



Avec vous,
en réseau



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

André POUGET
POUGET Consultants, Paris



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

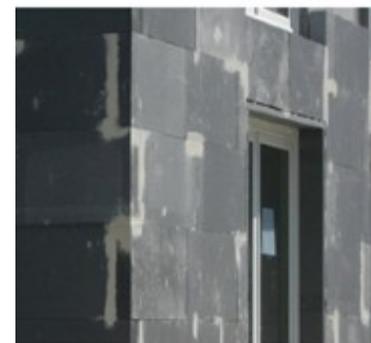
Lot maçonnerie :

- **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 :

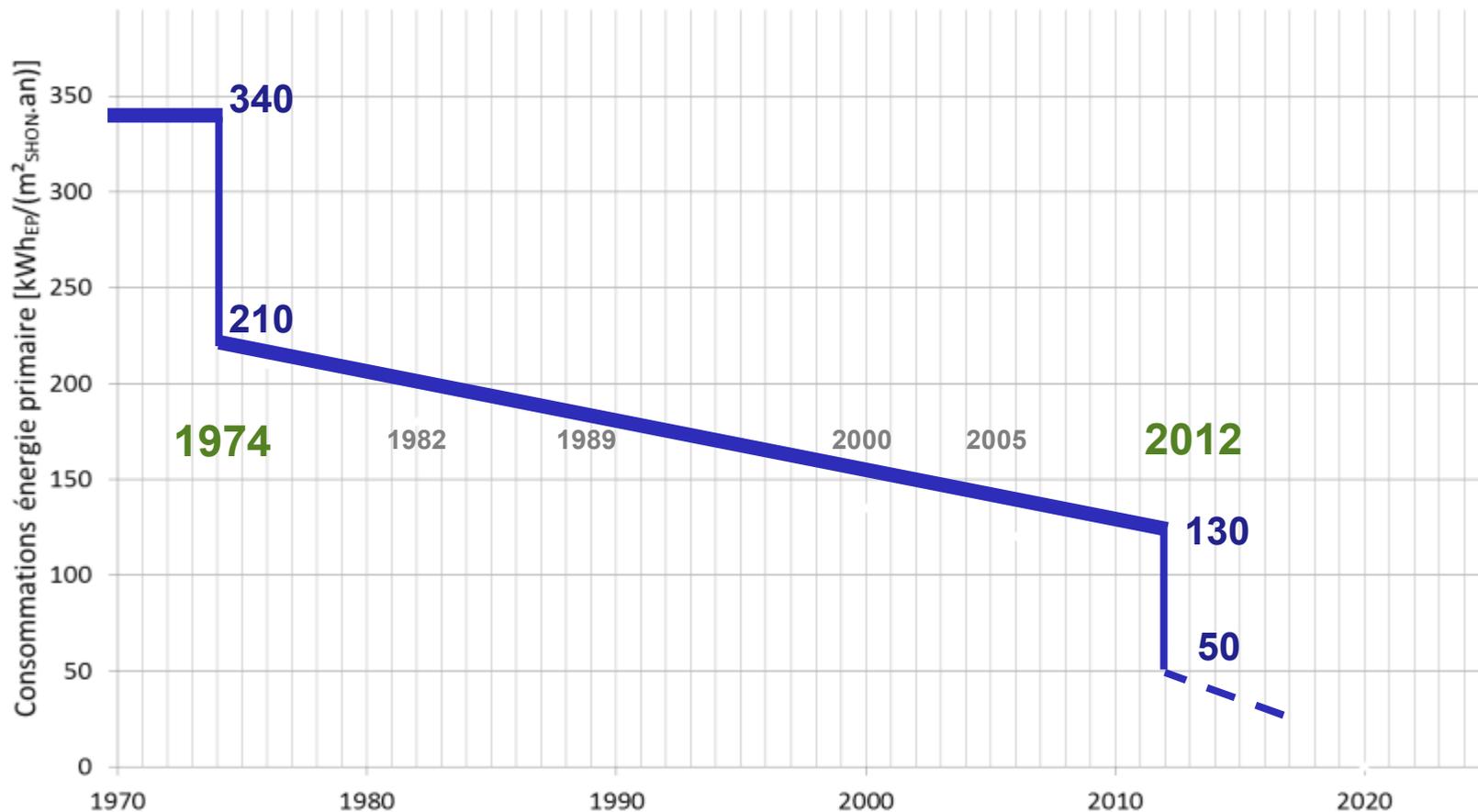
- Délais importants de livraison des capteurs et de raccordement des installations
- Problème d'étanchéité avec installations intégrées



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



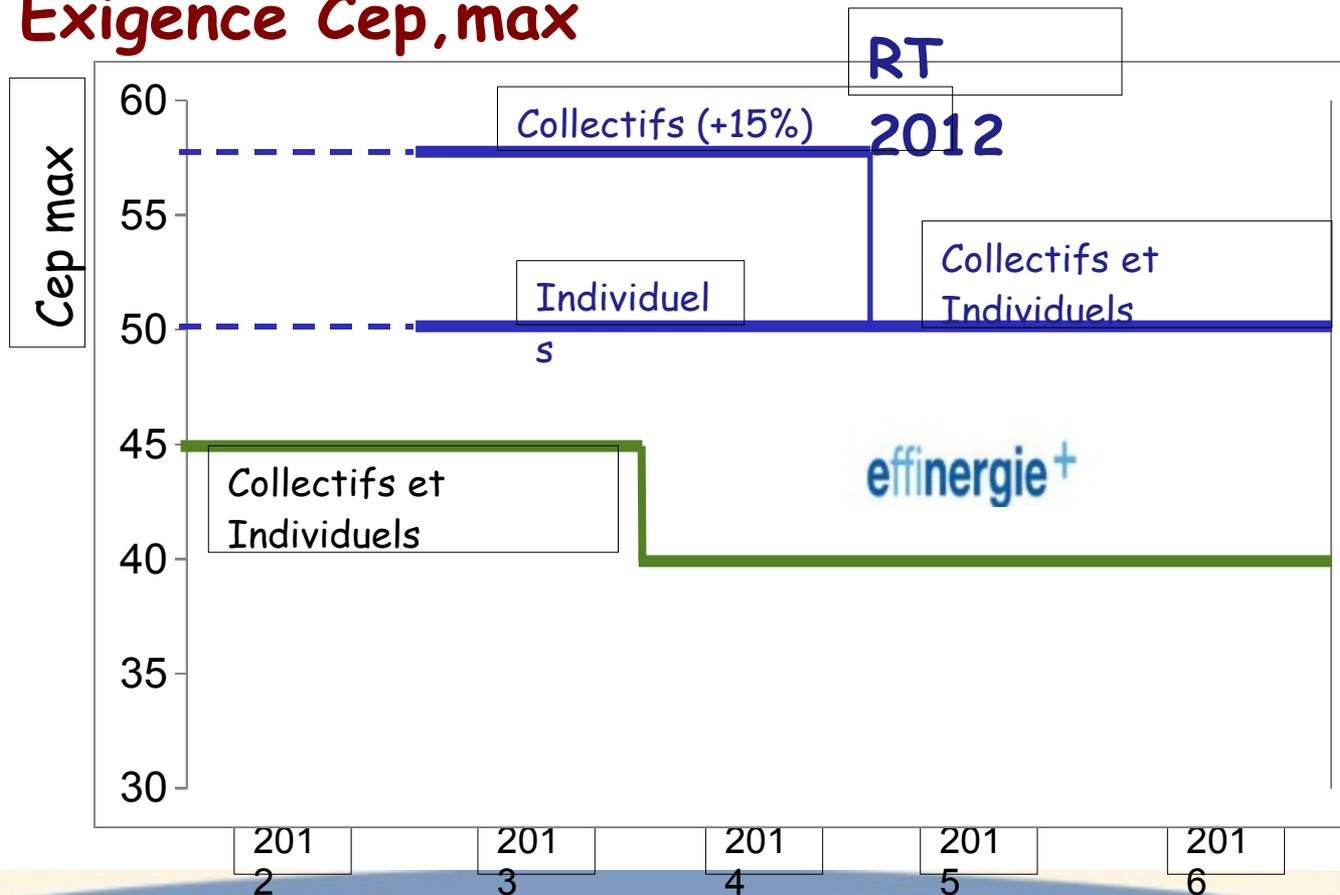
Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie, pour mieux concevoir, construire et rénover demain !

Label

effinergie+

Exigence B Bio : - 20%

Exigence Cep,max



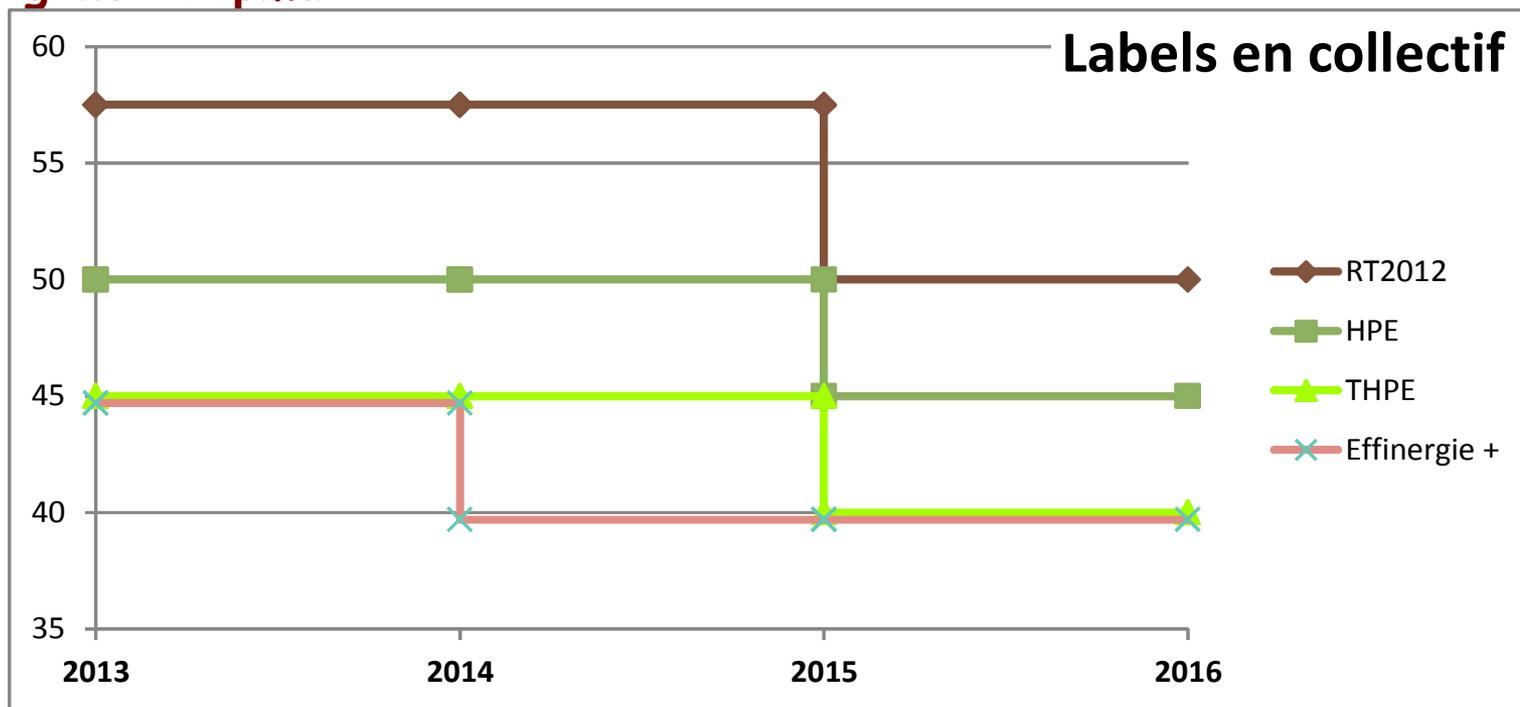
Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie, pour mieux concevoir, construire et rénover demain !

Labels réglementaires

Exigence B Bio : HPE : -10%

THPE : -20%

Exigence Cepmax :

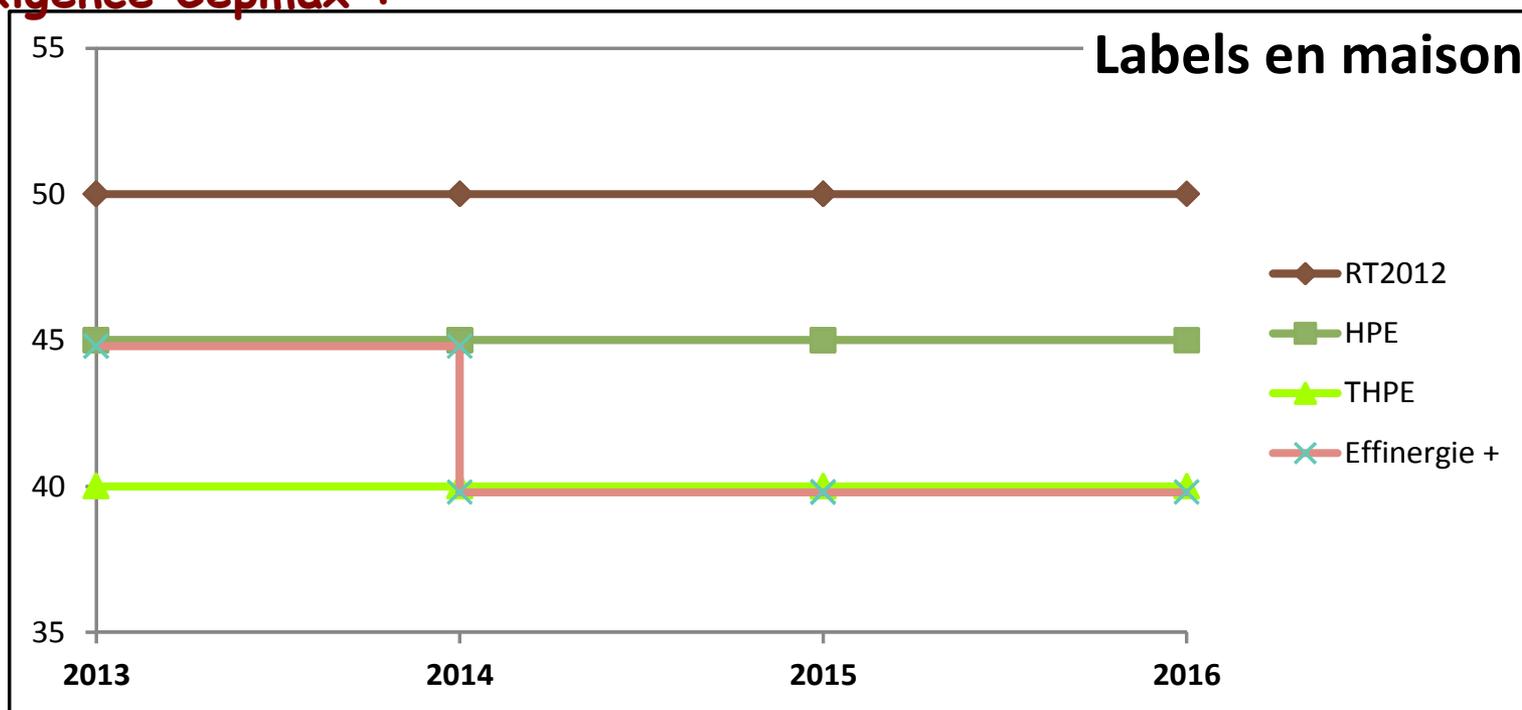


Labels réglementaires

Exigence B Bio : HPE : -10%

THPE : -20%

Exigence Cepmax :



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

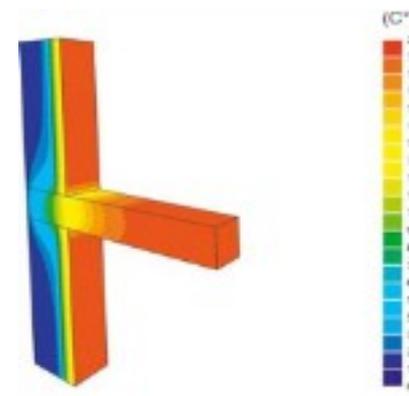
Concevoir autrement !

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

Ψ ?

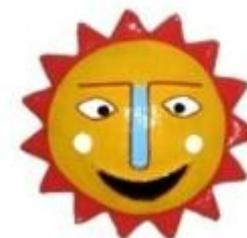
Ψ_9 ?

$\Psi_9 \leq 0,60$



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

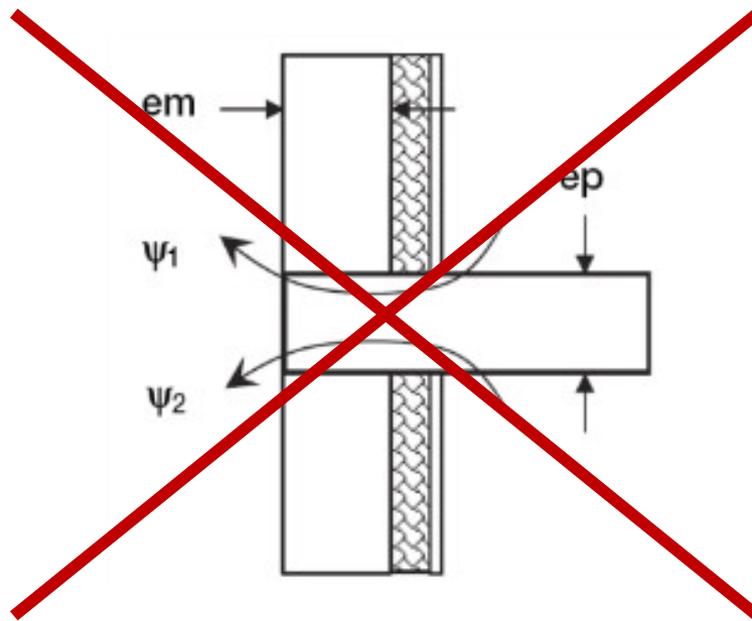
- **ITI : principaux types de porteurs**
 - Béton armé: standard/ allégé
 - Maçonneries: standard/ isolantes (TC, BC,...)
- **ITE : principaux types de revêtements :**
 - Enduit / Bardage ventilé / Vêtages
- **ITR : principaux matériaux**
 - Terre cuite/ béton cellulaire/ blocs béton allégé
- **SCP Systèmes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

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

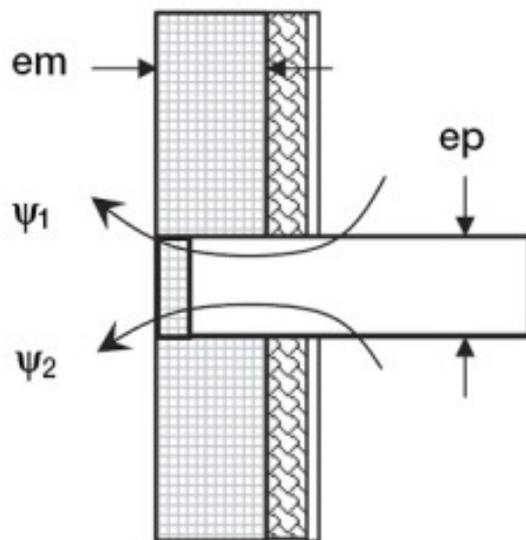


$$\Psi = 0,99 \text{ W/mK}$$

Le traitement des ponts thermiques en ITI

Analyse de l'offre

Mur brique de type a - Plancher béton + planelle R = 0,50 m²K/W

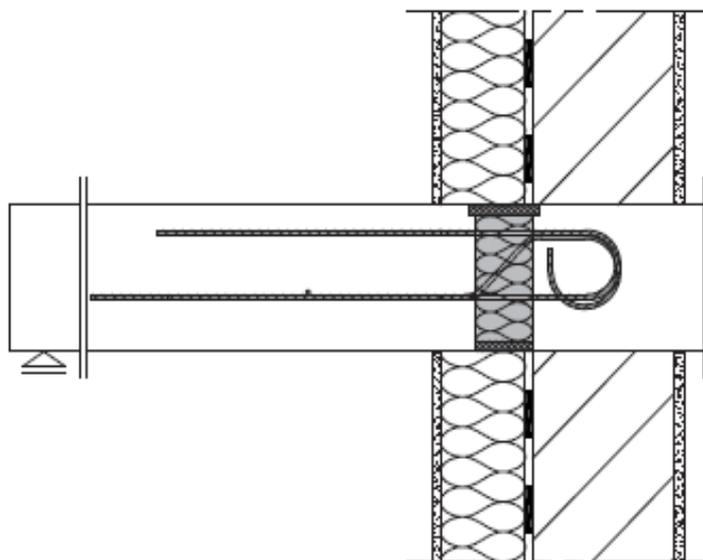


$$\Psi = 0,38 \text{ W/mK}$$

Le traitement des ponts thermiques en ITI

Analyse de l'offre

Mur béton - Plancher béton + Rupteur SCHÖCK RUTHERMA

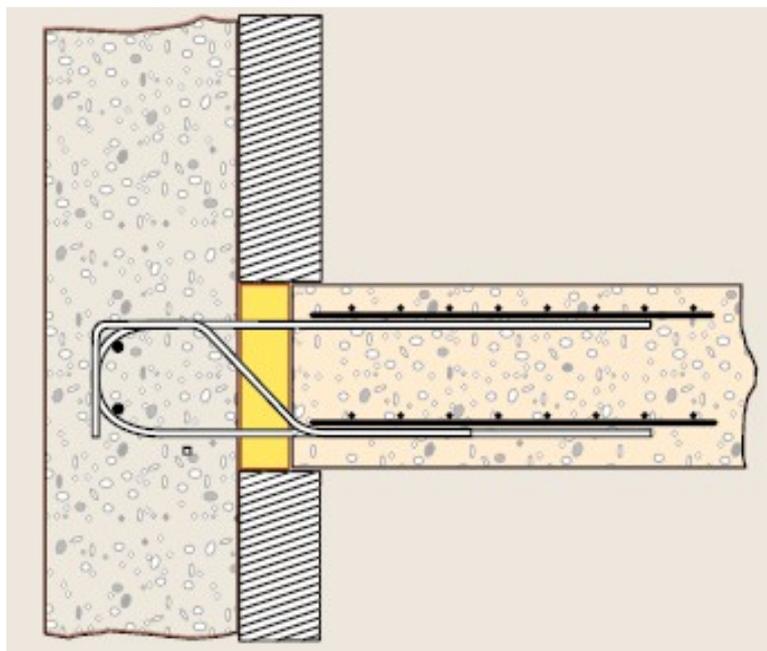


$$\Psi = 0,22 \text{ W/mK}$$

Le traitement des ponts thermiques en ITI

Analyse de l'offre

Mur béton - Plancher béton + Rupteur PLAKABETON RUTEC

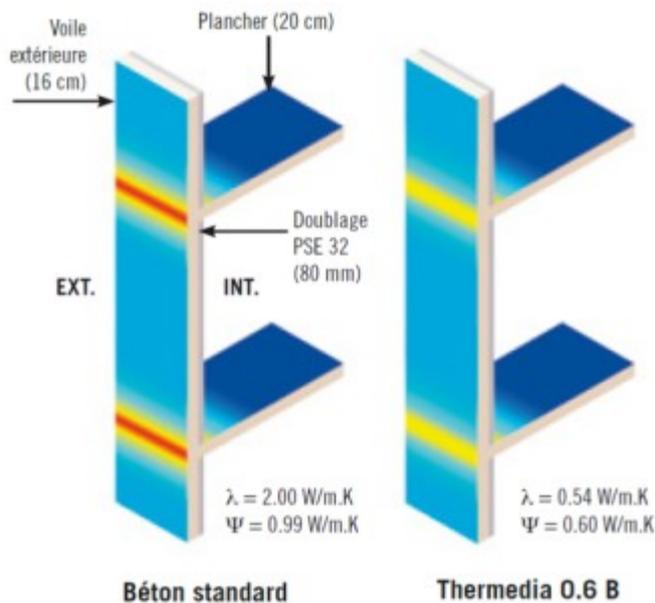


$$\Psi = 0,24 \text{ W/mK}$$

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 :

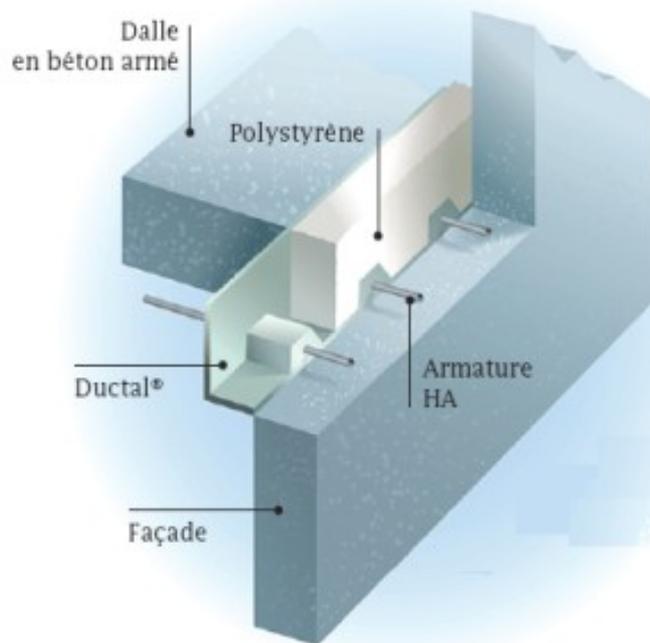


$$\Psi \approx 0,30 \text{ W/mK}$$

Le traitement des ponts thermiques en ITI

Analyse de l'offre

Mur béton - Plancher béton + LAFARGE RUPTAL

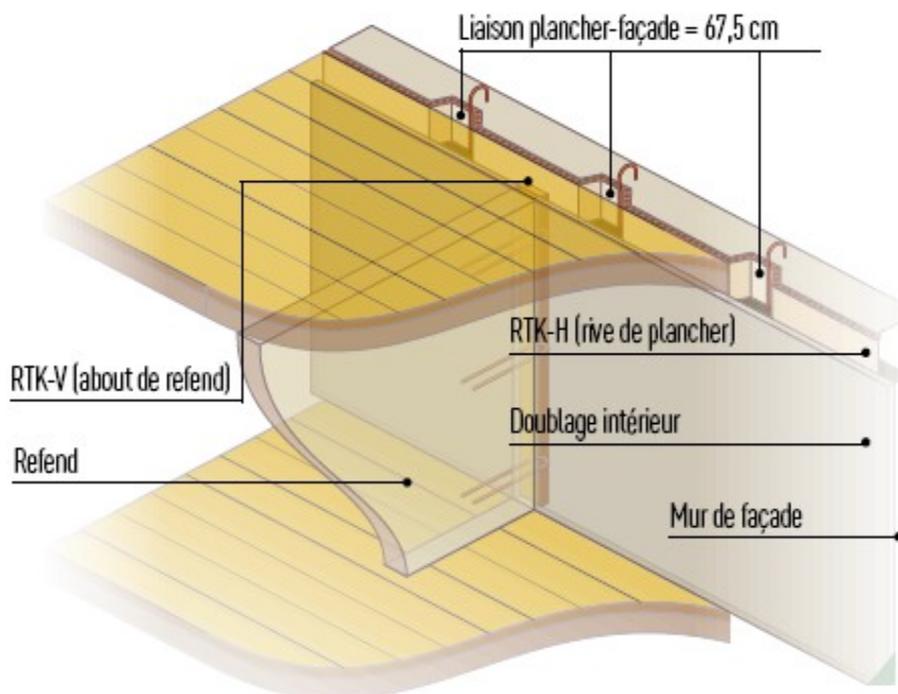


$$\Psi = 0,30 \text{ W/mK}$$

Le traitement des ponts thermiques en ITI

Analyse de l'offre

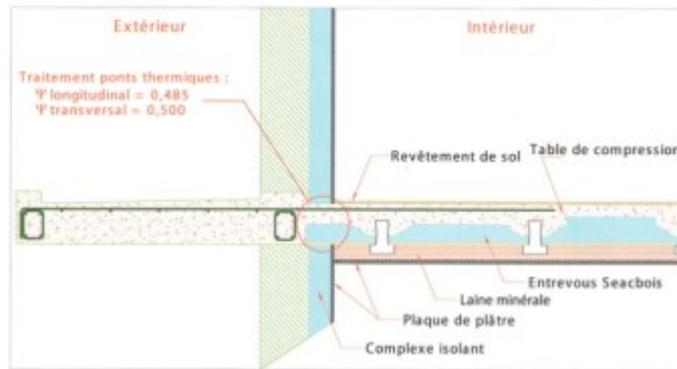
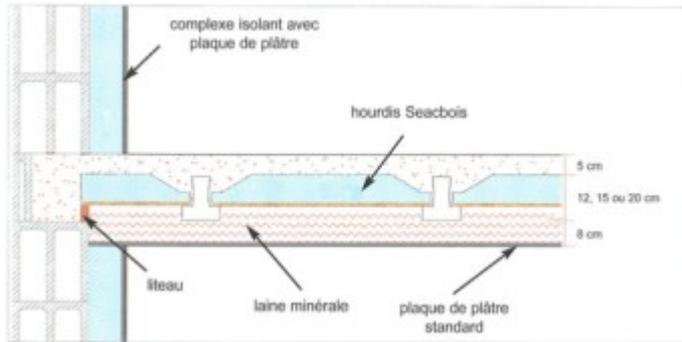
Mur béton - Plancher béton + KNAUF RTK



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

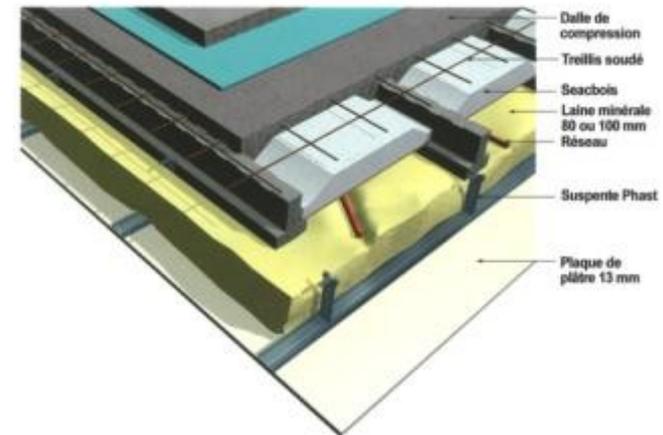
ITI : offre rupteurs de ponts immeubles collectifs

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



Valeurs Ψ obtenues avec le PLTA Seacbois :

Valeurs Ψ 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	



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

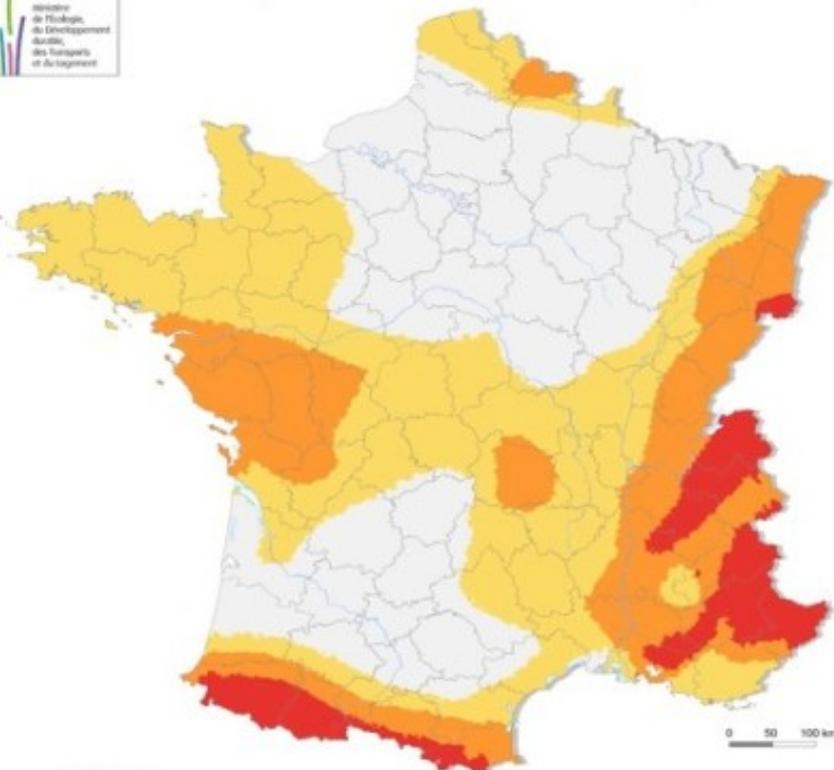
Mode constructif	Porteur	Maison	Immeuble R+2	Immeuble R+6
	Béton	non	☺	☺ ☺ ☺
ITI	Maç. courante	☺ ☺	☺ ☺	☺
	Maç. isolante	☺ ☺ ☺	☺ ☺ ☺	☺
ITE	Béton	☺	☺ ☺ ☺	☺ ☺ ☺
	Terre cuite	☺ ☺ ☺	☺ ☺ ☺	Non
ITR	Béton cellulaire	☺ ☺ ☺	☺ ☺ ☺	Non
	Ossature bois	☺ ☺ ☺	☺ ☺ ☺	☺ ☺
OsB	Ossature métal	☺ ☺ ☺	☺ ☺ ☺	☺ ☺

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

Rupteurs thermiques et sismique



Zonage sismique de la France
 en vigueur depuis le 1^{er} 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 ($h = 2,5 \text{ m} \times l = 1,0 \text{ m}$)

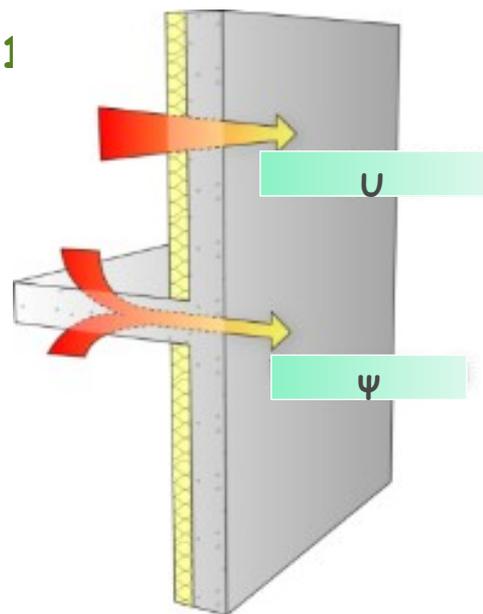
Déperdition par le mur $= 2,5 \times U$

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

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

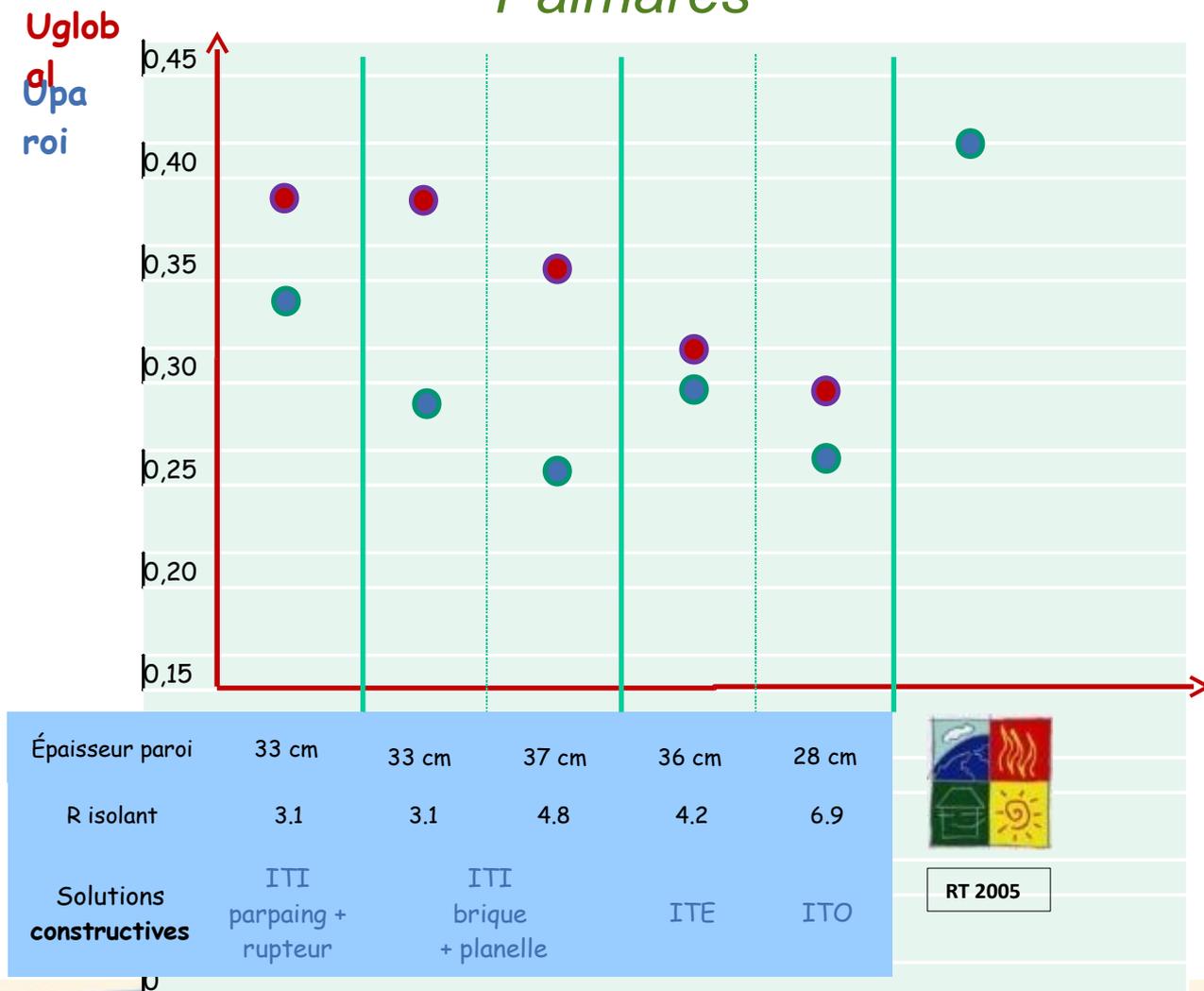
Coefficient U global

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



Innovations « solutions bâti »

Palmarès

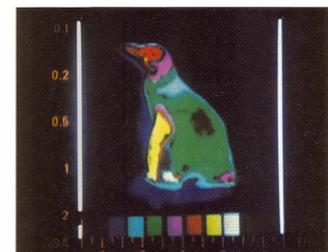
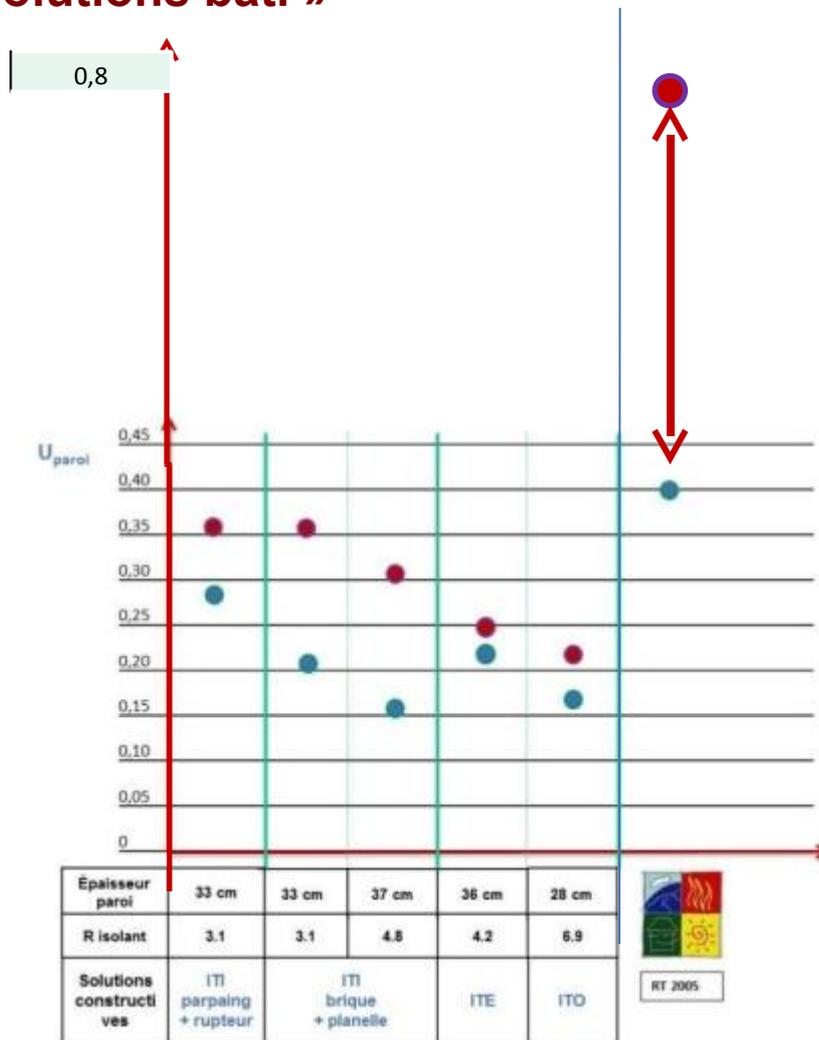


Épaisseur paroi	33 cm	33 cm	37 cm	36 cm	28 cm
R isolant	3.1	3.1	4.8	4.2	6.9
Solutions constructives	ITI parpaing + rupteur		ITI brique + planelle		ITO

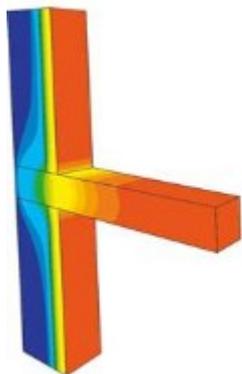


Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie, pour mieux concevoir, construire et rénover demain !

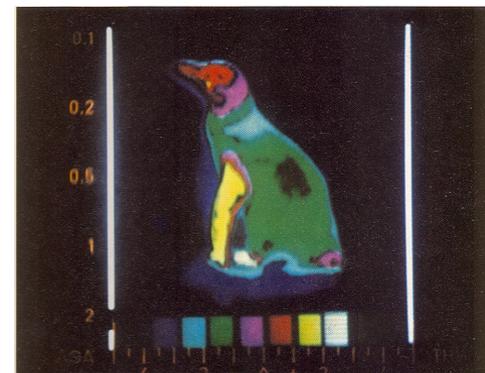
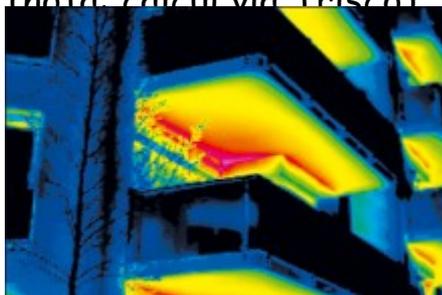
Innovations « solutions bâti »



Pont thermique de visu



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



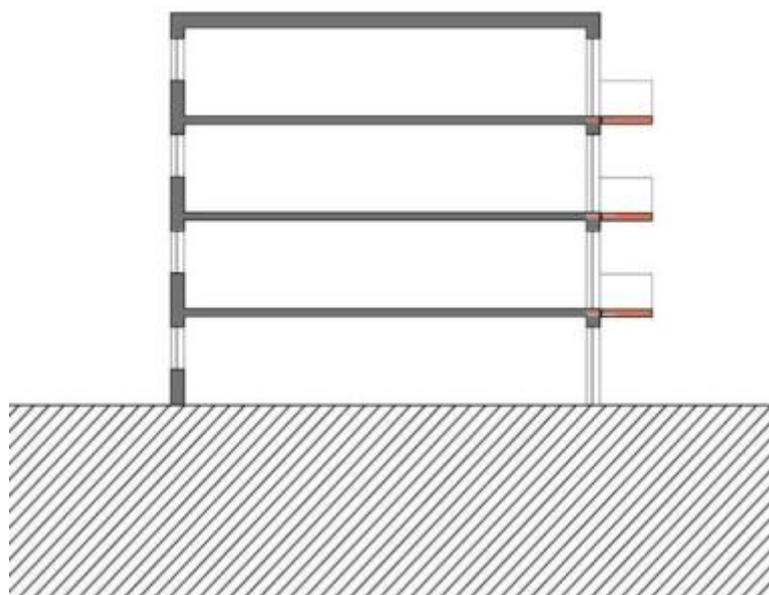
« Les hommes construisent trop de murs et pas assez de ponts »
Isaac Newton 1642-1727

Sommaire

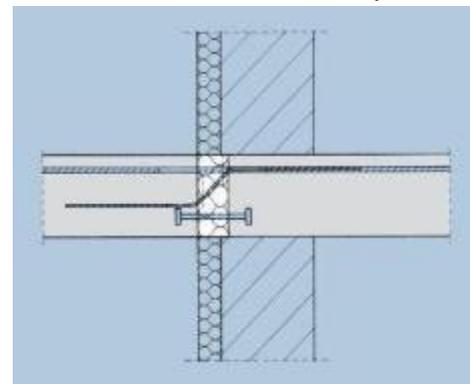
- Retours d'expérience
- Deux dates qui comptent : 1974, 2012
- L'offre « boîte à bâtis »
- Hit-parade BBC : Bâti Bien Conçu
- **Balcons autrement**
- Et les baies?
- Effets induits



Balcons avec rupteur de ponts thermiques

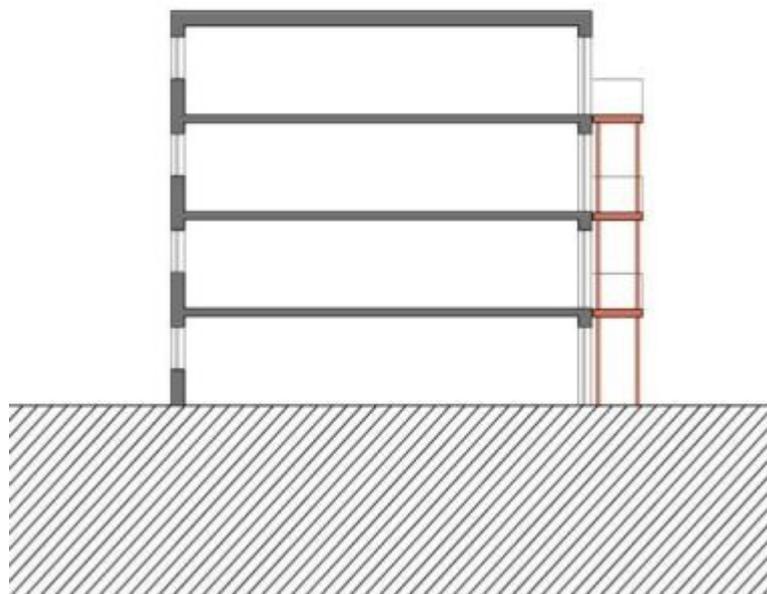


Rutherma SCHÖCK ($\Psi \approx 0.20$)

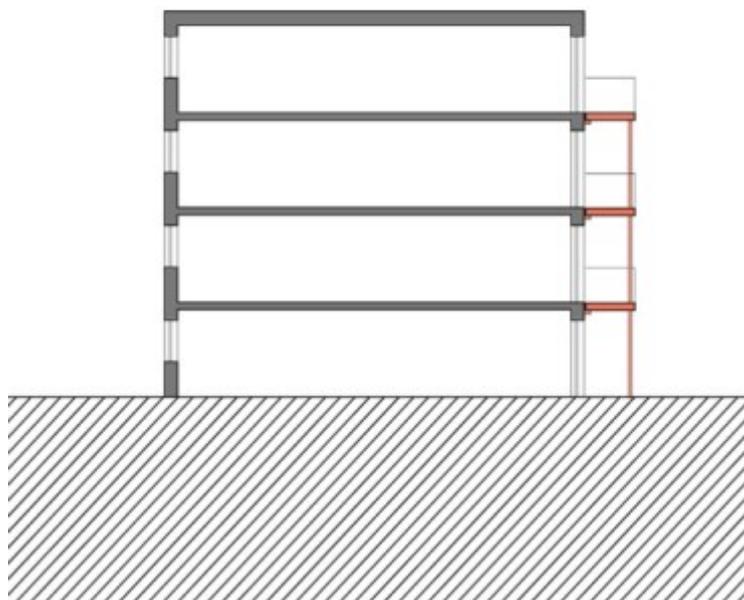


Rutec PLAKABETON ($\Psi \approx 0.26$)

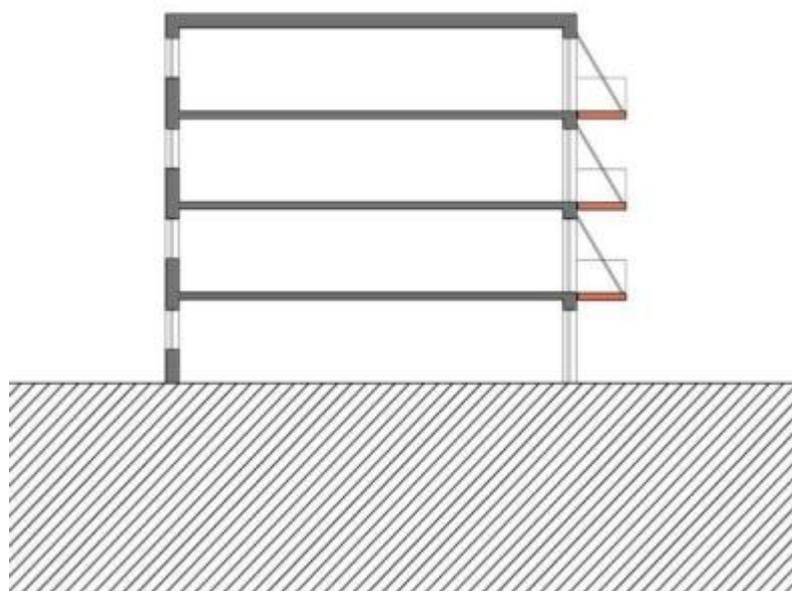
Balcons désolidarisés sur pieds (x4)



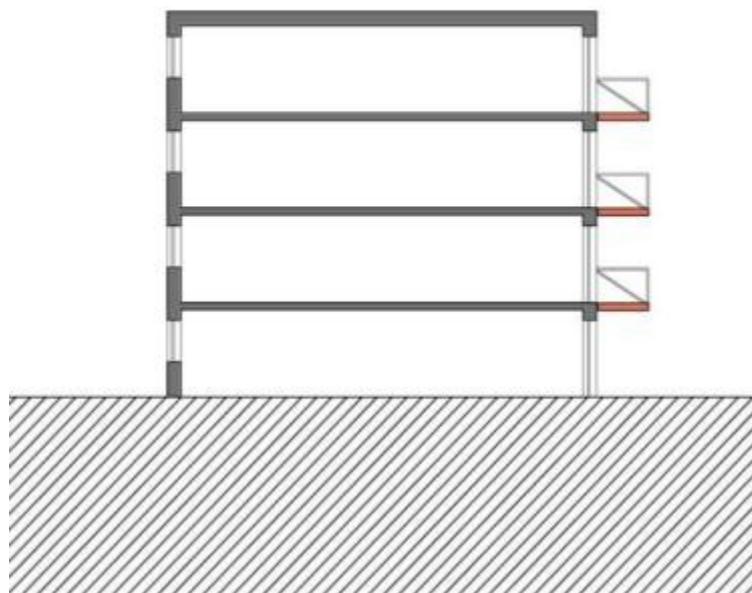
Balcons désolidarisés sur pieds (x2)



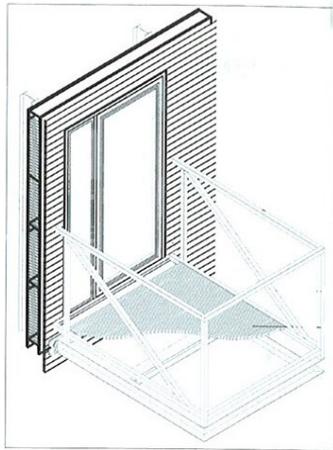
Balcons suspendus (« pont levis »)



Balcons suspendus (fixation intégrée dans garde corps)

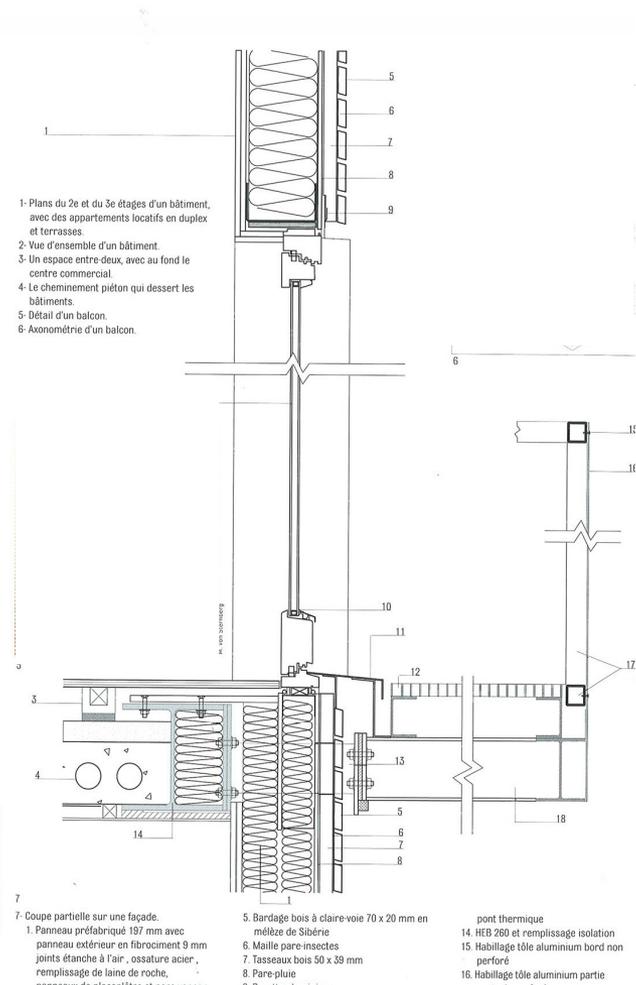


ITE & Autres cas Décrochement des balcons



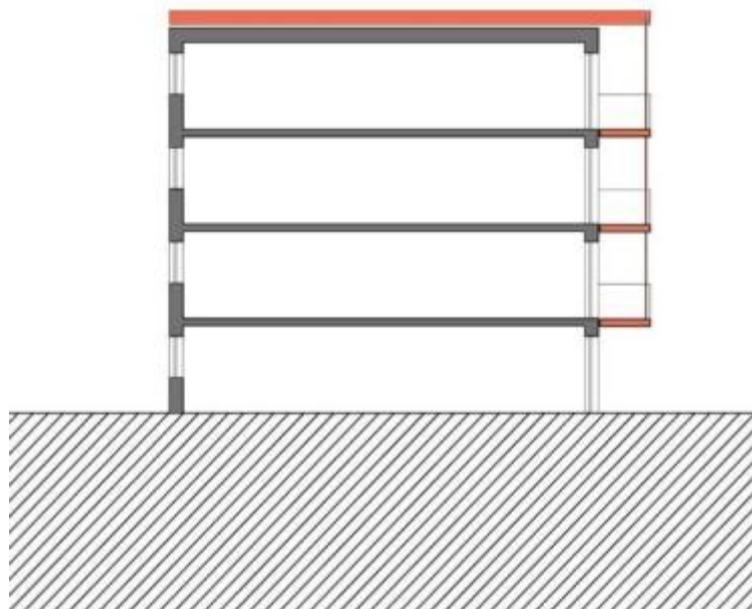
5

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 =

déperditions par transmission

+ apports solaires passifs

+ lumière naturelle

+ aération

+ confort

+ vue +

= architecture



= Le meilleur capteur solaire !

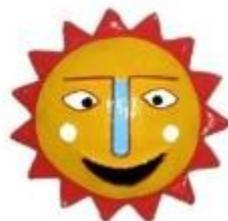
Les baies vitrées: La fenêtre à 3 facettes

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



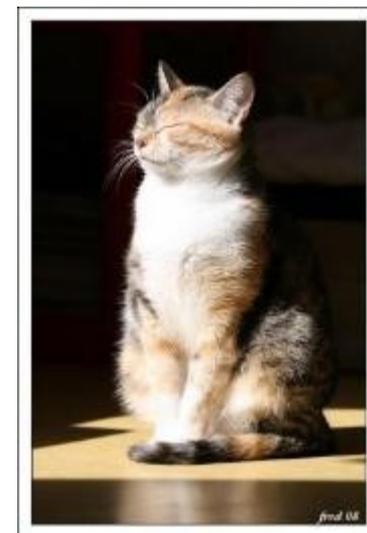
* Calculs via ThS fonction notamment du rapport de surface fenêtre/

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)

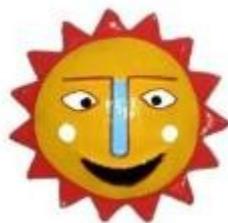
Bilan énergétique bousculé

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 !*





Avec vous,
en réseau



BUTAGAZ



ROCKWOOL®



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