

**PRÉB4T**

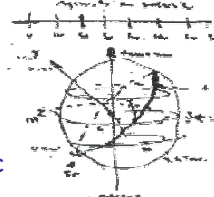
PROGRAMME DE RECHERCHE  
ET D'EXPERIMENTATION  
SUR L'ENERGIE DANS LE BÂTIMENT

## Rénovation de bureaux



## à basse consommation énergétique Rue Marcadet PARIS 18ième

**POUGET Consultants**



Agence Nantes  
4bis rue du Mal Leclerc  
de Hautecloque  
44000 NANTES  
Tél : 02.40.12.21.22

Agence PARIS  
81 rue Marcadet  
75018 PARIS  
Tél. : 01.42.59.53.64

Juin 2008

## Sommaire

- Basse consommation : comment ?
- Basse consommation: performances ?
- Basse consommation : à quel prix ?
- Des bureaux où il fait bon travailler...

## Immeuble 81 rue Marcadet

Immeuble construit en 1974

Bureaux situés en RdC (pied d'immeuble) sous logements (R+8) et sur parkings

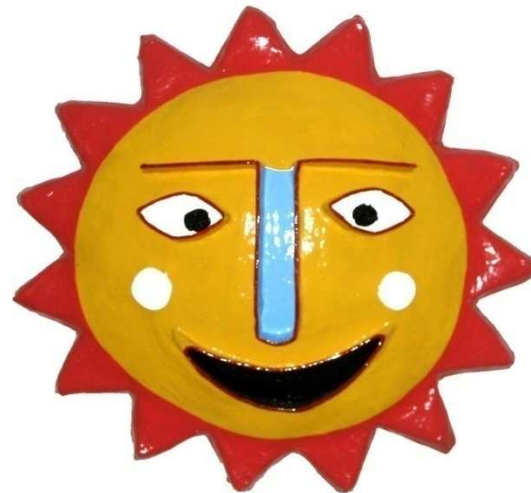
État initial; non isolé, chauffage électrique, Su 346 m<sup>2</sup> (après tx 334 m<sup>2</sup>)

Surfaces donnant sur l'extérieur : 90% de l'enveloppe !



## Basse consommation : Comment ?

1. Réduction des besoins tous usages
2. Performance des systèmes
3. Énergie renouvelable



## Réduction des besoins : isolation des murs



10 cm polyuréthane PLACOTHERM BPB PLACO  $U = 0.21 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

## Réduction des besoins : isolation planchers bas & terrasse

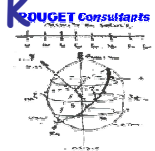


### Plancher :

6.5 cm PSE + 22 cm laine minérale Isoconfort 38 ISOVER  $U= 0.12W/m^2.K$

### Terrasse : (isolation faux plafond)

6 cm chanvre FLORAPAN, 22 cm laine de verre, ISOCONFORT  $U= 0.13 W/m^2.K$



**PRÉB4T**

DE RECHERCHE  
ÉVALUATION  
ET CONSEIL  
DANS LE BÂTIMENT

## Réduction des besoins : isolation « VIP »



## Réduction des besoins : baies vitrées



- **Baies côté « jardin »** : Menuiseries mixtes bois-aluminium
- **Vitrine rue** : Menuiseries aluminium à rupture de ponts thermiques
- **Baies sur Sas** : Menuiseries aluminium à rupture de ponts thermiques et remplissage **aérogel** en intercalaire 25 mm CABOT
- **Dômes** : polycarbonate avec remplissage **d'aérogel de cilice CABOT**



# Réduction des besoins : vitrages avec aérogel de silice

PRÉB4T

PROGRAMME DE RECHERCHE  
D'EXPERIMENTATION  
SUR L'ENERGIE DANS LE BÂTIMENT



## Réduction des besoins : Triple vitrage

**LE HAUT DE GAMME  
SODEMA :**

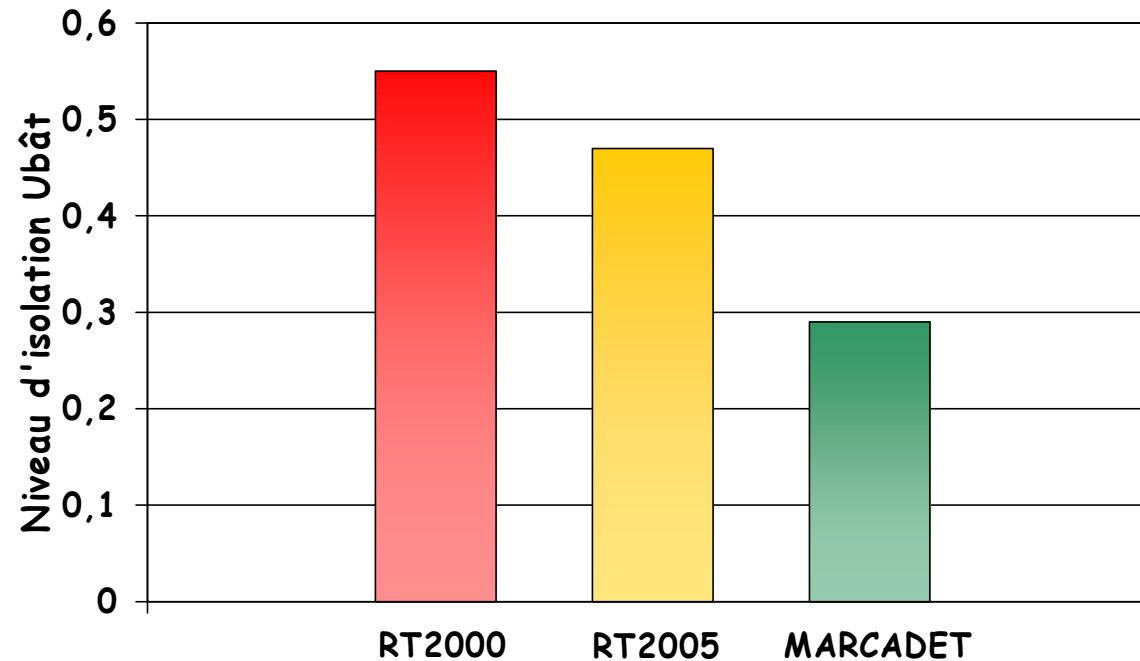
- **TRIPLE VITRAGE  
4-14-4-14-4.**
- Profil 70 mm.
- Gaz argon faible émissivité.
- Poignée sécurité SEKUSTIC  
anti-effraction.
- Joint de vitrage invisible.
- Quincaillerie en Titane.
- Fermeture avec renvoi d'angle.
- 5 points de fermeture sécurité.

**1€\***  
LA 2<sup>ème</sup>  
FENÊTRE  
ACHETÉE

**&**

**NOTRE PROMOTION  
SUR LES VOILETS ROLLANTS**

## Réduction des besoins : isolation thermique



|       | <i>Marcadet<br/>« Avant »</i> | RT<br>2000 | RT<br>2005 | <i>Marcadet<br/>«Après»</i> |
|-------|-------------------------------|------------|------------|-----------------------------|
| U bât | 2.54                          | 0.55       | 0.47       | 0.29                        |

**38 % de sur isolation / exigences RT2005**

## Réduction des besoins : étanchéité à l'air



### Tests BLOWER DOOR \*

Résultats  $I_4 = 0,37$  (réf RT2005 :1.20)

\* Tests « fausse porte » :  
**CETE de Lyon, PREBAT/PABHI**  
Mesures en cours de chantier  
(janvier) et in fine (mai)

## Performances des systèmes : ventilation

Récupération de chaleur (90%) sur air extrait par échangeur double flux avec auxiliaires basses consommations, réseau sur dimensionné ( $\delta P$ )



Vue de la centrale double flux Atlantic

## Performances des systèmes : chauffage

Etude de faisabilité (aide Ademe IdF),  
comparatifs entre 3 systèmes, soit;

PAC eau/eau (PCBT)

PAC air/eau (PCBT)

Gaz Condensation (PCBT)

Gaz Micro cogénération, moteur Stirling

Effet Joule plafond rayonnant

Analyse multicritères: kWh ep/m<sup>2</sup>, CO<sub>2</sub>, investissement, exploitation, confort,...

## Performances des systèmes : chauffage

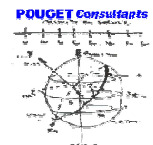
Pompe à chaleur sur air (parkings) / eau PCBT



Plancher chauffant Acome



Pompe à chaleur Atlantic



**PRÉB4T**

PROGRAMME DE RECHERCHE  
EXPERIMENTATION  
L'ENERGIE DANS LE BÂTIMENT

# Performances des systèmes : éclairage

Partenaire programme européen

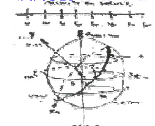
**GREEN LIGHT**

P (W) = 35 % d'économies/RT2005



OPUS LIGHT

**POUGET Consultants**





## Energies renouvelables

- démarche volontaire achat kWh équilibre EdF
- système thermodynamique, prélèvement sur l'environnement (parkings)
- projet d'installation PV en terrasse raccordée réseau



## «Bureaux à basse consommation » combien ?

- Consommations prévisionnelles :

chauffage + éclairage + auxiliaires = 61 kWh ep/m<sup>2</sup>

- Consommations prévisionnelles : chauffage = 16 kWh ep/m<sup>2</sup>

- Performance énergétique :  $C = C_{\text{réf RT2005}} - 40\%$

## Confirmer les prévisions...

Instrumentation :

**14 sondes de température, 6 compteurs d'énergie,  
1 centrale d'acquisition avec télé report**



## Parlons francs en Euro

- Travaux :

260 k euro HT  $\approx$  780 euro HT/m<sup>2</sup> / Surcoût  $\approx$  70 k euro (26%)

- Acquisition :

540 000 euro / Coût total : 800 000 euros soit surcoût 9 %

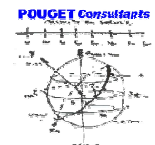
- Economie facture énergétique (/situation initiale) :

$\approx$  3000 euro/an

- Temps de retour brut (si l'énergie n'augmente pas...) :

12 à 23 ans\*

\* selon aides «OX opération exemplaire» ; Ademe & accord cadre EdF



# Qualité environnementale

**PRÉB4T**

PROGRAMME DE RECHERCHE  
ET D'EXPERIMENTATION  
SUR L'ENERGIE DANS LE BÂTIMENT

tri des déchets & recyclage : vitrages / cloisons, estrades / bureaux  
économies sur la matière : pas de faux plafond si pas nécessaire  
choix des matériaux : lino au sol, chanvre en isolation, bois certifiés, peintures...  
économies d'eau : robinetterie avec économiseurs, chasses d'eaux 2 débits  
confort acoustique : plafond Gyptone® Quattro BPB  
confort visuel : respect du programme GREEN LIGHT  
qualité de l'air : via le traitement (filtre) de la ventilation double flux  
évidemment les cibles relatives aux usages de l'énergie... (cf. exposé)



**PRÉB4T**

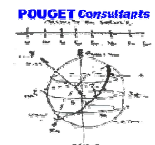
PROGRAMME DE RECHERCHE  
ET D'EXPERIMENTATION  
SUR L'ENERGIE DANS LE BÂTIMENT

**Merci ...**



•architecte Georges PENCREAC'H

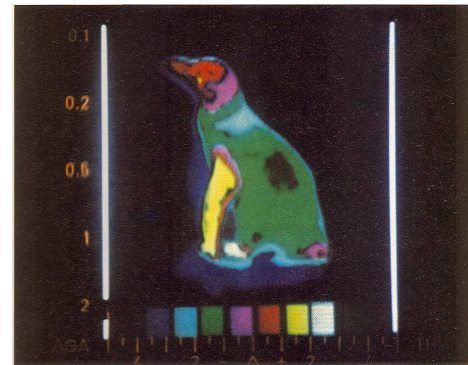
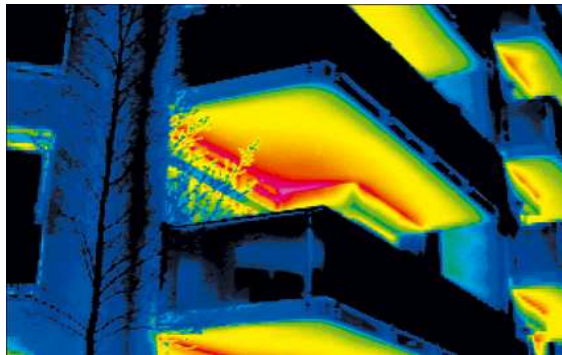
**POUGET *Consultants***



**Juin 2008**

*« ...il est nécessaire de renforcer l'isolation et bien souvent, on ne pourra le faire qu'en corrigeant les ponts thermiques, faute de quoi, il serait illusoire d'augmenter l'épaisseur des isolants... »*

Maurice CROISET, CSTB 1972



*« Selon la DGUHC, la RT2005 n'est qu'une étape pour préparer la RT2010. Cette prochaine évolution est déjà pressentie comme un saut technologique notamment par rapport aux ponts thermiques (...). D'ici 2010, il est **probable** que la réglementation thermique demande la **suppression de ces ponts thermiques** pour toute nouvelle construction. ..»*

F.LABY Actu Environnement 2006



# PRÉ4T

PROGRAMME DE RECHERCHE  
ET D'EXPERIMENTATION  
SUR L'ENERGIE DANS LE BÂTIMENT

**POUCET Consultants**  
PROFESIONNELS DES TRAVAUX DE BÂTIMENT



**Juin 2008**