





# Les lois Grenelle pour les Bâtiments Neufs

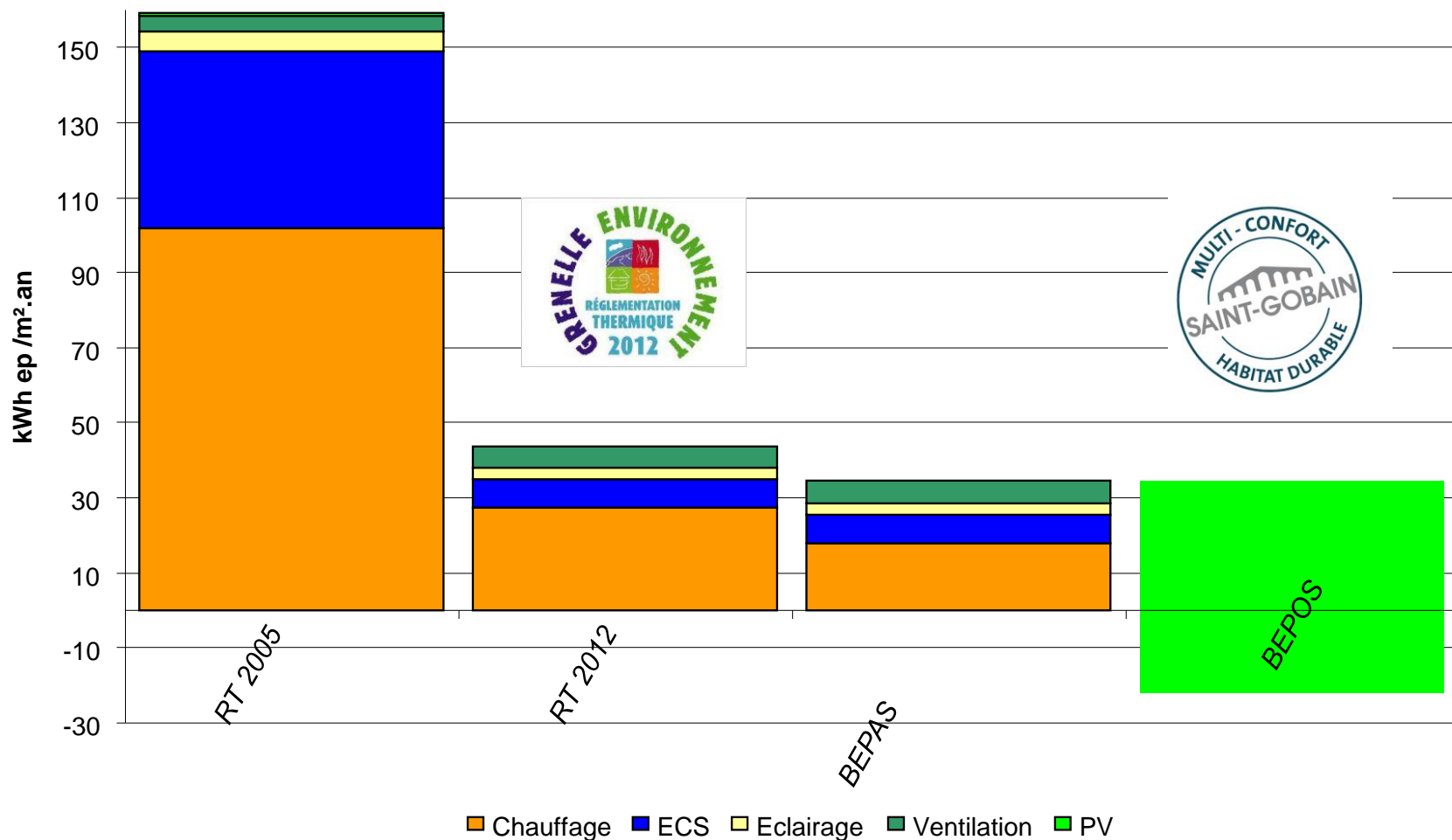
## ► Objectifs et dynamique :

- **Mise en application de la RT 2012 :**
  - ▶ Généralisation des bâtiments BBC
- **Accompagnée de :**
  - ▶ Attestations de prise en compte de la règle
  - ▶ Labels de performance énergétique et de haute qualité environnementale
- **Pour préparer la RT 2020 :**
  - ▶ Généralisation des bâtiments à énergie positive





# De la RT2005 à la RT2020 sur la maison Saint-Gobain Multi-Confort





# Les grandes étapes d'un projet RT2012

## Ebauche du projet

- Première étude thermique:
- Calcul du  $B_{bio_{max}}$

## Dépose du PC

- Attestation de prise en compte de la RT 2012

## Etude thermique

- Calcul du  $Cep_{max}$
- + TIC
- + Exigences de moyens

## Réalisation des travaux

## Mesure de la perméabilité

## Réception des travaux

- Récapitulatif standardisé d'étude thermique
- DPE

## Déclaration d'achèvement des travaux

- Attestation de conformité à RT2012



# Les grandes étapes d'un projet RT2012

## Ebauche du projet

- Première étude thermique:
- Calcul du  $B_{bio_{max}}$

## Dépose du PC

- Attestation de prise en compte de la RT 2012

## Etude thermique

- Calcul du  $Cep_{max}$
- + TIC
- + Exigences de moyens

## Réalisation des travaux

## Mesure de la perméabilité

## Réception des travaux

- Récapitulatif standardisé d'étude thermique
- DPE

## Déclaration d'achèvement des travaux

- Attestation de conformité à RT2012

➡ **Conception énergétique du bâti et calcul du Bbio**



# Leviers d'optimisation du besoin en énergie

## Evaluation de la parcelle :

- Pente
- Exposition au vent
- A la pluie
- Orientation solaire
- Environnement

## Organisation intérieure :

- Eclairage naturel
- Regroupement des locaux techniques
- Limitation des percements de l'enveloppe pour une bonne étanchéité à l'air



## Implantation et géométrie du bâtiment :

- Orientation des façades/pièces par rapport soleil hiver et été
- Compacité (forme)
- Masque architecturaux :
  - Horizontaux ou verticaux
  - Percement des façades
  - Végétation

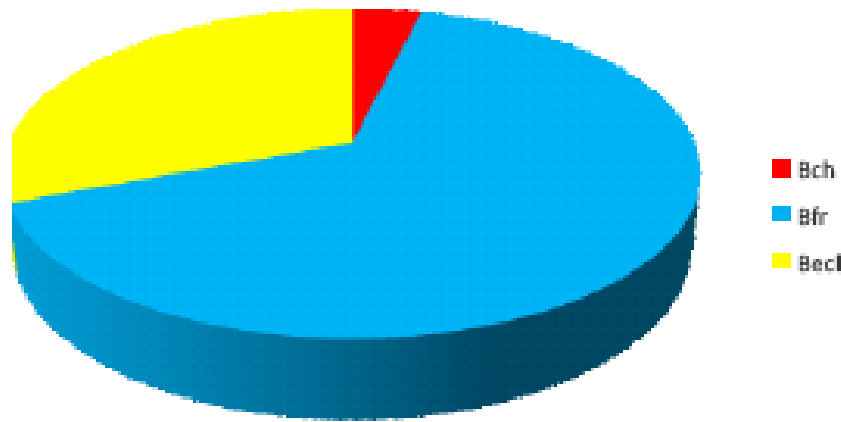
## Système constructif et performance des parois :

- Confort d'été (protections solaires, isolation, inertie)
- Confort d'hiver (apports solaires, isolation, inertie)
- Étanchéité à l'air (système complet)

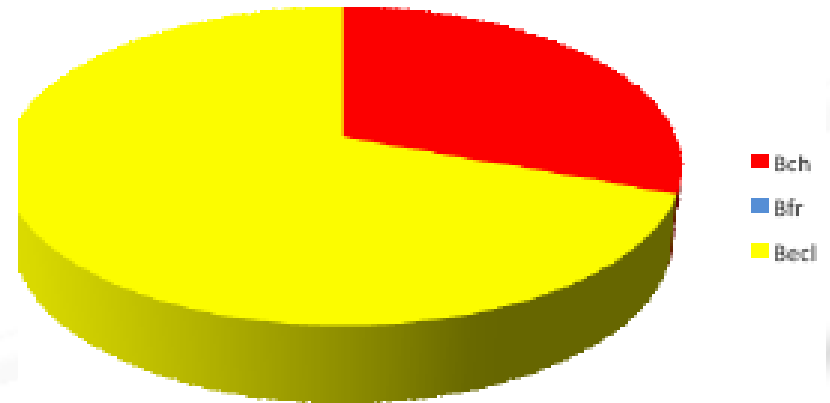


## Exemples de répartitions de Bbio

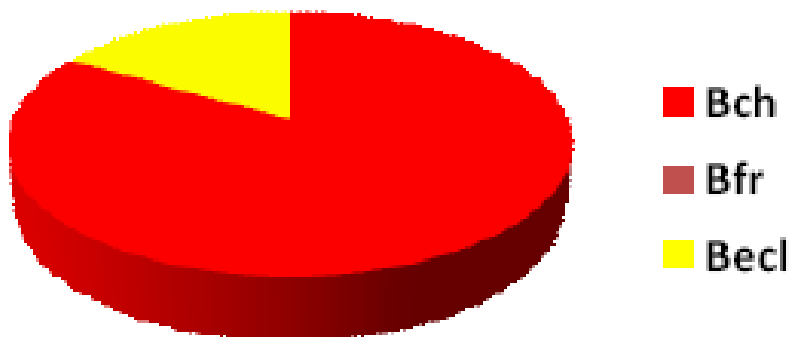
bureaux H3 climatisé



bureaux H1 non climatisé



maison H2



➔ En tertiaire :

➔ stratégie d'optimisation à définir au cas par cas

➔ En résidentiel :

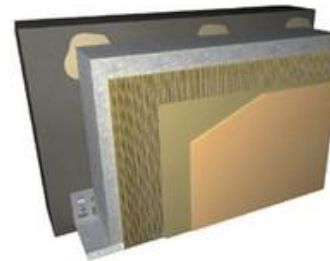
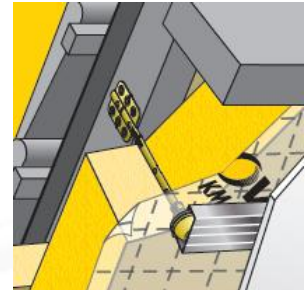
➔ la réduction du besoin de chauffage en priorité



## Exemples pour les parois opaques

### ➔ Innovations pour les parois opaques :

- Des solutions en sol, mur ITE, ITI, ossature, combles aménagés, perdus, toiture terrasse
- Dans tous les cas :
  - ▶ Amélioration technique, environnementale et sanitaire produits :
    - lambda (30 en LdV et en PSE), qualité environnementale et sanitaire (LdV G3, plaques Activ’Air)
  - ▶ Intégration optimisée :
    - Appuis en mur et toiture réduisant les ponts thermiques (Optima2, Intégra2)
    - Réduction des ponts thermiques (plancher sec, entrevous PSE)
  - ▶ Systèmes bénéficiant d’AT, certifications et FDES







## Exemples pour les parois vitrées

### ➔ Innovations pour les parois vitrées :

- **Des vitrages innovants pour :**
  - ▶ Réduire déperditions et effets de parois froides
  - ▶ Augmenter durée d'autonomie en lumière naturelle
  - ▶ Permettre d'optimiser les apports solaires hiver/été
- **Des caractéristiques techniques pouvant être optimisées séparément :**
  - ▶  $U_g/U_w$  : à réduire systématiquement,
  - ▶  $g/S_g$  et  $T_I$  à adapter au cas par cas :
    - Vitrages innovants à très fort contrôle solaire (Cool-liteXtrem  $g=0,28$ )
    - Triples vitrages à facteurs solaires très élevés (Climatop Lux  $g=0,62$ )
- **Et des vitrages actifs : électrochrome, priva-lite etc**





## Exemple du système F4



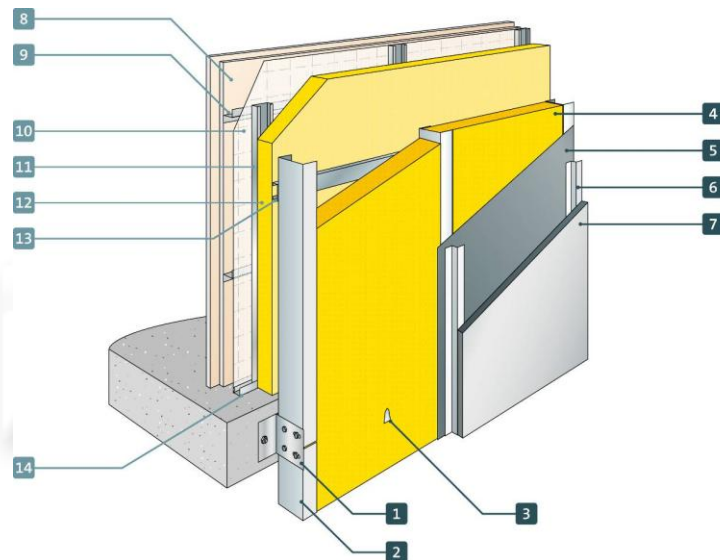
FAÇADE F4

### ➤ Une façade :

- à isolation répartie (ITE + ITI) et système d'étanchéité à l'air
- pré-industrialisée, assemblée sur chantier en filière sèche

### ➤ S'adapte sur structure poteau-dalle, poteau-poutre, refends porteur

### ➤ Configuration et calepinage automatisés grâce à un configurateur numérique



- 1 Platine F4
- 2 Profilé F4
- 3 Maxi PB Fix
- 4 Isofaçade 32
- 5 Pare-pluie F4
- 6 Profilé Interface bardage
- 7 Bardage
- 8 Placoplatre BA13
- 9 Profilé Stil Mob
- 10 Membrane Vario Duplex
- 11 Fourrure + Eclisse Optima + Appui Optima2
- 12 Isoconfort 32
- 13 Fourrure Optima
- 14 Lisse Clip' Optima

### ➤ Performance énergétique :

- Up de 0,20 à 0,10 W/(m<sup>2</sup>.K)
- Pont thermique de plancher intermédiaire :  $\Psi_9 < 0.3 \text{ W/(m.K)}$



## Les grandes étapes d'un projet RT2012

### Ebauche du projet

- Première étude thermique:
- Calcul du  $B_{bio_{max}}$

### Dépose du PC

- Attestation de prise en compte de la RT 2012

### Etude thermique

- Calcul du  $Cep_{max}$
- + TiC
- +Exigences de moyens

### Réalisation des travaux

### Mesure de la perméabilité

### Réception des travaux

- Récapitulatif standardisé d'étude thermique
- DPE

### Déclaration d'achèvement des travaux

- Attestation de conformité à RT2012

- ➔ *Justification du respect du  $B_{biomax}$  et de la surface minimale de baies*
- ➔ *Attestation à joindre à la demande de PC*



# Les grandes étapes d'un projet RT2012

## Ebauche du projet

- Première étude thermique:
- Calcul du  $B_{bio_{max}}$

## Dépose du PC

- Attestation de prise en compte de la RT 2012

## Etude thermique

- Calcul du  $Cep_{max}$
- + TIC
- + Exigences de moyens

## Réalisation des travaux

## Mesure de la perméabilité

## Réception des travaux

- Récapitulatif standardisé d'étude thermique
- DPE

## Déclaration d'achèvement des travaux

- Attestation de conformité à RT2012

- ➔ *Ajout des équipements dans le modèle de calcul*
- ➔ *Réalisation de l'étude thermique*
- ➔ *Auto-vérification du respect des règles à ce stade*



## Les grandes étapes d'un projet RT2012

### Ebauche du projet

- Première étude thermique:
- Calcul du  $B_{bio_{max}}$

### Dépose du PC

- Attestation de prise en compte de la RT 2012

### Etude thermique

- Calcul du  $Cep_{max}$
- + TiC
- + Exigences de moyens

### Réalisation des travaux

### Mesure de la perméabilité

### Réception des travaux

- Récapitulatif standardisé d'étude thermique
- DPE

### Déclaration d'achèvement des travaux

- Attestation de conformité à RT2012

- ➔ **Réalisation soignée des travaux (points singuliers)**
- ➔ **Possibilité de réaliser des tests d'étanchéité à l'air intermédiaires**
- ➔ **Eventuelles mises à jour de l'étude thermique**



## Les grandes étapes d'un projet RT2012

### Ebauche du projet

- Première étude thermique:
- Calcul du  $B_{bio_{max}}$

### Dépose du PC

- Attestation de prise en compte de la RT 2012

### Etude thermique

- Calcul du  $Cep_{max}$
- + TiC
- + Exigences de moyens

### Réalisation des travaux

### Mesure de la perméabilité

### Réception des travaux

- Récapitulatif standardisé d'étude thermique
- DPE

### Déclaration d'achèvement des travaux

- Attestation de conformité à RT2012

- *Pour les logements mesure de perméabilité par opérateur autorisé*
- *Respect de la même valeur seuil que dans le label BBC*



# Les grandes étapes d'un projet RT2012

## Ebauche du projet

- Première étude thermique:
- Calcul du  $B_{bio_{max}}$

## Dépose du PC

- Attestation de prise en compte de la RT 2012

## Etude thermique

- Calcul du  $Cep_{max}$
- + TIC
- + Exigences de moyens

## Réalisation des travaux

## Mesure de la perméabilité

## Réception des travaux

- Récapitulatif standardisé d'étude thermique
- DPE

## Déclaration d'achèvement des travaux

- Attestation de conformité à RT2012

➔ ***Production du récapitulatif standardisé d'étude thermique***



## Les grandes étapes d'un projet RT2012

### Ebauche du projet

- Première étude thermique:
- Calcul du  $B_{bio_{max}}$

### Dépose du PC

- Attestation de prise en compte de la RT 2012

### Etude thermique

- Calcul du  $Cep_{max}$
- + TiC
- + Exigences de moyens

### Réalisation des travaux

### Mesure de la perméabilité

### Réception des travaux

- Récapitulatif standardisé d'étude thermique
- DPE

### Déclaration d'achèvement des travaux

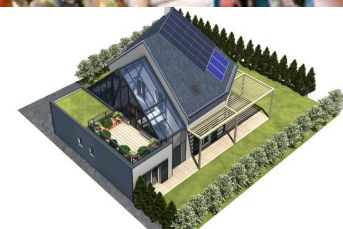
- Attestation de conformité à RT2012

- ➔ *Fourniture : mesure perméa + récap étude thermique*
- ➔ *Vérification in situ de cohérence entre étude et réalisation*
- ➔ *Production de l'attestation à joindre à la DAT*





# Maison Saint-Gobain Multi-Confort



- ➔ Démontrer qu'il est dès aujourd'hui possible :
- D'aller bien au-delà de la RT2012,
  - En construisant les maisons de la génération 2020
  - De combiner cette efficacité énergétique hors du commun avec tous les autres critères de confort et de qualité nécessaires

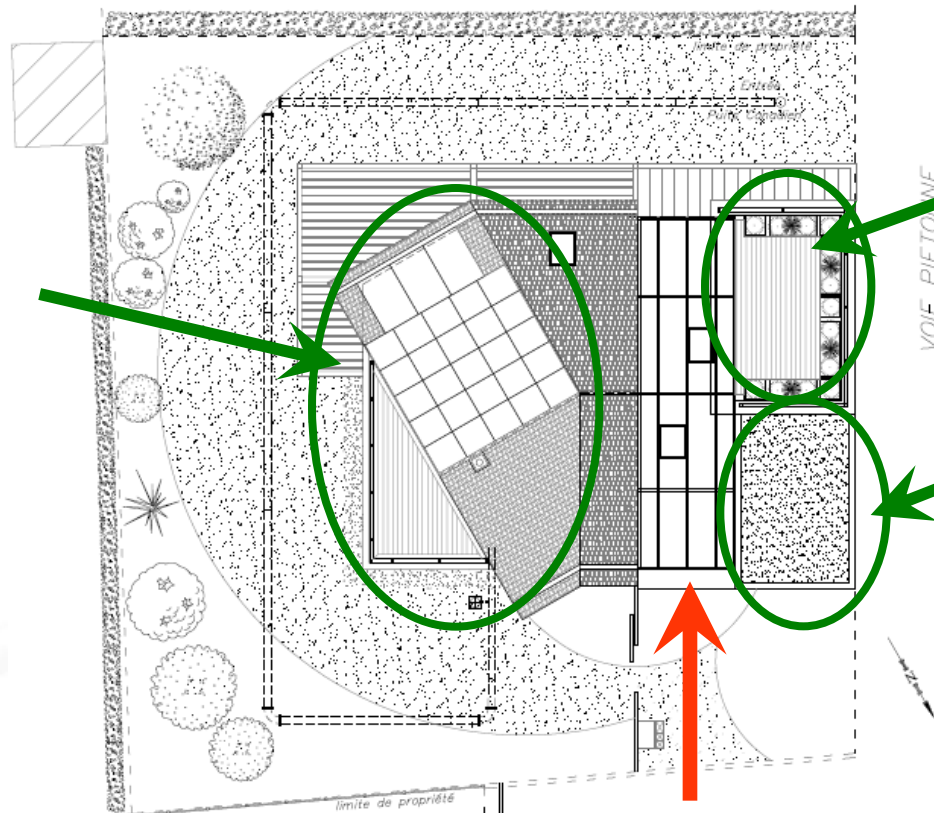


- ➔ En utilisant des produits du marché
- ➔ En laissant au maître d'ouvrage le choix des équipements de chauffage
- ➔ A un coût mesuré



# Implantation et diversité de modes constructifs

Maison principale :  
Isolation par l'intérieur



Extension /  
chambre et salle  
d'eau PMR :  
Isolation par  
l'extérieur

Garage  
ossature bois

Entrée, atrium  
verrier

Surface terrain = 509 m<sup>2</sup>  
Surface maison = 132 m<sup>2</sup>  
habitables + 30 m<sup>2</sup> atrium

Plan Masse,  
ARCHifact



# Performance énergétique et confort hygrothermique

CONFORT  
THERMIQUE

➔ **Maison à basse consommation et à énergie positive grâce à :**

- **Une conception bioclimatique :**
  - ▶ Optimisation des apports solaires en hiver par l'orientation, les surfaces de baies et le choix des vitrages
  - ▶ Gestion optimale des apports solaires en été par pergola au sud et utilisation de vitrages à contrôle solaire extrême dans l'atrium
- **Une enveloppe très performante :**
  - ▶ Isolation optimale des parois opaques
  - ▶ Qualité des menuiseries et vitrages
  - ▶ Etanchéité à l'air de l'enveloppe
- **Une valorisation des énergies renouvelables :**
  - ▶ Solaire thermique pour produire l'eau chaude sanitaire
  - ▶ Solaire photovoltaïque
  - ▶ Puits climatique en fonte ductile antibactérienne

➔ **Quel que soit le mode de chauffage choisi**

- **Maison livrée avec panneaux rayonnants électriques**



## Performance des parois

➔ En mur,  $U_p = 0,13 \text{ W/m}^2.\text{K}$  dans tous les cas :

- Ossature bois,
- Murs maçonnés avec blocs béton rectifiés intégrant des billes d'argile expansées ( $R = 1,3 \text{ m}^2.\text{K/W}$ ) +
  - ▶ ITI doublage 200mm PSE dB collé ( $\lambda = 32$ ),
  - ▶ ITI doublage 200mm laine de verre sur ossature ( $\lambda = 32$ )
  - ▶ ITE enduit sur isolant 200mm PSE collé ( $\lambda = 32$ )
  - ▶ ITE barrage ventilé sur 200mm laine de verre ( $\lambda = 32$ )





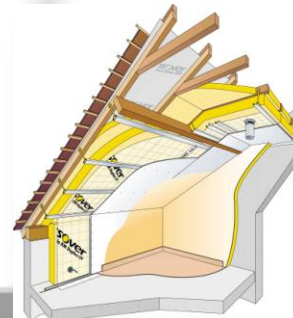
## Performance des parois

➔ En sol,  $U_p = 0,10 \text{ W/m}^2.\text{K}$  dans tous les cas :

- Sur terre-plein : Isolation PSE sous dalle + sous chape
- Sur VS : plancher sec à ossature métallique avec entrevous PSE + PSE sous chape

➔ En toiture :

- $U_p = 0,10 \text{ W/m}^2.\text{K}$  en toiture terrasse accessible avec plancher poutrelles béton / entrevous PSE + 300 mm PSE (lambda 31) sous étanchéité
- $U_p = 0,08 \text{ W/m}^2.\text{K}$  en toiture combles perdus avec 540 mm de laine de verre (lambda 35)
- $U_p = 0,09 \text{ W/m}^2.\text{K}$  en rampants de toiture avec 540 mm de laine de verre (lambda 35)

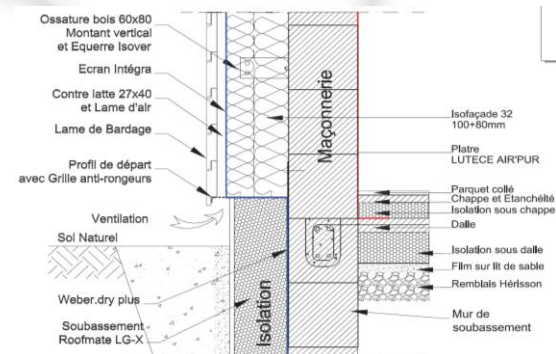
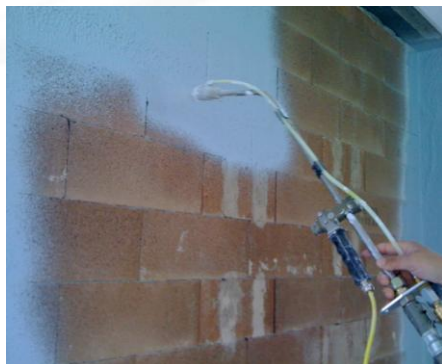




## Performance des parois

### ➔ Traitement de l'étanchéité à l'air :

- Carnet de détails constructifs à destination des entreprises
- Murs du RdC par revêtement technique élastifié projeté sur gros œuvre
- Plancher sec en ossature métallique avec membrane hygro-régulante et accessoires de pose
- Murs étage et toiture avec membrane hygro-régulante et accessoires de pose





# Performance des parois

## ➔ Menuiseries et vitrages :

**Ratio des baies (en tableau) = 23,2% > 1/6  
de la surface habitable (exigence RT2012)**



- **Menuiseries PVC :**

- ▶ Façade nord RDC, TV à forte transmission solaire et lumineuse ( $U_g = 0,7 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ ;  $g = 0,62$ )  
→  $U_w = 1,1 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
- ▶ Autres, DV peu émissif ( $U_g = 1,1 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ ;  $g = 0,63$ )  
→  $U_w = 1,3 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

- **Porte pleine  $U_d = 1.1 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ ,**

- **Porte alu vitrée  $U_d = 1.3 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$**

- **Atrium :**

- ▶ Vitrage à contrôle solaire extrême ( $g=0,28$ )





# Performance des équipements



## Chauffage :

- 8 panneaux rayonnants électriques en verre



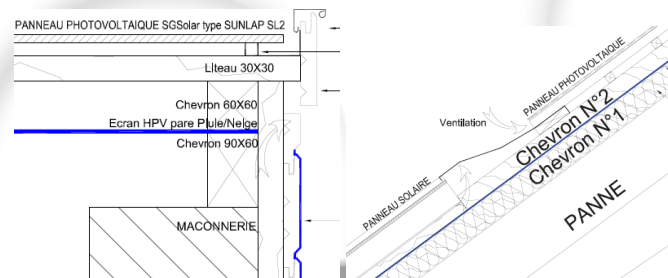
## Eau chaude sanitaire :

- Panneaux solaires thermique (7m<sup>2</sup>) et ballon à appoint électrique
- Intégrés dans le plan de la toiture



## Photovoltaïque :

- 25 m<sup>2</sup> de tuiles solaires (3kWc)
- Intégrés dans le plan de la toiture





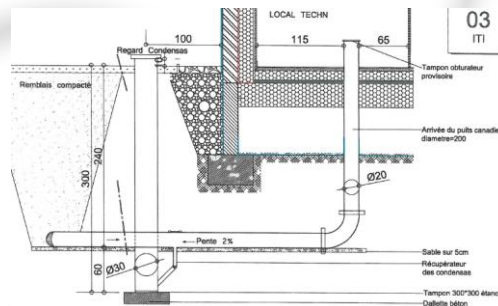
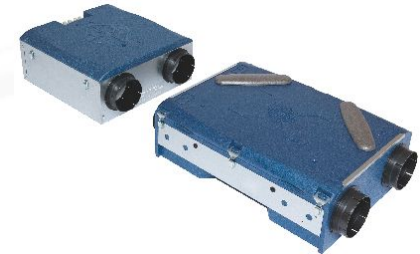
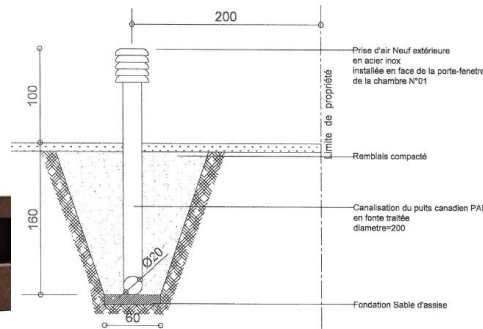
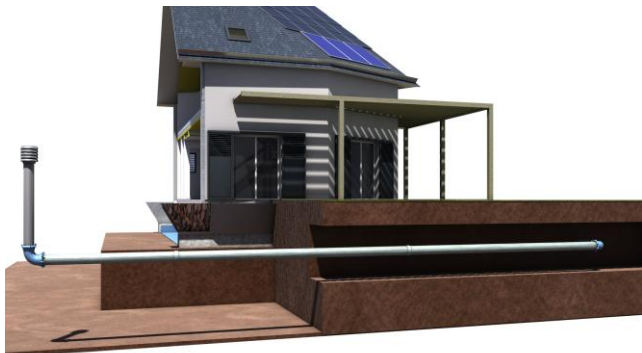


# Performance des équipements



## Ventilation :

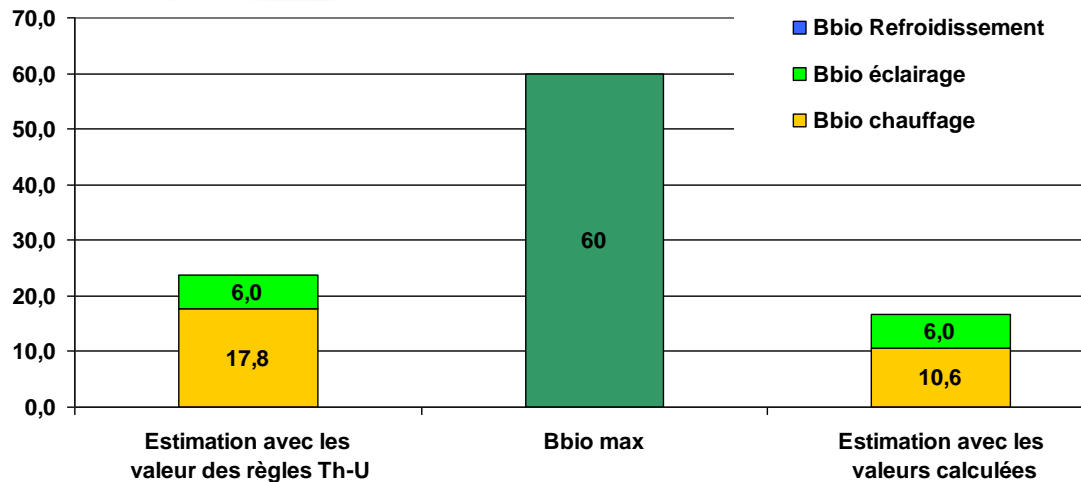
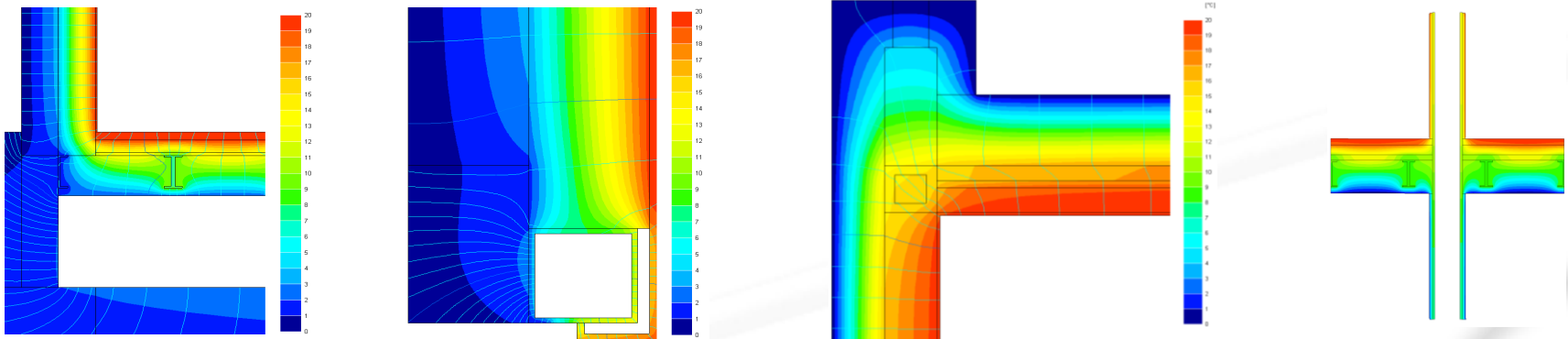
- Double flux hygroréglable
- Couplé à un puits canadien en fonte ductile antibactérienne (42 ml, diamètre 200 mm, profondeur 1,60 m à 2,40 m)





# Traitement des ponts thermiques

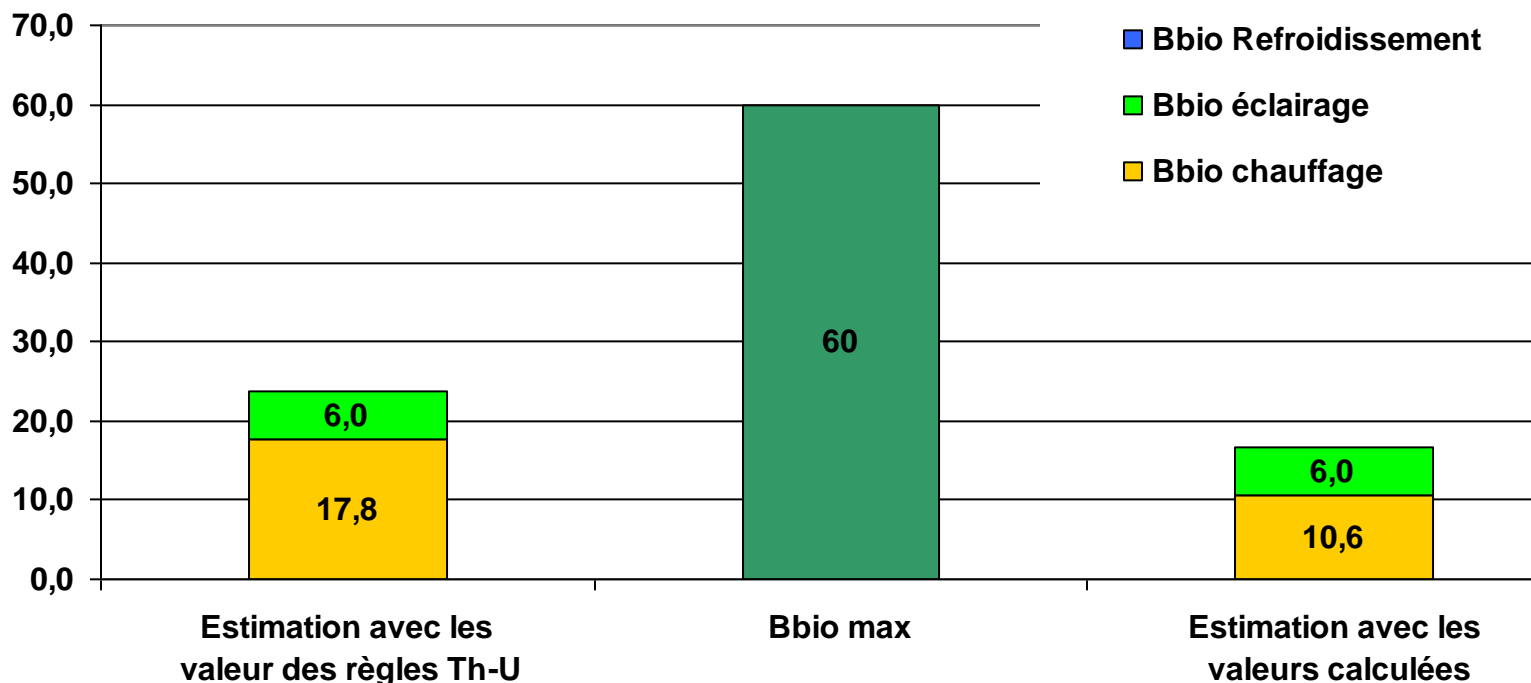
- ➔ Carnet de détails constructifs
- ➔ Calcul aux éléments finis de tous les ponts thermiques





# L'efficacité de la conception du bâti de la maison Multi-Confort

## ➔ Résultats de BBio RT2012:



- 60 %

BBio max = 60

- 72 %

BBio = 23.8

- 30 %

BBio = 16.6



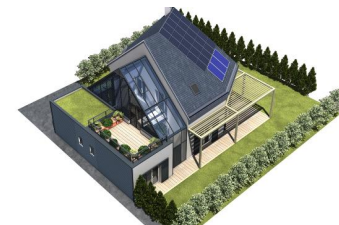
# Consommation conventionnelle RT2012



	Cas 1 : valeurs ponts thermiques pris par défauts dans règles Th-U	Cas 2 : Valeurs de ponts thermiques calculés
C chauffage (kWhep/m <sup>2</sup> .an)	18	9
C refroidissement (kWhep/m <sup>2</sup> .an)	0	0
C eau chaude sanitaire (kWhep/m <sup>2</sup> .an)	12	12
C éclairage (kWhep/m <sup>2</sup> .an)	3	3
C auxiliaires (kWhep/m <sup>2</sup> .an)	6	6
<b>C 5 usages (kWhep/m<sup>2</sup>.an)</b>	<b>39</b>	<b>30</b>
C production PV (kWhep/m <sup>2</sup> .an)	-61	-61
<b>Cep (kWhep/m<sup>2</sup>.an)</b>	<b>-22</b>	<b>-31</b>
Cep max	50	
Gain Cep	144%	163%



## Conclusion



- ➔ **La RT2012 : généralisation des bâtiments à basse consommation**
  - Une adaptation des pratiques et outils de conception,
  - Des innovations sur le bâti
  
- ➔ **Permettant de préparer dès maintenant les futures générations de bâtiments :**
  - A énergie positive
  - Et à hautes qualités environnementales et sanitaires
  
- ➔ Une future génération accessible dès aujourd'hui



**Merci de votre attention**

**Olivier Servant**  
**Saint-Gobain Habitat France**  
**Directeur des marchés**

**SAINT-GOBAIN**