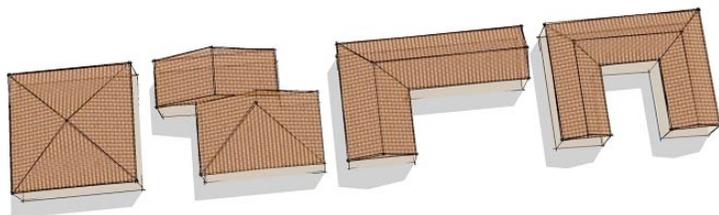
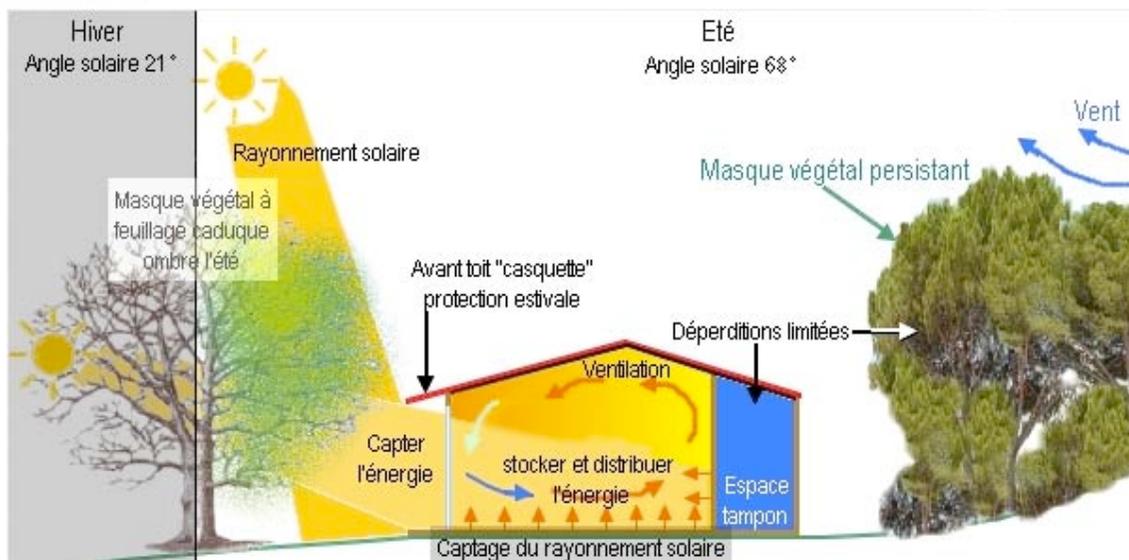


Bâtiment Basse Consommation

En route vers la RT 2012...



Espace Info → Energie de Solagro
Airbus, 12 septembre 2011



Espace **Info→Energie** Solagro

Conseils gratuits & indépendants

Rémi GAYRARD et Sandrine LAMBERT

Permanences hebdomadaires

Téléphone et RDV

Animations

« 18-20 », conférences

Visites de maisons « exemplaires »

Salons et manifestations locales





ÉNERGIE

Sommaire

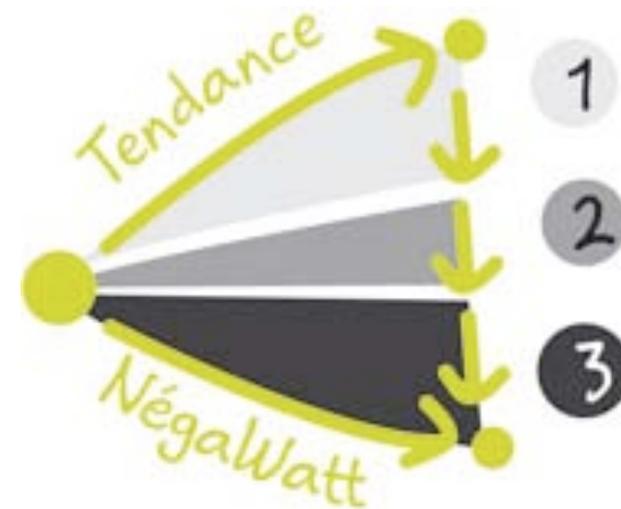
Notions fondamentales

Label BBC neuf

- Pourquoi & comment l'obtenir ?
- A quel coût ?
- Solutions techniques

2 exemples dans le 31

Ressources : documents & personnes



Notions fondamentales

Energie : « primaire », « finale » & « utile »



Energie Primaire



Energie Finale



Energie utile

Extraction, transformation, transport

Isolation, rendement, comportements

KWh EP dépensé(s) pour produire : **1 kWh EF**

2,58 ➔ Electricité

1 ➔ Fossiles

0,6 ➔ Bois (valeur spécifique BBC)

0 ➔ Solaire, éolien, micro-hydraulique



2,58....

Mix énergétique français
80% centrales nucléaires
(rendement : 1/3)

« vecteur énergétique »



INFO → ÉNERGIE



Notions fondamentales ***Bâtiment***

1° consommateur d' énergie $\approx 40\%$ **2°** responsable de GES $\approx 25\%$

Résidentiel

- ◆ 32 millions logements : 50/50 collectif et individuel
- ◆ « Energivore » pour l' essentiel $\approx 60\%$ construits avant 1975, $\approx 40\%$ après, $\approx 400\ 000$ logements neufs/ an (1% de renouvellement)
- ◆ Tous les postes de consommation ≈ 200 kWh énergie finale /m².an ; soit $\approx 1\ 600$ €/ménage.an et 1,2 t CO₂ /personne.an

Objectif 2050 (//1990) : réduction des GES d' un facteur 4 en valeur globale

- ◆ Priorité à la rénovation (incitations fiscales)
- ◆ Les constructions neuves doivent être environ 6 fois plus performantes
- ◆ Nécessité d' évolution performante en « tirant » le secteur vers le haut par le neuf



Notions fondamentales Réglementation Thermique 2005



Se sévérise tous les 5 ans de 15 à 20 % depuis 1975



Neuf

Valeurs pondérées selon la zone climatique (8)

◆ **Consommations \leq kWh énergie primaire /m² SHON.an pour 5 usages : chauffage, refroidissement éventuel, ECS, ventilation & auxiliaires, éclairage \leq 110 kWh EP/ m².an fossiles (C) ou \leq 190 kWh EP/ m².an électrique et PAC (D)**

◆ **Exigence confort d'été**

◆ **Pour y parvenir :**

- **valeurs « garde-fou » et « de référence » par élément**

Surface de baies vitrées selon l'orientation, isolation, ponts thermiques, perméabilité à l'air

- **recommandations par équipement (5 usages)**



Rénovation

Valeurs uniques

- **Performances minimales exigées par élément et équipement remplacement ou installation**

SHON = surface planchers - surface non aménageables (combles < 1,80, sous-sol, autres)



INFO -> ÉNERGIE

Notions fondamentales RT 2005 : les labels



Neuf

5 labels / baisse de la consommation

- HPE (Haute Performance Énergétique) & THPE (Très HPE) : -10% et - 20%
- HPE EnR & THPE EnR : - 10% et - 30% + EnR
- **BBC Valeurs pondérées selon la zone climatique et l'altitude**

Consommation ≤ 50 (a+b) kWh EP / m². an (Classe A)

Exigence d'étanchéité à l'air (validée par test in situ)

Rénovation

-BBC ≤ 80 (a+b) kWhEP /m².an (B)

-Zone climatique : **a** Région MP = 0,9 et l'altitude : **b**
 ≤ 400 mètres = 0 ; > 400 et ≤ 800 m = 0,1 ; > 800 m = 0,2



Toulouse < 400 m d'altitude
Neuf : **45 kWh EP/m².an**
Rénovation : **72 kWh EP/m².an**





Notions fondamentales RT 2012 - neuf - au 01/01/2013



*Valeurs pondérées selon la zone climatique, l'altitude.....
et la surface*



◆ 3 coefficients à ne pas dépasser

- **Bbiomax** (sans unité): aspects bioclimatiques qui interfèrent sur la conso de chauffage, de clim et d'éclairage
- **Tic ref** : °C. T maxi ressentie sur 5 jours chauds consécutifs
- **Cep max** : 50 (a+b) & *surface* kWh EP/m².an

◆ EnR obligatoire en maison individuelle ≥ 5 kWh EP/m².an

◆ Comptage énergétique mensuel des équipements

◆ 2 labels (en cours de définitions)

- BEPOS : Bâtiment à Energie POSitive

Consommations très faibles + production locale d'énergie

- HQEE : Haute Qualité Energie et Environnement

Idem + indicateurs environnementaux : eau, CO₂, pollution de l'air intérieur et déchets



ÉNERGIE



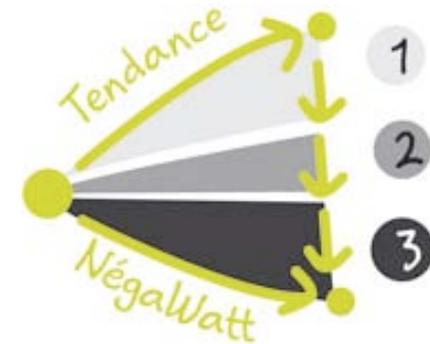
Label BBC neuf Aujourd' hui...



*Extension de plus de 150 m² ou > 30% de la surface initiale
Obtention possible du label BBC « neuf » pour l'ensemble du logement !*



BBC pourquoi l'obtenir ? **Une synergie entre...**



- ◆ Anticiper la RT 2012
- ◆ Réduire d' un - **facteur 2 ou plus** - vos consommations énergétiques et par suite les émissions de GES et votre facture
Augmentation du prix des énergies et taxe carbone inéluctables
Réchauffement climatique
- ◆ Garantir « la bonne » mise en œuvre des matériaux & puissance des équipements en adéquation aux besoins ce qui va de pair avec le confort thermique
- ◆ Bénéficier d' une majoration du PTZ+ pour les primo-accédants
+ Crédit d'impôts « développement durable » pour les énergies renouvelables
- ◆ Apporter une plus value à votre bien immobilier (vente et location)
- ◆ + 20% pour le COS (Coefficient d' Occupation du Sol) si la commune en a décidé ainsi par délibération



INFO → ÉNERGIE



BBC, comment l'obtenir ?

Votre interlocuteur : l'organisme certificateur

- ◆ **Constituer un dossier de labellisation auprès d'un organisme certificateur**
 - Promotelec : si vous êtes seul ou accompagné d'un architecte et/ou d'un constructeur
www.promotelec.com
 - Céquami : constructeur NF « maison individuelle » ou « maison individuelle démarche HQE » www.bienvivrechezmoi.com
 - Cerqual : constructeur ayant la certification QUALITEL ou Habitat & Environnement
www.cequami.fr



Consultez impérativement le **cahier des prescriptions techniques** propre à chacun
Certifications matériaux & équipements (avis technique, ACERMI,...)



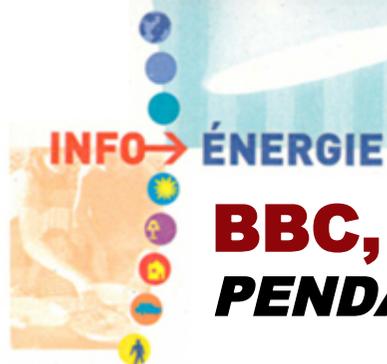
BBC, comment l'obtenir ?

AVANT : concevoir et valider les choix

- ◆ **Travail conjoint : vous + le bureau d'études + architecte (cas échéant) qui détermine**
 - le niveau de performance attendu
 - le choix des matériaux et les détails d'exécution (traitement ponts thermiques, étanchéité à l'air, ...) et des équipements en conformité avec le cahiers de prescriptions technique de l'organisme certificateur
- ◆ **Dépôt de dossier -étude thermique & pièces justificatives- auprès du certificateur**
- ◆ **Vérification & accord du certificateur**



*Pour les techniques non prévues RT constituer un dossier de demande d'agrément à la « **Commission titre V** » agréments validés www.effinergie.org/site/EFFinergie/TitreV
Tels que les appareils indépendants au bois comme unique mode de chauffage, le chauffe eau thermodynamique...*



BBC, comment l'obtenir ? **PENDANT : vérifier (facultatif)**

- ◆ 1 ou plusieurs visites du certificateur pour vérifier l'adéquation entre l'étude thermique et la mise en œuvre



Test intermédiaire d'étanchéité à l'air fortement recommandé lorsque la barrière d'étanchéité est en place avant la pose du second-oeuvre



BBC, comment l'obtenir ?

APRES : vérifier, régler & valider par le test

◆ Les artisans

- Règlent les débits d'air (ventilation), d'eau (chauffage central), et la régulation
- Expliquent l'utilisation & l'entretien des équipements

◆ Le certificateur vérifie l'adéquation entre l'étude thermique et la mise en œuvre

◆ Un bureau d'études -habilité- réalise le test d'étanchéité

◆ Le certificateur attribue le label si le test est réussi



ÉNERGIE

BBC, à quel coût ?

Construction & processus de labellisation



- ◆ Construction : un surcoût constaté de 7 à 15 % ; soit 1 150 à 1 500 €/m² (hors terrain)
- ◆ Processus de labellisation entre 2 000 et 3 000 €

•• Traitement du dossier et visite de fin de chantier	400 €
Contrôle en cours de chantier (optionnel)	250 €
Calcul réglementaire	700 à 1 200 €
Test de perméabilité	600 à 1 000 €



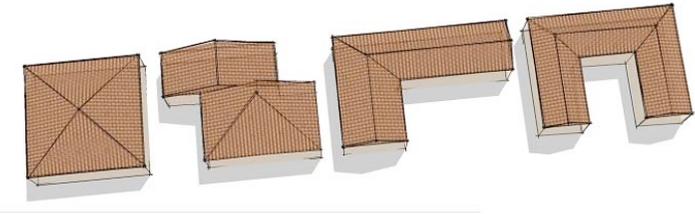
BBC, à quel coût ?

Comparatif théorique investissement//usage

Source : Ministère de l'écologie, ANIL.

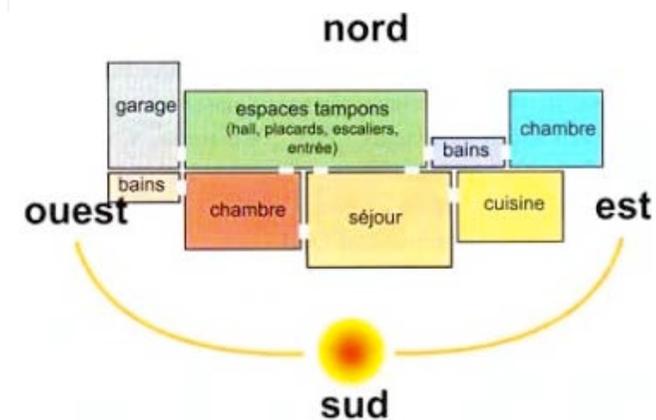
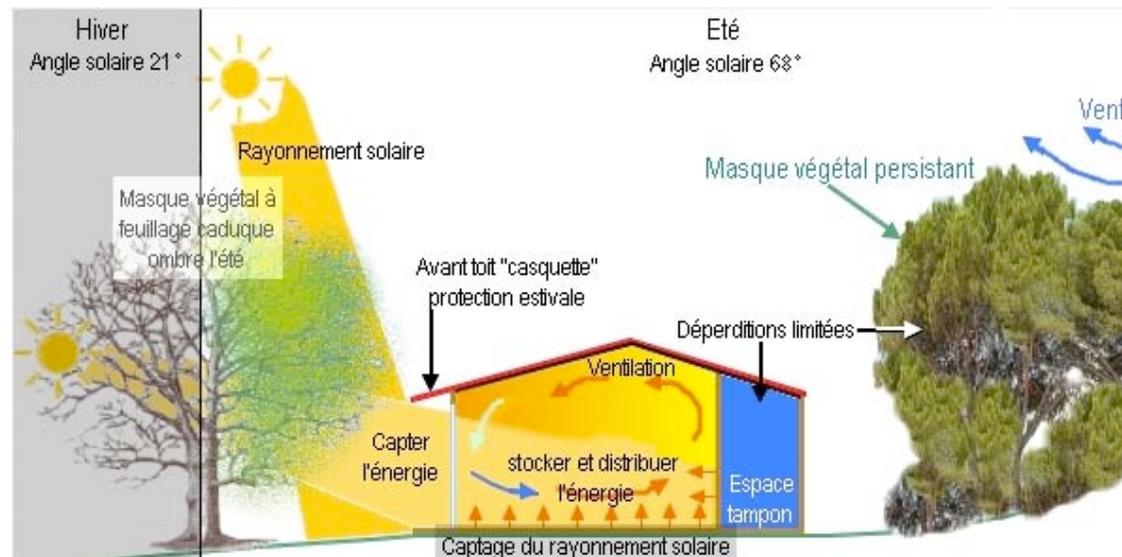
PTZ+ : Toulouse, foyer 4 personnes, revenus de 32 000 €/an

en €	RT 2005			BBC		
	Coût initial construction	125 000			137 500 + 10%	
PTZ+ à 0%	27 500			46 200 + 18 700		
Prêt à 4% + frais	97 500			91 300		
Frais intérêt d'emprunt	3 900			3 652		
Frais notaire	5 700					
Processus label BBC				2 500		
TOTAL	134 600			149 352		
Facture mensuelle énergie	84			29		
Aumentation annuelle énergie	2%	4%	6%	2%	4%	6%
Coût total sur 30 ans	175 493	191 134	214 291	163 470	168 870	176 864
Gain sur 30 ans				12 023	22 264	37 427



BBC, solutions techniques Conception bioclimatique

- ◆ **Implantation (relief & végétation)** pour se protéger des vents dominants
- ◆ **Compacité** pour limiter les déperditions thermiques (surfaces & ponts)
- ◆ **Orientation & agencement** des pièces pour favoriser les apports « solaires passifs » : chaleur et lumière (ratio surfaces vitrées / orientations)
- ◆ **Inertie thermique** notamment dans les matériaux de construction et dans une moindre mesure le choix des isolants pour optimiser le confort thermique et réduire les consommations



RT 2012 : Coef BBio



ÉNERGIE

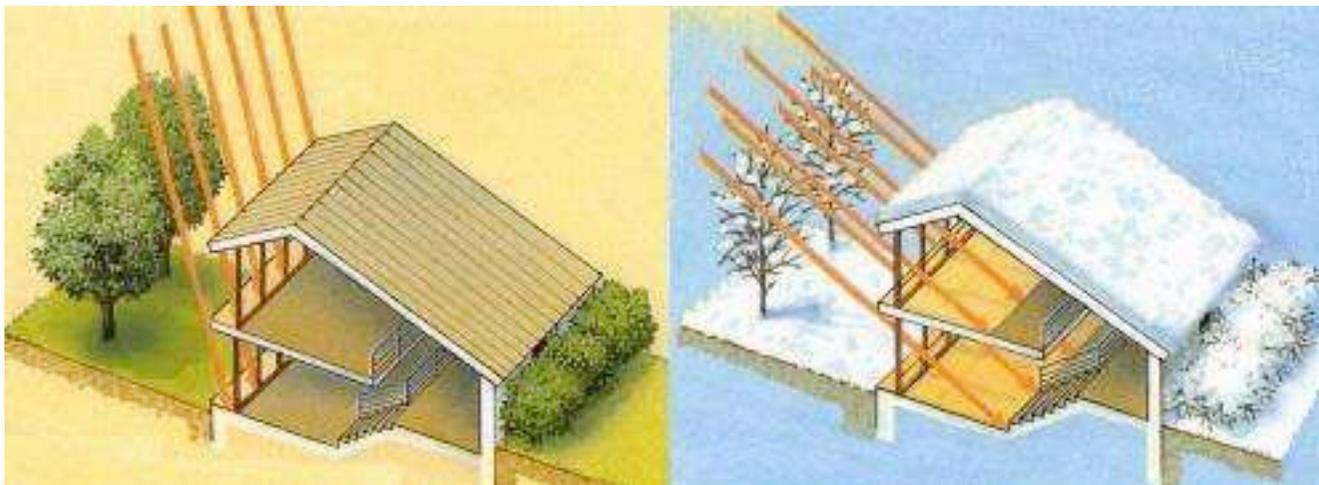
BBC, solutions techniques **Confort d'été**



- ◆ Inertie thermique
- ◆ **Protections solaires extérieures** : « casquettes solaires » fixes (Sud) ou amovibles (Est & Ouest) : avancées de toit, volets, stores, pergola...
- ◆ **Végétaux à feuilles caduques au Sud**

- ◆ Prévoir une **surventilation nocturne**
- ◆ **Puits canadien**

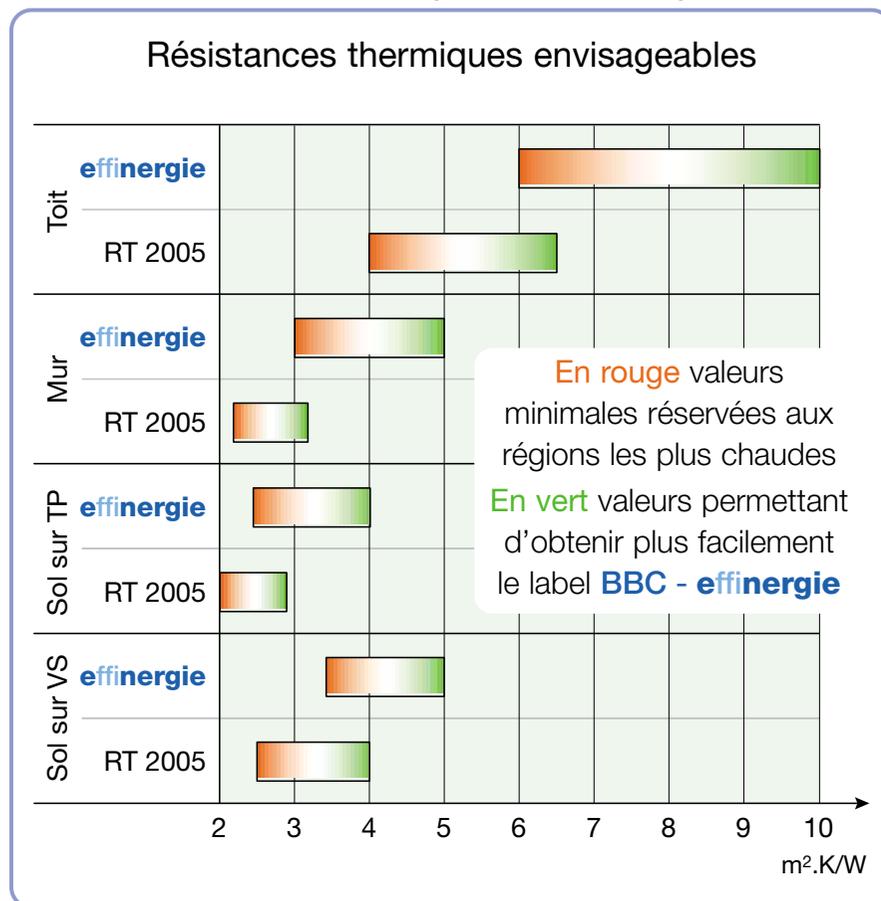
- ◆ **Réduction des apports internes**



*RT 2012 : Tic sur 5 jours
chauds consécutifs*

BBC, solutions techniques Isolation performante

- ◆ Niveau de performance : parois opaques R m².K/W & vitrées U_w W/m²K
Pour le BBC : tout est possible tant que le résultat global est <45 kWh EP/m².an



Pondération de la surface de référence pour ne pas pénaliser une forte isolation des murs qui réduit d'autant la surface habitable
Si $SHON > 20\% SHAB$ alors la surface de référence = 1,2 fois la SHAB

$SHON$ = surface planchers - surface non aménageables (combles < 1,80, sous-sol, autres)
 $SHAB$ = $SHON$ - surface des murs, cloisons, cages d'escalier, porte & véranda

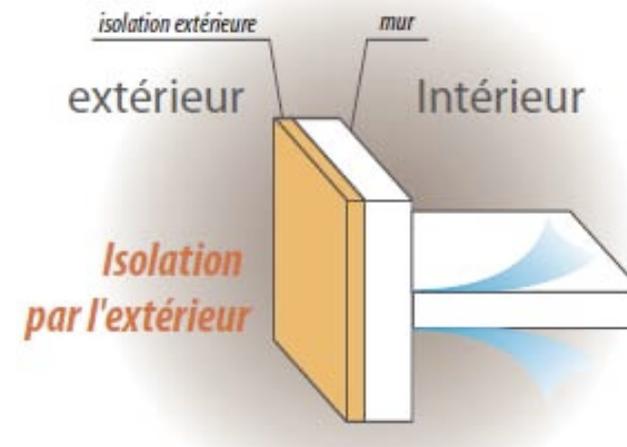
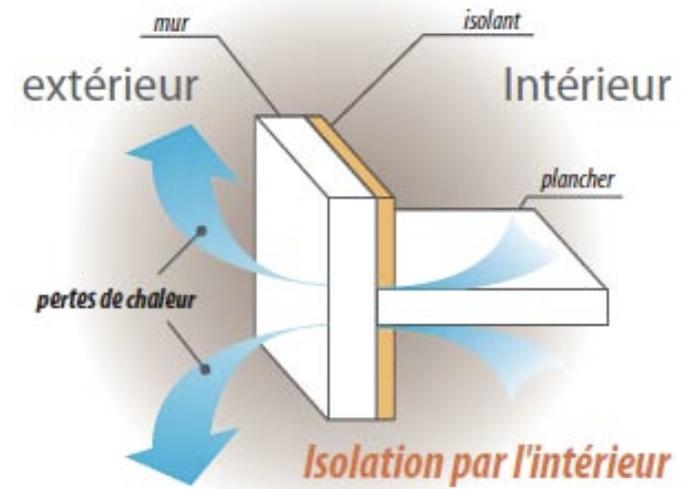
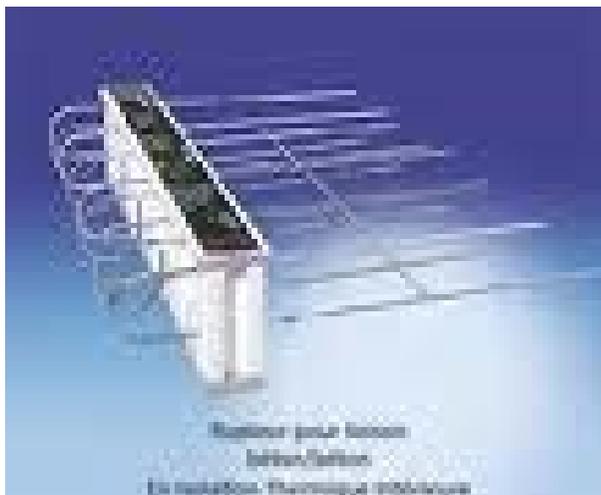
RT 2012 : SHONRT



INFO → ÉNERGIE

BBC, solutions techniques Ponts thermiques

- ◆ Attention particulière aux ponts thermiques
Trait continu sur toutes les coupes de la maison
 - Toutes les jonctions de parois et éléments
 - Isolation par l'extérieur ou répartie
 - Isolation par l'intérieur : pose de rupteurs de ponts thermiques
- Coffre de volet roulant
- Seuil de porte ou porte-fenêtre

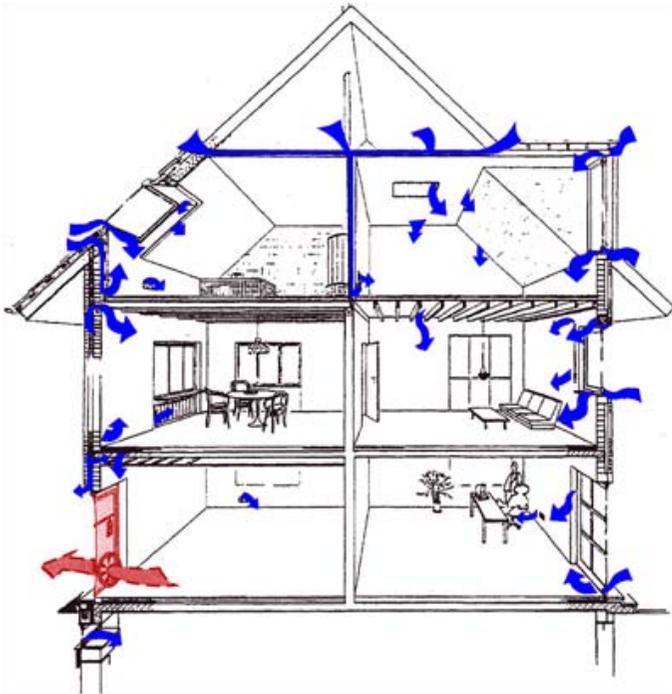


RT 2012 : Valeur max pour
l'ensemble des ponts thermiques

BBC, solutions techniques **Étanchéité à l'air renforcée**

◆ Traitements des fuites d'air incontrôlées

- Jonctions entre deux parois : mur/plancher ; mur/fenêtre,
 - Lieux où les parois sont traversées : réseau hydraulique et électrique ; trappe, conduit d'évacuation des fumées
- Matériaux adaptés (membranes, joints, bandes,...) + qualité de pose



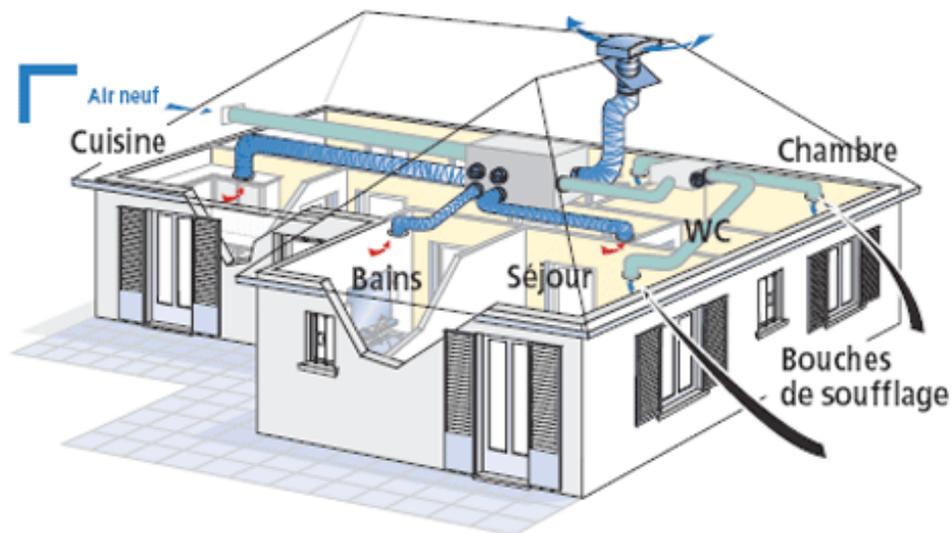
BBC, solutions techniques **Equipements pour les 5 usages**

◆ Ventilation

Simple flux hygroréglable ou double flux consommant le moins d'énergie possible



Systèmes 3 (ou 4) en 1 : chauffage + ECS + ventilation voire rafraîchissement

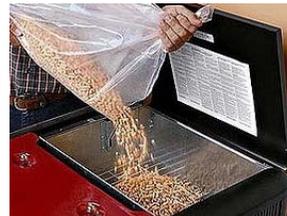


◆ **Auxiliaires** Pompes à vitesse variable pour les chaudières (chauffage)

BBC, solutions techniques Equipements pour les 5 usages

◆ Chauffage et ECS

- Energies renouvelables : système solaire combiné, chauffe eau solaire / chauffage central ou appareils indépendants au bois
- Efficacité énergétique : chaudière à condensation / pompe à chaleur sur sol ou sur air





INFO → ÉNERGIE

BBC, solutions techniques **Equipements pour les 5 usages**



◆ Eclairage

- Privilégier l'éclairage naturel : baies vitrées, puits de lumière
- Equipements : lampes basses consommations, LED / minuteries, détecteurs, sondes de lumière,...





INFO → ÉNERGIE



BBC, solutions techniques **Equipements pour les 5 usages**

- ◆ Production locale d'électricité d'origine renouvelables
 - Capteurs photovoltaïques, petit éolien, micro-hydraulique



Les kWh produits sont soustraits de la conso globale

- 35 kWh EP / m².an si la production d'ECS est totalement ou partiellement électrique
- 12 kWh EP / m².an dans les autres cas

*Ne pas avoir « une passoire énergétique » couverte de photopiles !
Déperditions < coeff maximum*

RT 2012 : max 12 kWh EP/m².an et exigence sur l'enveloppe



INFO → ÉNERGIE

BBC, les grands absents ! Informatique, bureautique et électroménager



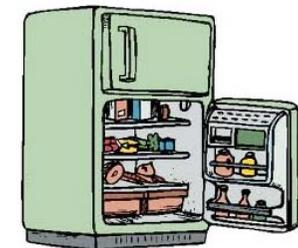
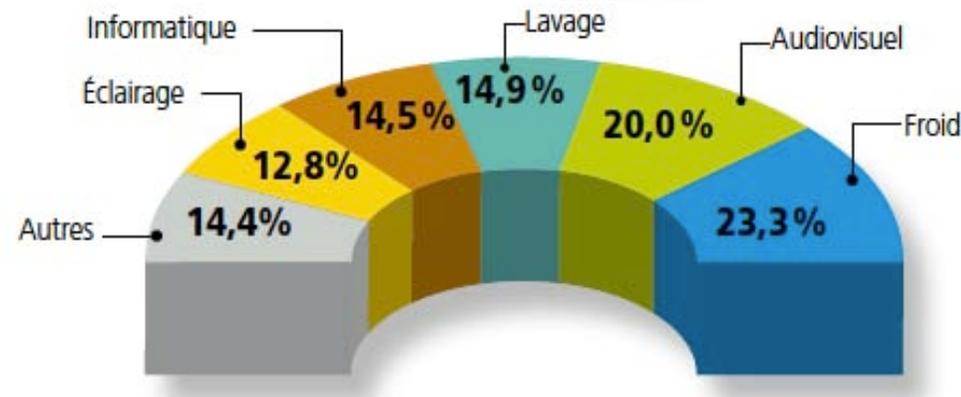
guidetopten.fr



« Electricité spécifique » ≈ 2 700 kWh/foyer.an *Seul poste ↗ qui a doublé en 30 ans*
15 à 50 équipements/foyer → jusqu'à 4 000 kWh/foyer.an



Maison de 100 m² :
 $2700 * 2,58 / 100 = 70 \text{ kWh EP/m}^2.\text{an} !$





INFO → ÉNERGIE



2 exemples dans le 31 visités en 2010



Fiches descriptives des maisons visitées par l'EIE www.solagro.org
Et partout en France www.observatoirebbc.org



BBC, exemple dans le 31 **44,66 kWh EP - 400 €/an**

1 650 €/m² (hors terrain)



- ◆ Conception bioclimatique
- ◆ Isolation MOYENNEMENT renforcée *sauf le toit !!*
 - Toit R : **8 m².KW** (5 selon RT 2005) ; 32 cm de ouate de cellulose
 - Mur R : **3 m².KW** (2,7); isolation répartie en Monomur de près de 38 cm
 - Hourdi polystyrène avec rupteurs de ponts thermiques
 - Vitrage U_w : **1,6 W/m².K** (1,8)
- ◆ Chauffage et eau chaude solaire + chaudière à condensation au gaz
14 m² de capteurs, stockage 1 000 litres, plancher chauffant RDC et étage
- ◆ Insert à bûches « Flamme verte » (> 70%)
13 kW
- ◆ VMC double flux couplé à un puits canadien
- ◆ Récupération d' eau de pluie 7 200 litres





BBC, exemple dans le 31 39,48 kWh EP

2 000 €/m² (hors terrain)

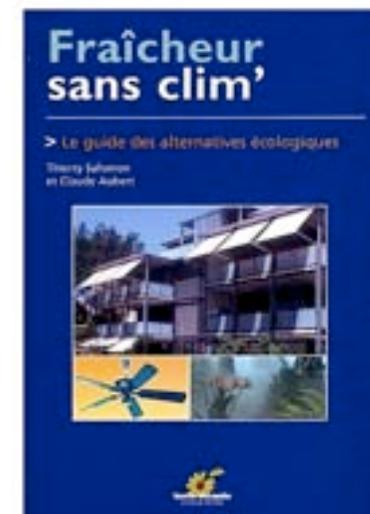


- ◆ Conception bioclimatique
- ◆ **Isolation TRES renforcée**
 - Toit R : **7,35** m².KW (5 selon RT 2005) ; 30 cm panneaux bois et bois & chanvre
 - Mur R : **6,22** m².KW (2,7) isolation répartie ≈ 30 cm
 - Plancher : **5,64** (3,7) 10 cm polyuréthane
 - Vitrage Uw : **1,4** W/m².K (1,8)
- ◆ Poêle à bois-bûches « Flamme verte » (> 70%) 4 à 8 kW
- ◆ Chauffe-eau solaire
- ◆ VMC double flux
- ◆ Récupération d' eau de pluie 7 200 litres





Ressources : documents



◆ Propres au BBC

- Guides complets « neuf » « rénovation » www.effinergie.org
- Note de synthèse & fiches descriptives de maison www.solagro.org
- Fiches descriptives de maison & état des lieux en France www.observatoirebbc.org

◆ Ouvrages de références www.terrevivante.org/

- « La conception bioclimatique »
- « La maison des NégaWatt »
- « Fraîcheur sans clim »

◆ Guides pratiques de l' ADEME www.ademe.fr

◆ Sitographie

www.negawatt.org

Mr Olivier Sidler www.enertech.fr





INFO → ÉNERGIE



Ressources : personnes

Conseils gratuits & indépendants...

◆ **CAUE** / architecture et urbanisme www.caue31.org

◆ **ADIL** / financiers et juridiques www.adil31.org

◆ **EIE** / Energie

- Soleval à Ramonville au 05 61 73 38 81 et infoenergie@soleval.org

- Solagro à Toulouse au 05 67 69 69 67 et info.energie@solagro.asso.fr

