



# **I**NTEGRATION DES **M**ATERIAUX A **C**HANGEMENT DE **P**HASE DANS LE **B**ATIMENT

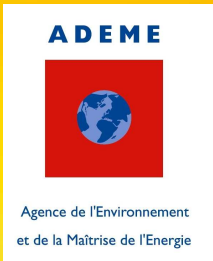
**Joseph Virgone**

Centre de Thermique de Lyon, UMR 5008, INSA de LYON, Université Lyon 1

Domaine scientifique de la Doua,

40 rue des arts, 69100 VILLEURBANNE, FRANCE

[Joseph.virgone@insa-lyon.fr](mailto:Joseph.virgone@insa-lyon.fr)



# PREBAT QUI A DEMARRE FIN 2005 –

Durée : 2 ans

SOUTENU PAR L'ADEME ET L'ANR



## Liste des partenaires

- Laboratoire Centre de Thermique de Lyon (coordonnateur du projet)
- Dupont de Nemours Luxembourg SARL
- Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
- Ingénieur Freelance JNLOG
- Grand Lyon
- EDF R&D
- Laboratoire TREFLE



Montant global : 768 982 eu  
Montant financé : 326 645 e

# Masse thermique en construction



## Constructions traditionnelles

- → Constructions massives
- → Grande masse thermique

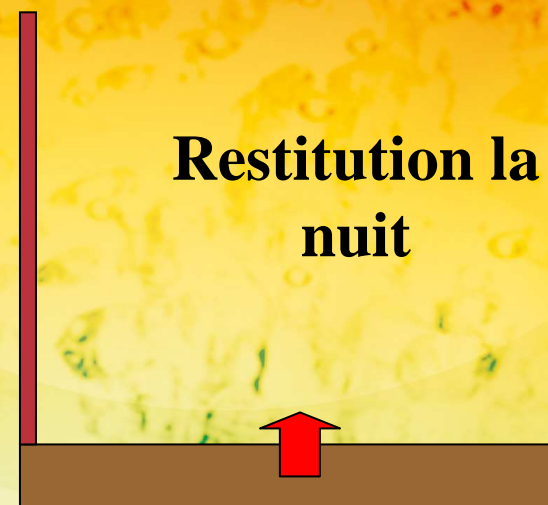
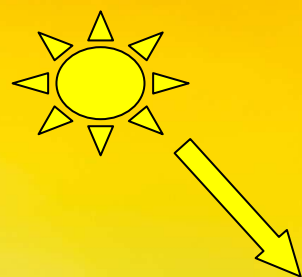
## Constructions modernes

- → Constructions légères
- → Faible masse thermique



**Faible masse thermique + gains solaires élevés → utilisation importante d'énergie pour maintenir les conditions de confort d'été**

**DuPont™ Energain™ répond aux problèmes des structures légères en fournissant de la masse thermique**



## **Gains solaires**

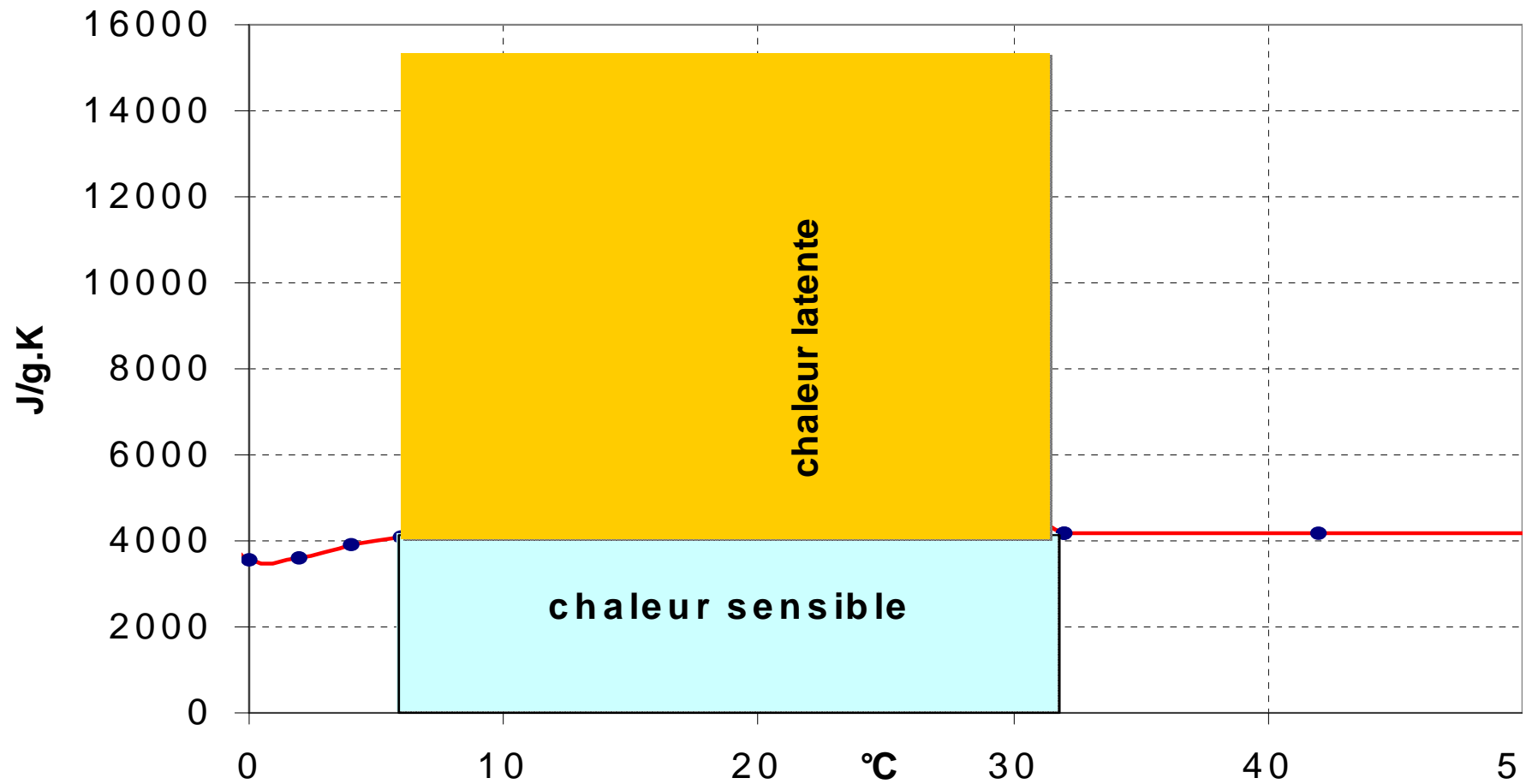
**Les gains solaires peuvent satisfaire une part importante des besoins en chauffage : entre 10% et 50%**

**Risques de surchauffe dans les bâtiments de faible inertie**

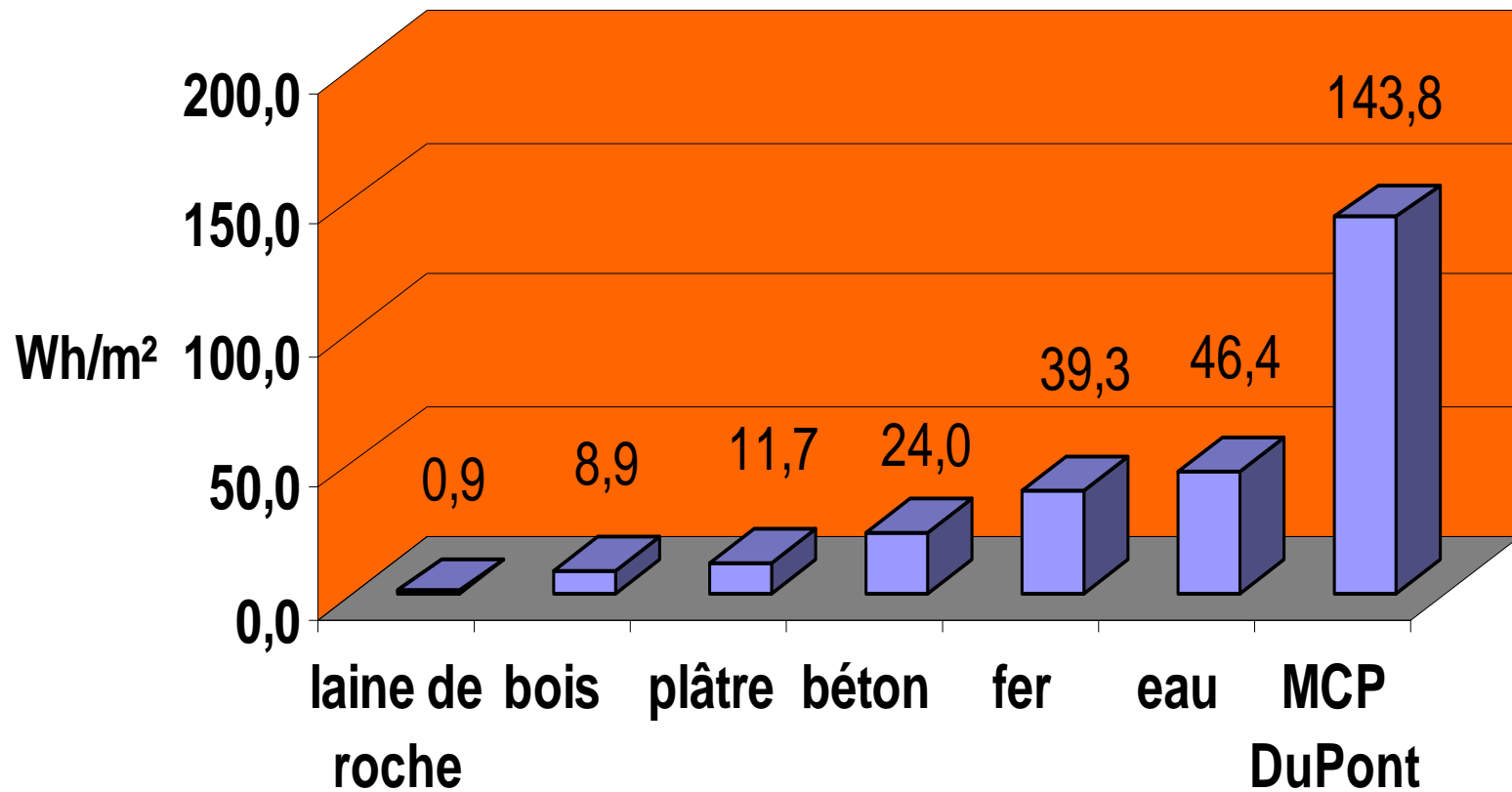
# DuPont™ Energain™



# Courbe de capacité calorifique du matériau à changement de phase DuPont™ « Energain »™



**Chaleur totale échangée entre 18°C et 26°C pour une couche de 5 mm de matériau**



# Projet PREBAT – IMCPBAT

## Outils de simulation et application au bâtiment complet

**Benchmark 1 D :**  
CODYMUR, CODYBA, COMSOL,  
CLIM2000, TRNSYS, ...

**CODYBA, TRNSYS,  
CLIM2000**

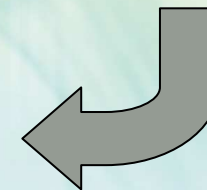
**Généralisation et  
études de cas**

## Mesures expérimentales

**Mesures de  
Conductivité et de capacité /  
Vieillesse**

**2 sites de bâtiments  
du Grand Lyon.**

**Validation 3D**





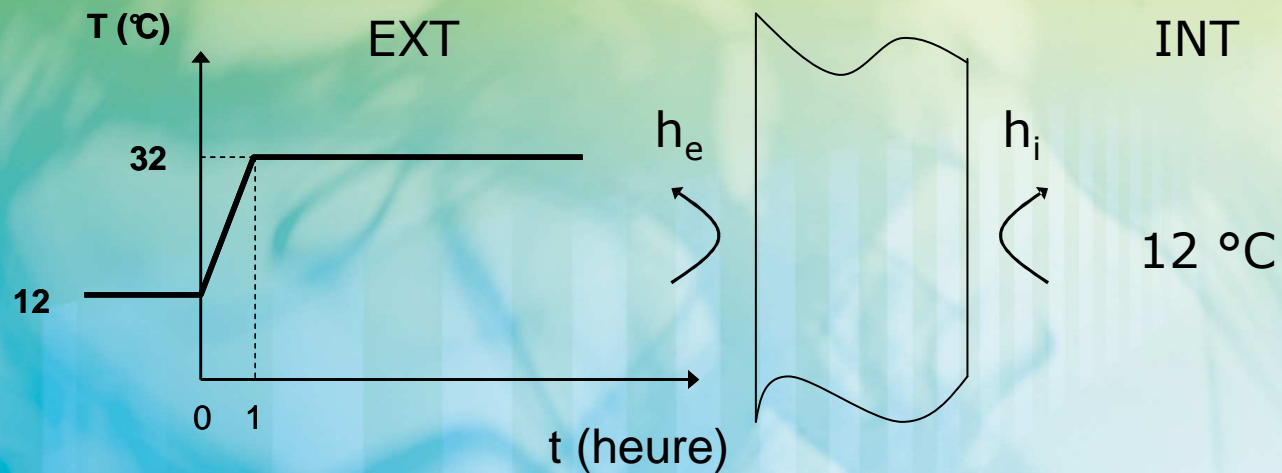
# Simulation numérique 1 D

- Laboratoire Centre de Thermique de Lyon
- Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
- Ingénieur Freelance JNLOG
- EDF R&D



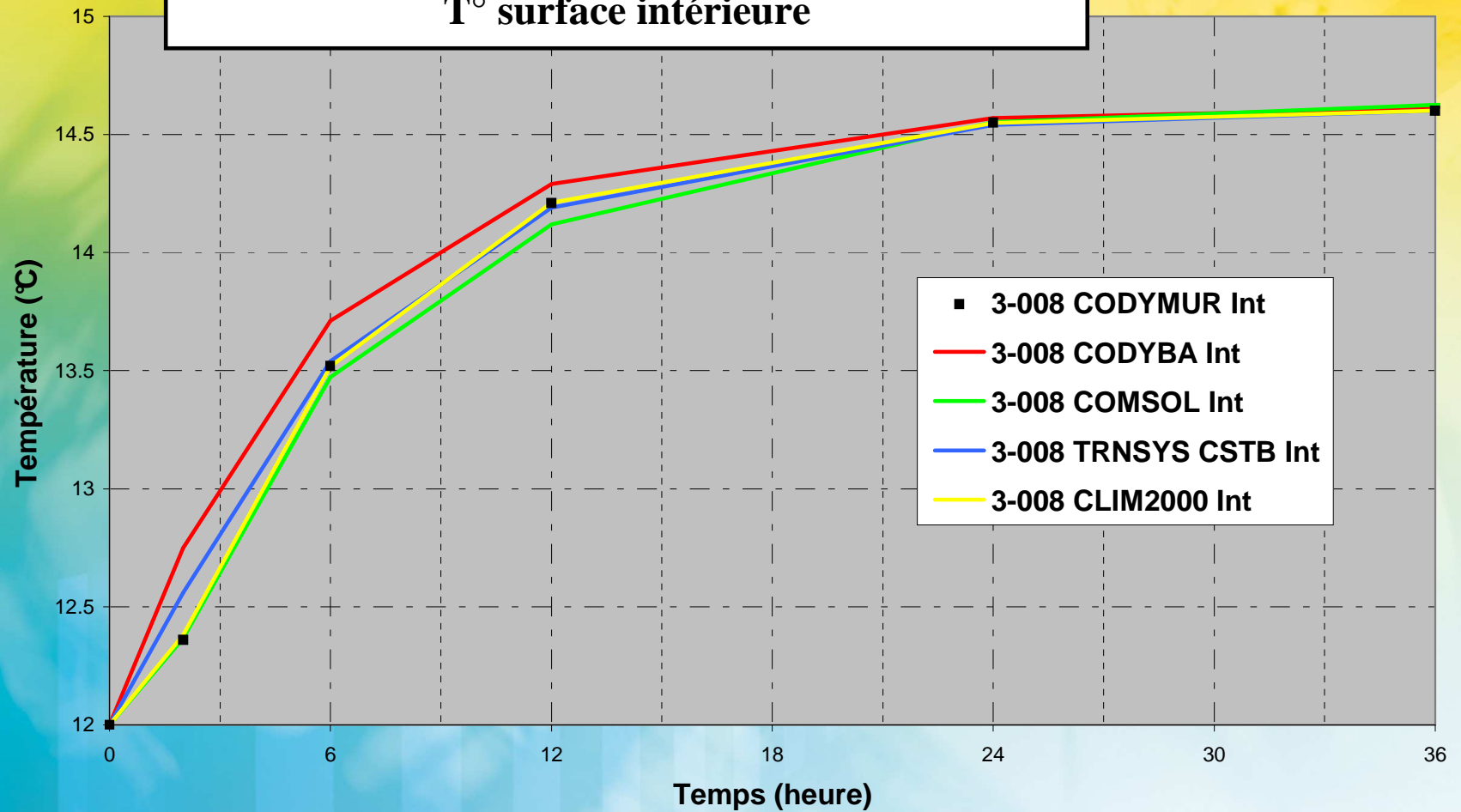
# BENCHMARK

- Comparaison code de calcul thermique
  - Intégration des Matériaux à changement de phase
- ➔ Cas d'étude : 31 parois testées, avec et sans PCM



# Résultats

**Cas 3-008 : 100 mm Isolant (ext) et 10 mm de PCM  
T° surface intérieure**



# Vieillissement du matériau

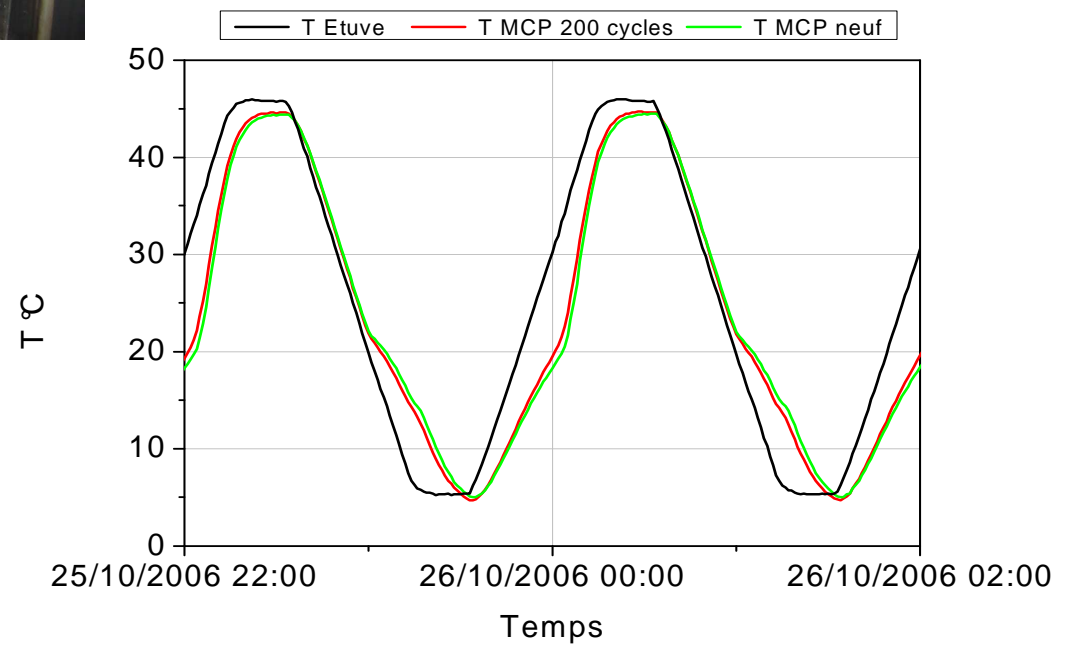
- Centre Scientifique et Technique du Bâtiment



- Laboratoire TREFLE



# Vieillessement des MCP (CSTB)



Températures après 200 cycles

# Suivis expérimentaux in situ

Centre de Thermique de Lyon (CETHIL)



Centre de Thermique de Lyon (CETHIL)

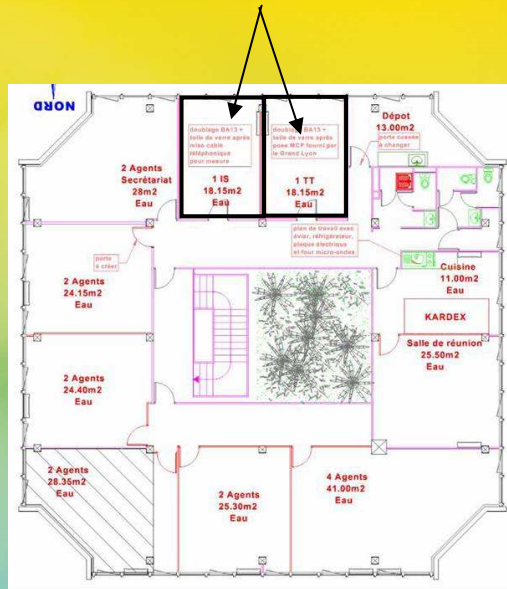
# Bâtiment HELIOS



# Centre de Thermique de Lyon (CETHIL)

Bureaux suivis

## Bâtiment HELIOS



$S_{\text{bureau}} : 18.5 \text{ m}^2$

$V_{\text{bureau}} : 50 \text{ m}^3$

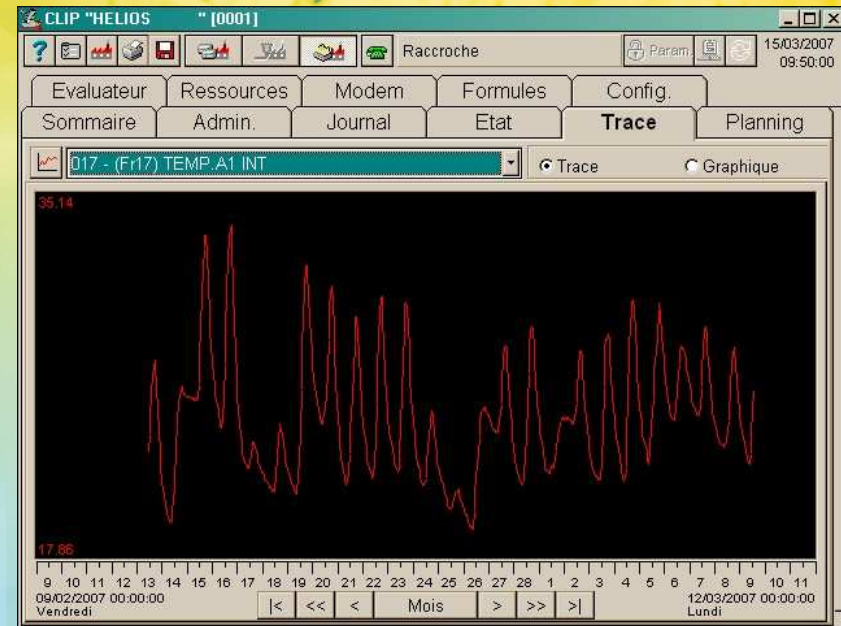
$S_{\text{PCM}} : 46 \text{ m}^2$





# Centre de Thermique de Lyon (CETHIL)

Mise en place du suivi depuis le 13 février 2007

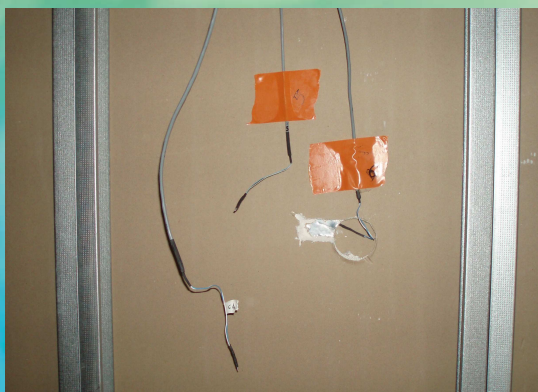
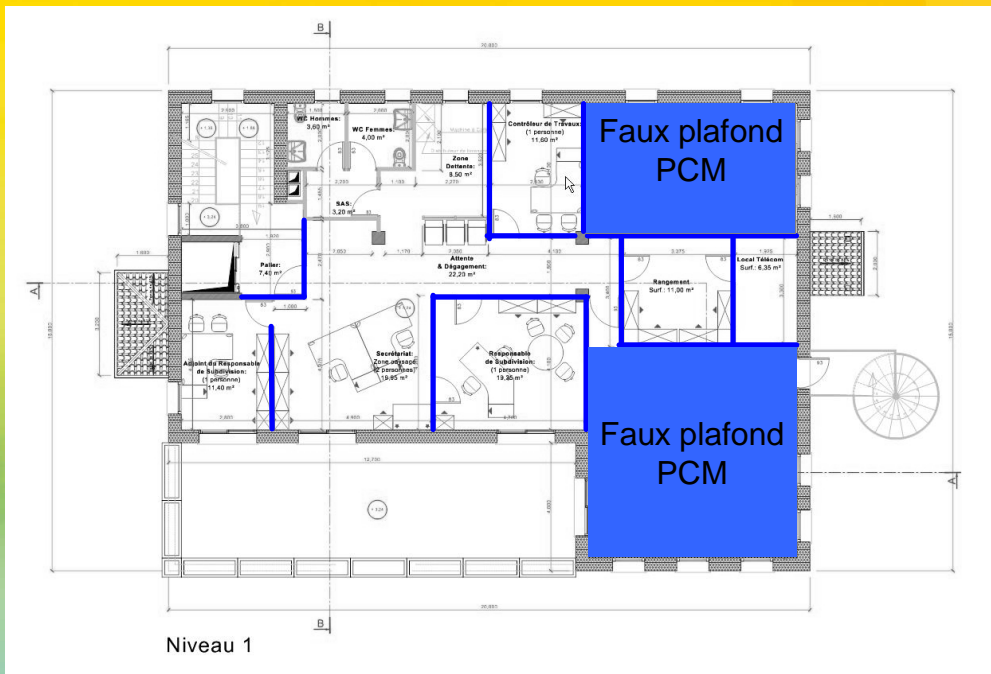


Centre de Thermique de Lyon (CETHIL)

## Bâtiment VTAP



# Centre de Thermique de Lyon (CETHIL)



# Conclusions

- Benchmark 3D à réaliser sur des résultats expérimentaux existants de la cellule expérimentale MINIBAT
- Mesure de Cp du produit neuf et après vieillissement
- Suivi expérimental des 2 sites pendant 1 an
- Utilisation des modèles de calcul et applications au bon dimensionnement des surfaces de MCP en fonction du climat, des charges thermiques, de l'inertie existante, ...

**DuPont™ Energain™ - Systèmes à inertie thermique**

**Prix : 48 €/m<sup>2</sup>**

**Retour sur investissement ~ 8 ans**

**Site Internet [www.energain.dupont.com](http://www.energain.dupont.com)**