

Micro-enseignement : Labo - L'humidité en pratique

Préparation

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'

Légende

- Titres en **gras cyan foncé**
- Sous-titres en **gras vert foncé**
- Éléments à mettre en évidence en **gras noir** ou **en gras orange**
- Remarques et participation des élèves **en mauve**
- Questions à poser aux élèves **en saumon**

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 :

- **Introduction de la séquence complète 10'**
 - **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 **25'**
 - 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

Prérequis

Aucuns

Objectifs opérationnels

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

- 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.
- D'utiliser le diagramme de Mollier.

Micro-enseignement : L'humidité en pratique - préparation

AESS 2017-2018 – didactique disciplinaire – Architecte

25.10.2017 : Julia Luxen

Matériel / Support / Environnement / Organisation spatiale

- Questionnaire pour connaître les connaissances préalables des apprenants sur le sujet.
- Dossier à remettre aux élèves.
- Présentation : Ordinateur (vérifier le temps de veille) – projecteur – allonge
> Il est possible de faire sans présentation, mais il faut imprimer quelques illustrations.
- 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

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

INTRODUCTION

Nous allons voir ensemble les différents facteurs qui vont permettre d'assurer la pérennité de la paroi et le confort thermique.

Durant 4 séances, nous allons aborder les différents facteurs : l'inertie thermique, le déphasage, l'isolation thermique, l'humidité, l'étanchéité à l'air et des points d'attention lors de la mise en œuvre.

Après cette séquence, vous serez capable, notamment :

- 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.
- 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).

Pourriez-vous **remplir le questionnaire** afin de réfléchir aux expériences que vous avez vécues et aux informations que vous connaissez déjà sur le sujet.

PARTIE 1

Introduction

- Quels soucis d'humidité avez-vous déjà vus / eus ?

Micro-enseignement : L'humidité en pratique - préparation

AESS 2017-2018 – didactique disciplinaire – Architecte

25.10.2017 : Julia Luxen

- Qu'avez-vous déjà mis en place pour y remédier ?

1. Ce qui doit éveiller l'attention

A votre avis qu'est-ce qui doit éveiller notre attention ?

- Condensation sur les surfaces froides
- Odeur de moisi, de terre ou d'alcool
- Taches d'humidité > Illustration(s)
- Taches de moisissures > Illustration(s)
- 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 ?

Quiz sur base de photos + explications

Infiltration / ascensionnelle / condensation

A ce stade, juste citer les éléments, ceux-ci vont être approfondis par la suite.

- 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

Sources de vapeur d'eau

> A votre avis, quelles sont les sources de vapeur d'eau et les quantités pour une famille ?

4. Que faire

> A votre avis que faut-il faire en préventif ou en curatif ?

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 ?

Savez-vous à qui vous adresser, où trouver une information fiable si vous ne savez-pas exactement quoi faire en cas de problème ?

- 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

Micro-enseignement : L'humidité en pratique - préparation

AESS 2017-2018 – didactique disciplinaire – Architecte

25.10.2017 : Julia Luxen

- 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 ?

Que ce soit à l'intérieur ou dehors, quelles sont les autres éléments qui influencent le confort (bien-être) thermique ?

- Rapport entre T° de l'air & T° des parois ;
- le métabolisme, l'habillement ;
- la vitesse de l'air (qui est souvent négligeable à l'intérieur) ;
- le taux d'humidité.

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° (tremper l'éponge dilatée dans l'eau). Si cet air se refroidi, 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.

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 connaître la quantité de vapeur d'eau que peut contenir l'air pour une température donnée.

Voyons cela de plus prêt.

Diagramme de Mollier : Exercices

Infiltrations & remontées capillaires

> Mettre un sucre dans un verre avec du liquide coloré (thé – café).

Expérience : évaporation (démonstration)

A votre avis, la température des deux bouteilles est elle la même ?

3. Solutions

Pour rappel : Repérer / Mesurer / Nettoyer / Ventiler / Réparer / Isoler

4. Comment isoler

Micro-enseignement : L'humidité en pratique - préparation

AESS 2017-2018 – didactique disciplinaire – Architecte

25.10.2017 : Julia Luxen

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 ?

Du coup, c'est quoi un matériau isolant ?

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 ?

Connaissez-vous la différence entre un frein vapeur et un 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

Avez-vous déjà vu un test d'infiltrométrie ?

Expérience des manchots pour comprendre le principe de coin froid

Quel manchot à le plus 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

Connaissez-vous les autres sources de pollutions intérieures à limiter et évacuer ?

5. Outils d'aide au diagnostic (Bonus)

- 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 ?

Préparation pour les études de cas

Réunir les plans

4 x 4 personnes > soit 4 cas totalement différents

Par exemple :

- 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 dégagé pour ce cours. Les projets peuvent-être analysés 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 est 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 ignorer 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 différente 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 référence 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 VITTONÉ, 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-habitat disponible gratuitement sur Internet
- Séminaires à la maison de l'habitat durable

Micro-enseignement : L'humidité en pratique - préparation

AESS 2017-2018 – didactique disciplinaire – Architecte

25.10.2017 : Julia Luxen