



## *Gains en confort d'été sur des bâtiments à ossature légère par des Matériaux à Changement de Phase (MCP)*

Jean NOËL (\*),

Stéphane LEPERS et Joseph VIRGONE (\*\*)

- 1. Le problème : surchauffe des bâtiments légers**
- 2. Une solution : Energain™** (produit DuPont)
- 3. Un moyen de simulation : CoDyBa**
- 4. Un cas concret : le bâtiment HELIOS à Lyon**

(\*): Ingénieur FreeLance, Lyon      (\*\*): CETHIL / INSA de Lyon,



### 1. Position du problème



Le problème est de maintenir les conditions de confort d'été dans des structures à faible inertie en présence d'apports solaires importants.

#### Constructions traditionnelles

- Constructions massives → Grande masse thermique
- « Faible » surface vitrée

#### Constructions modernes

- Constructions légères → Faible masse thermique
- « Forte » surface vitrée

DuPont™ Energain™ répond aux problèmes des structures légères en fournissant de la « masse thermique ».

Le logiciel CoDyBa est utilisé pour la définition des conditions optimales d'utilisation de ce produit.



## 2.1 Caractéristique du produit Energain™

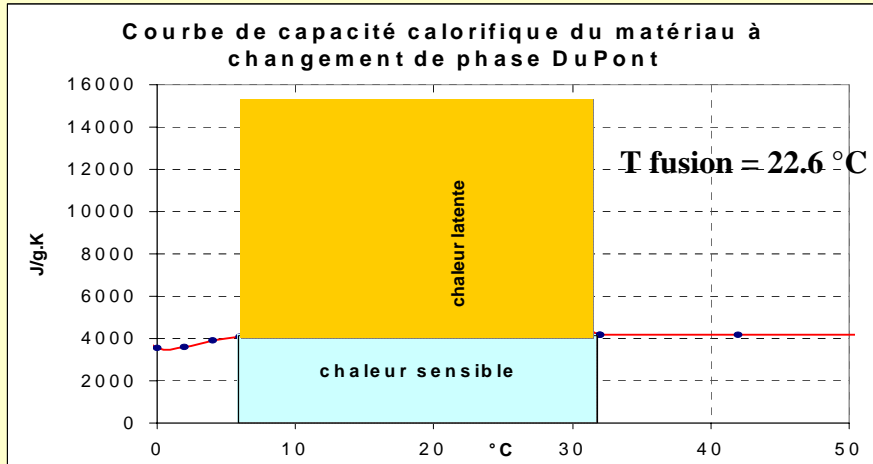


Energain™ est produit par DuPont de Nemours.



Il est composé à 60 % de MCP.

*The miracles of science*



## 2.2 Mise en oeuvre du produit Energain™



Energain™ = panneau assez rigide de 5 mm d'épaisseur.

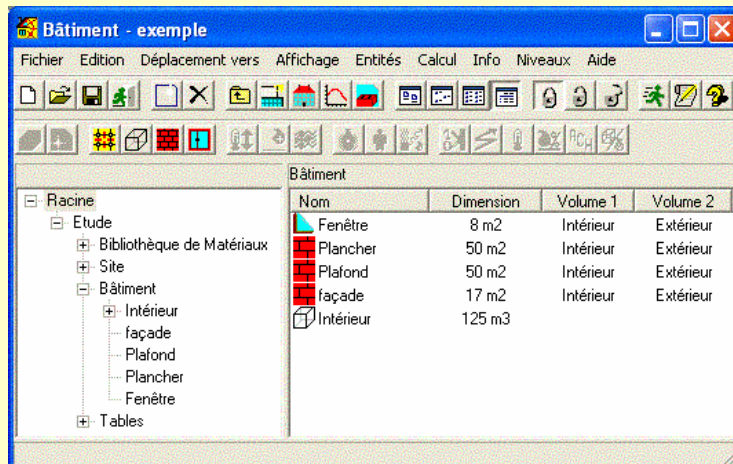




### 3.1. Présentation de CoDyBa



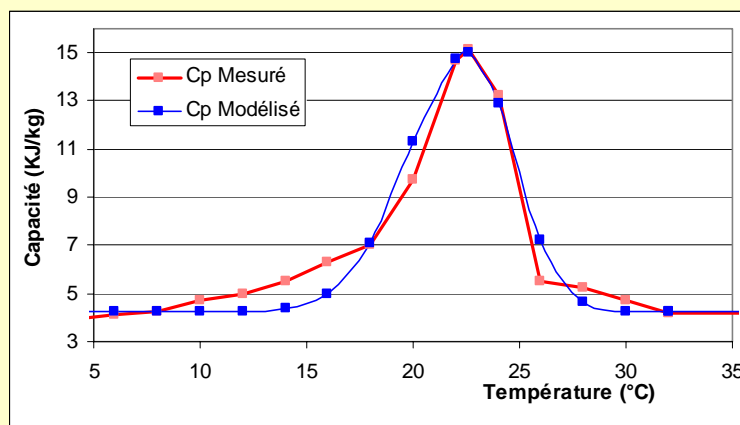
**CODYBA** = outil de prévision en dynamique du comportement thermique d'un bâtiment



### 3.2 Les MCP dans CoDyBa



Introduction dans CoDyBa d'un modèle de matériau aux propriétés fonctions de la température.



**Modèle de Cp / Mesures DuPont de Nemours**

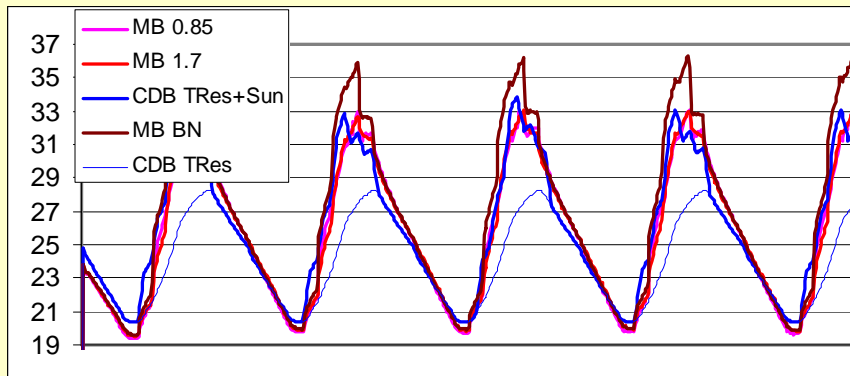


### 3.3 Validation de CoDyBa version MCP



Validation / **solutions « exactes »** d'autres logiciels (essentiellement COMSOL et CODYMUR).

Validation / **expérimental** : cellule MiniBat.



### 4.1 La bâtiment HELIOS



**HELIOS** = petit bâtiment de bureaux très vitré, à faible inertie.  
Il est utilisé par le Grand Lyon, qui s'intéresse aux MCP.



## 4.2 Les bureaux instrumentés de HELIOS

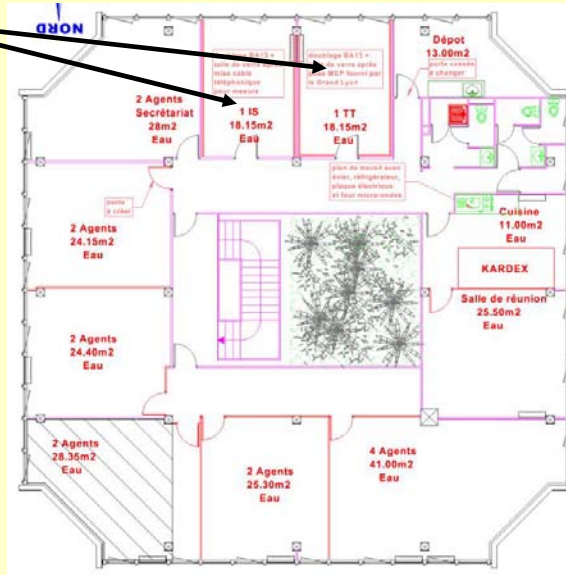


**2 bureaux identiques mitoyens**, fenêtres face au Sud.

Un bureau est traité, pas l'autre: **MCP** dans les parois (derrière le plâtre) et le faux-plafond, soit 46 m<sup>2</sup> de MCP / surface de 50 m<sup>2</sup>

**Mesurées** : Tair + Tsurf.

Une **station météo** est installée sur le site.



## 4.3 Les simulations

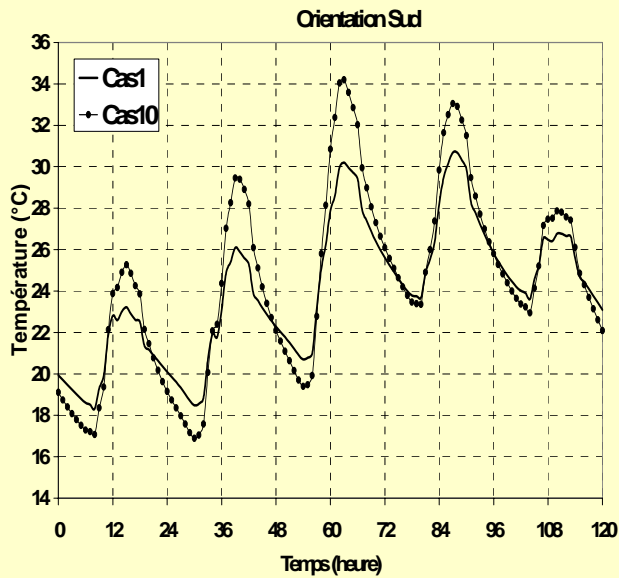


En attendant le retour d'expérience, diverses simulations ont été entreprises avec **CoDyBa** sur le bâtiment **HELIOS**, dont les **paramètres** les plus importants sont :

- le **lieu** (Lyon, Carpentras, Trappes)
- l'**orientation** des fenêtres
- la **sur-ventilation**



### 4.3.1 Résultats typiques

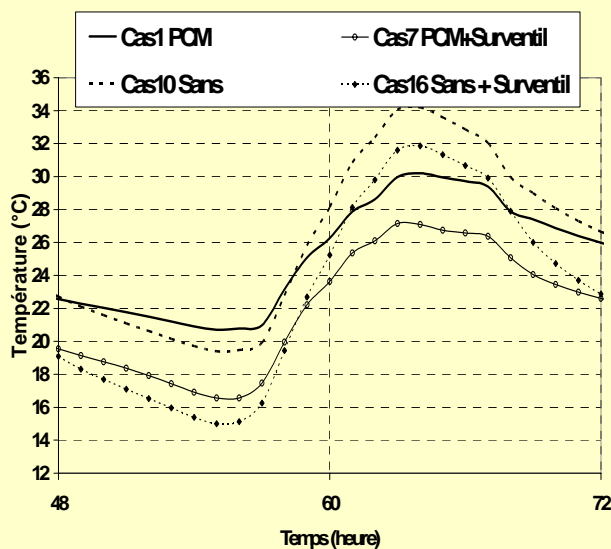


Températures résultantes, bureau avec et sans MCP, à Lyon, orientation de la façade au sud, semaine du 16 au 20 avril.

**Gain d'au moins 2°C, jusqu'à 4°C si forte montée de température**



### 4.3.2 Influence de la sur-ventilation

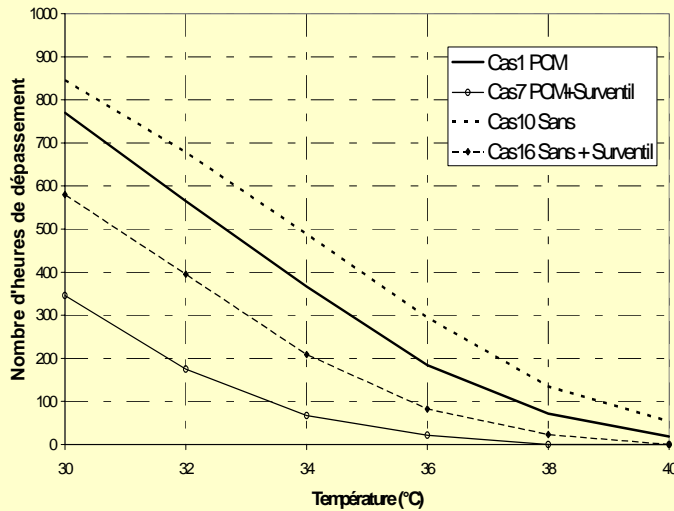


Températures résultantes, bureau avec et sans MCP, avec et sans ventilation nocturne, journée du 18 avril à Lyon, orientation de la façade au sud.

**La sur-ventilation a une légère influence positive sur le gain (meilleure régénération du MCP)**



### 4.3.3 Courbes de dépassement des températures



Statistiques des températures résultantes sur l'année,

à Lyon, orientation de la façade au sud.

**Abaissement des niveaux de température**



## 5. Conclusions



Les simulations ont permis d'établir quelques grandes lignes de résultats, en particulier que :

le **gain en température** (avec/sans MCP) est **assez indépendant** de l'**orientation du bâtiment** et du **climat** (météo) même si les gains sont meilleurs pour des climats plus chauds (Carpentras par exemple)

la **sur-ventilation améliore les performances**

La poursuite du projet se fait selon 2 axes, en alternance (simulation et expérimentation), de façon à définir en particulier au mieux les conditions optimales du produit Energain™, et de façon plus générale l'intérêt des MCP dans la thermique du bâtiment.