

Réhabilitation du logement ancien : un enjeu environnemental et social

Christian LE BRUN Association “Un toit pour Tous”

Jean-Claude TERRIER Consultant en rénovation énergétique

Affilié au réseau de consultants indépendants Greeneo



RENOVATION & PRECARITE ENERGETIQUE

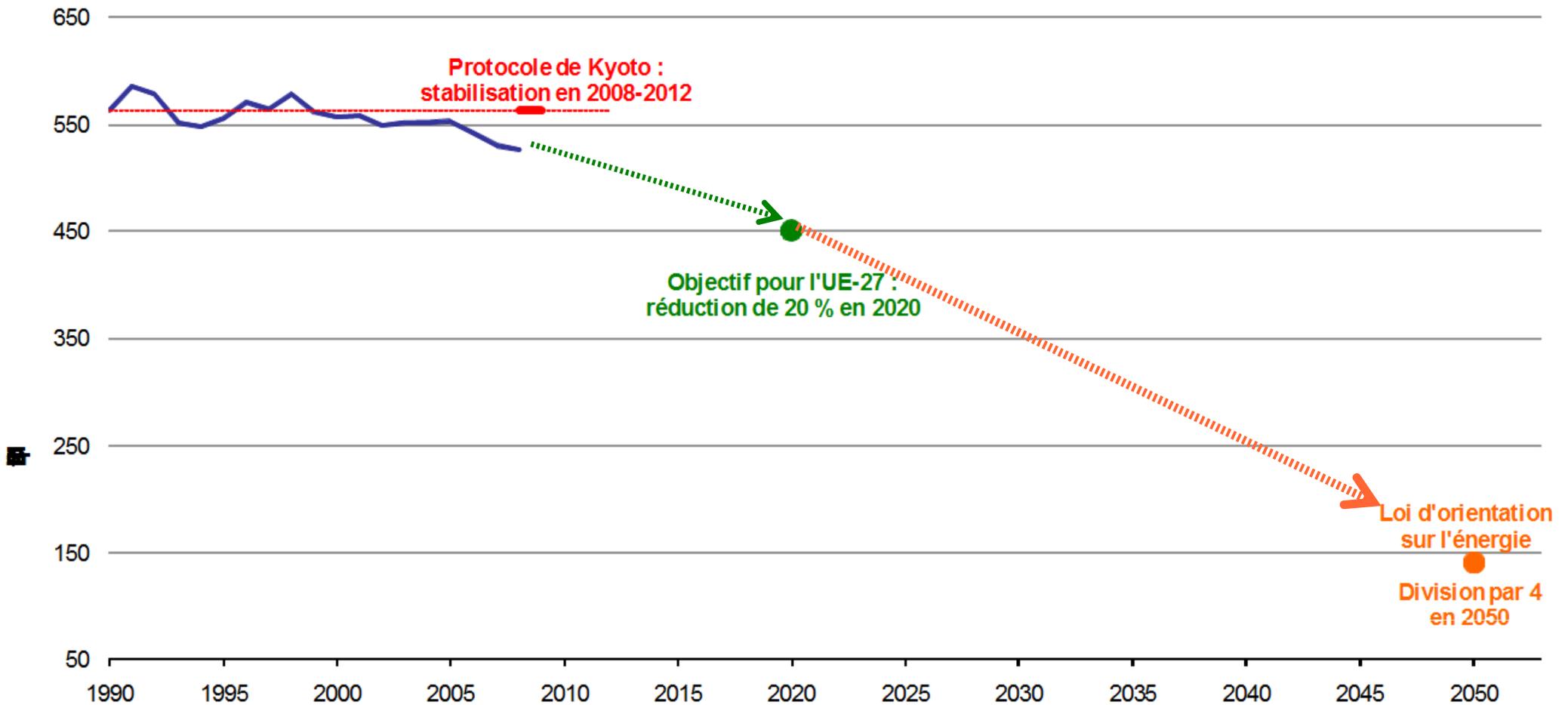
Peut-on concilier ces 2 enjeux?

- Rappel des enjeux climatiques & ordres de grandeur
- Batiment : Neuf % Existant
- Approche Négawatt % Un Toit pour Tous
- Difficultés des rénovations : technique, coût total
- Comment financer : aides, prêt, précarité,....

Sources : MEEDDM / EC database / Rapports annuels Sociétés

EFFET DE SERRE | Émissions FRANCE 2008 = 527 M.Tonnes

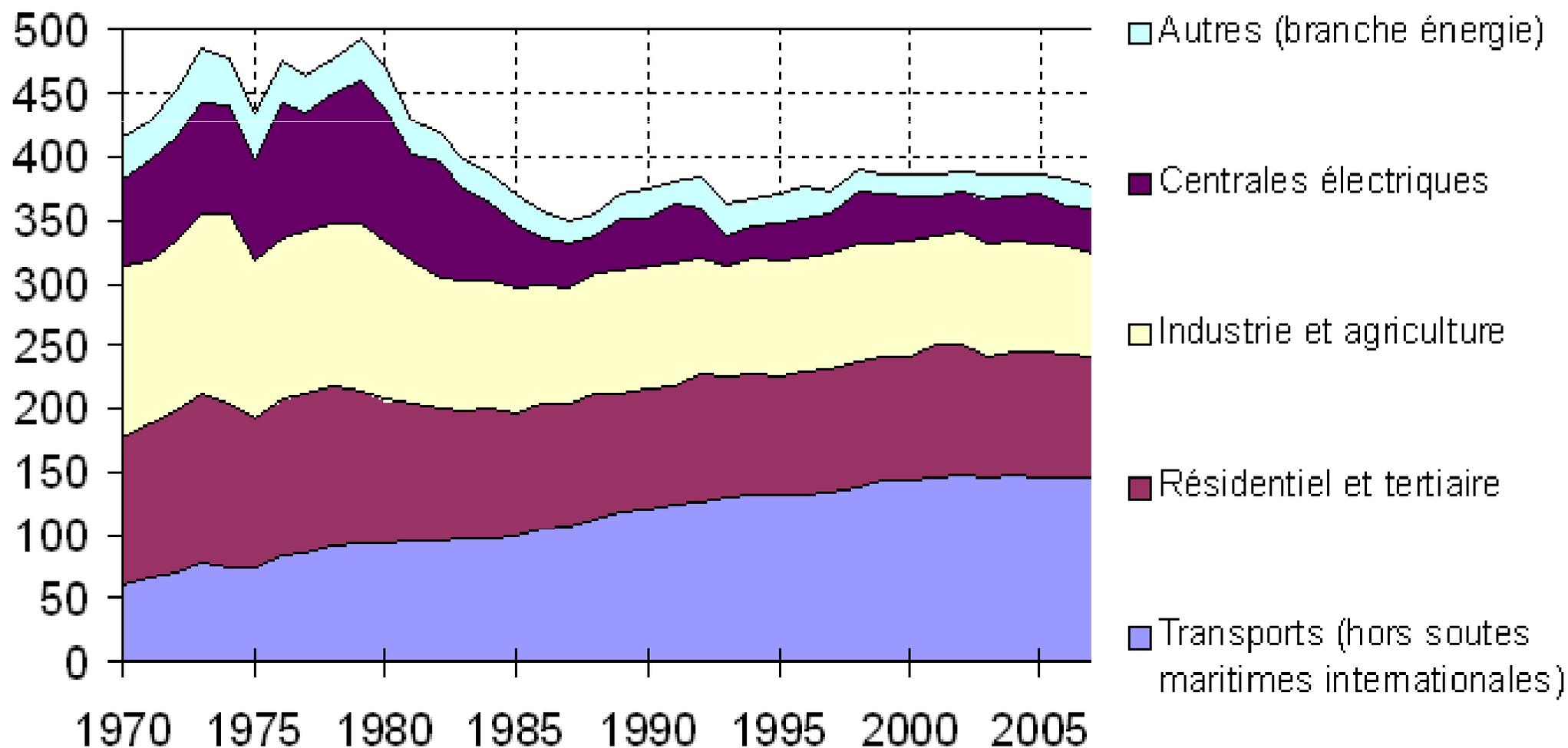
Émissions agrégées des six gaz à effet de serre*



Note : * Dioxyde de carbone (CO₂), Méthane (CH₄), Protoxyde d'azote (N₂O), Hexafluorure de soufre (SF₆), Hydrofluorocarbures (HFC) et de Perfluorocarbures (PFC)

Source : CITEPA.

France : 2/3 GES => CO₂ (M.Tonnes)



Etat des lieux / Emissions GES France

Emissions totales des 6 gaz GES (CITEPA, 2008)

527 Millions Tonnes équivalent CO₂

Soit 9 tonnes GES par habitant (Allemagne=12 t.equ/h)

GES => Industrie 25%, transports 23%, agriculture 21%, batiment 15%

Emissions de CO₂ seules (SOeS, bilan de l'énergie 2009)

350 Millions Tonnes , soit 6,5 t.CO₂ /habitant

(Europe=8 , Allemagne=10 & USA = 19 t CO₂/h)

CO₂ => Transports 40%, batiment 26%, industrie 17%, prod.énergie 13%

Emissions CO₂ – France vs Europe

	CO ₂ <u>France</u>	Var.1990-2009	CO ₂ <u>Europe</u>
• <u>Transport</u>	40%	<u>+15%</u>	23%
• <u>Batiment</u>	<u>26%</u>	<u>-4%</u>	14%
• Industrie	17%	-28%	22%
• Energie	<u>13%</u>	-22%	<u>33%</u>
• Agriculture	reste	-1%	reste

=> Répartition atypique en France : énergie nucléaire non carbonée

=> Reflet de nos modes de vie occidentaux

- *[maison individuelle + coût du foncier => distance domicile/travail, nombre personnes/foyer]*

Bilan partiel CO₂ d'un foyer «hors Agglo»

- Transports = 5,7 tonnes CO₂

Voiture 1 = 28 000 km/an + voiture 2 = 8 000 km/an

Transports collectifs (train, tram, bus) = 10 000 km

Aucun voyage en avion en 2010

Problème =
transport
& énergies
fossiles

- Habitation = 1,2 tonne CO₂

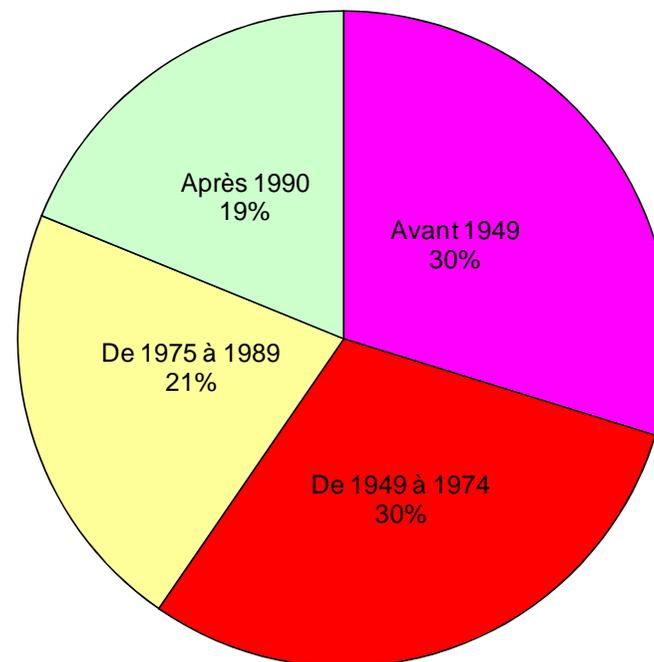
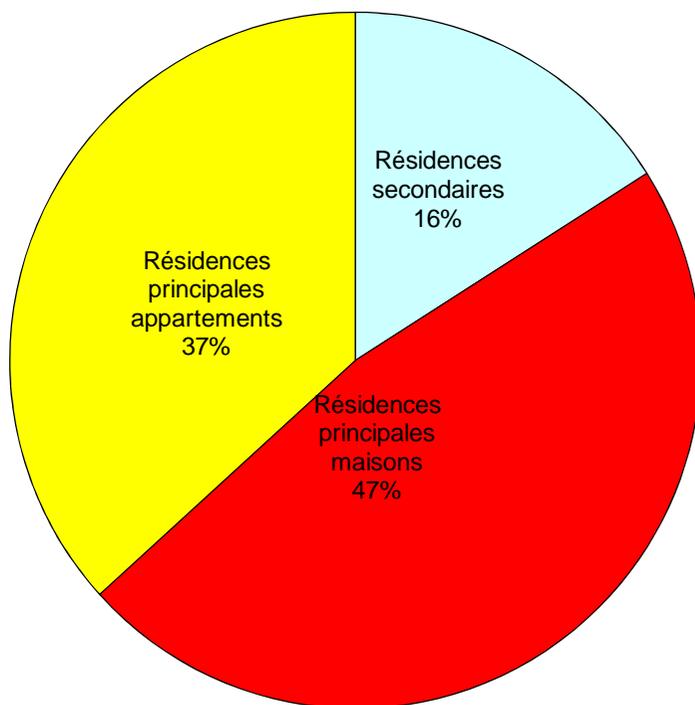
Chauffage (PAC air/eau) + eau chaude = 6 MWh/an

Electricité spécifique = 4 Mwh/an

Maison = 115 kWhEP/m² & contenu moyen 118 g CO₂/ kWhEF

Etat du parc BATIMENT - France

60% logements datant d'avant 1975 (avant RT1974)
sur 30 Millions de logements



BATIMENT - France

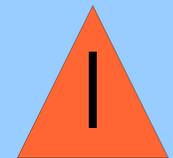
- **Emissions de CO₂ = environ ¼ du total France**
- **Consommation d'énergies = environ 40%**
dont 3/4 d'énergie = 60% batiments d'avant 1975

- **Parc = environ 1% renouvellement annuel**

- ***NE PAS SE TROMPER de CIBLE !***

RENOVATION => Enjeu MAJEUR en VOLUME

d'économies d'énergies

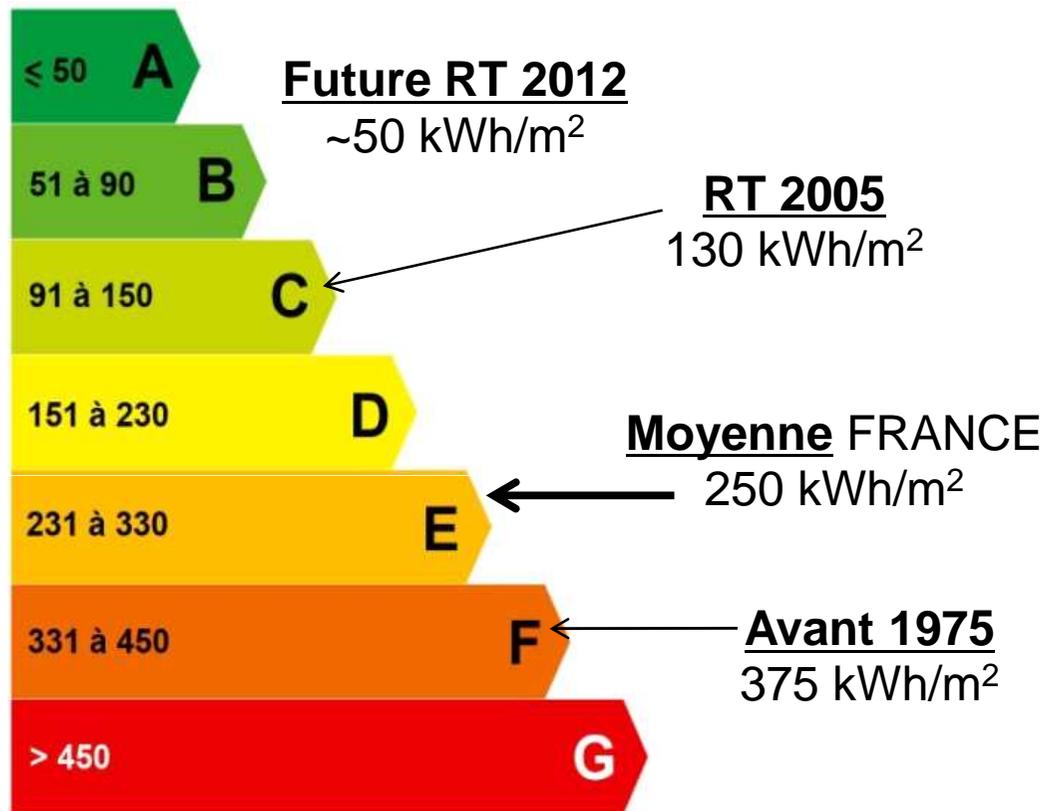


et pas seulement maisons BBC, passives, BEPOS ...

BATIMENT - France

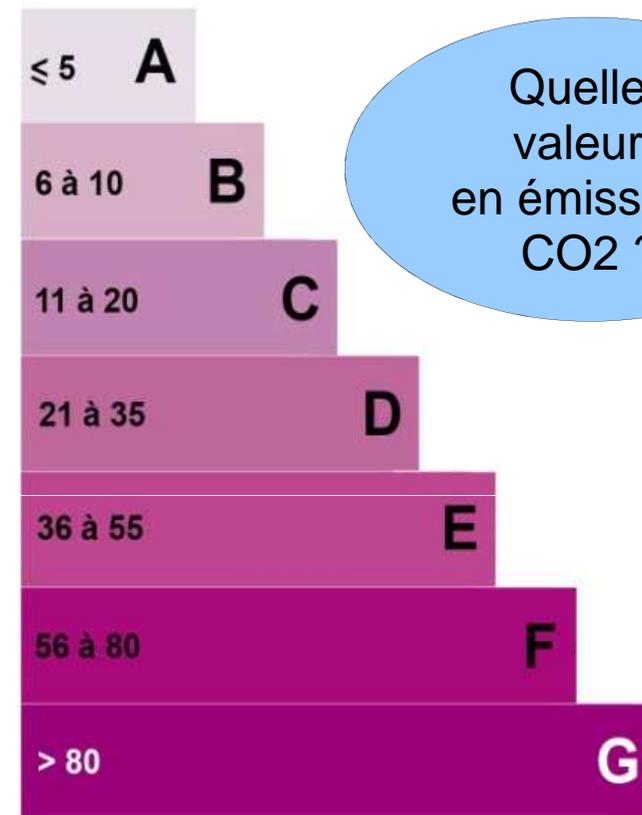
Consommation d'énergie primaire de serre

Unité = kWh EP / m² Shon



Génération de gaz à effet

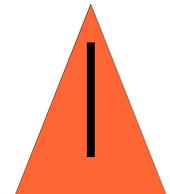
Unité = kg CO₂ / m² Shon



BATIMENT Objectif 2020

- Objectif 2020 : réduire de 38% la consommation énergétique moyenne des logements, sans oublier les émissions de CO₂ ...
 - => atteindre une moyenne de 150 kWh / m²
- *Ce qui se traduit en volume annuel*
 - a) *besoin de 500 000 rénovations à moins de 100 kWh/m²*
 - b) *maxi 400 000 constructions neuves au niveau BBC*

=> **Nous sommes très loin de l'objectif**
& la tendance n'est pas favorable



La Précarité en France, c'est ...

- Précarité énergétique : En 2006, 3,4 Millions de foyers consacrent plus de 10% revenus au chauffage, sans prendre en compte ceux qui se privent de chauffage ou d'énergie
- Logement insalubre : L'humidité dans les logements touchait un ménage sur cinq en 2006
- Conséquences sanitaires pour les habitants et dégradation du bâti

Principes “Un Toit pour TOUS”

Rénovation d'appartements en diffus

- Priorité N°1 => Réduire les besoins
 - Changer les ouvrants, Isoler par l'intérieur, chauffage performant
- Priorité N°2 => Reduire les factures
 - Choix de l'énergie et des appareils
- Priorité N°3 => Aides pour trouver les bons comportements

BATIMENT = principes d'actions Négawatt / Négatep

- Priorité N°1 => Réduire les besoins
- énergies les + renouvelables = kWh non consommés
- Priorité N°2 => Efficacité des dispositifs
- Lampes BC, PAC, chaudières à condensation, électroménager classe A ...
- Priorité N°3 => Choix de l'énergie
 - Minimiser l'émission GES (court/moyen terme)
 - Minimiser les ressources (moyen/long terme)

Approche globale => calcul thermique

- Conductivité thermique = Lambda : caractérise la transmission de chaleur par conduction
- Majorité des isolants = Lambda 0.03 à 0.05
 - Air sec = bon isolant / air humide = conducteur
 - Matériaux légers remplis d'air = bons isolants
- Résistance thermique R
- = Epaisseur divisé par Lambda ($0,05m/0,038$)

=> Facteur n°1 = EPAISSEUR d'Isolant

The image shows a technical data sheet for insulation. It features a CE mark at the top left. Below it, there is text in French: 'Marque distinctive', 'Dessiné et fabriqué en France', '2 chiffres de l'année d'apposition marquage CE', 'N° officiel de conformité CE', 'N° EN de cette norme produit', and 'Identité produit'. Below this, it says 'Organisme notifié n° XXXXXX'. The sheet contains a table with technical specifications. A red arrow points from the text 'Majorité des isolants = Lambda 0.03 à 0.05' to the value '0,038' in the table. A green arrow points from the text 'Résistance thermique R' to the value '1,35' in the table. The table has columns for 'Epaisseur mm', 'Résistance thermique R (m².K/W)', 'Lambda (W/m.K)', and 'Epaisseur mm'. The values are: 1,35, 0,038, and 50. Below the table, there are sections for 'NOM PRODUIT', 'N° contrôle à usine', and 'AT CSTB N° XX/YY-ZZZZ'. The bottom of the sheet has the text 'Nom ou marque commerciale'.

Epaisseur mm	Résistance thermique R (m².K/W)	Lambda (W/m.K)	Epaisseur mm
50	1,35	0,038	50

NOM PRODUIT
XXXXXXX

N° contrôle à usine

AT CSTB N° XX/YY-ZZZZ

Nom ou marque commerciale

Modélisation thermique d'un bâtiment

Calcul de résistance thermique :

Résistance thermique $R = \text{Epaisseur} / \text{Lambda}$

Les résistances s'ajoutent :

- $R_{\text{mur}} = R_{\text{moellon}} + R_{\text{isolant}} + R_{\text{brique}}$
- fonction du 1er ordre de l'épaisseur d'isolant

Calcul de déperditions :

Conductivité $U = 1 / R$ en Watts / $\text{m}^2 \cdot \text{K}$

Déperditions (Watts / K) = conductivité $U \times \text{Surface}$

représente la perte thermique pour un écart T° de 1°C

Modélisation thermique “statique”

Caractériser tous les postes de déperditions

Murs , Plancher bas , Combles

Portes & fenêtres

Fuites d'air = ventilation, orifices sécurité gaz, apport poêle

Ponts thermiques

Bilan thermique :

Pertes thermiques totales, en W / K

représentent les déperditions totales du bâtiment pour chaque variation de température de $1^{\circ}C$

Modélisation thermique “statique”

Puissance thermique nette requise en kW

= Pertes totales x delta T° [20°C – T° Mini en hiver]

- Pour une consigne de chauffage donnée
- T° mini selon zone géographique & altitude

Consommation annuelle :

Variable selon apports solaires gratuits, nombre de personnes, ...

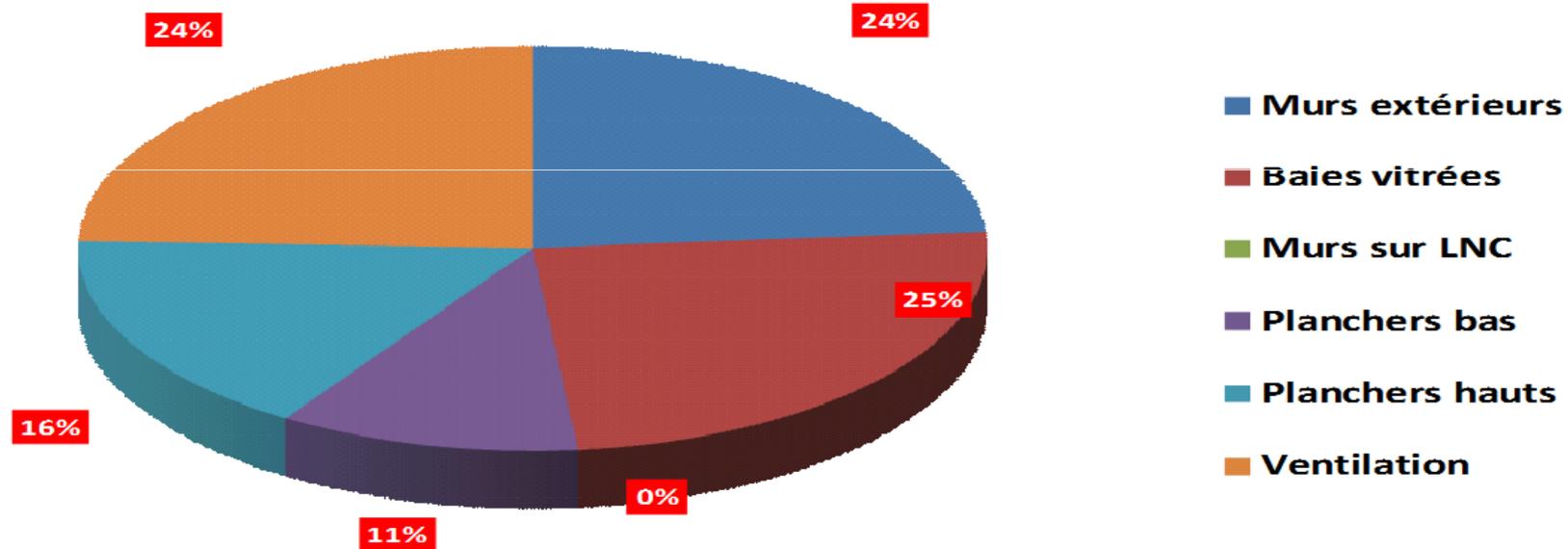
Approximation par DJU (degrés.jours cumulés):

Consommation annuelle = déperditions x DJU

Répartition des déperditions dans l'ancien

- **Maison non isolée** (avant 1975)
 - Murs par l'extérieur = 25 – 30 %
 - Combles = 25 – 30 %
 - Fuites d'air = 20%
 - Fenêtres = 15%
- Maison “moyennement isolée” (années 1980-90):
 - Les combles sont plutôt isolés
 - Contribution significative des fuites d'air

Répartition déperditions / maison années 1990



➔ La répartition n'est pas très différente d'une maison non isolée ..

Coût Rénovation / Habitat individuel

- **Coût des opérations d'isolation** (maison / surface 100-120 m²)
 - Murs par l'extérieur = 20 – 30 k€ selon surfaces
 - Menuiseries = 5 - 10 k€ selon surfaces
 - Combles = 5 – 10 k€ selon accessibilité
 - Plancher bas = 5 – 10 k€ selon accessibilité

soit coût d'environ 400 €/m² en logement individuel
hors rénovation système de chauffage

- NEUF=1300€/m² + surcoût BBC estimé 10-15%

Coût Rénovation / Habitat collectif

- Quelques références « extrêmes » de coût :

Coût “marginal” = 200€/m² selon O.Sidler (Négawatt)

Opération Pilote : rénovation Habitat social 1950 à Bourgoin-Jallieu
= 1000 €/m²

En moyenne : 500 - 600 €/m²

- UTPT réhabilitation ~500€/m² dont 30% performance énergétique (isolation, chauffage), difficultés de financement

Problématiques techniques de la rénovation

- Manque d'approche globale en conception

Savoir trier l'essentiel des détails = prioriser

Peu ou pas d'analyse coût / bénéfice

Greenwashing / Eco-marketing

- Manque de technicité & coordination

ventilation, étanchéité à l'air, interfaces métiers

- Absence de mesure des consommations réelles

(yc dans le Neuf)

Problématiques de financement

Comment aider les familles à rénover leurs logements anciens ?

[enjeu = 2/3 des bâtiments]

Eco PTZ : jusqu'à 30 k€ (coût = 260€/mois x 10ans)

mais ne permet pas toujours une rénovation complète,
en particulier les postes non énergétiques (électricité, salubrité)

- Crédits d'impôts : en baisse
- Subventions : en voie de disparition

ANAH, aides au logement privé

- Propriétaires occupants ou bailleurs, copro. fragilisées, indécence, insalubrité,
- Logements à loyers maîtrisés, conventionnés, 2007-2009, 4 134 TS, 21 404 S, 40 211 I
- 2010 FART : programme « Habiter mieux » pour propriétaires occupants pauvres
- Aide 500 millions pour 300 000 logements pour 2017 (1 100€ par logement) améliorer de 25% l'étiquette DPE
- CLE, prospection, opérateur, PTZ +, ...

Rénovation énergétique (1/2)

- RENOVIATION = l'un des enjeux clés de la réduction des consommations d'énergie et des émissions CO₂ en Europe, mais :
 - Parc ancien = 2/3 des logements < 1975
 - Précarité énergétique
 - Rythme de rénovation 2000-10 = très largement insuffisant
- Incitation ou obligation ?
 - Quid d'obligation de rénovation après achat (O.Sidler/Négawatt)
 - Quid crédit d'impôts uniquement sur réduction des besoins ?
 - Faciliter l'obtention des prêts Eco-PTZ (Plan Batiment)

Rénovation énergétique (2/2)

- Trouver les bonnes éco- conditionnalités et favoriser les analyses complètes coûts- énergie
- Instaurer au plus vite le contrôle des performances obtenues aussi bien pour le neuf que l'ancien, **modulo** :
 - a) « l'effet cliquet » : le comportement des usagers
 - b) la difficulté de dé-corréler entre les améliorations techniques, la saisonnalité (hivers froid/doux) et le comportement à l'usage