable* », Suzanne et Pierre DÉOUX, 2e édition, Andorre, Ed. Medieco Editions, 2004.

### Sources

- Fiches santé-habitats disponible gratuitement sur Internet
- Séminaires à la maison de l'habitat durable