

JCE – 27 Novembre 2012



Accordons  
nos projets



**BUTAGAZ**



**ROCKWOOL®**



*Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie,  
pour mieux concevoir, construire et rénover demain !*

## Atelier 3

### Le bâti et les systèmes constructifs

Olivier ROUHAUD  
POUGET Consultants, Paris



*Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie,  
pour mieux concevoir, construire et rénover demain !*

## Sommaire

- Retours d'expérience
- Deux dates qui comptent : 1974, 2012
- L'offre « boîte à bâtis »
- Hit-parade BBC : Bâti Bien Conçu
- Balcons autrement
- Et les baies?
- Effets induits

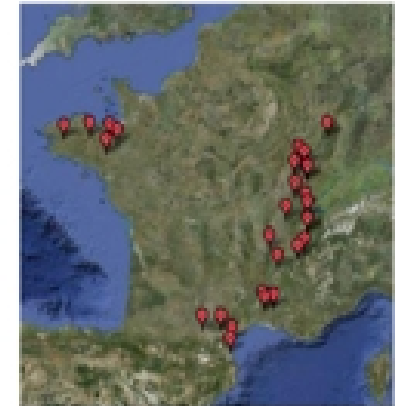
## Sommaire

- **Retours d'expérience**
- Deux dates qui comptent : 1974, 2012
- L'offre « boîte à bâtis »
- Hit-parade BBC : Bâti Bien Conçu
- Balcons autrement
- Et les baies?
- Effets induits

## Retours d'expériences

« Risques de non qualité en opération basse consommation\* »

Echantillonnage étudié :  
31 opérations parmi les  
« bâtiments démonstrateurs PREBAT »



### Premiers enseignements...

- **Coopération** accrue en amont entre concepteurs et entreprises
- **Savoir faire entreprises** aux nouvelles techniques constructives ou équipements
- **Prise en compte** contraintes exploitation dès la conception (énergie + maintenance)
- **Sensibilisation** auprès des futurs occupants

\* Etude AQC, octobre 2010, 31 opérations PREBAT

## Retours d'expériences

### Lot maçonnerie :

- **Structure mixte bois/ béton** : interface entre corps d'état, maçon/ menuisier
- **Mur brique terre cuite** : savoir faire sur mise en œuvre (première rangée)



### Lot isolation (ITE) :

- **Pose panneaux en façade non jointive**, défaut de planéité
- **Traitement pont thermique acrotère** avec isolant à base de **laine de roche** (éviter risques de destruction via chalumot, étanchéité)
- **Couvertine** acrotère isolé 3 faces, **sens pente vers toiture**
- **Balcons désolidarisés** : défaut d'étanchéité jonction



## Retours d'expériences

### Lot menuiseries :

- Défaut d'étanchéité à l'air et l'eau
- Doubles vitrages au couche **peu émissives inversées**
- **Absences d'occultations** (protections solaires)



### Lot ventilation : (60% de double flux)

- **Nuisances sonores** : positionnement des groupes, dimensionnement des réseaux, réglages,...
- Mauvaise **accessibilité** aux installations
- Mauvaise **dispositions des bouches** de soufflages, inefficacité, confort,...
- **Puits canadiens** : infiltrations d'eau, évacuation condensats



## Retours d'expériences

### Lot chauffage / ECS (préchauffage solaire) :

- Difficulté de réglage des planchers chauffants BT
- Mise en sécurité des PAC air/air en hiver
- Chaudière bois : dysfonctionnement alimentation automatique par vis
- ECS : défauts de mise en œuvre (compétence) ou mauvaise conception (disposition des capteurs, dimensionnement,...)

### Lot photovoltaïque :

- Délais importants de livraison des capteurs et de raccordement des installations
- Problème d'étanchéité avec installations intégrées

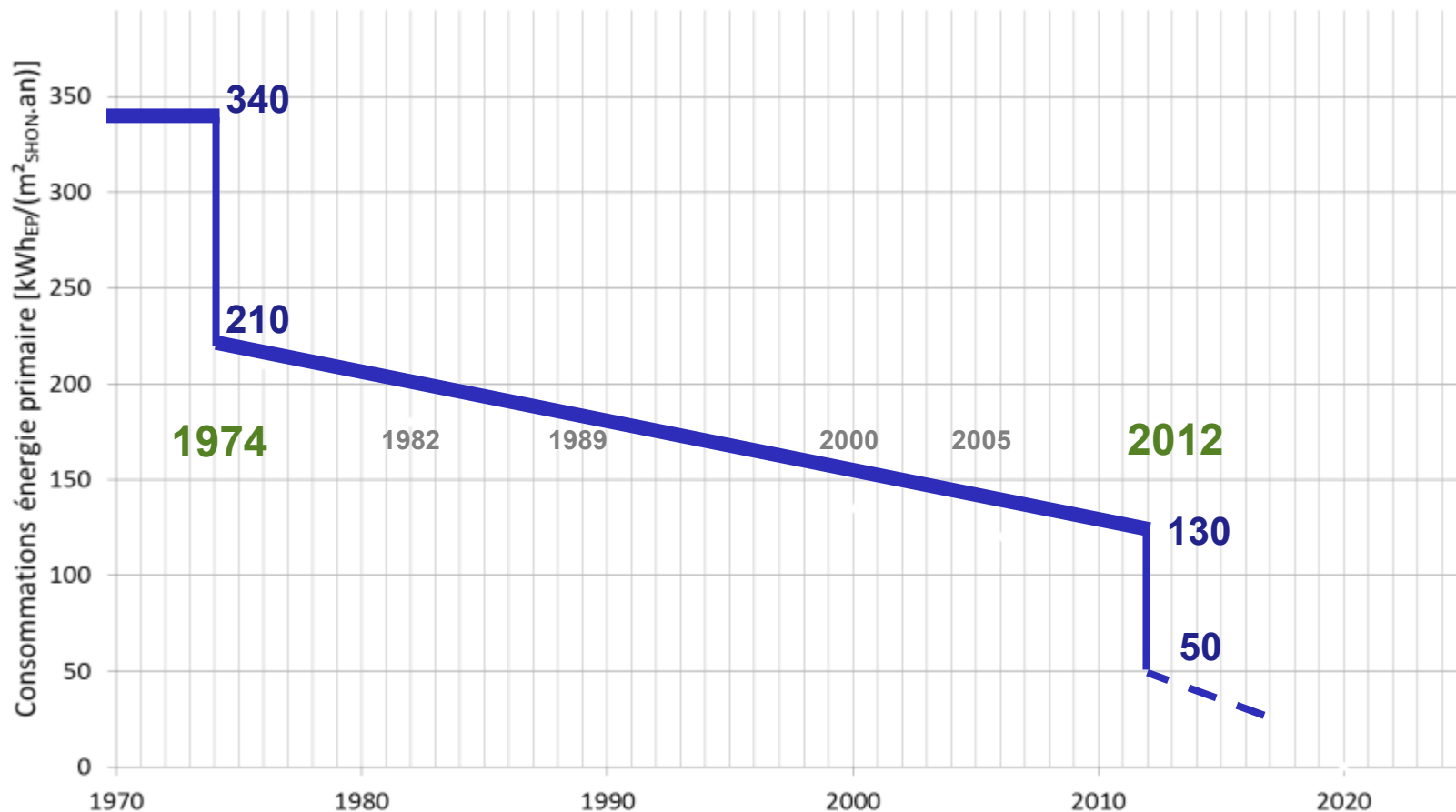




## Sommaire

- Retours d'expérience
- **Deux dates qui comptent : 1974, 2012**
- L'offre « boîte à bâtis »
- Hit-parade BBC : Bâti Bien Conçu
- Balcons autrement
- Et les baies?
- Effets induits

## Exigences RT2012/ RT précédentes



Évolution des consommations réglementaires 5 usages en kWhEP/(m².an) pour bâtiments résidentiels avec combustibles en zone H2



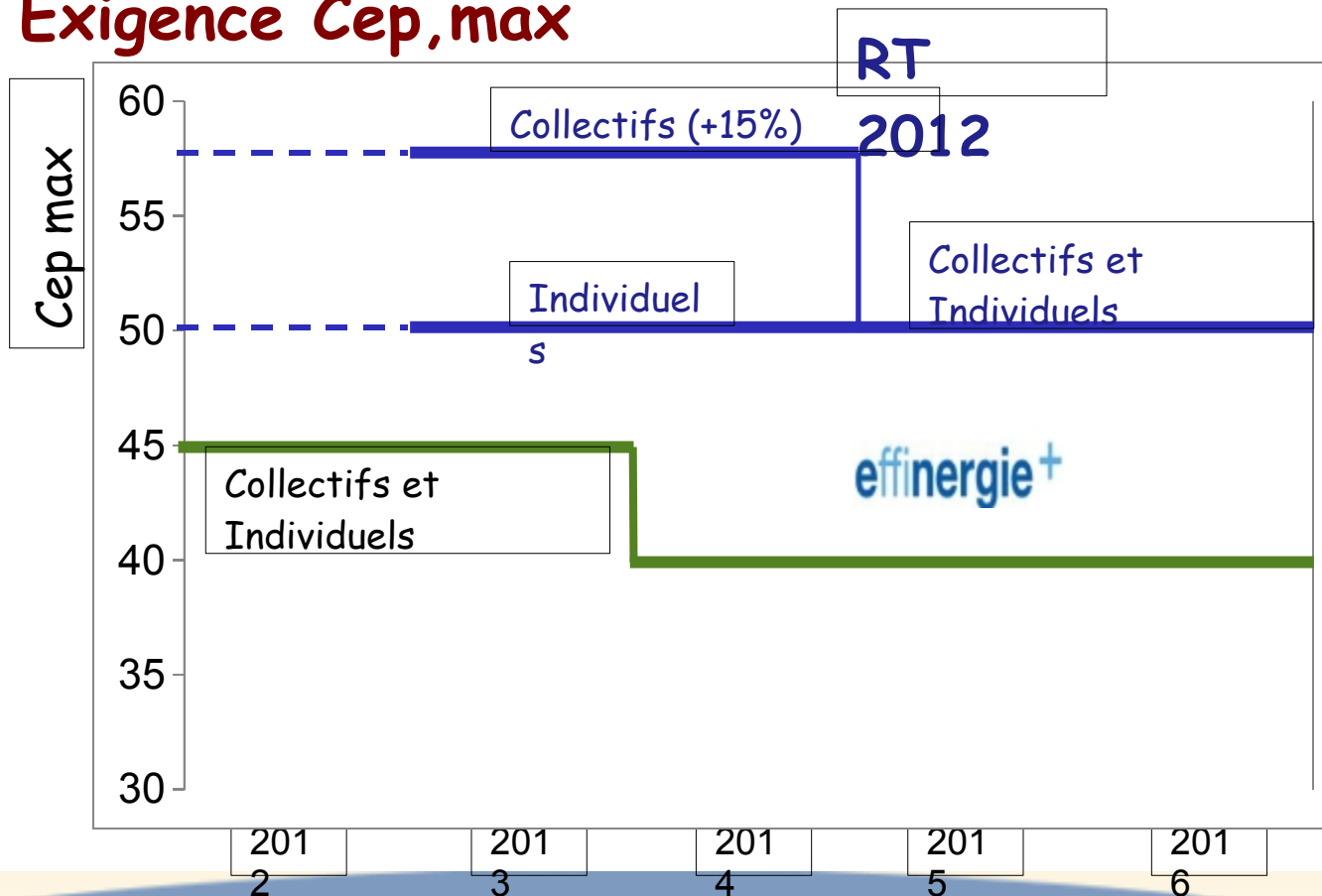
*Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie, pour mieux concevoir, construire et rénover demain !*

Label

effinergie+

Exigence B Bio : - 20%

Exigence Cep,max



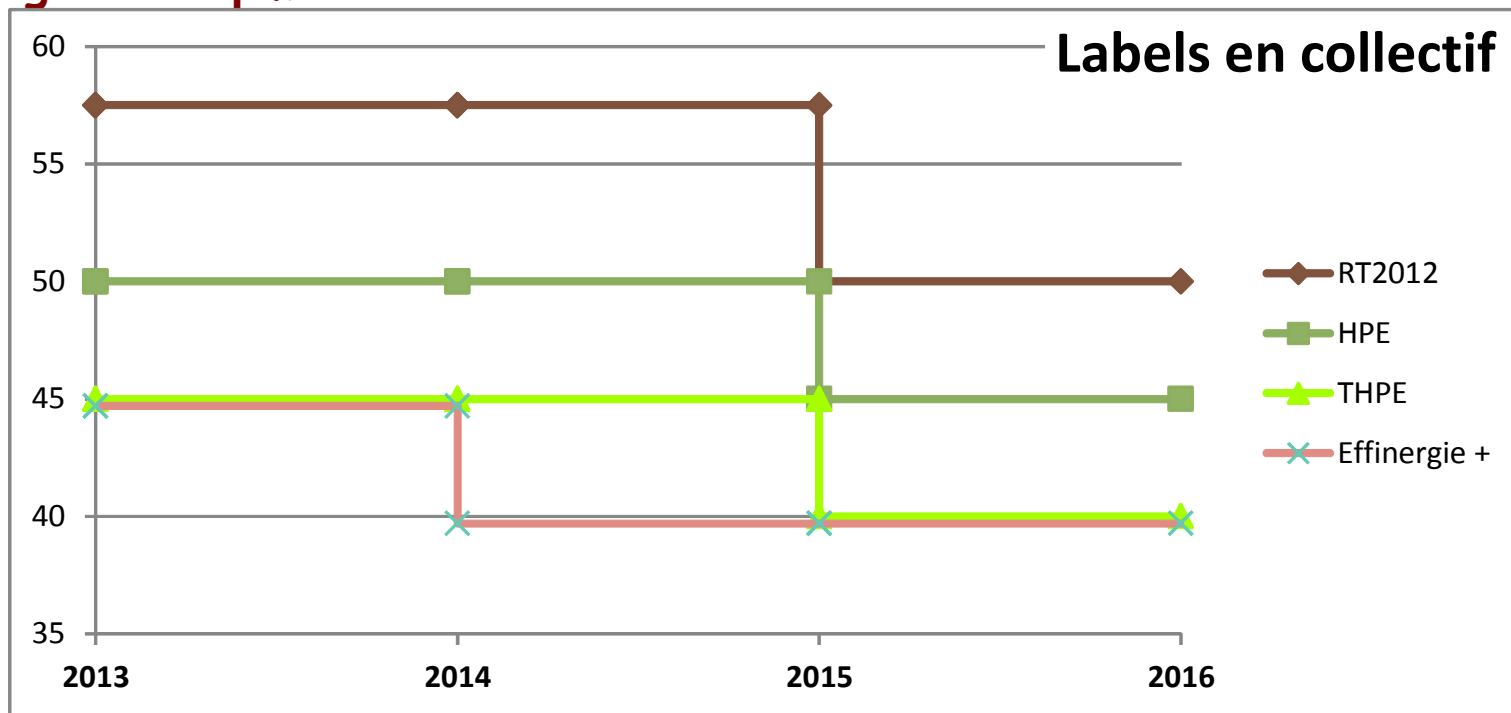
Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie, pour mieux concevoir, construire et rénover demain !

## Labels réglementaires

Exigence B Bio : HPE : -10%

THPE : -20%

Exigence Cepmax :

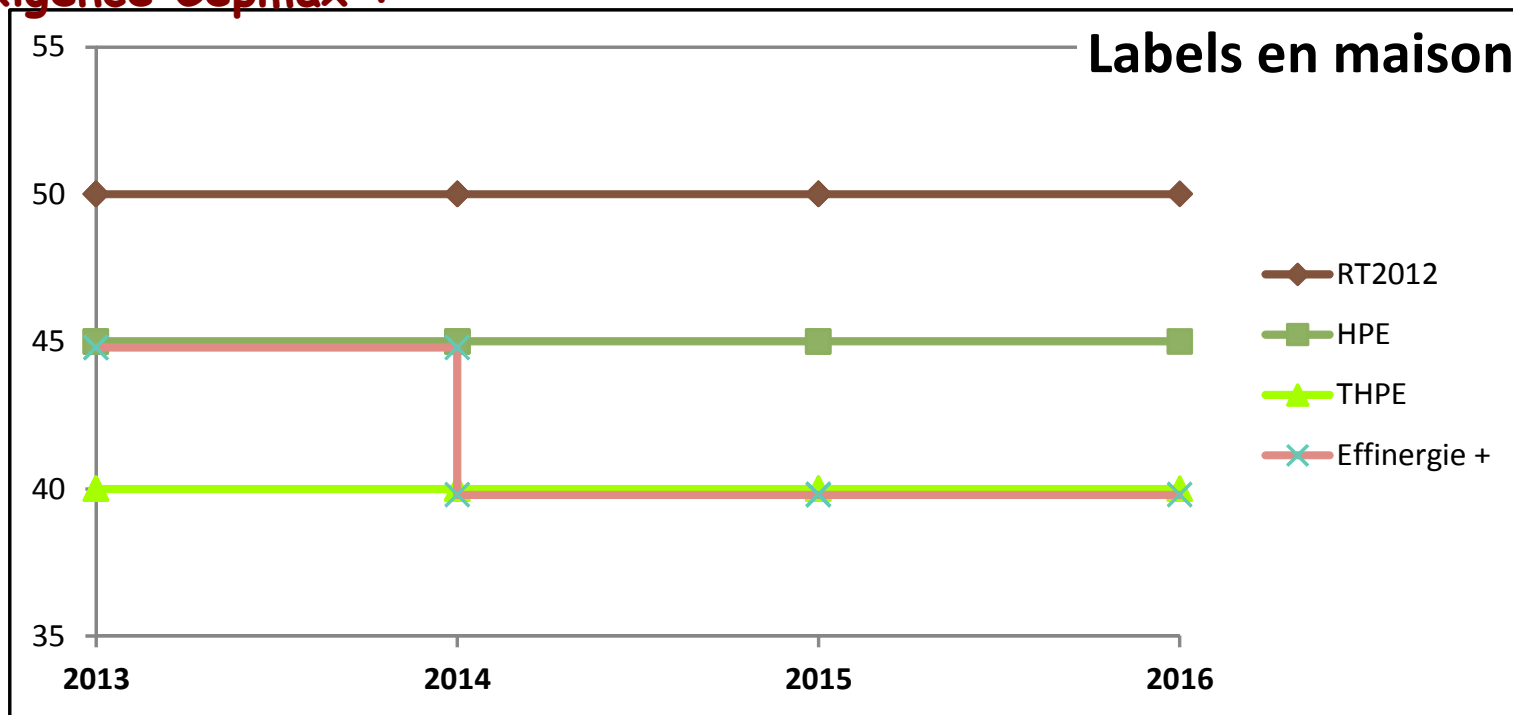


## Labels réglementaires

Exigence B Bio : HPE : -10%

THPE : -20%

Exigence Cepmax :



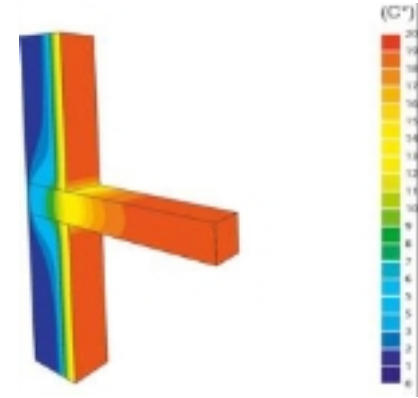
## Concevoir autrement !

« performant en amont... », c'est officiel !

$\Psi$  ?

$\Psi_9$  ?

$\Psi_9 \leq 0,60$



Exigence sur les faibles besoins B Bio\*

\* Attestation au dépôt du permis de construire !



## Construire autrement !

« contrôles à l'arrivée... », c'est acté !

- **Étanchéité à l'air du bâti : exigence mesurée**
- **Justification des prestations, récapitulatif standardisé étude thermique en cohérence avec la réalisation\***

\* **Attestation à l'achèvement des travaux !**



## Sommaire

- Retours d'expérience
- Deux dates qui comptent : 1974, 2012
- **L'offre « boîte à bâtis »**
- Hit-parade BBC : Bâti Bien Conçu
- Balcons autrement
- Et les baies?
- Effets induits



## La « boîte à bâtis » : l'offre

### Façades porteuses

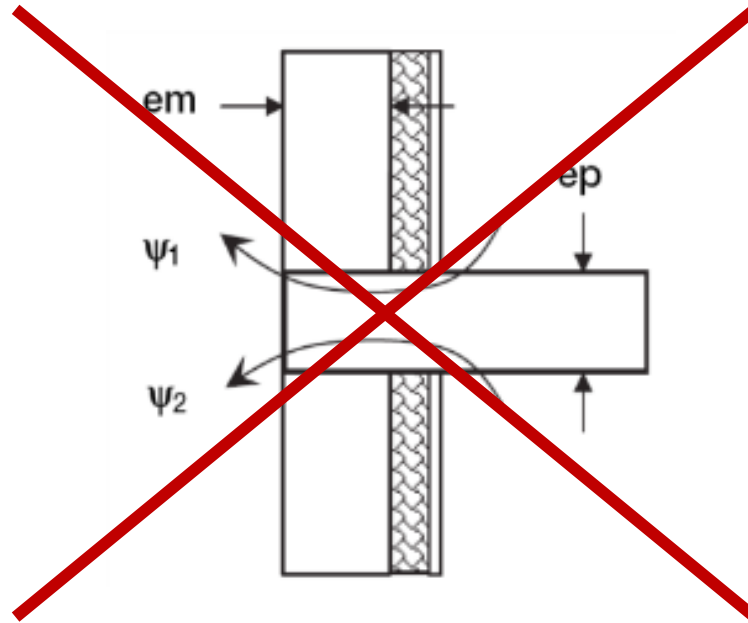
- **ITI : principaux types de porteurs**
  - Béton armé: standard/ allégé
  - Maçonneries: standard/ isolantes (TC, BC,...)
- **ITE : principaux types de revêtements :**
  - Enduit / Bardage ventilé / Vêtages
- **ITR : principaux matériaux**
  - Terre cuite/ béton cellulaire/ blocs béton allégé
- **SCP Systèmes Constructifs Particuliers (AT)**
  - Blocs de coffrage isolants/ double-mur coffrant, panneaux sandwichs

### Façades en remplissage

- **Façades rideaux ou semi-rideaux :**
  - Structures bois ou métal, remplissage vitré

## Le traitement des ponts thermiques en ITI

Mur béton - Plancher béton sans traitement

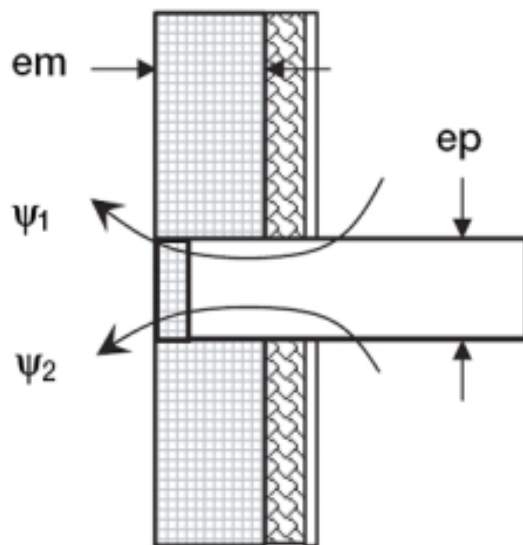


$$\Psi = 0,99 \text{ W/mK}$$

## Le traitement des ponts thermiques en ITI

### Analyse de l'offre

Mur brique de type a - Plancher béton + planelle R = 0,50 m<sup>2</sup>K/W



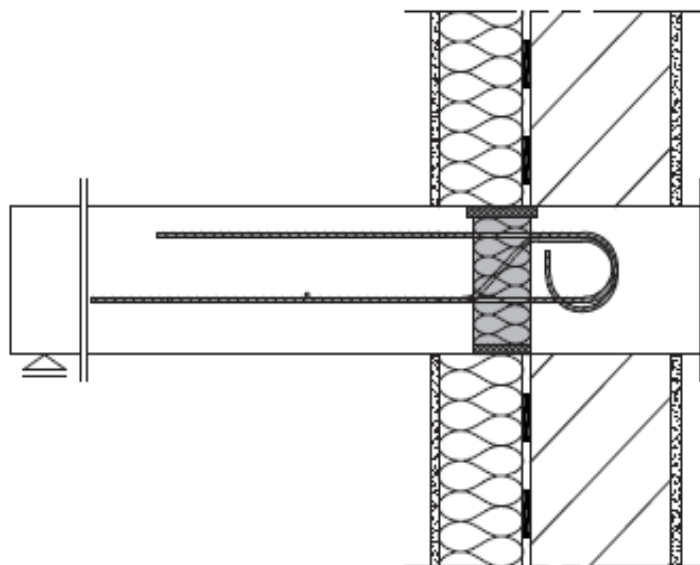
$$\Psi = 0,38 \text{ W/mK}$$



## Le traitement des ponts thermiques en ITI

### Analyse de l'offre

Mur béton - Plancher béton + Rupteur SCHÖCK RUTHERMA

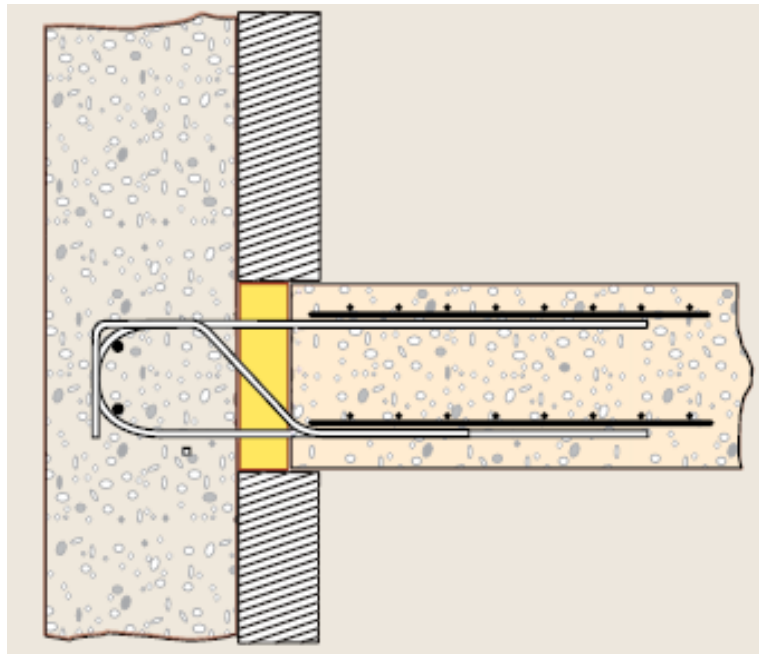


$$\Psi = 0,22 \text{ W/mK}$$

## Le traitement des ponts thermiques en ITI

### Analyse de l'offre

Mur béton - Plancher béton + Rupteur PLAKABETON RUTEC

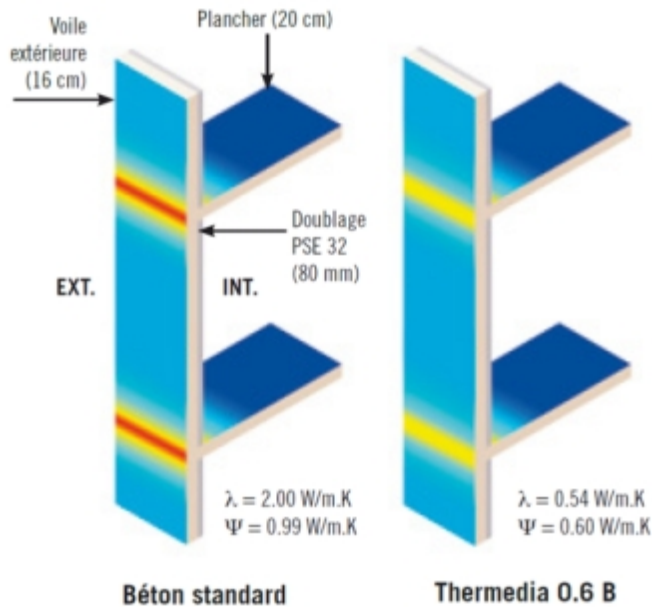


$$\Psi = 0,24 \text{ W/mK}$$

# Le traitement des ponts thermiques en ITI

## Analyse de l'offre

### Béton « isolant » / Thermédia (Bouygues/ Lafarge)



Chantier 3F/ Archi G De CUSSAC

$$\Psi = 0,58 \text{ W/mK (cf. AT)}$$

## Le traitement des ponts thermiques en ITI

### Analyse de l'offre

Slabe - groupe Legendre :



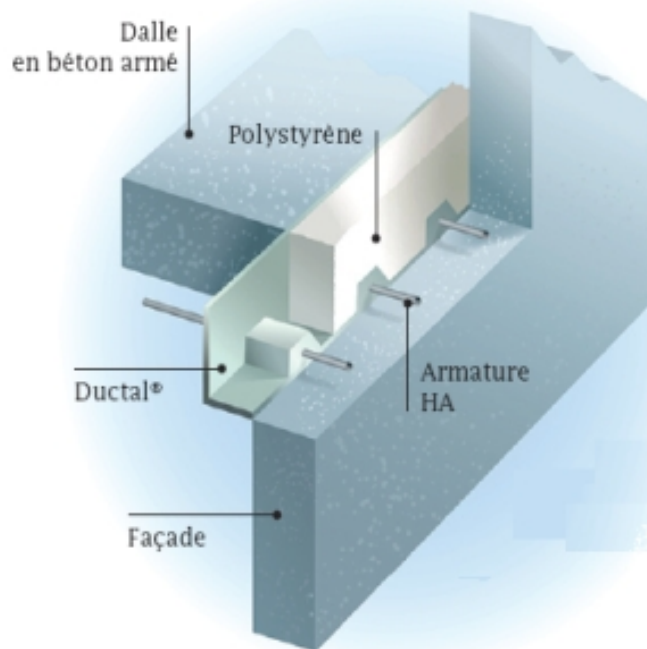
$$\Psi \approx 0,30 \text{ W/mK}$$



## Le traitement des ponts thermiques en ITI

### Analyse de l'offre

### Mur béton - Plancher béton + LAFARGE RUPTAL



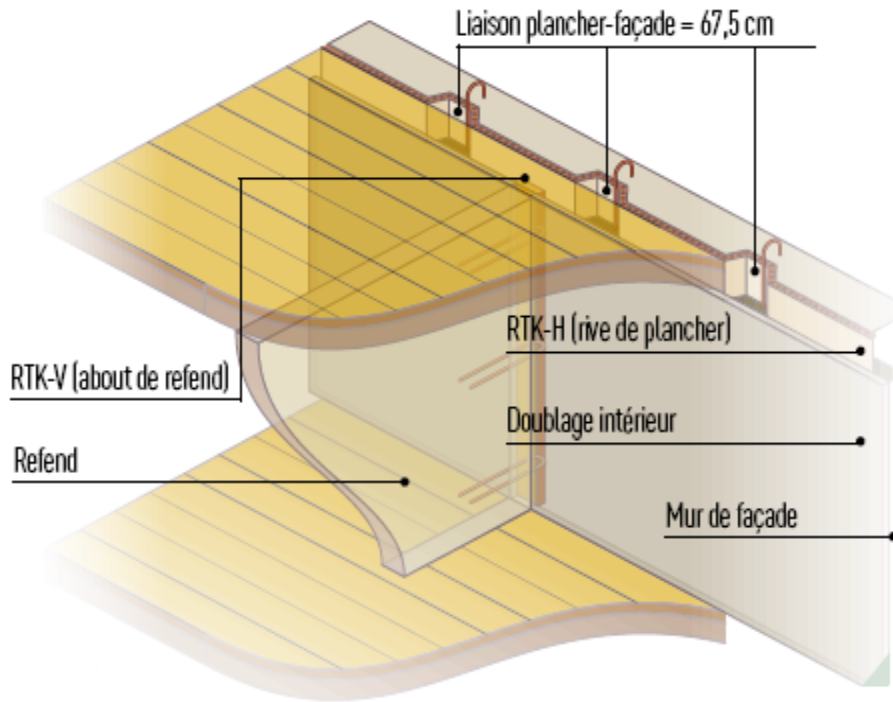
$$\Psi = 0,30 \text{ W/mK}$$



# Le traitement des ponts thermiques en ITI

## Analyse de l'offre

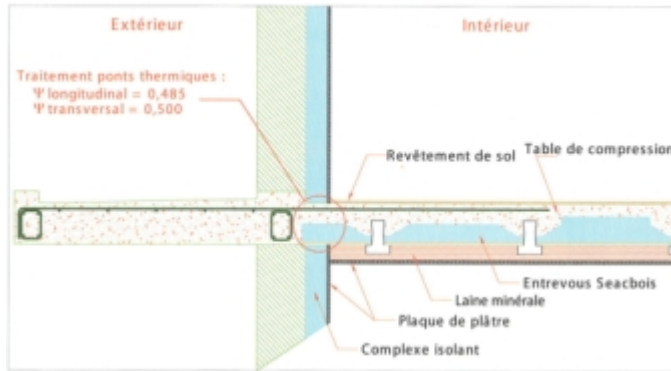
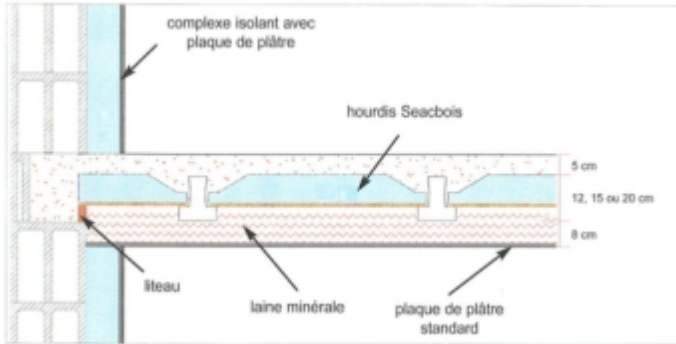
### Mur béton - Plancher béton + KNAUF RTK



$$\Psi = 0,49 \text{ W/mK}$$

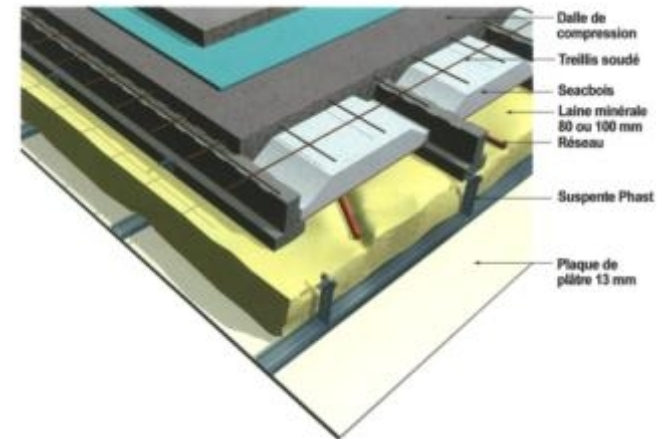
# ITI : offre rupteurs de ponts immeubles collectifs

PLTA (Seacbois) :  $\Psi \approx 0.41 \text{ W/m.K}$



Valeurs  $\Psi$  obtenues avec le PLTA Seacbois :

Valeurs $\Psi$ en W/m.K	RT 2005	Plancher Seacbois		Dalle pleine 20 cm
	Référence	Avec rupteur	Sans rupteur	Sans rupteur
Longitudinal	0.60	0.14	0.36	0.82
Transversal		0.33	0.46	



*Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie, pour mieux concevoir, construire et rénover demain !*

## ITI : offre rupteurs de ponts immeubles collectifs

Thermoprédalle RECTOR (AT) :



$$\Psi \leq 0.60 \text{ W/m.K}$$

avec mur en maçonneries courantes

$$\Psi \leq 0.28 \text{ W/m.K}$$

avec mur en maçonneries a  
+ planelle isolante

## Domaines d'application des modes constructifs

Mode constructif	Porteur	Maison	Immeuble R+2	Immeuble R+6
	Béton	non	☺	☺ ☺ ☺
<b>ITI</b>	Maç. courante	☺ ☺	☺ ☺	☺
	Maç. isolante	☺ ☺ ☺	☺ ☺ ☺	☺
<b>ITE</b>	Béton	☺	☺ ☺ ☺	☺ ☺ ☺
	Terre cuite	☺ ☺ ☺	☺ ☺ ☺	Non
<b>ITR</b>	Béton cellulaire	☺ ☺ ☺	☺ ☺ ☺	Non
	Ossature bois	☺ ☺ ☺	☺ ☺ ☺	☺ ☺
<b>OsB</b>	Ossature métal	☺ ☺ ☺	☺ ☺ ☺	☺ ☺

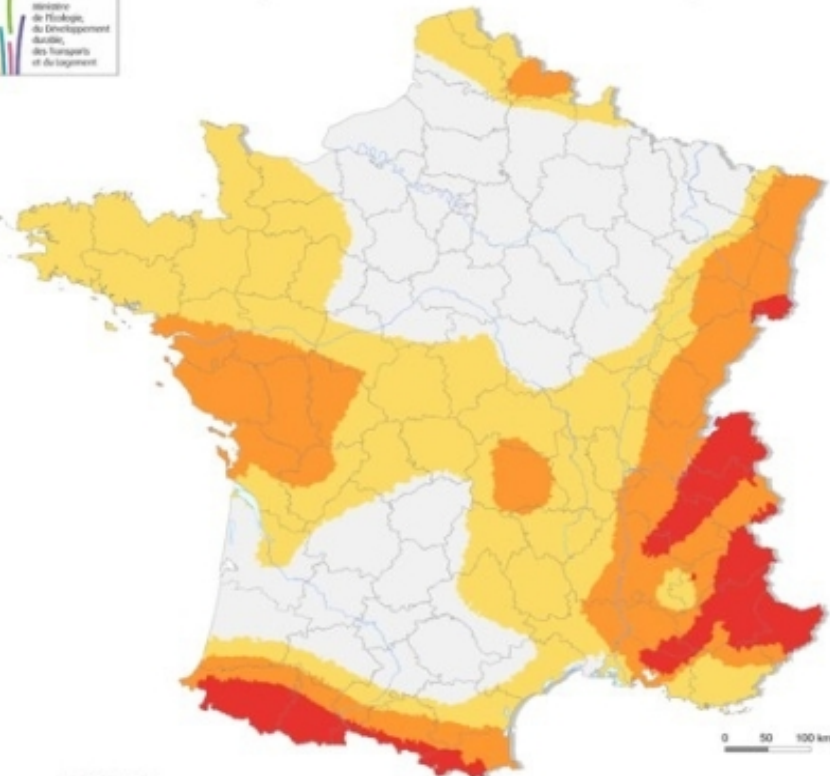
☺ peu adapté / ☺☺ possible / ☺☺☺ très bien adapté



## Rupteurs thermiques et sismique



**Zonage sismique de la France**  
 en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> mai 2011  
 (art. D. 563-8-1 du code de l'environnement)



Zones  
sismiques

1

2

3

4

Catégorie  
II  $\leq$  R+8



Catégorie  
III  $>$  R+8



Zones de sismicité

- 1 (très faible)
- 2 (faible)
- 3 (modérée)
- 4 (moyenne)
- 5 (forte)



*Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie,  
 pour mieux concevoir, construire et rénover demain !*

## Sommaire

- Retours d'expérience
- Deux dates qui comptent : 1974, 2012
- L'offre « boîte à bâtis »
- **Hit-parade BBC : Bâti Bien Conçu**
- Balcons autrement
- Et les baies?
- Effets induits



## Innovations « solutions bâti »

### Définition du U global

Hypothèse : élément de façade ( $h = 2,5 \text{ m} \times l = 1,0 \text{ m}$ )

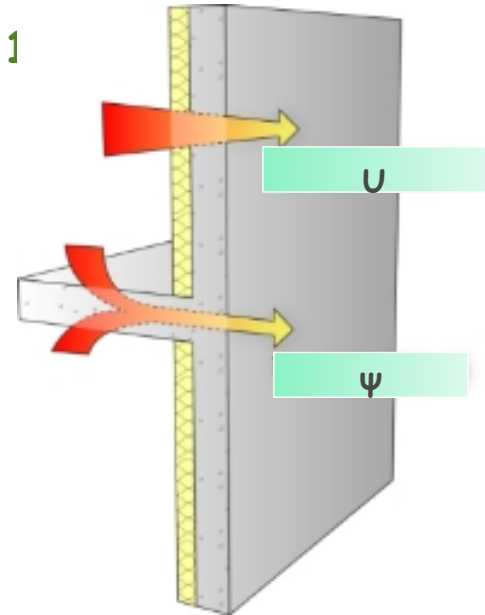
Déperdition par le mur  $= 2,5 \times U$

Déperdition par la liaison du plancher  $= 1 \times \Psi$

Déperdition totale  $= (2,5 \times U + 1 \times \Psi)$

Coefficient U global

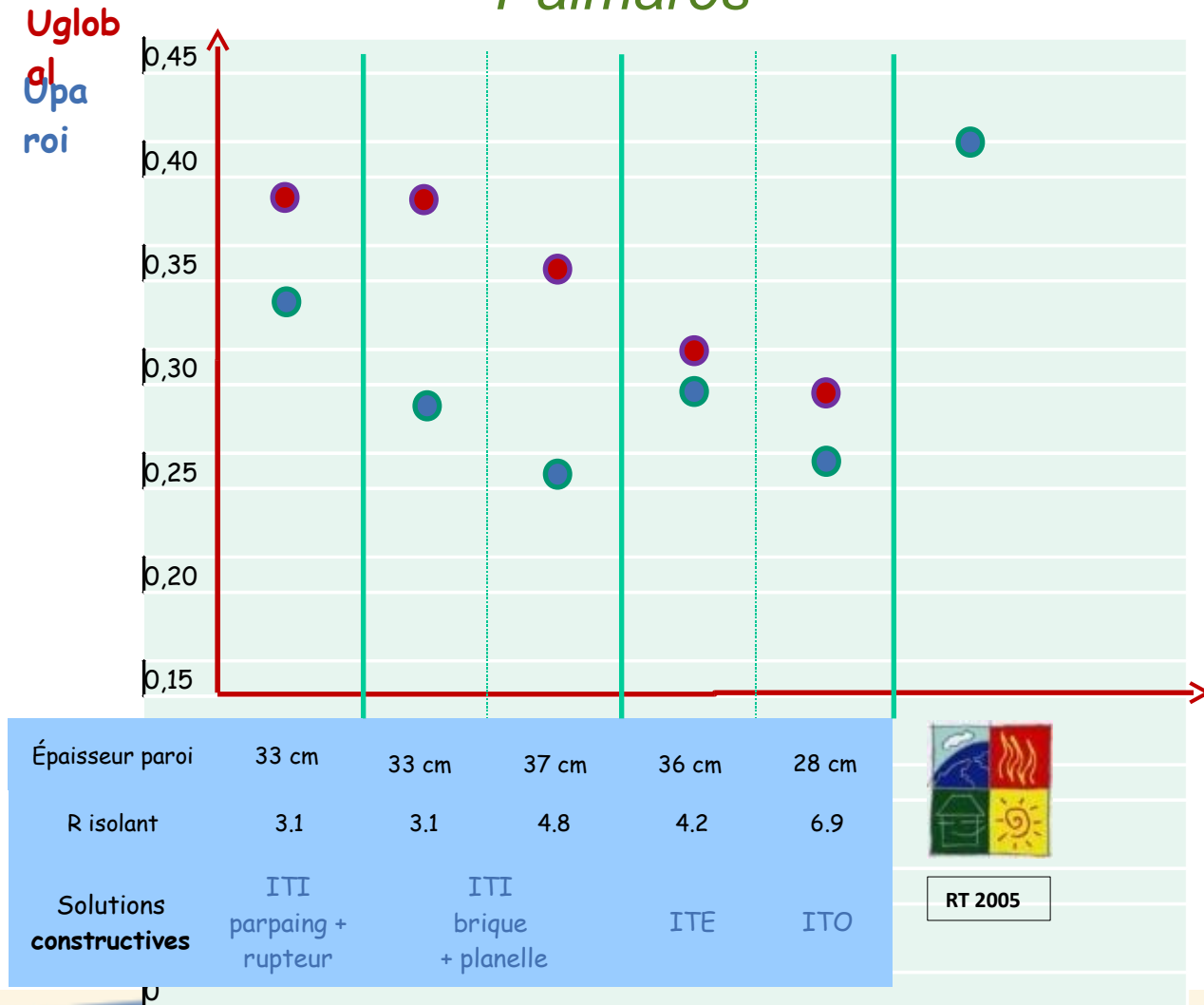
$$U_{\text{glob}} = (2,5 \times U + \Psi) / 2,5$$





# Innovations « solutions bâti »

## Palmarès

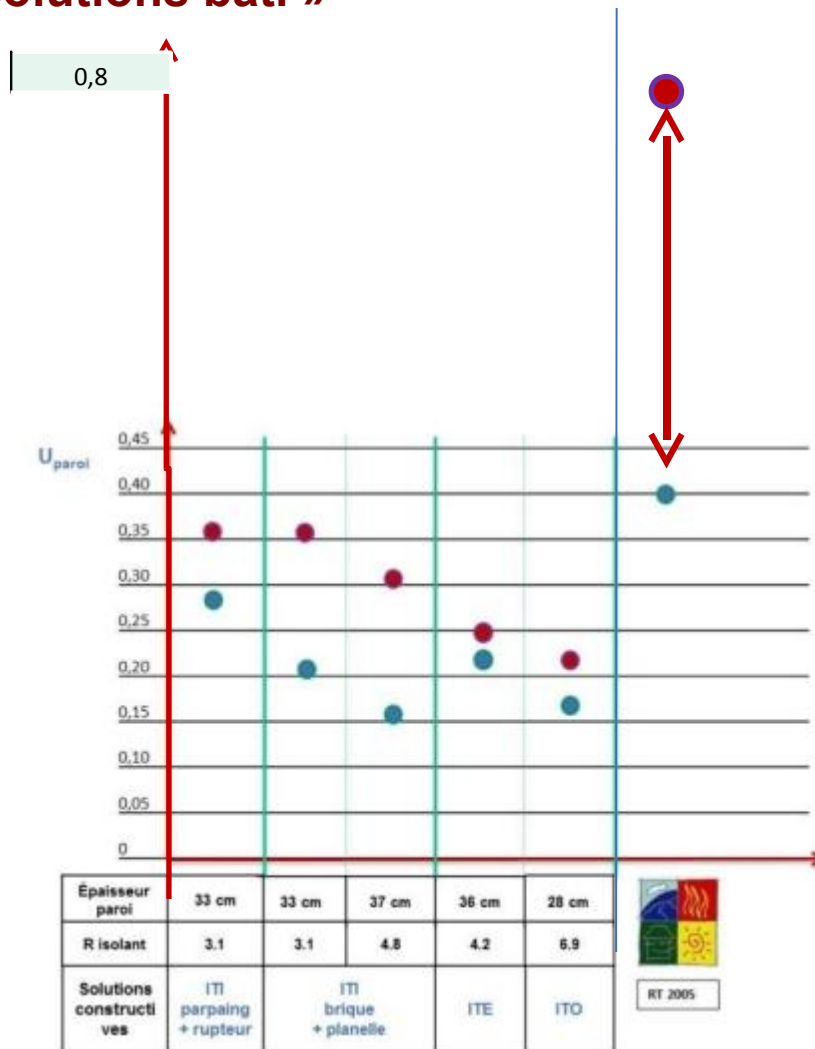


RT 2005



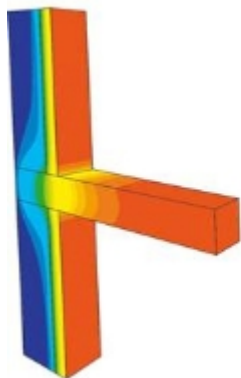
*Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie, pour mieux concevoir, construire et rénover demain !*

# Innovations « solutions bâti »

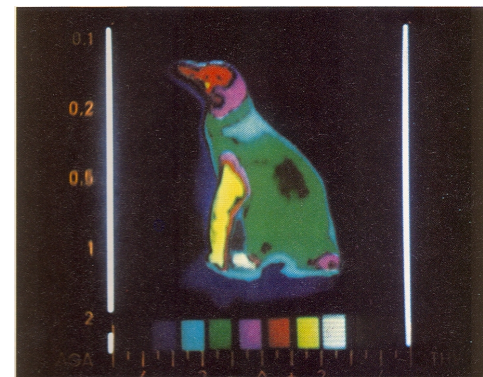
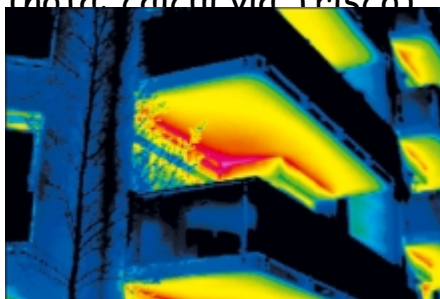


*Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie, pour mieux concevoir, construire et rénover demain !*

# Pont thermique de visu



« Thermographie »  
Coefficient  $\Psi$  en W/m.K,  
cf. règles Th Bât fascicule 5  
(nota: calcul via Trisco)

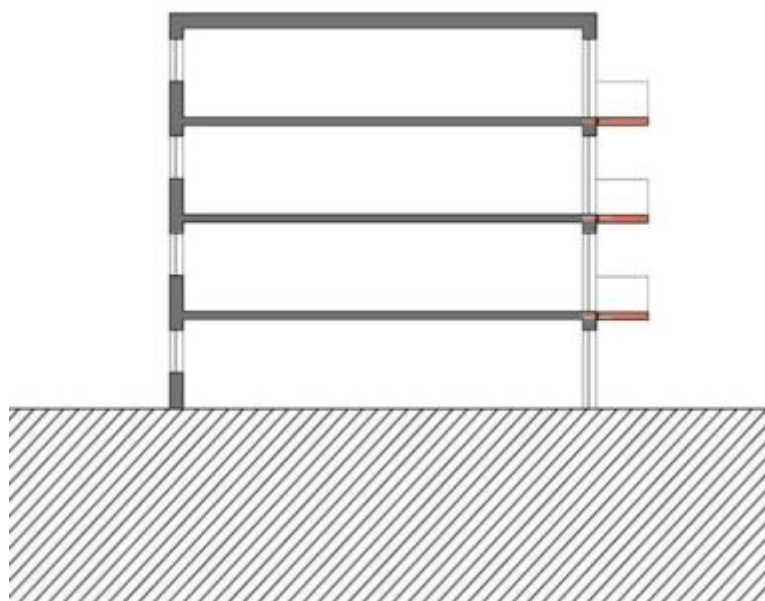


« Les hommes construisent trop de murs et pas assez de ponts »  
Isaac Newton 1642-1727

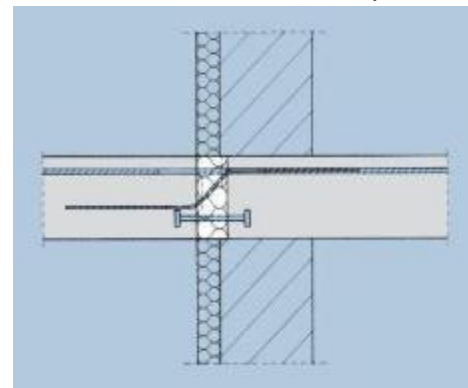
## Sommaire

- Retours d'expérience
- Deux dates qui comptent : 1974, 2012
- L'offre « boîte à bâtis »
- Hit-parade BBC : Bâti Bien Conçu
- **Balcons autrement**
- Et les baies?
- Effets induits

## Balcons avec rupteur de ponts thermiques

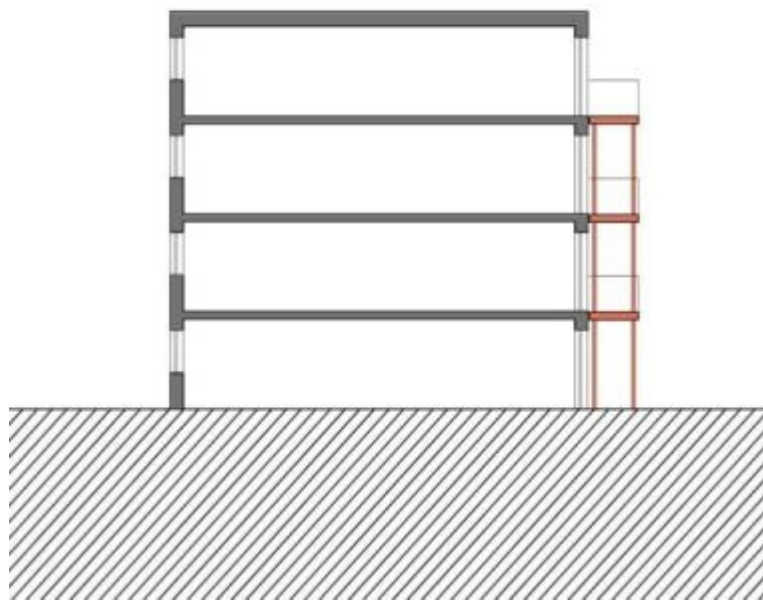


Rutherma SCHÖCK ( $\Psi \approx 0.20$ )



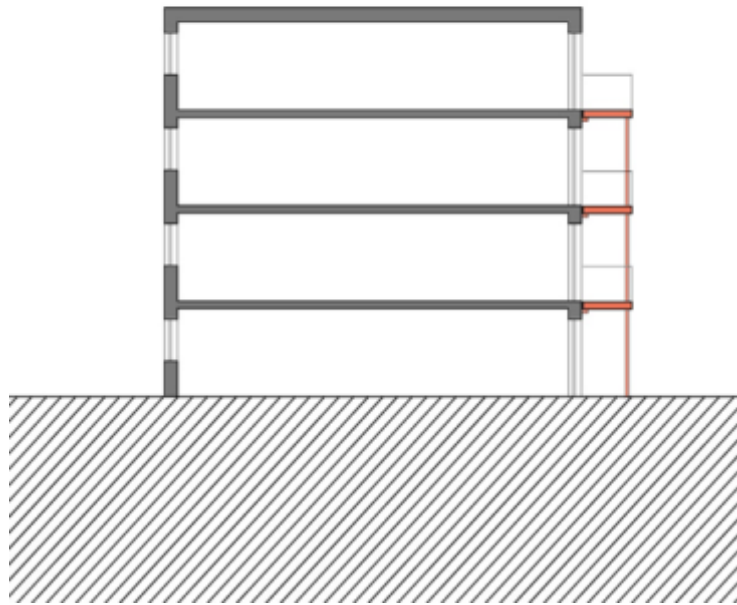
Rutec PLAKABETON ( $\Psi \approx 0.26$ )

## Balcons désolidarisés sur pieds (x4)

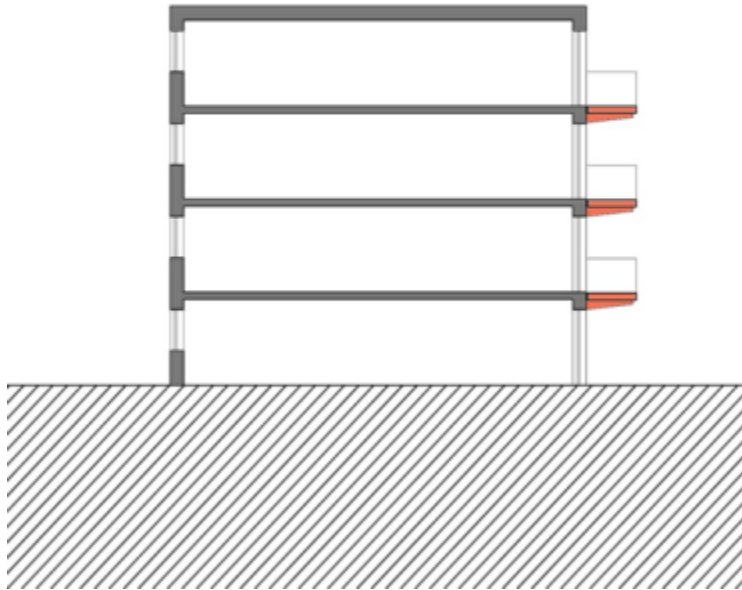




## Balcons désolidarisés sur pieds (x2)



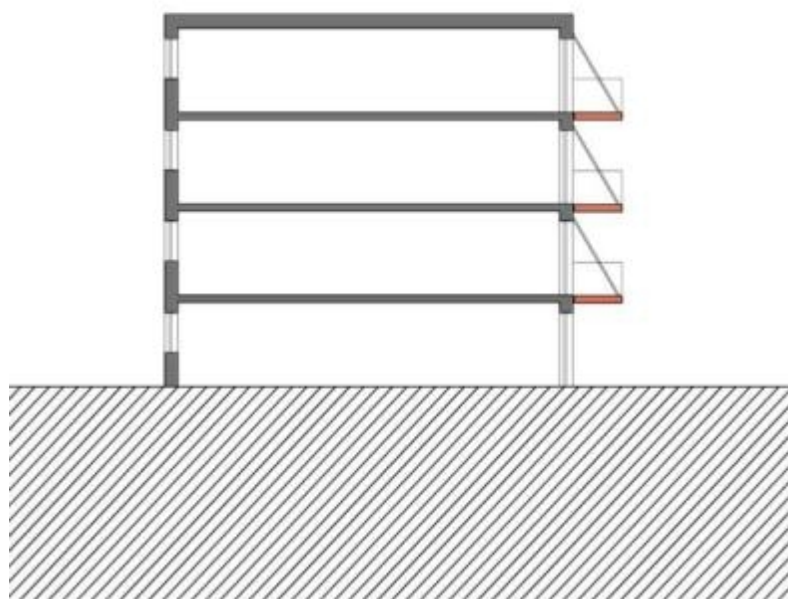
# Balcons sur console



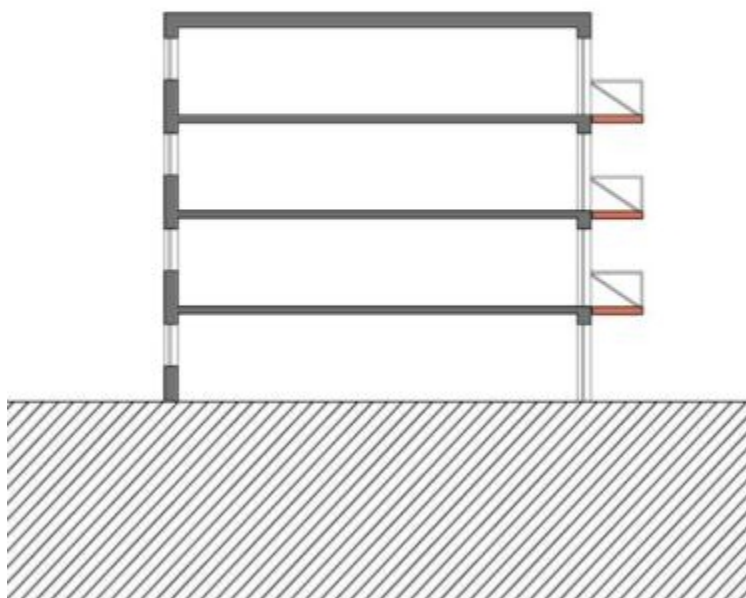
*Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie, pour mieux concevoir, construire et rénover demain !*



## Balcons suspendus (« pont levis »)

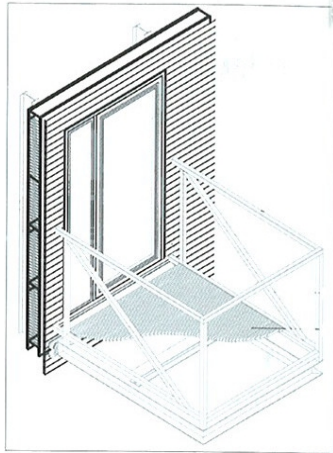


## Balcons suspendus (fixation intégrée dans garde corps)



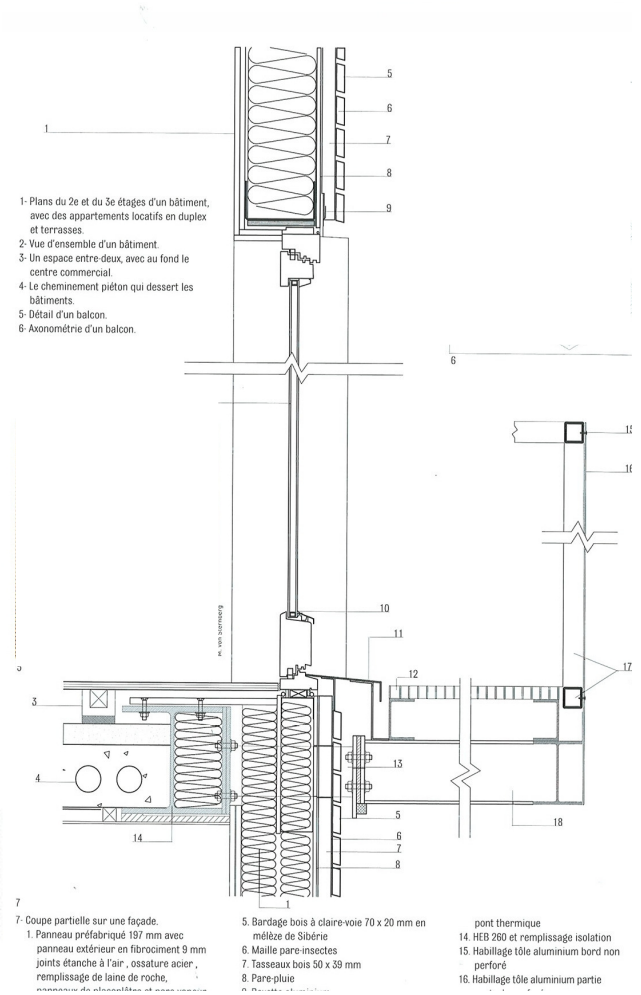
# ITE & Autres cas

## Décrochement des balcons



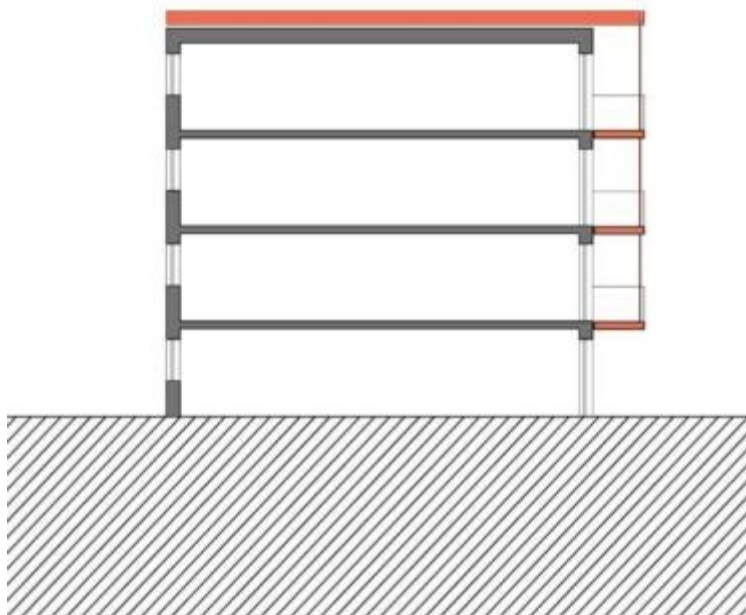
5

M. von Sternberg



*Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie, pour mieux concevoir, construire et rénover demain !*

## Balcons suspendus avec accroche terrasse





## Sommaire

- Retours d'expérience
- Deux dates qui comptent : 1974, 2012
- L'offre « boîte à bâtis »
- Hit-parade BBC : Bâti Bien Conçu
- Balcons autrement
- **Et les baies?**
- Effets induits

## Les baies vitrées

**La fenêtre =**

dépense d'énergie

+ apports solaires passifs

+ lumière naturelle

+ aération

+ confort

+ vue +

= architecture



**= Le meilleur capteur solaire !**

## Les baies vitrées: La fenêtre à 3 facettes

### 3 coefficients pour caractériser les performances des baies

$U_w$ : Coefficient de transmission thermique (U jn avec l'occultation)

$Sw^*$ : Facteur solaire de la fenêtre, énergie solaire transmise

$TI^{**}$ : Facteur de transmission lumineuse, lumière naturelle



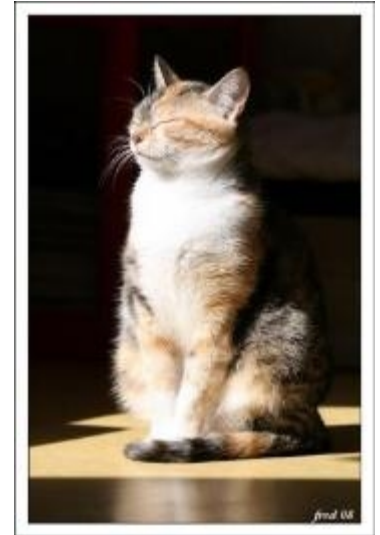
\* Calculs via ThS fonction notamment du rapport de surface fenêtre/

**Ne pas oublier le confort d'été !**

## **PROTECTION :**

Réduction des apports solaires :

- Occultations,
- Stores extérieurs,
- Végétation,
- Masques,



## **STOCKAGE DE « FRAIS »**

Inertie thermique via la structure (planchers, refends, murs)

## **AERATION**



## Sommaire

- Retours d'expérience
- Deux dates qui comptent : 1974, 2012
- L'offre « boîte à bâtis »
- Hit-parade BBC : Bâti Bien Conçu
- Balcons autrement
- Et les baies?
- **Effets induits**

## Effets induits: les chemins de la RT2012

### Le passage obligé, bâti de qualité...

- Conception bioclimatique
- Mode constructif sans pont thermique

### ... avec les équipements performants

- Générateurs à condensation/ thermodynamique...
- Récupérations de calories (air, eaux, sol,...)
- Énergies renouvelables

## Effets induits...

### Dynamisation très rapide de l'offre

des bâtis et des équipements

### Acteurs de la construction ensemble :

Maîtrise d'œuvre en amont (B Bio), entreprises en aval (étanchéité)

### Bilan énergétique bousculé

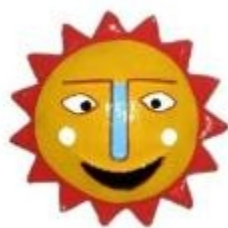
En tête des consommations: ECS (résidentiel)/ éclairage (tertiaire)

L'usage au centre de la question



*Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie,  
pour mieux concevoir, construire et rénover demain !*

JCE – 27 Novembre 2012



*Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie,  
pour mieux concevoir, construire et rénover demain !*

JCE – 27 Novembre 2012



Accordons  
nos projets



**BUTAGAZ**



**ROCKWOOL®**



*Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie,  
pour mieux concevoir, construire et rénover demain !*