

JCE – 09 octobre 2012

BATI NEUF

Ulrich ROCHARD
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



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

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 façade/ balcon



* Etude AQC, octobre 2010, 31 opérations PREBAT

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** en toiture



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



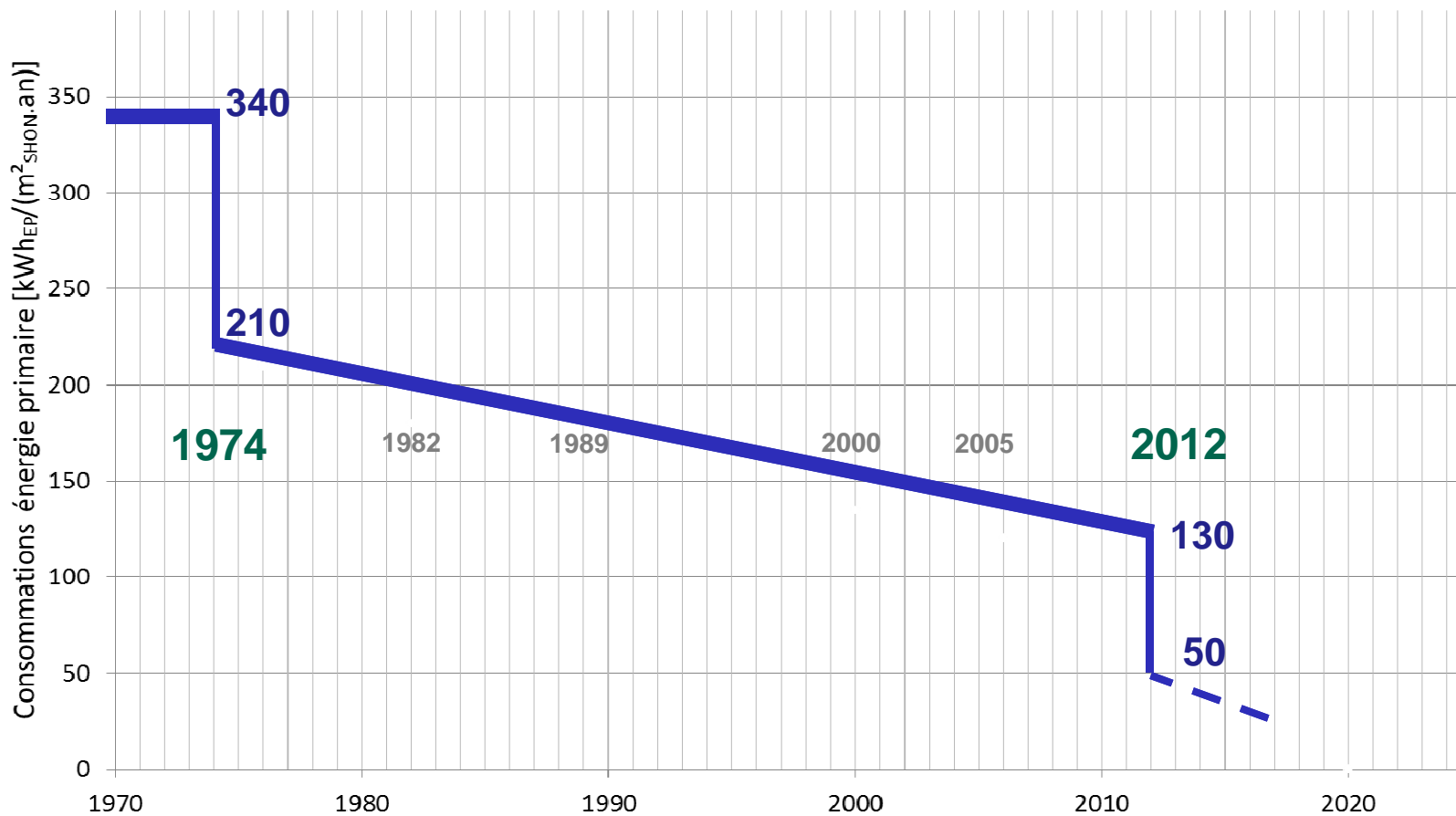
*Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie,
pour mieux concevoir, construire et rénover demain !*

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



Exigences RT2012/ RT précédentes



Évolution des consommations réglementaires 5 usages en kWh_{EP}/(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 !

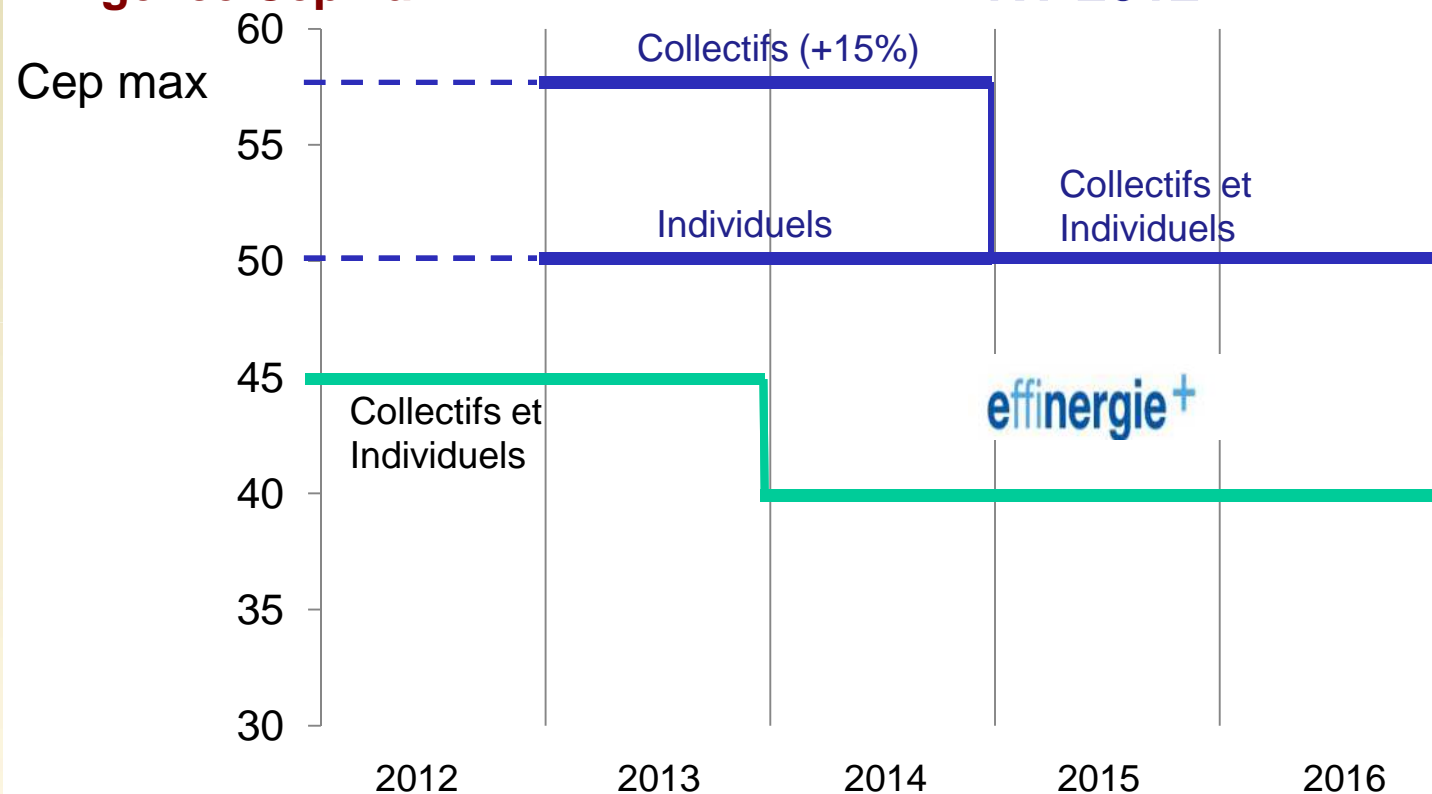
JCE – 09 octobre 2012

Label **effinergie+**

Exigence B Bio : - 20%

Exigence Cepmax

RT 2012

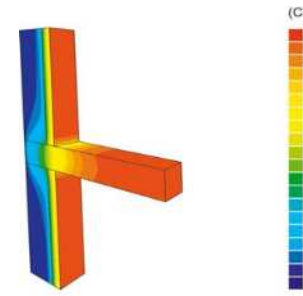


Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie, pour mieux concevoir, construire et rénover demain !

Concevoir autrement !

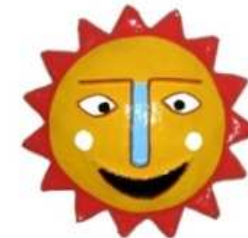
« performant en amont... », c'est officiel !

$\Psi?$ $\Psi_9?$ $\Psi_9 \leq 0,60 ?$



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

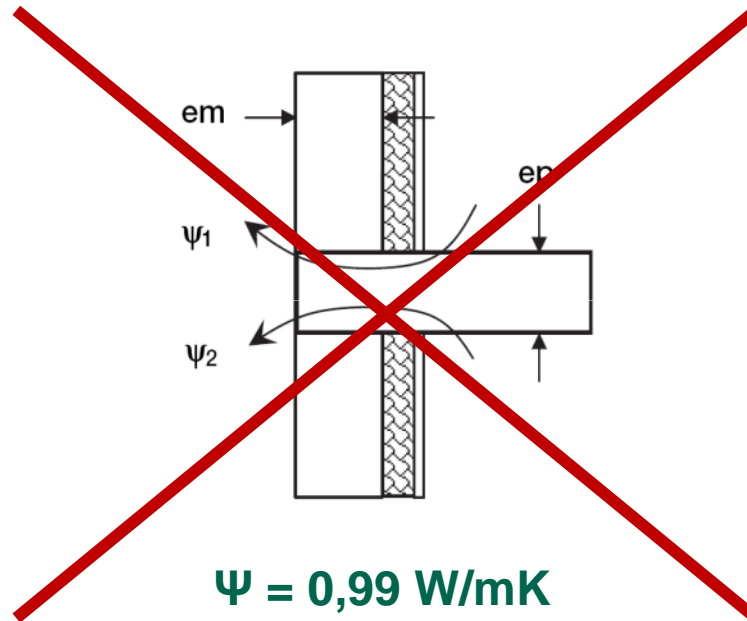


La « boîte à bâtis » : l'offre

- **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 sandwiches
- **Façades en remplissage**
 - **Façades rideaux ou semi-rideaux :**
 - ossatures bois ou métal, panneaux préfa.

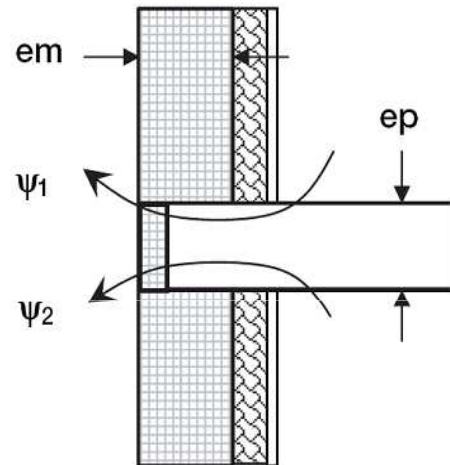
Analyse de l'offre de traitement des ponts thermiques

Mur béton – Plancher béton sans traitement



Analyse de l'offre de traitement des ponts thermiques

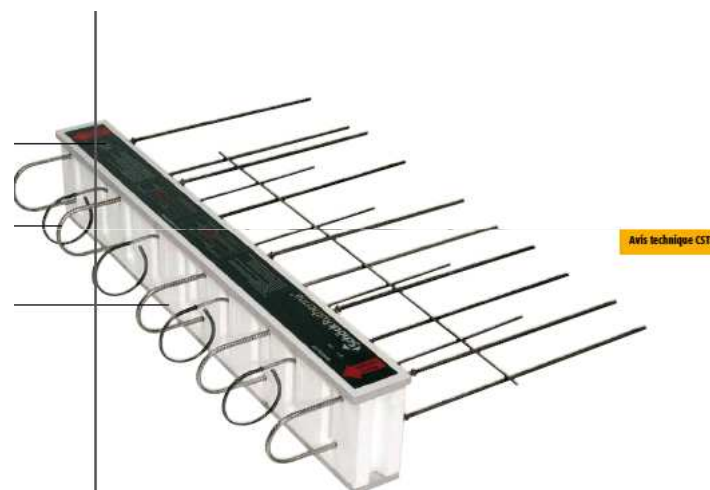
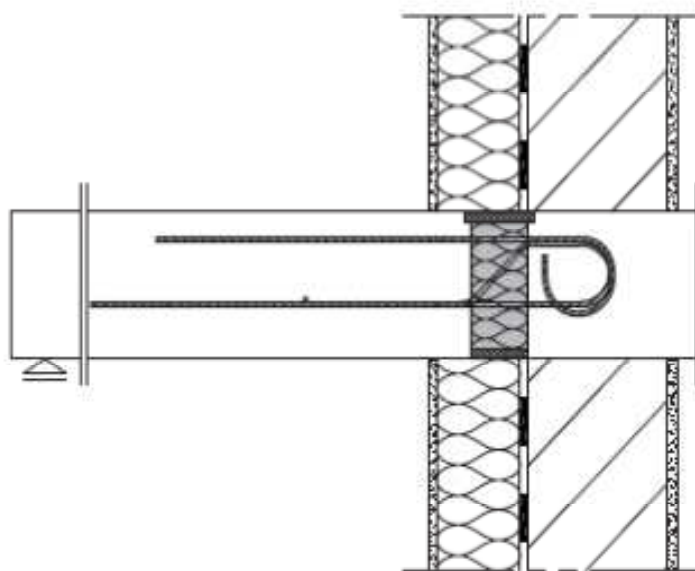
Mur brique de type a – Plancher béton + planelle R = 0,50 m²K/W



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

Analyse de l'offre de traitement des ponts thermiques

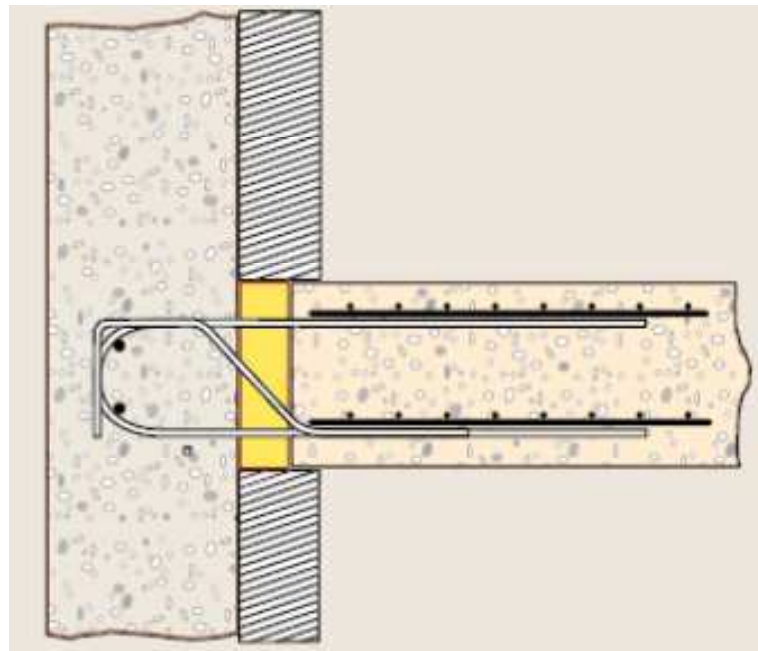
Mur béton – Plancher béton + Rupteur SCHÖCK RUTHERMA



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

Analyse de l'offre de traitement des ponts thermiques

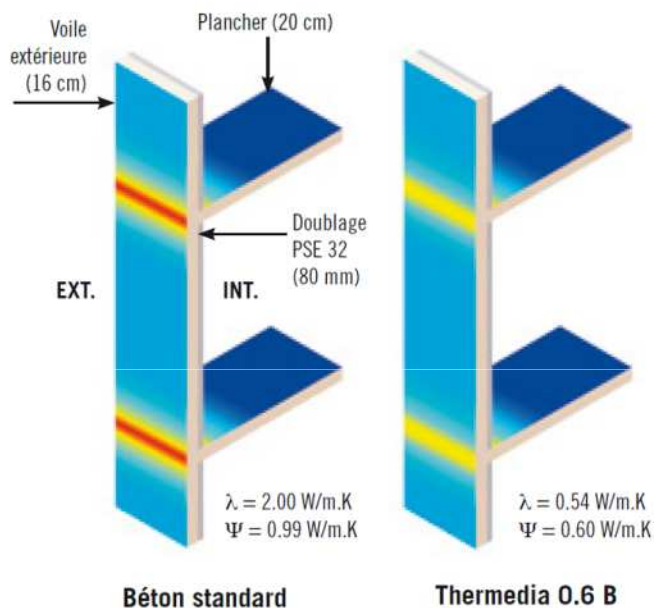
Mur béton – Plancher béton + Rupteur PLAKABETON RUTEC



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

Analyse de l'offre de traitement des ponts thermiques

Béton « isolant » / Thermédia (Bouygues/ Lafarge) Chantier 3F/ Archi G De CUSSAC



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

Analyse de l'offre de traitement des ponts thermiques

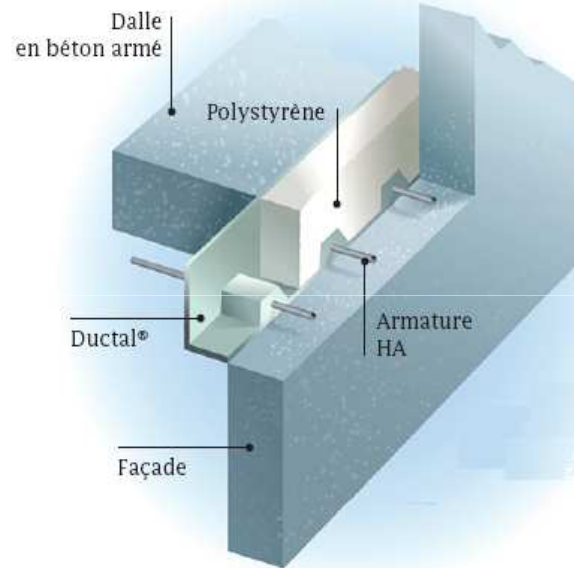
Slabe - groupe Legendre :



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

Analyse de l'offre de traitement des ponts thermiques

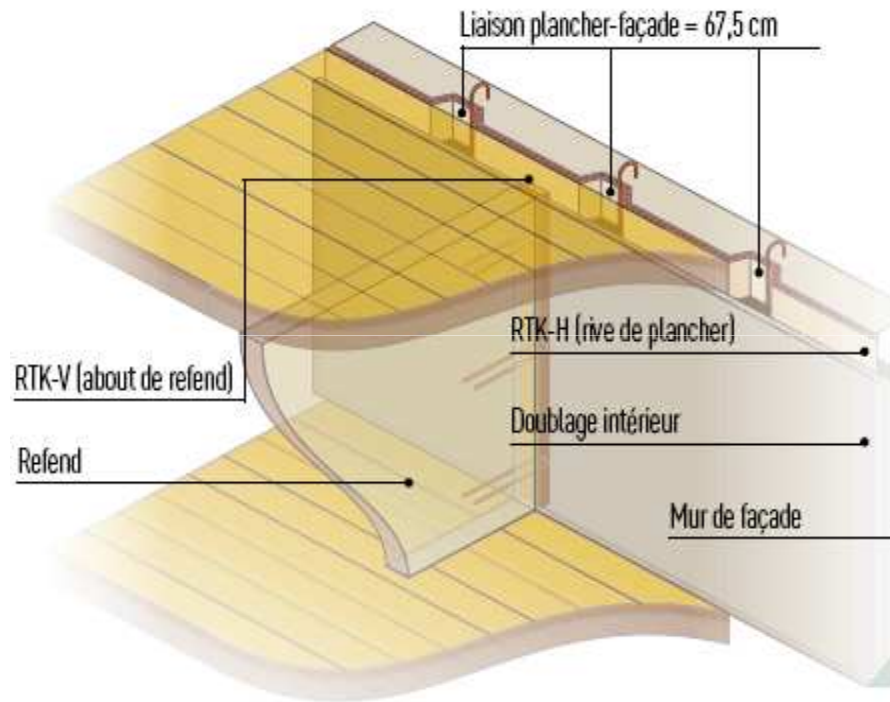
Mur béton – Plancher béton + LAFARGE RUPTAL



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

Analyse de l'offre de traitement des ponts thermiques

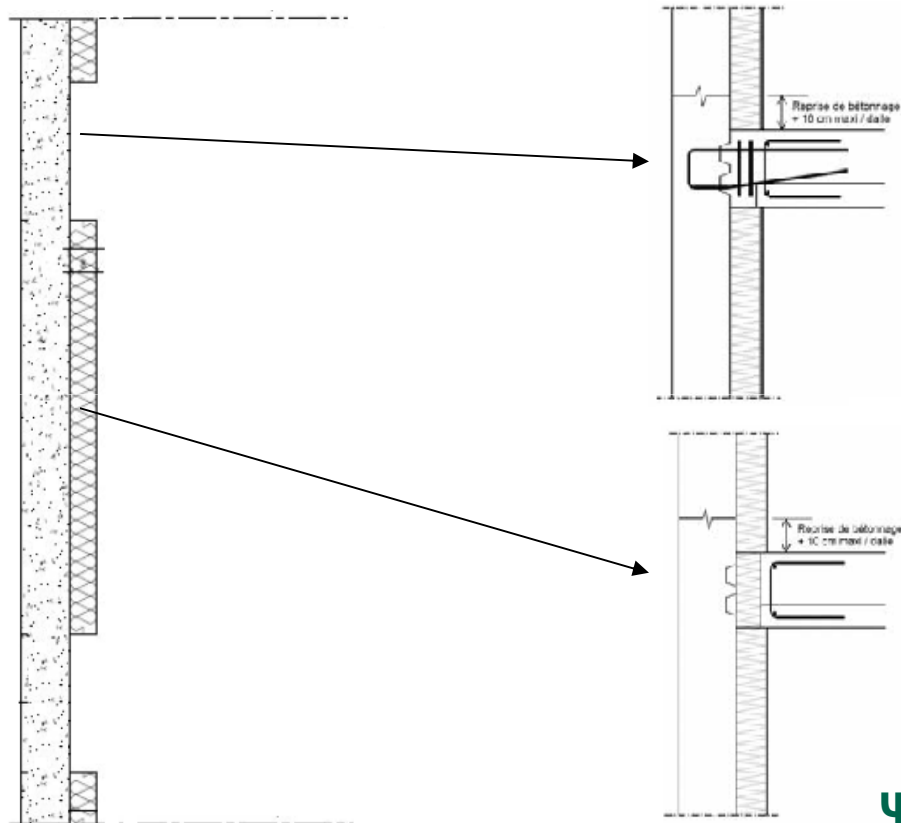
Mur béton – Plancher béton + KNAUF RTK



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

Analyse de l'offre de traitement des ponts thermiques

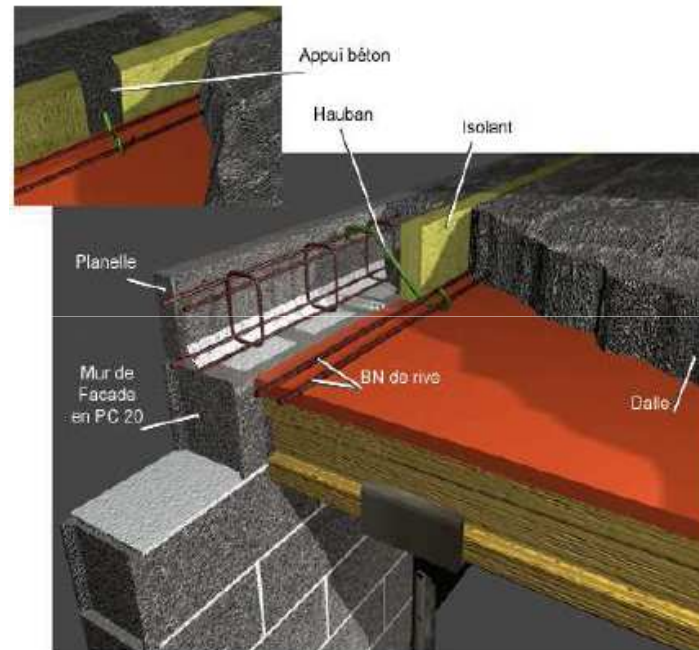
Mur béton – Plancher béton + SNAAM ISODAL



$\Psi = 0,42 \text{ W/mK}$

Analyse de l'offre de traitement des ponts thermiques

Mur béton – Plancher béton + Rupteur BOUYGUES

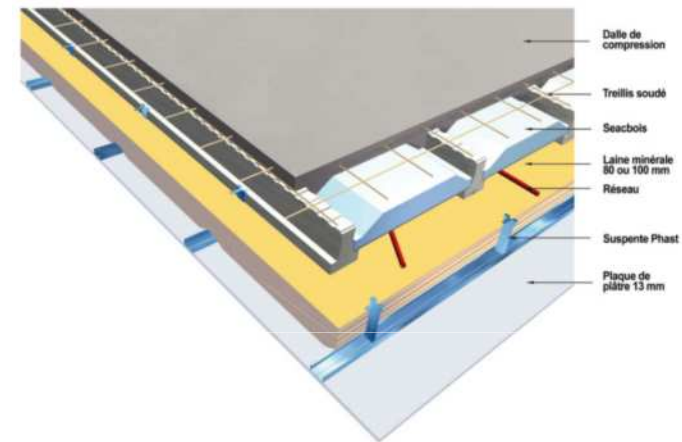
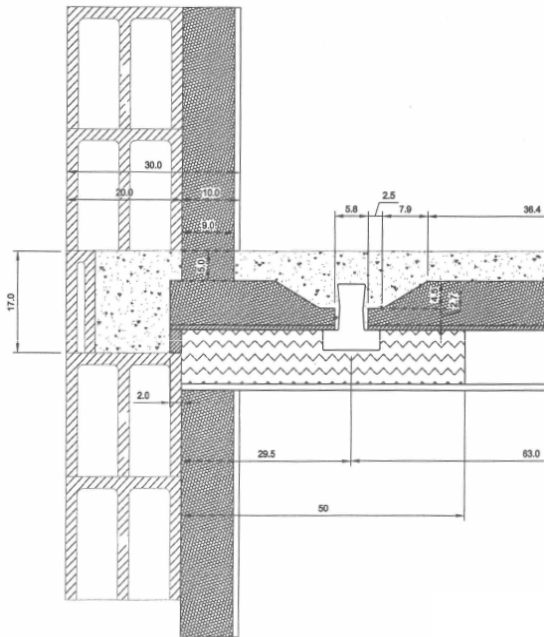


$$\Psi = 0,35 \text{ W/mK}$$

Analyse de l'offre de traitement des ponts thermiques

Mur béton

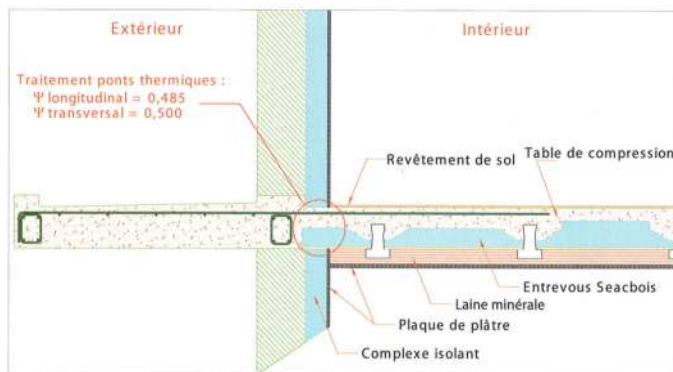
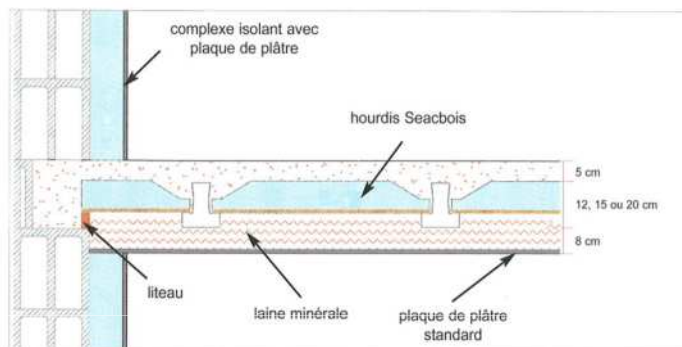
Hourdis PSE SEACBOIS + Laine de verre en sous face + Rupteur



$$\Psi = 0,20 \text{ W/mK}$$

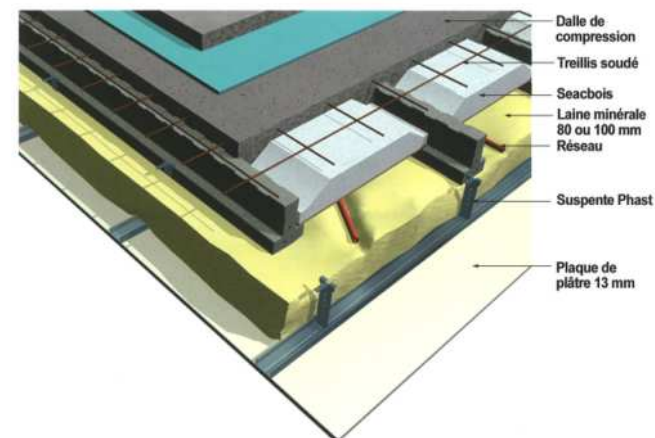
ITI : offre rupteurs de ponts immeubles collectifs

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



Valeurs Ψ obtenues avec le PLTA Seacbois :

	RT 2005	Plancher Seacbois		Dalle pleine 20 cm
Valeurs Ψ en W/m.K	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
ITI	Béton	non	☺	☺☺☺
	Maç. courante	☺☺	☺☺	☺
	Maç. isolante	☺☺☺	☺☺☺	☺
ITE	Béton	☺	☺	☺☺☺
ITR	Terre cuite	☺☺☺	☺☺☺	Non
	Béton cellulaire	☺☺☺	☺☺☺	Non
OsB	Ossature bois	☺☺☺	☺☺☺	☺☺
	Ossature métal	☺☺☺	☺☺☺	☺☺

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

Avantages / inconvénients par modes constructifs

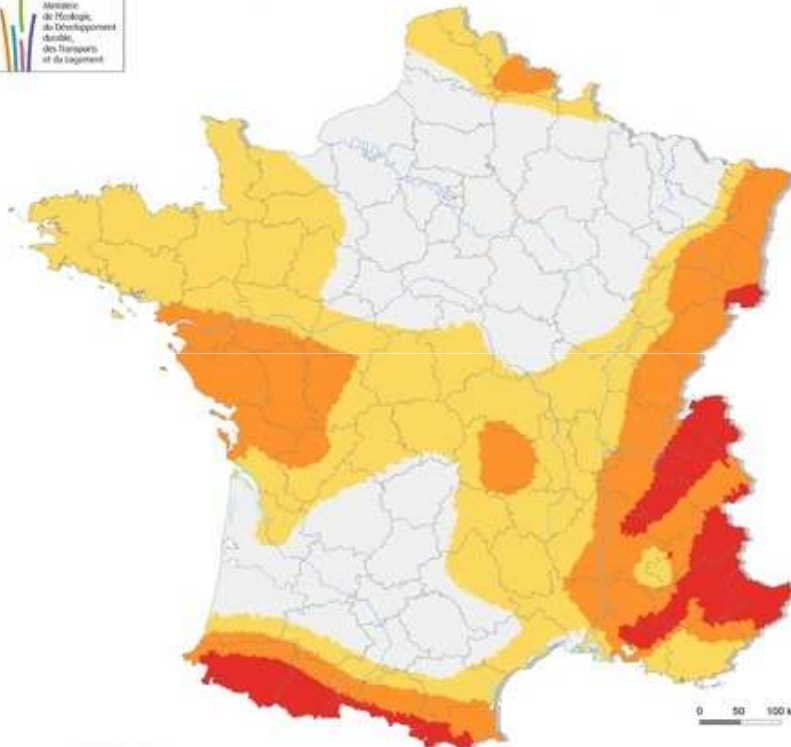
	ITI	ITE	ITR	OSB	Observations
Confort été	☺☺	☺☺☺☺	☺☺☺	☺	Inertie thermique ITE & ITR
Emprise Shon	☺☺	☺☺☺☺	☺	☺☺☺☺	Perf. ≈ ITE et FaR + mince
Mise en œuvre	☺☺☺☺	☺	☺	☺	ITI = « traditionnel »
Sismique	☺☺	☺☺☺☺	☺☺	☺☺☺☺	Rupteurs pb sismique ?
Acoustique	☺☺☺☺	☺	☺	☺	Trans. latérales ITE, bruit ext. OSB
Incendie	☺☺☺☺	☺☺☺☺	☺☺☺☺	☺	FaR : Règle C+D, ITE : révision IT24S
Étanchéité à l'air	☺☺☺☺	☺☺☺☺	☺☺☺☺	☺	Précautions construction sèche
Architecture	☺☺☺☺	☺☺	☺☺	☺☺	A priori + de « liberté » avec ITI ?
Thermique	Cf. § U global				Pondération U / Ψ

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

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 de sismicité

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

Zones sismiques	Catégorie II $\leq R+8$	Catégorie III $> R+8$
1	😊	😊
2	😊	😐
3	😐	😞
4	😐	😞



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 x l=1.0)

Déperdition par le mur = 2.5 x U

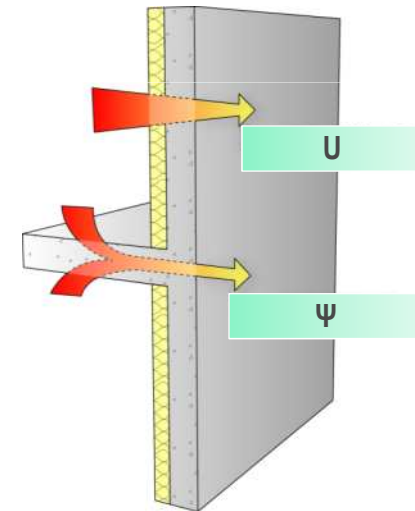
Déperdition par la liaison du plancher = 1 x Ψ

Déperdition totale = (2.5 x U + 1 x Ψ)

Coefficient U global

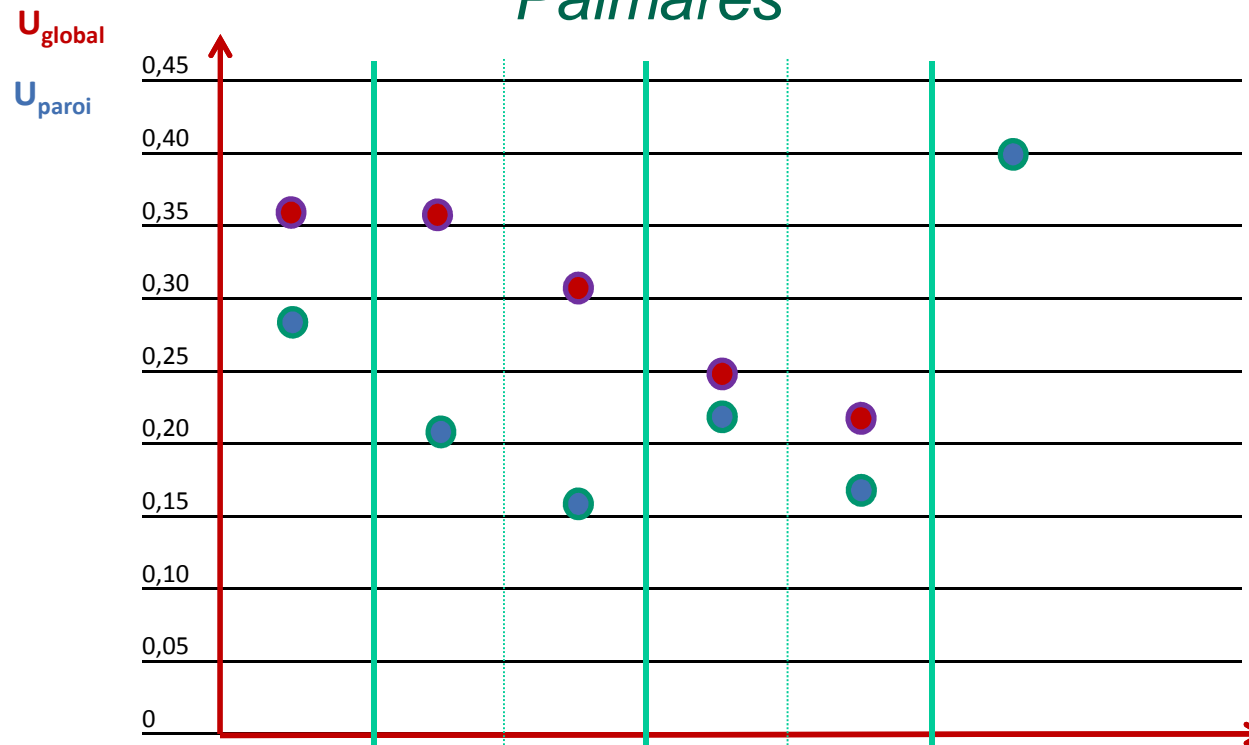
Coefficient U global

$$U_g = (2.5 \times U + \Psi) / 2.5$$



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		ITE	ITO

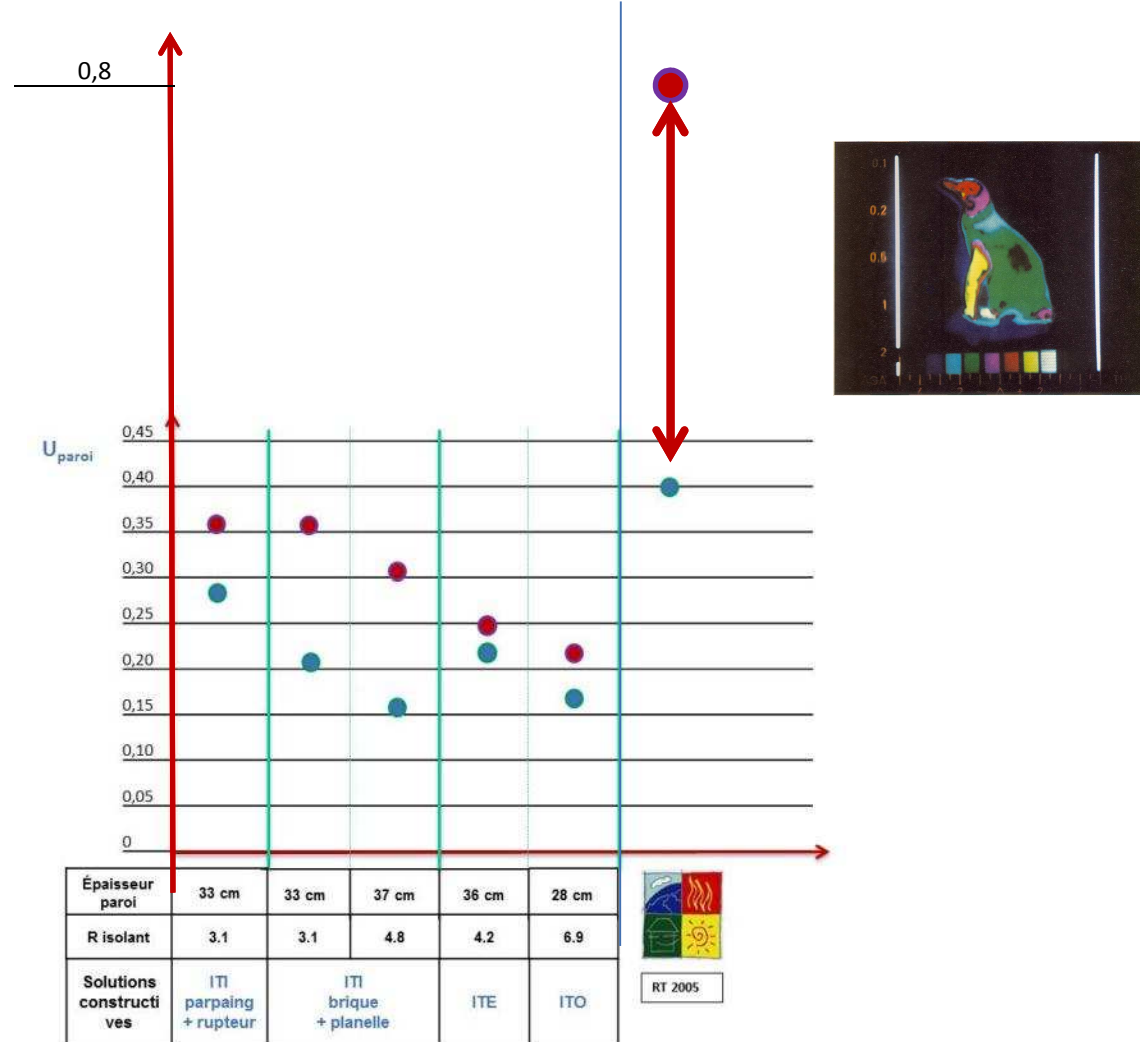


RT 2005



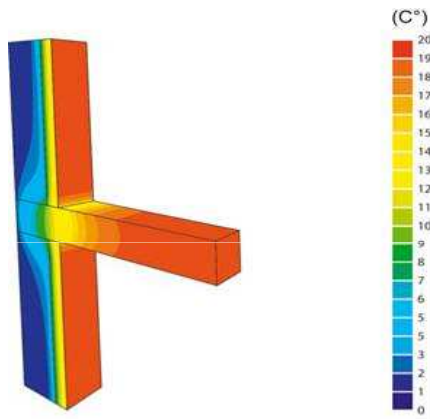
Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie, pour mieux concevoir, construire et rénover demain !

Innovations « solutions bâti »

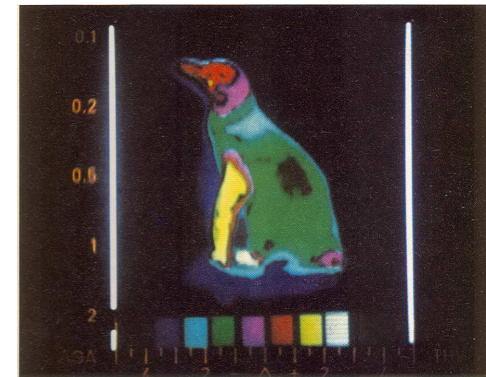
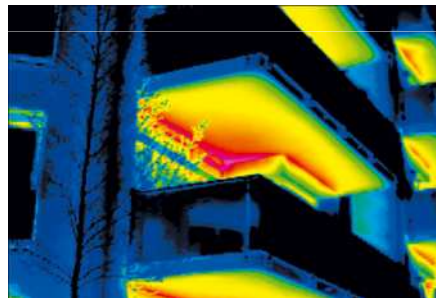


Pont thermique de visu...

Pont thermique = discontinuité de l'isolation



« Thermographie »
Coefficient Ψ en /m.K,
cf. règles Th Bât fascicule 5
(nota: calcul via Trisco, cf. jour3)



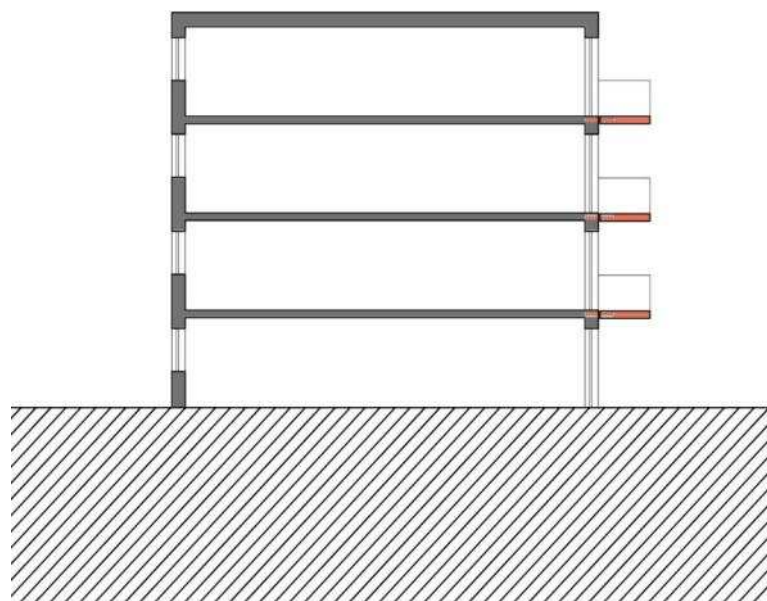
« Les hommes construisent trop de murs et pas assez de ponts »
Isaac Newton 1642-1727

Sommaire

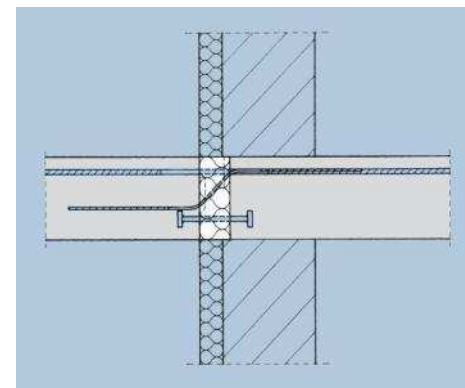
- Retours d'expérience
- Deux dates qui comptent : 1974, 2012
- L'offre « boîte à bâtis »
- Hit-parade BBC : Bâti Bien Conçu
- **Balcons autrement**
- Et les baies?
- Effets induits



Balcons avec rupteur de ponts thermiques

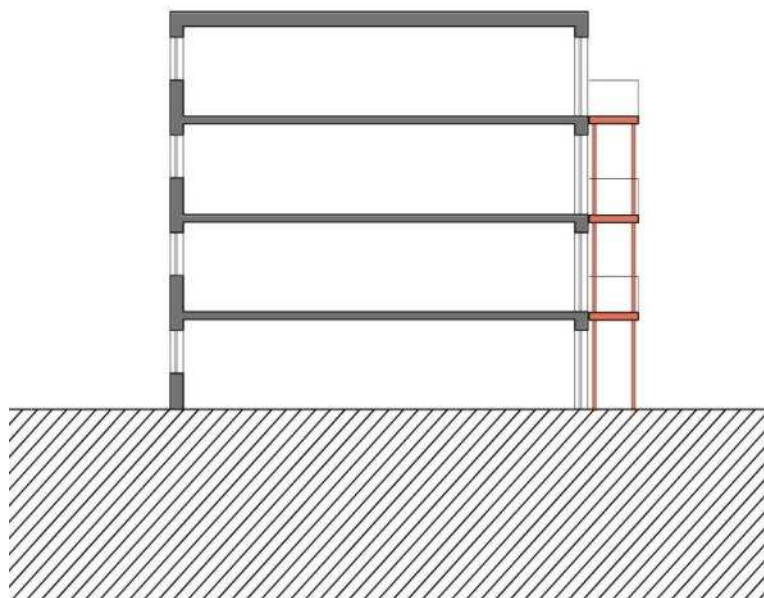


Rutherma SCHÖCK ($\Psi \approx 0.20$)



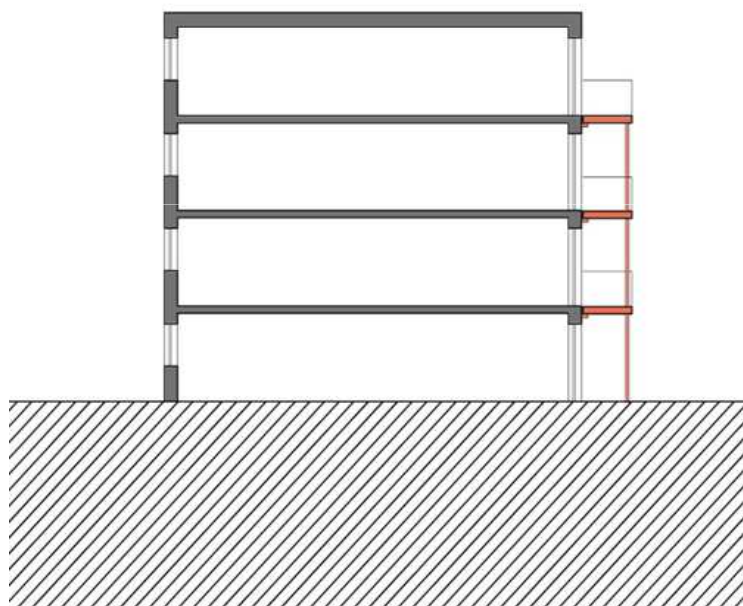
Rutec PLAKABETON ($\Psi \approx 0.26$)

Balcons désolidarisés sur pieds (x4)



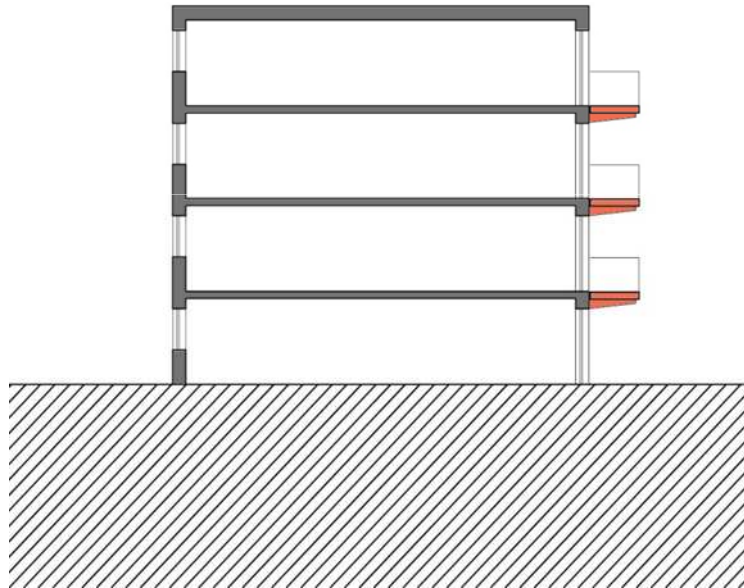
JCE – 09 octobre 2012

Balcons désolidarisés sur pieds (x2)

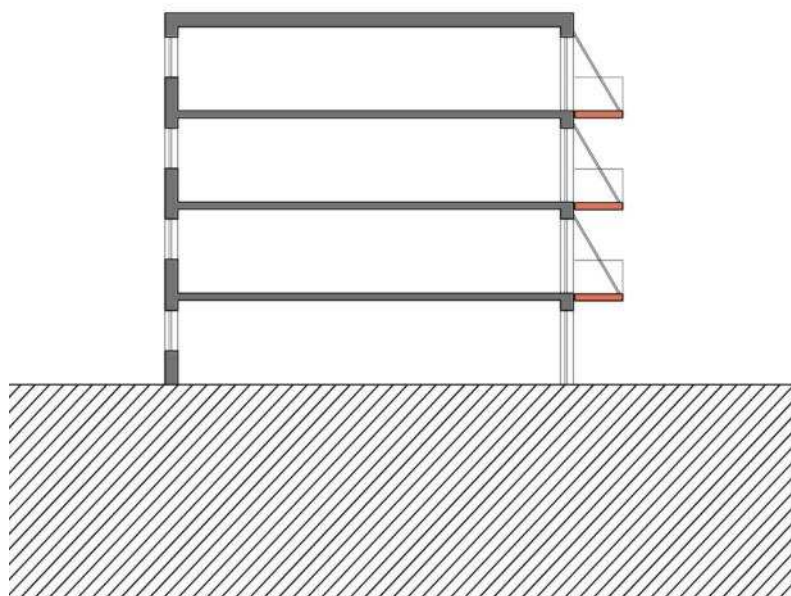


*Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie,
pour mieux concevoir, construire et rénover demain !*

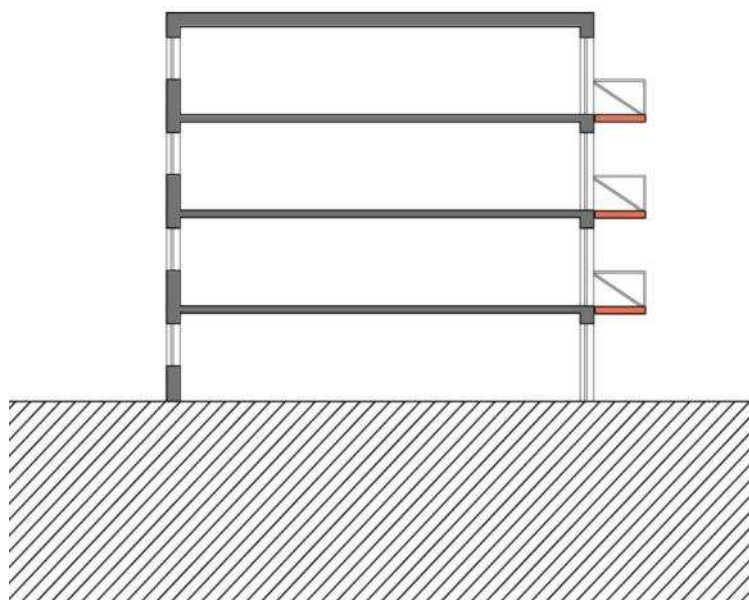
Balcons sur console



Balcons suspendus (« pont levis »)

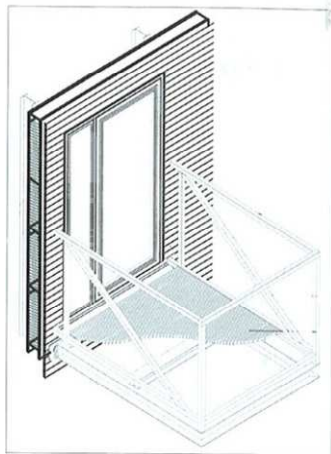
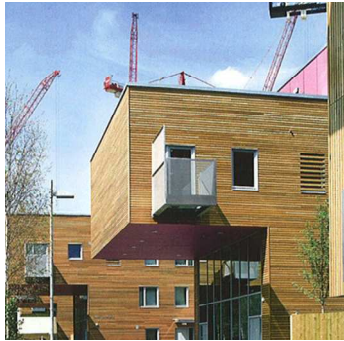


Balcons suspendus (fixation intégrée dans garde corps)

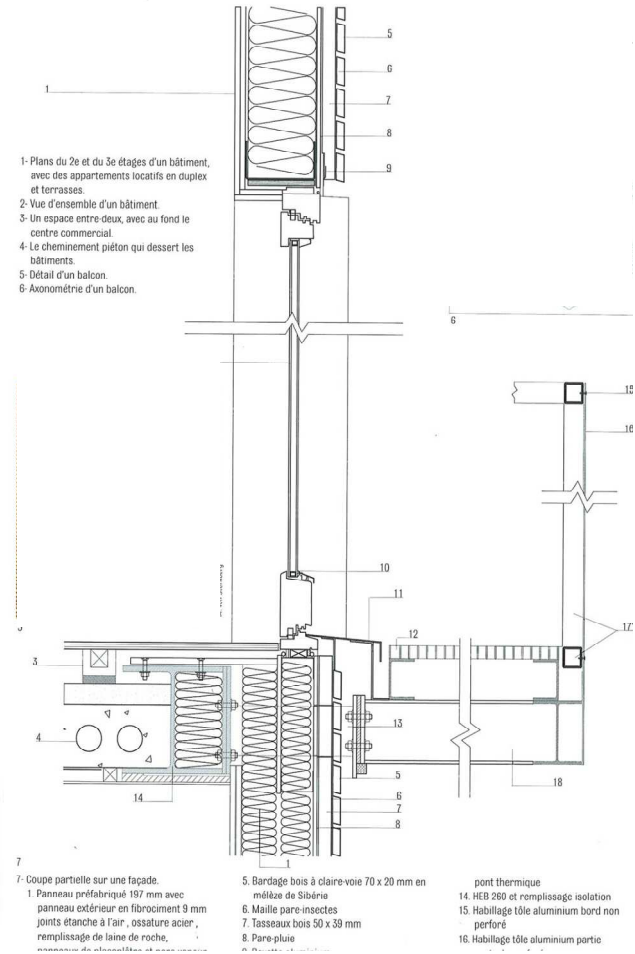


ITE & Autres cas

Décrochement des balcons

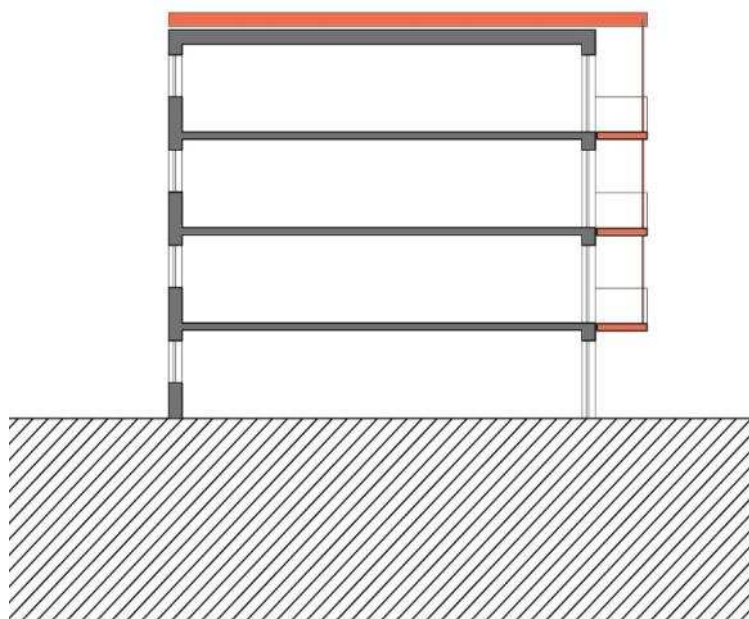


M. von Sternberg



JCE – 09 octobre 2012

Balcons suspendus avec accroche terrasse



*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



Les baies vitrées

La fenêtre =
déperditions par transmission
+ apports solaires passifs
+ lumière naturelle
+ aération
+ confort
+ vue + ...
= architecture

= Le meilleur capteur solaire !



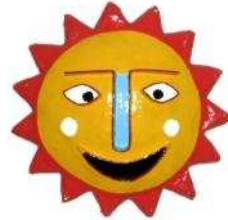
Les baies vitrées: La fenêtre à 3 facettes

3 coefficients pour caractériser les performances des baies

Uw: 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/vitrage donc type de menuiserie

** aussi fonction du rapport de surface fenêtre/vitrage donc type de menuiserie et du type de vitrage

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

sur ventilation nocturne si possible (acoustique)

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

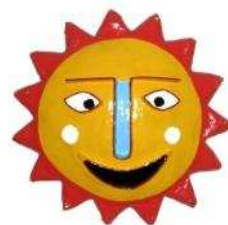


Effets induits...

- **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'utilisateur** au centre de la question
Confort, maintenance
- **Nouvelles problématiques :**
énergie grise, production énergie *in situ*, ...



JCE – 09 octobre 2012



Merci



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