



*E4 C2*



*BBCA  
Excellence*



**DÉLIVRÉ PAR  
CERTIVEA**  
*BEPOS+  
Effinergie*

# LowCal

## Premier bâtiment tertiaire E4/C2



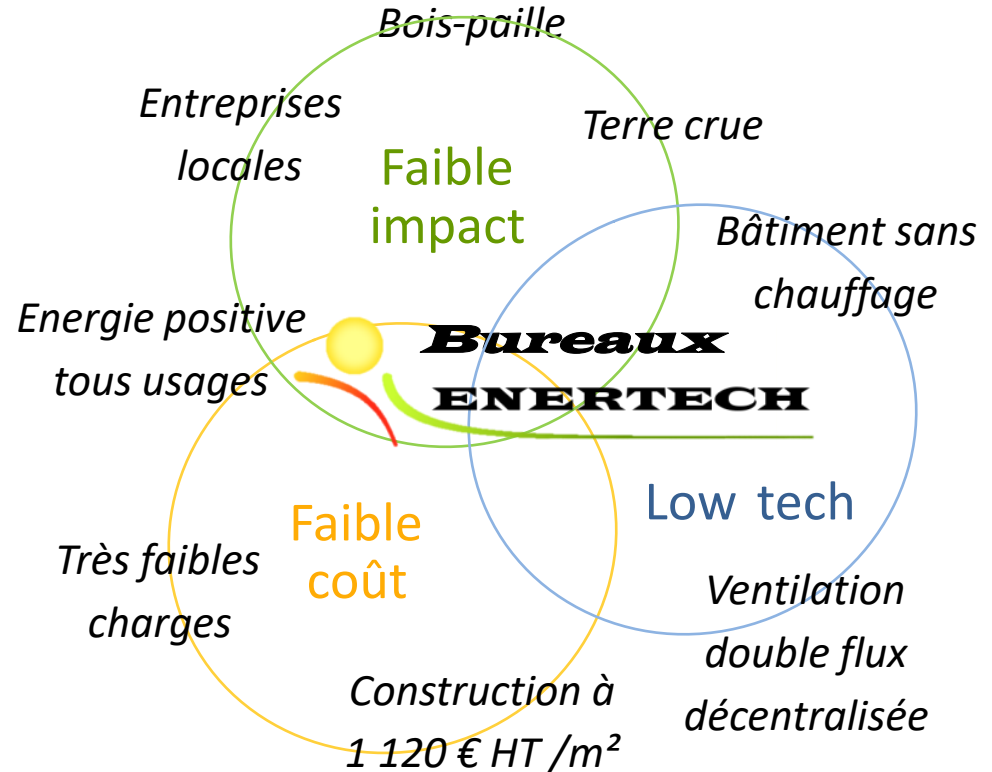
Thierry RIESER, gérant de la Scop ENERTECH



Dans le cadre de la **journée d'information** du  
23/03/2018 sur le **label E+/C-** à la DDTM 13



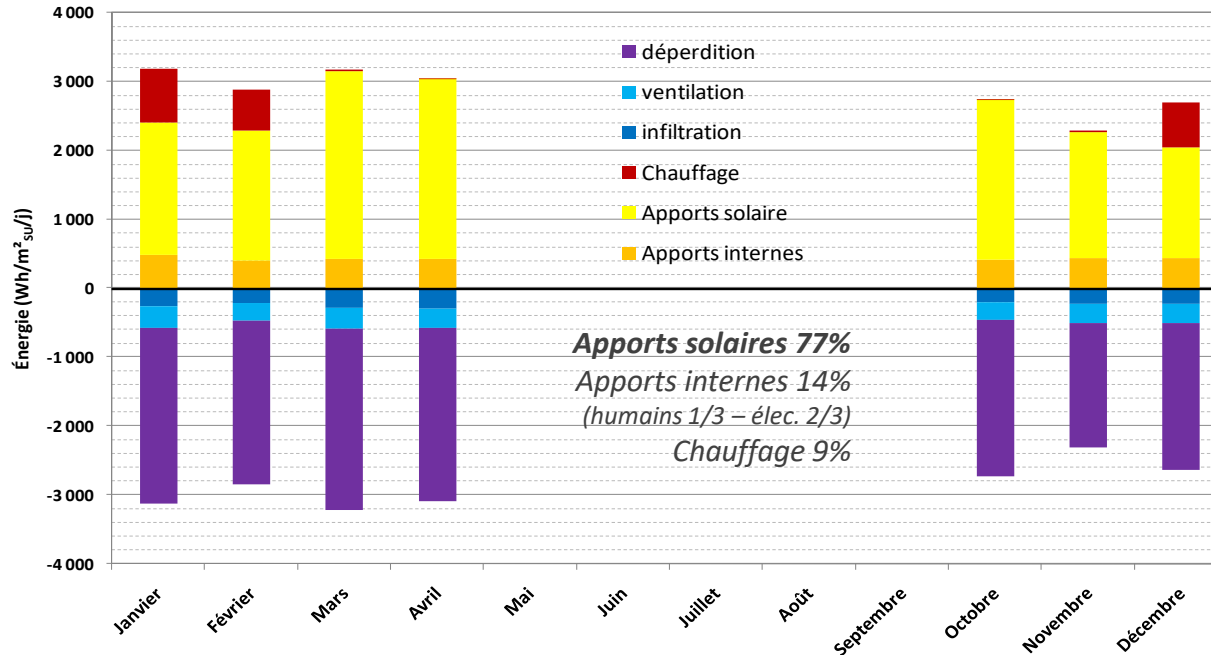
Enertech : SCOP depuis juin 2015  
Enjeu : passer la colline !  
Construire 600 m<sup>2</sup> utiles de bureaux  
Bâtiment démonstrateur



« Moins on a besoin de chauffer un bâtiment

plus l'installation de chauffage coûte cher ??? »

**NON !**



Optimisation par Simulation  
Thermique Dynamique

**Besoin de chauffage  
< 4 kW.h/m<sup>2</sup>**

**Economie radicale : pas de  
clim' ni de chauffage fixe**

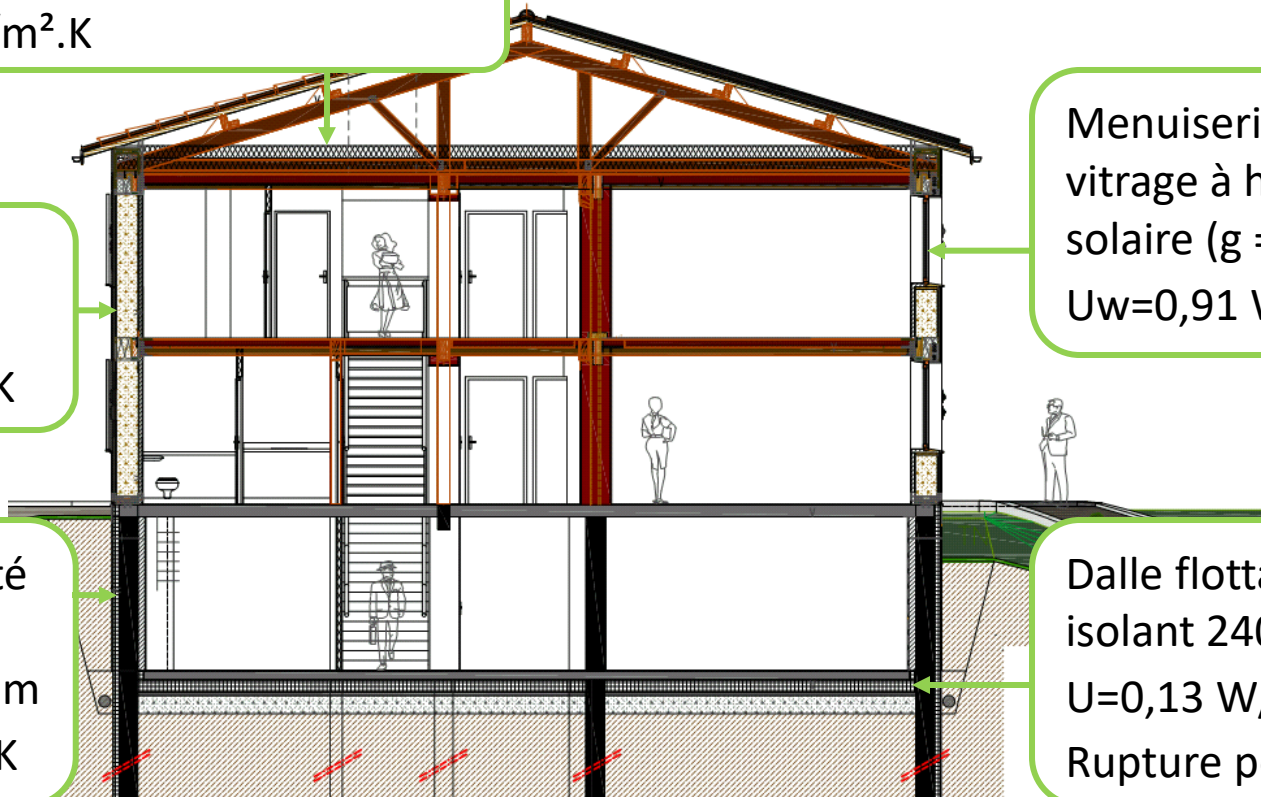
Ouate de cellulose 400 mm  
 $U=0,1 \text{ W/m}^2.\text{K}$

Paille 360mm  
ITI LdB 50mm  
 $U=0,13 \text{ W/m}^2.\text{K}$

ITE PSE graphité  
120mm  
+ ITI LdB 120mm  
 $U=0,13 \text{ W/m}^2.\text{K}$

Menuiseries bois triple  
vitrage à haut facteur  
solaire ( $g = 0,55$ )  
 $U_w=0,91 \text{ W/m}^2.\text{K}$

Dalle flottante sur  
isolant 240mm PSX  
 $U=0,13 \text{ W/m}^2.\text{K}$   
Rupture périphérique



# LowCal – Procédé constructif



Ossature bois et  
paille préfabriqués



Inertie apportée par  
de la terre crue :  
30 t en mur,  
70 t en plancher





Triple vitrage

17% de la Surface Utile,  
dont 44% au Sud



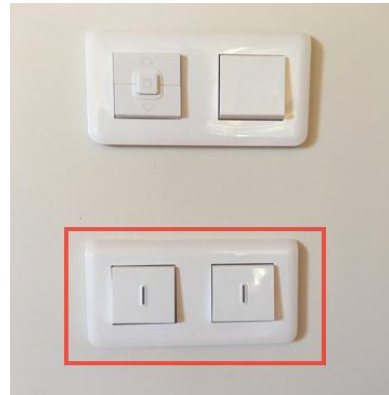
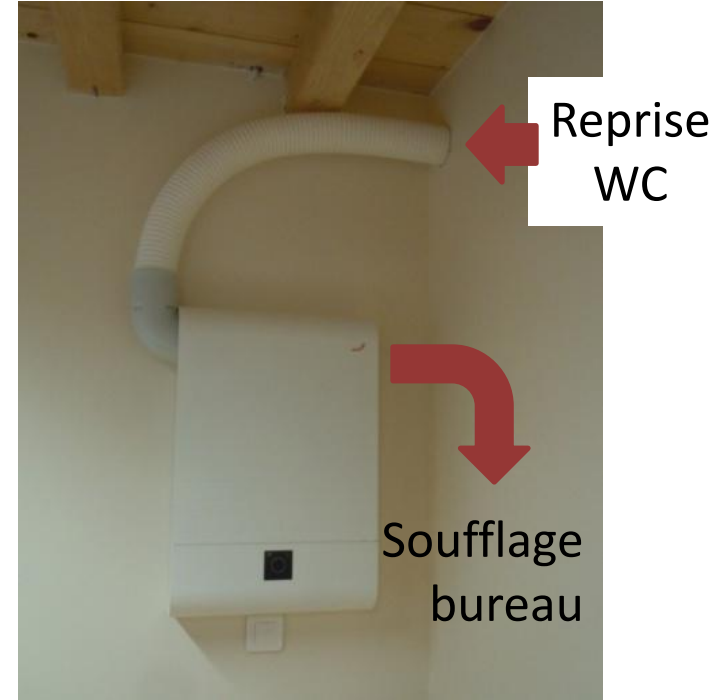
Double flux  
décentralisée



BSO au Sud  
Volets coulissants E et O  
Volets battants au Nord



Décentralisé gainable  
Certifiée PassivHaus  
5 W pour 25 m<sup>3</sup>/h



Pilotée par un simple interrupteur !



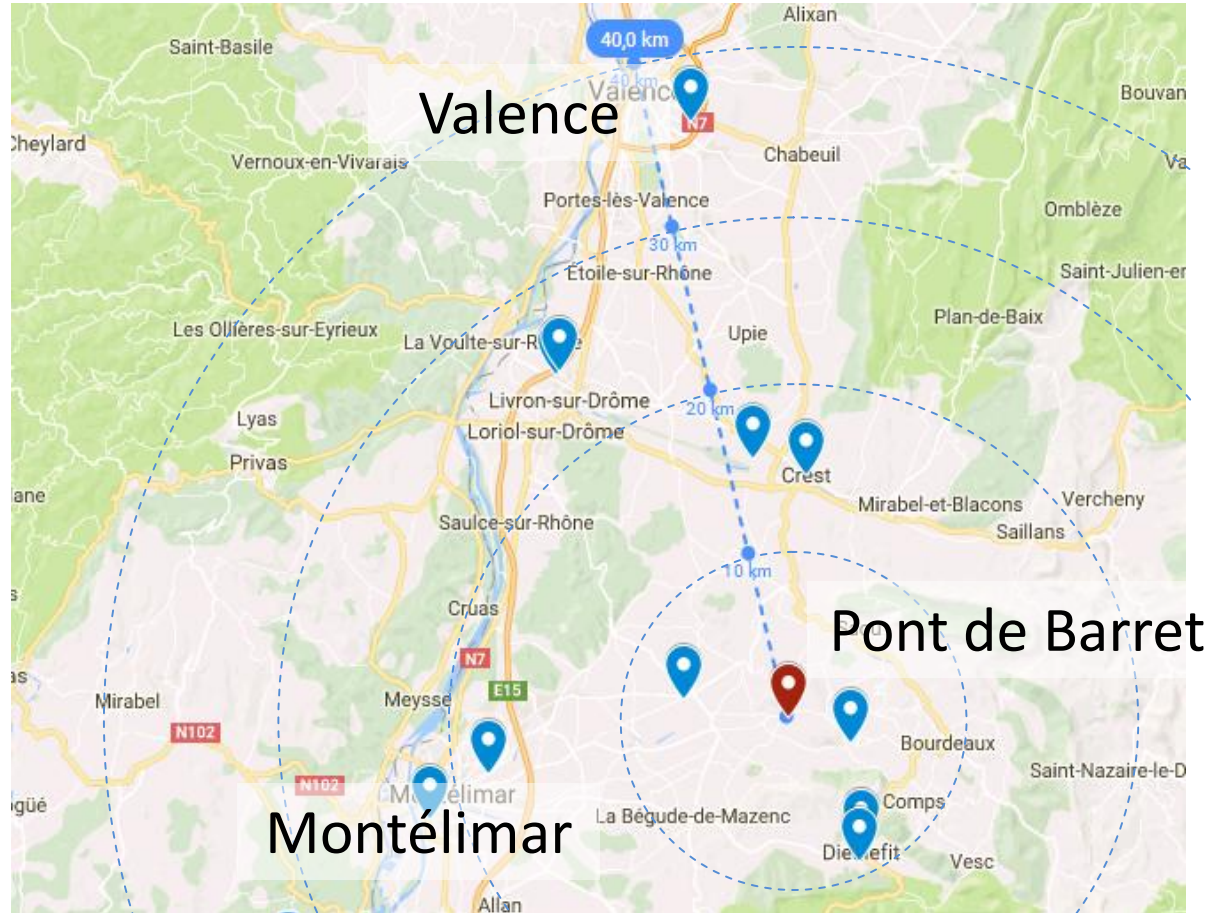
Toute la toiture Sud

24 kWc

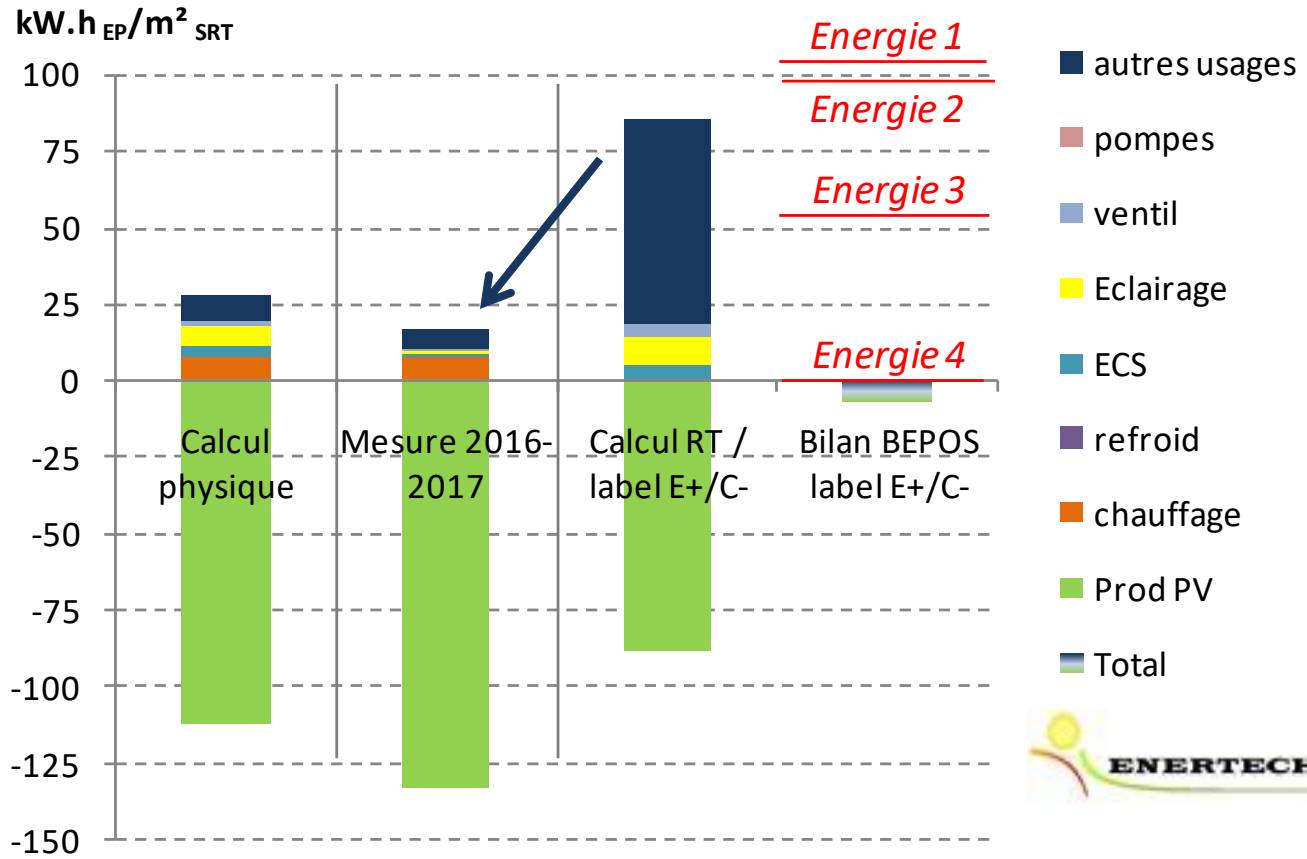




Toutes les entreprises sont dans un rayon de 40 km autour du chantier



# LowCal – Performances mesurées



**7 kW.h/m<sup>2</sup> d'élec.**  
tous usages

Energie positive  
d'un **facteur 7**

**Performance et  
sobriété des  
usages**



Eclairage optimisé

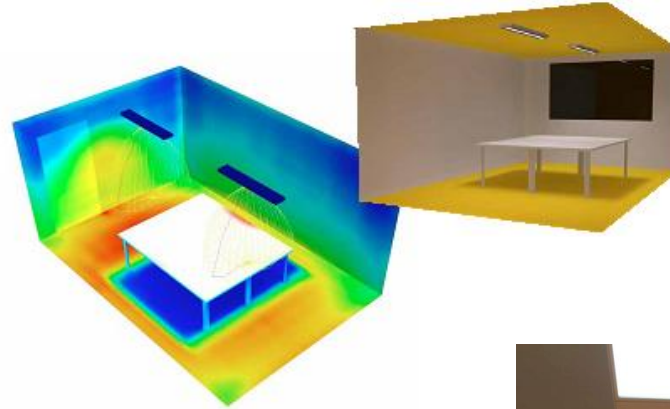
Puissance installée : 2 W/m<sup>2</sup>

Informatique basse conso

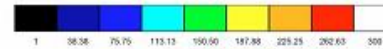
Portables < 25W

Serveur < 50 W

Coupure générale



Simulation bureau pour l'éclairage artificiel



Simulation Dialux



**0 h au-dessus de 28°C**

⇒ BSO

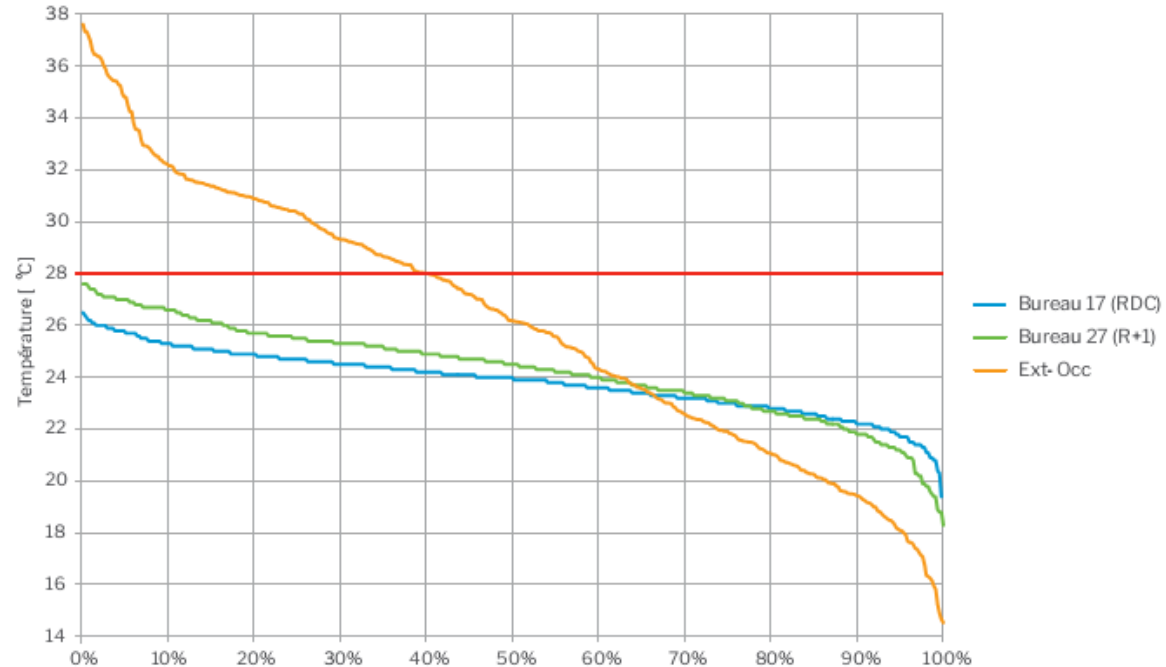
⇒ Faibles apports internes

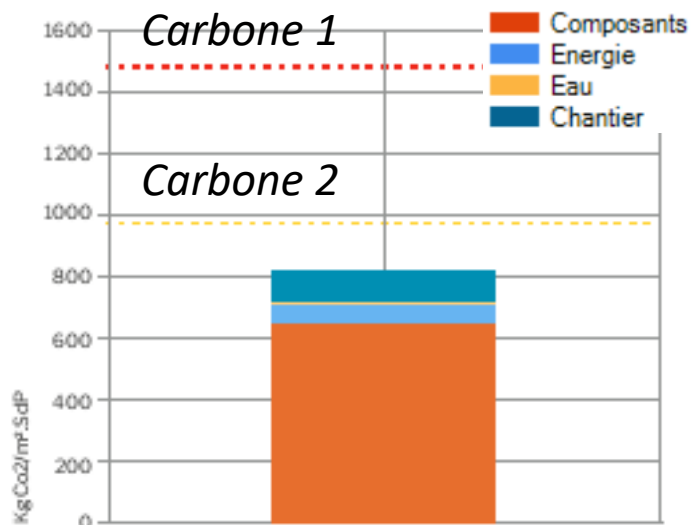
⇒ Inertie terre crue

⇒ Aération nocturne  
et matinale

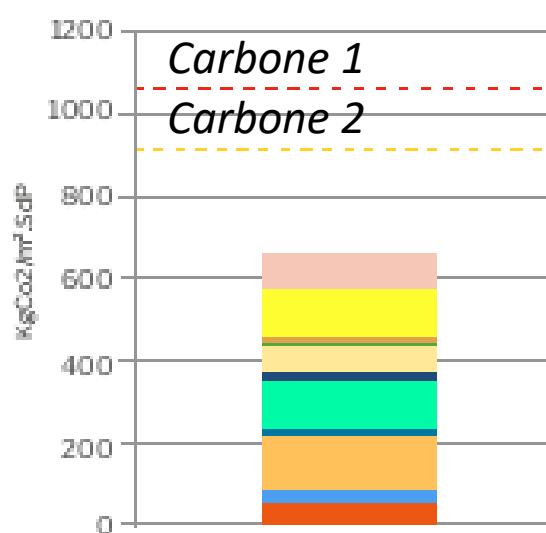
Confort estival - Monotone des températures des bureaux du Sud-Ouest

15/06/2017 - 21/08/2017 ; jours ouvrés de 8 h à 18 h





Eges : Impact Carbone sur tout le cycle de vie

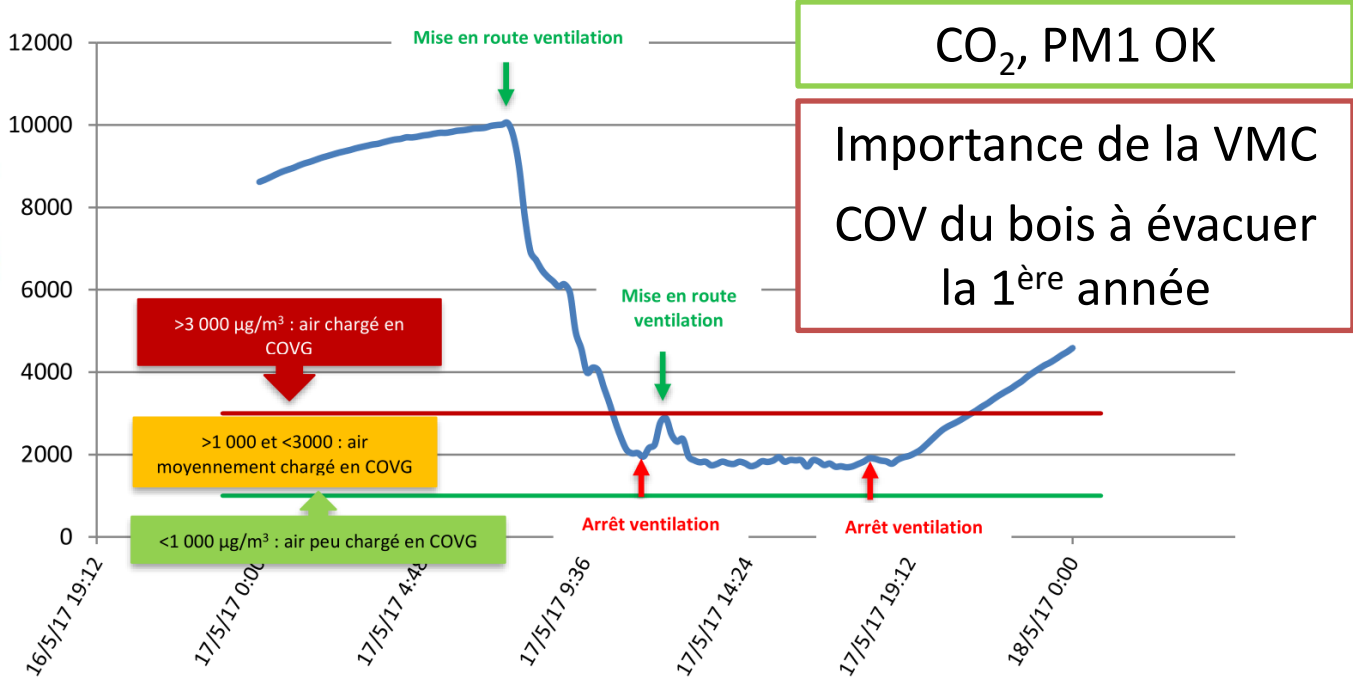


Eges pce : Impact Carbone des matériaux



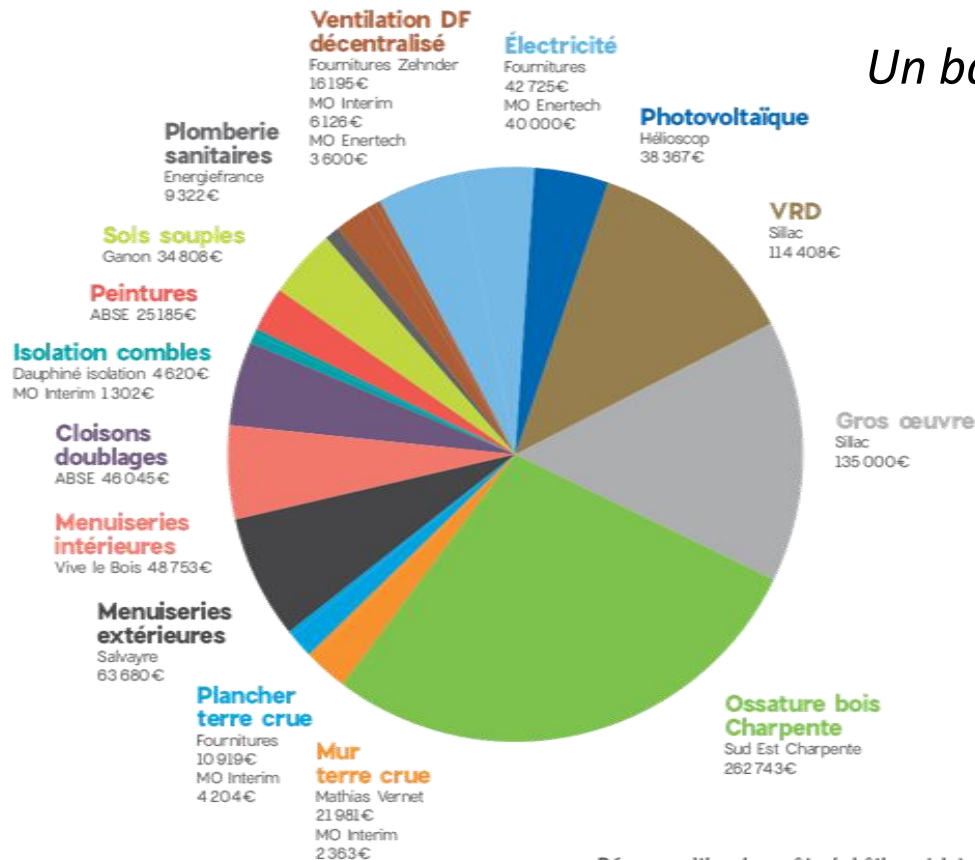


Concentrations en COVG dans le bureau 26 occupé le lundi 17 mai 2017 (en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



CO<sub>2</sub>, PM1 OK

Importance de la VMC  
COV du bois à évacuer  
la 1<sup>ère</sup> année



*Un bâtiment exemplaire non reproductible ?*

**NON !**

Coût travaux : 1 120 € HT / m<sup>2</sup> SHON  
Travaux en cours pour le répliquer

Décomposition des coûts du bâtiment, lot par lot.

# Avez-vous des questions ?



E4 C2  
*1<sup>er</sup> bâtiment  
tertiaire certifié*

CERTIFIÉ PAR  
CERTIVEA



BBCA  
*Excellence*

LABEL 2017  
DÉLIVRÉ PAR  
CERTIVEA



BEPOS+  
*Effinergie*

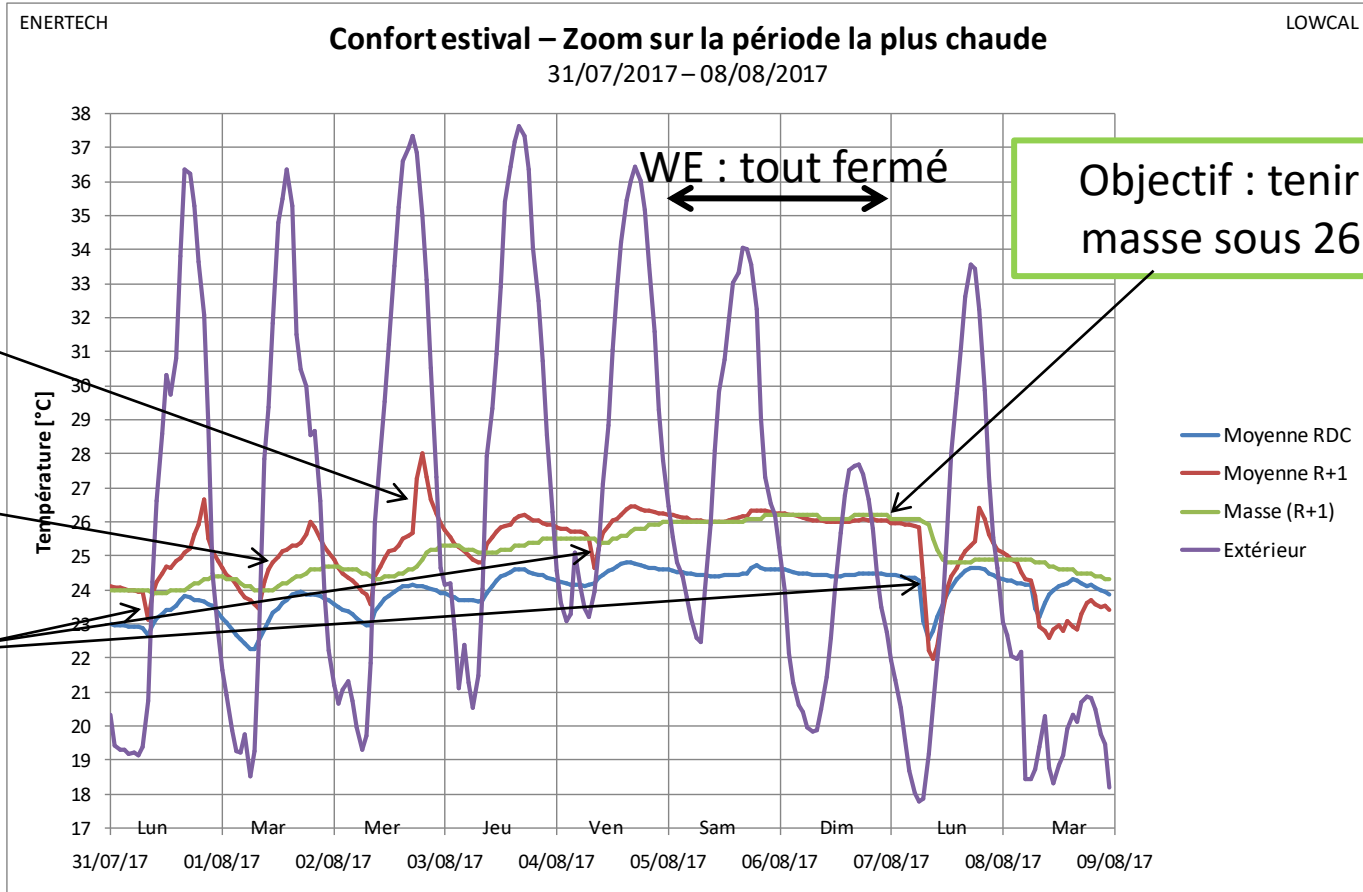
DÉLIVRÉ PAR  
CERTIVEA

Plus d'informations :  
<http://leblog.enertech.fr>





# LowCal – Confort d'été sans climatiser



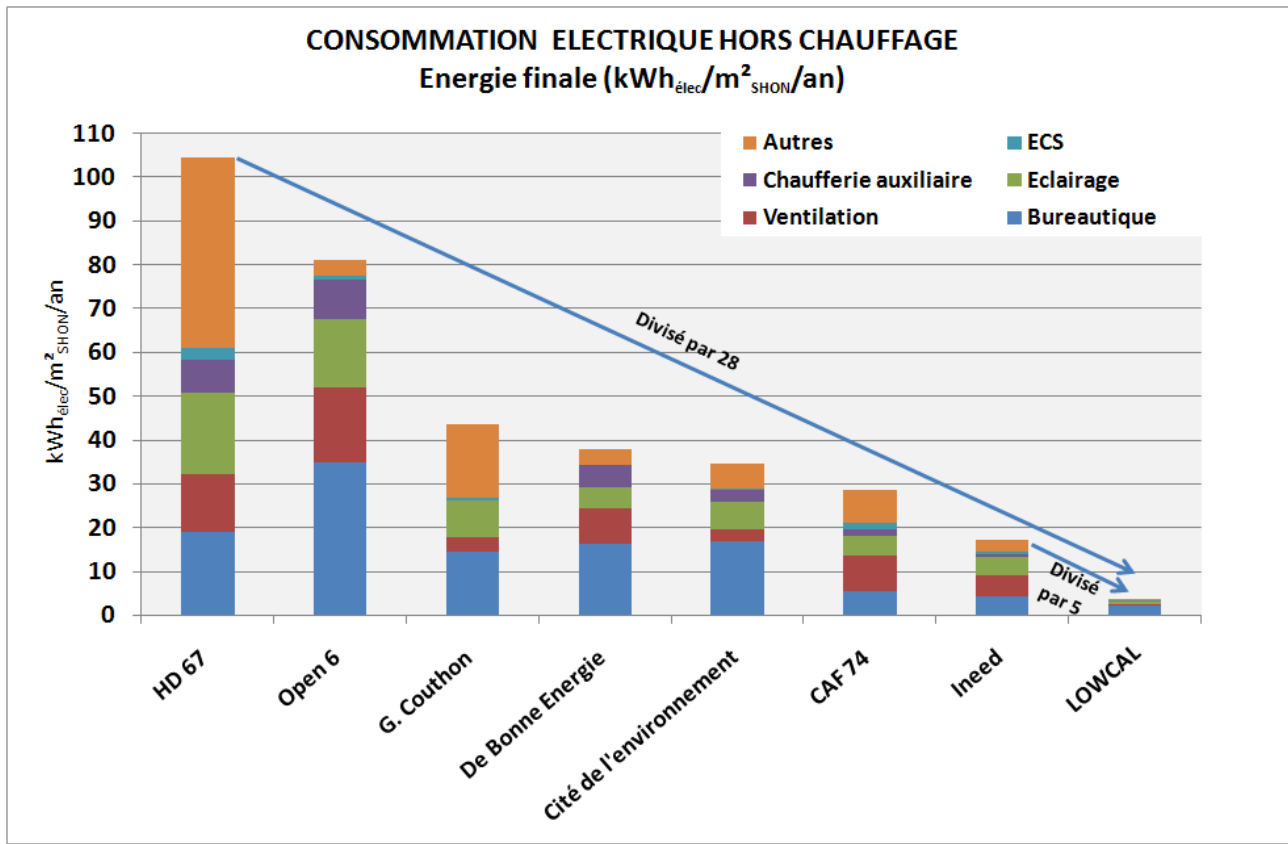
Fin d'occupation  
Fenêtres en oscillo

Fermeture fenêtres  
vers 10h => VDF

Aération matinale :  
ouverture en grand

Objectif : tenir la masse sous 26°C

# LowCal – Electricité spécifique



Comparaison avec d'autres bâtiments de bureau

