

Thermique bâtiment

Florian Papaïx

Etudiant Master 2 Génie Habitat

Bureau d'études fluides : EREAH

Thermique bâtiment

Isolation

Ventilation

Chauffage / climatisation

Eau chaude sanitaire (ECS)

Bilan carbone

Energie grise

Environnement

Sobriété

Efficacité

Energie renouvelable

Scénario Négawatt



Combien consomme votre maison ?

- Unité : $\text{kWh}_{\text{ep}}/\text{m}^2.\text{an}$

Logement économe



Logement énergivore

- Puissance : Watt (W)

- Energie = Puissance x Temps = Watt heure (Wh)

- Ex ampoule :

Puissance = 50 W / Utilisation : 10h

Consommation : $50 \times 10 = 500 \text{ Wh}$

$1 \text{ kW} = 1000 \text{ W}$

kWh « ep » ?

- Energie primaire (ep)

(charbon, pétrole, gaz, bois, uranium, ...)

= énergie contenue combustible **avant**
transformation

= énergie réglementaire (kWh_{ep})

Quantifie ressources naturelles consommées et
prélevées à la planète

- Energie finale (ef)

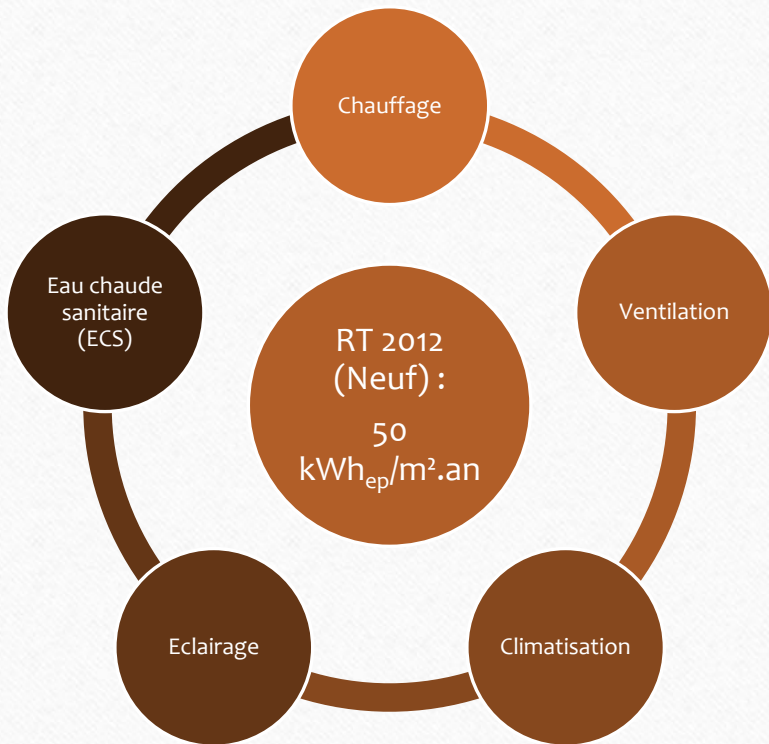
(électricité, ...)

= énergie consommée et facturée **après**
transformation

Fioul, bois, gaz = énergie primaire = énergie finale

Electricité : énergie primaire = 2,58 x énergie finale

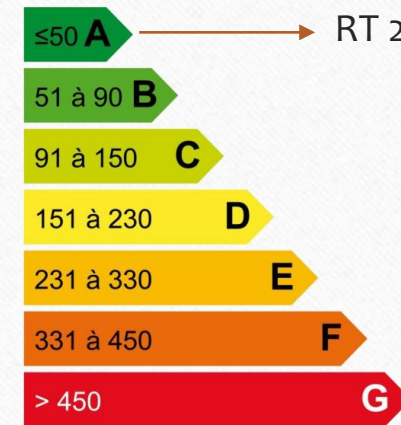
Réglementation thermique (RT)



- RT2012 (rénovation)

= viser niveau « BBC » soit 80 kWh_{ep}/m².an

Logement économe

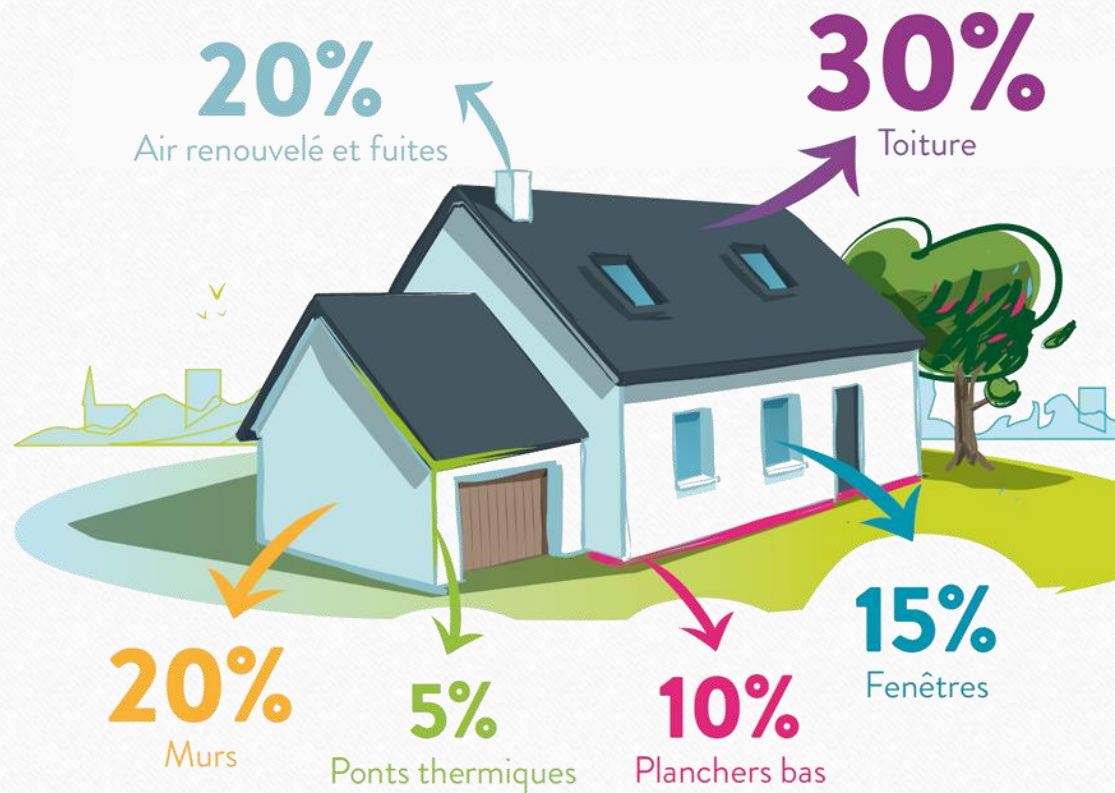


Logement énergivore

RT 2012 (neuf)

RT 2012 (rénovation)

Isolation



1) Toiture : 30 à 40 cm

(R entre 7 et 8 m².K/W)

2) Murs : 15 à 20 cm (R entre 4 et 5 m².K/W)

2) Ventilation : simple flux « hygro B »
ou double flux

3) Fenêtre : double vitrage ($U_w \leq 1,3$)

4) Plancher bas : 10 à 20 cm

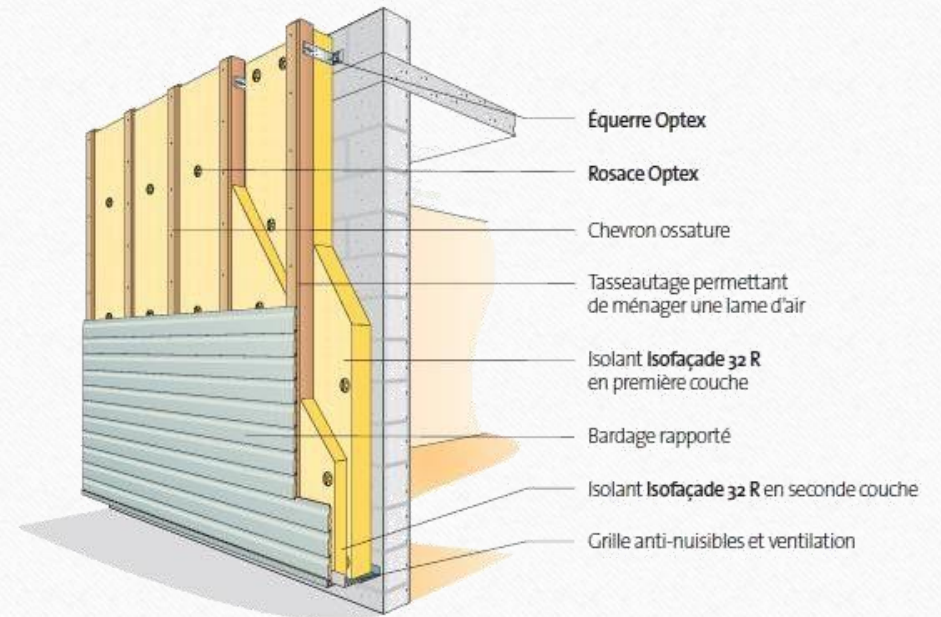
(R entre 4 et 5 m².K/W) = si accessible

Deux systèmes d'isolation

ITI = Isolation Thermique par l'Intérieur



ITE = Isolation Thermique par l'Extérieur



Laine minérale (laine roche, verre)



Paille



Métisse (tissu recyclé)



Polyuréthane



Liège



Laine mouton



Polystyrène



Laine/fibre bois



Laine chanvre

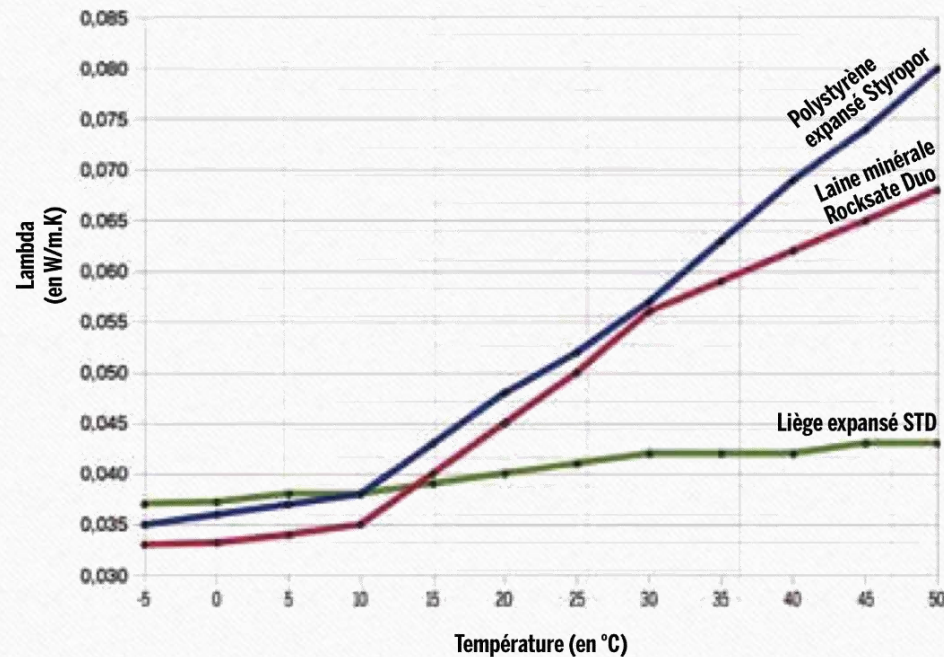


Prix élevé / prix faible au m²

Évolution de la capacité isolante (λ) en fonction de la température

Source : Ibercal (Espagne), conférence internationale du liège expansé Portugal sept. 2014

En matière de protection contre le froid, les trois isolants testés présentent la même efficacité. Mais le liège se démarque largement par sa bonne performance estivale contre la chaleur.



Confort d'été

- Isoler en optant pour des isolants biosourcés (gardant leur caractéristique thermique lors des grosses chaleurs)
- Empêcher le soleil d'entrer
- Eteindre les équipements (électroménager, ordinateur, TV, ...)
- Rafraîchir les gens pas le bâtiment ou la pièce

Systèmes énergétiques (production)

- Chauffage électrique direct



- Générateurs énergies fossiles (fuel, gaz)



- Pompe à chaleur (PAC)



- Bois (bûches, granulés, plaquettes)



Systemes énergétiques (émission)

- Chauffage électrique



- Radiateur à eau (PAC air/eau – Chaudières)



- Unité intérieure (PAC air/air)



- Plancher/mur chauffant (PAC air/eau – Chaudières)



Quelques conseils pour la production et l'émission

- Eviter les systèmes fioul / charbon :
« il sera interdit d'installer des chaudières au fioul et au charbon dans des logements neufs, mais également l'impossibilité de remplacer une chaudière existante par ces types de chauffage, au profit d'une chaudière plus respectueuse de l'environnement dès le 1er janvier 2022. » Source : Ministère de la Transition écologique
- Alternative :
 - Chaudière à bois (granulés, bûches)
 - Pompe à chaleur (air/air, air/eau)
 - Chaudière gaz à condensation
- Isoler puis changer le système (redimensionnement)

Systemes d'énergie renouvelable

- Solaire photovoltaïque (électricité)



- Revente totale / surplus / autoconsommation
- Intégré Au Bâti / Intégré Simplifié au Bâti

- Solaire thermique (eau chaude)



- Complément chauffage et eau chaude sanitaire

Plus d'informations : <https://photovoltaique.info/fr/>

Mots de fin : exemple

Maison de 15 x 8 = 120 m². Prix TTC fourni posé.

- Isolation par l'extérieur = 16 000 €
- Isolation combles = 3 000 €
- Isolation sol = 5 000 €
- Menuiseries = 12 000 €
- VMC double-flux = 5 000 €
- Chaudière condensation = 4 000 €
- Chauffe-eau solaire = 5 000 €
- **Total** = **50 000 €**

- Viser :
Economies (euros & kWh)
Geste écologique
Meilleur confort
Valorisation du patrimoine

Conversion

- 1 litre de fioul ≈ 10 kWh
- 1 m³ de gaz propane = 23,7 kWh
- 1 kg de charbon $\approx 9,1$ kWh
- 1 kg de granulé (pellet) $\approx 4,6$ kWh
- 1 stère de bois ≈ 1650 kWh
(dépend surtout de l'humidité)

Aides

- Aide de l'ANAH (agence national habitat)
- Prime « Coupe de pouce économies énergie »
- Prime « MaPrimeRénov »
- Prêt « Eco PTZ »
- Crédit d'impôt pour la transition énergétique (CITE)