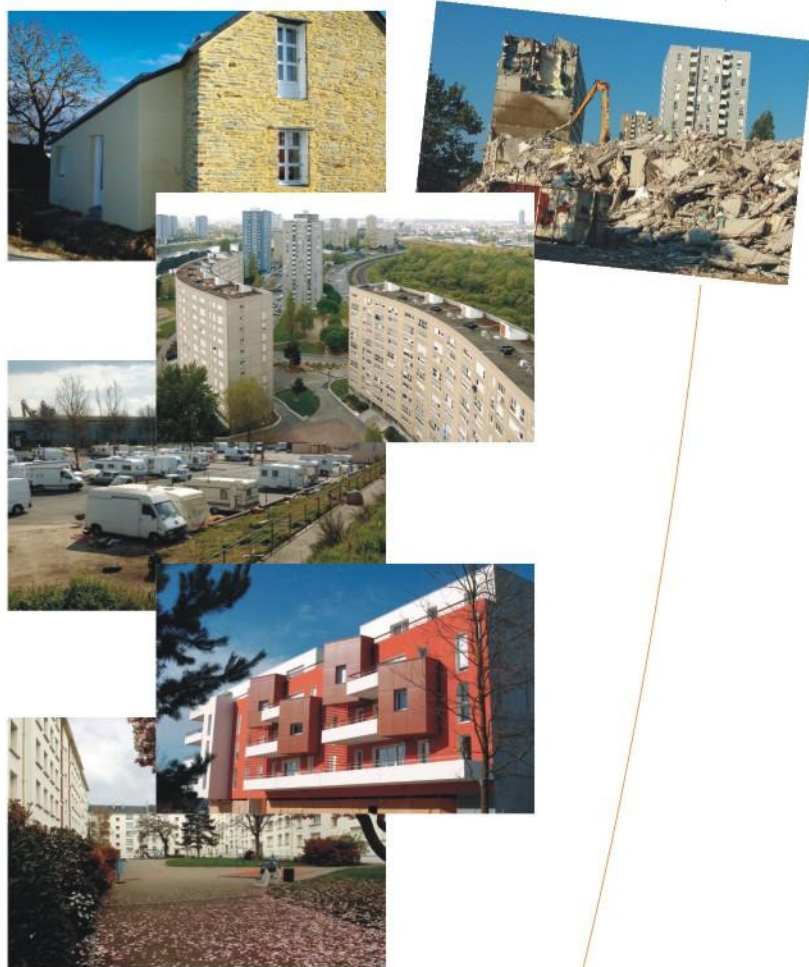


Présentation des différents diagnostics thermiques du bâtiment : le DPE, règle thermique (Th) et l'audit thermique (méthode TH-C-E-ex)



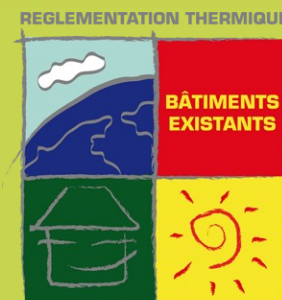
*DPTA - HP
15 janvier 2010*

➔ DPE v/s règles Th et audit

contenu	DPE	Règles Th (Th-C-E en neuf ; Th-C-E ex en existant)	Audit énergétique
1 - chauffage	X	X	X
2 - refroidissement	X	X	X
3 - ECS	X	X	X
4 - auxiliaires		X	X
5 - éclairage		X	X
			+ bureautique ascenseurs, process, etc.
surface	SHAB	SHON	à l'appréciation
Qui ?	Personne certifiée	BET	BET

LA RÉGLEMENTATION THERMIQUE POUR LES BÂTIMENTS EXISTANTS « ÉLÉMENT PAR ÉLÉMENT »

Exemple de rénovation



LA RT « ÉLÉMENT PAR ÉLÉMENT » – EXEMPLE

maison individuelle (entre 1948 et 1974)

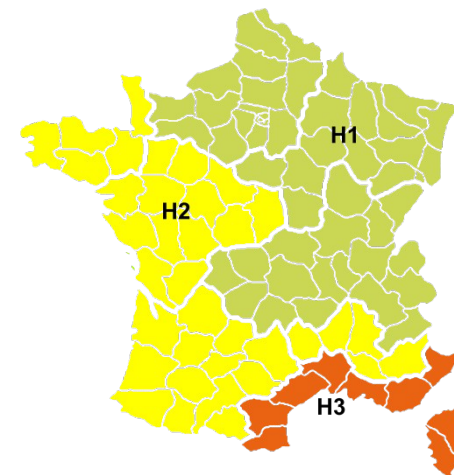
- ⇒ Surface habitable : 100 m²
- ⇒ Caractéristiques thermiques avant travaux
 - Enveloppe
 - Murs extérieurs : pas d'isolation
 - Planchers bas : pas d'isolation
 - Planchers hauts : pas d'isolation
 - Fenêtres : bois, simple vitrage
 - Chauffage
 - Génération : chaudière ancienne
 - Eau chaude sanitaire
 - Ballon de stockage sur chaudière mixte
 - Ventilation
 - Naturelle



LA RT « ÉLÉMENT PAR ÉLÉMENT » – EXEMPLE

maison individuelle (entre 1948 et 1974)

Toiture	Toiture non isolée
Murs	Murs non isolés
Vitrages	Simple vitrage
Chauffage	Chaudière ancienne



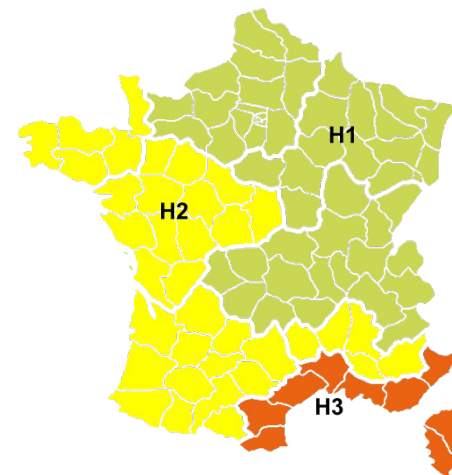
Logement économe	AVANT	APRÈS
≤ 50 A		
51 à 90 B		
91 à 150 C		
151 à 230 D		
231 à 330 E		
331 à 450 F		
> 450 G	540	
Logement énergivore		



LA RT « ÉLÉMENT PAR ÉLÉMENT » – EXEMPLE

➔ maison individuelle (entre 1948 et 1974)

Toiture	Toiture isolée
Murs	Murs non isolés
Vitrages	Simple vitrage
Chauffage	Chaudière ancienne



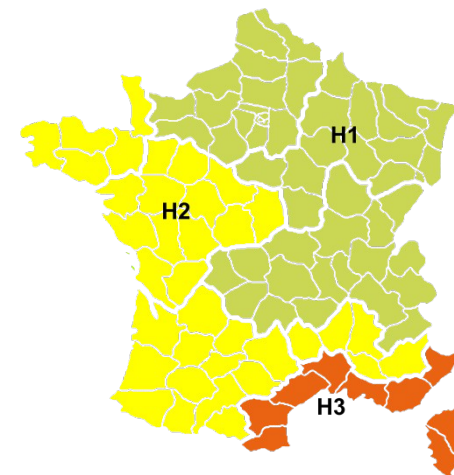
Logement économe	AVANT	APRÈS
≤ 50 A		
51 à 90 B		
91 à 150 C		
151 à 230 D		
231 à 330 E		
331 à 450 F		
> 450 G	540	470
Logement énergivore		



LA RT « ÉLÉMENT PAR ÉLÉMENT » – EXEMPLE

➔ maison individuelle (entre 1948 et 1974)

Toiture	Toiture non isolée
Murs	Murs isolés
Vitrages	Simple vitrage
Chauffage	Chaudière ancienne



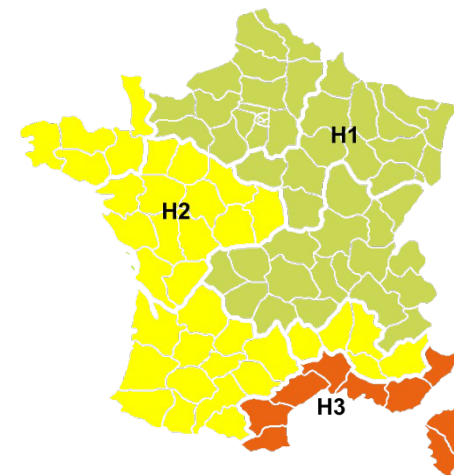
Logement économe	AVANT	APRÈS
≤ 50 A		
51 à 90 B		
91 à 150 C		
151 à 230 D		
231 à 330 E		
331 à 450 F		354
> 450 G	540	
Logement énergivore		



LA RT « ÉLÉMENT PAR ÉLÉMENT » – EXEMPLE

➔ maison individuelle (entre 1948 et 1974)

Toiture	Toiture non isolée
Murs	Murs non isolés
Vitrages	Double vitrage
Chauffage	Chaudière ancienne



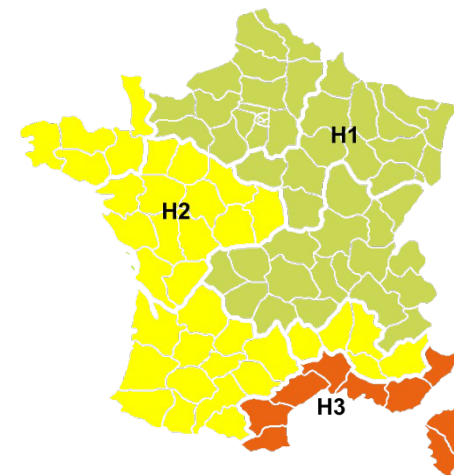
Logement économe	AVANT	APRÈS
≤ 50 A		
51 à 90 B		
91 à 150 C		
151 à 230 D		
231 à 330 E		
331 à 450 F		
> 450 G	540	527
Logement énergivore		



LA RT « ÉLÉMENT PAR ÉLÉMENT » – EXEMPLE

➔ maison individuelle (entre 1948 et 1974)

Toiture	Toiture non isolée
Murs	Murs non isolés
Vitrages	Simple vitrage
Chauffage	Chaudière BT neuve



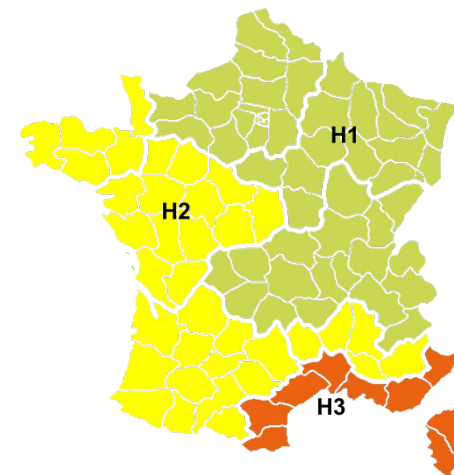
Logement économe	AVANT	APRÈS
≤ 50 A		
51 à 90 B		
91 à 150 C		
151 à 230 D		
231 à 330 E		
331 à 450 F		406
> 450 G	540	
Logement énergivore		



LA RT « ÉLÉMENT PAR ÉLÉMENT » – EXEMPLE

➔ maison individuelle (entre 1948 et 1974)

Toiture	Toiture isolée
Murs	Murs isolés
Vitrages	Simple vitrage
Chauffage	Chaudière ancienne



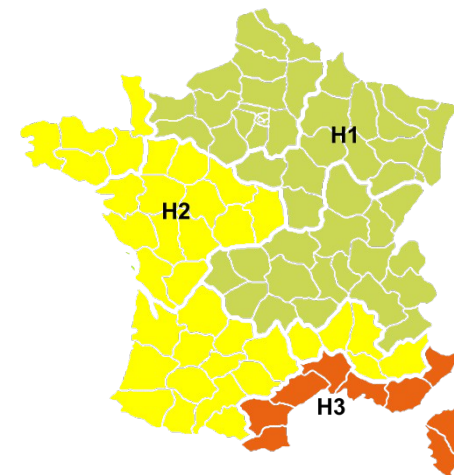
Logement économe	AVANT	APRÈS
≤ 50 A		
51 à 90 B		
91 à 150 C		
151 à 230 D		
231 à 330 E		271
331 à 450 F		
> 450 G	540	
Logement énergivore		



LA RT « ÉLÉMENT PAR ÉLÉMENT » – EXEMPLE

➔ maison individuelle (entre 1948 et 1974)

Toiture	Toiture isolée
Murs	Murs isolés
Vitrages	Double vitrage
Chauffage	Chaudière ancienne



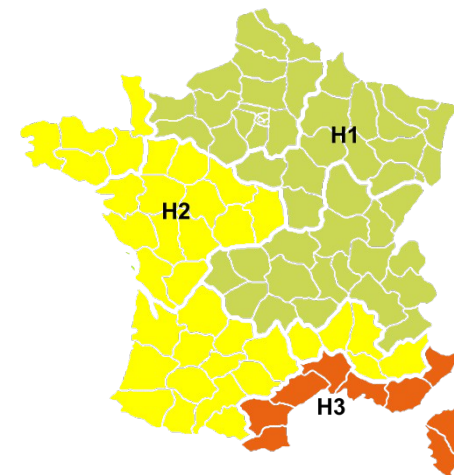
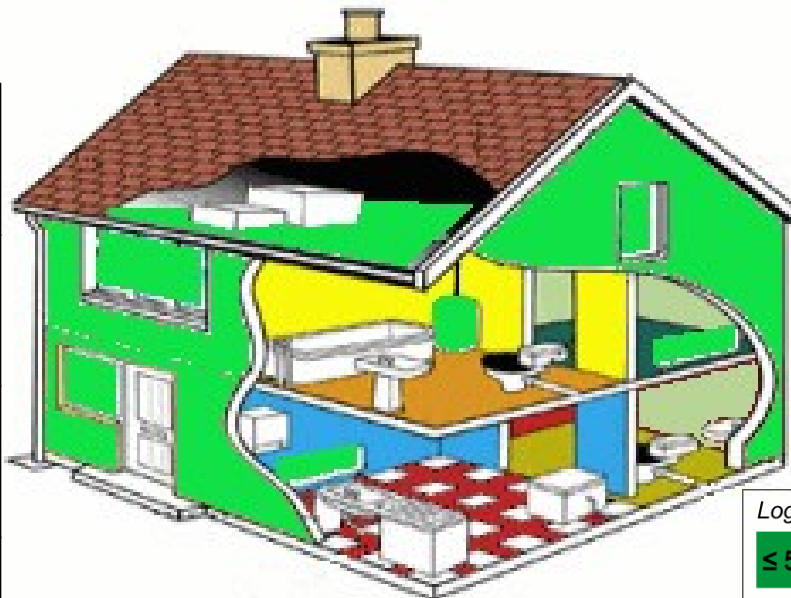
Logement économe	AVANT	APRÈS
≤ 50 A		
51 à 90 B		
91 à 150 C		
151 à 230 D		
231 à 330 E		255
331 à 450 F		
> 450 G	540	
Logement énergivore		



LA RT « ÉLÉMENT PAR ÉLÉMENT » – EXEMPLE

➔ maison individuelle (entre 1948 et 1974)

Toiture	Toiture isolée
Murs	Murs isolés
Vitrages	Double vitrage
Chauffage	Chaudière BT neuve



Logement économe	AVANT	APRÈS
≤ 50 A		
51 à 90 B		
91 à 150 C		
151 à 230 D		192
231 à 330 E		
331 à 450 F		
> 450 G	540	
Logement énergivore		



LES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE DANS LE BÂTIMENT

LA RÉGLEMENTATION THERMIQUE EN MOUVEMENT

The background features a stylized city skyline with white buildings of varying heights against a light green gradient. In the foreground, there are two green houses with dark green roofs. Below the houses is a horizontal bar composed of six colored segments: purple, orange, blue, light blue, green, and brown. The bottom of the slide is a solid light green color.

La réglementation thermique pour les bâtiments existants

LES POLITIQUES ÉNERGÉTIQUES

➔ objectifs

⇨ Préserver l'environnement

- ↑ Réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES)
- ↑ Maîtriser les consommations énergétiques

⇨ Préserver la qualité des bâtiments

- ↑ Garantir les conditions sanitaires
- ↑ Améliorer le confort, l'accessibilité et la sécurité
- ↑ Valoriser le patrimoine bâti

⇨ Garantir la cohésion sociale

- ↑ Maîtriser les loyers et les charges
- ↑ Maintenir et créer des emplois
- ↑ Favoriser la compétitivité économique

LES POLITIQUES ÉNERGÉTIQUES

➔ les moyens, en trois mots

➔ Sensibiliser

↑ Le DPE

➔ Inciter

↑ Les certificats d'économies d'énergie (CEE)

↑ Les avantages fiscaux

↑ Les aides financières

↑ Le bonus de COS

➔ Réglementer

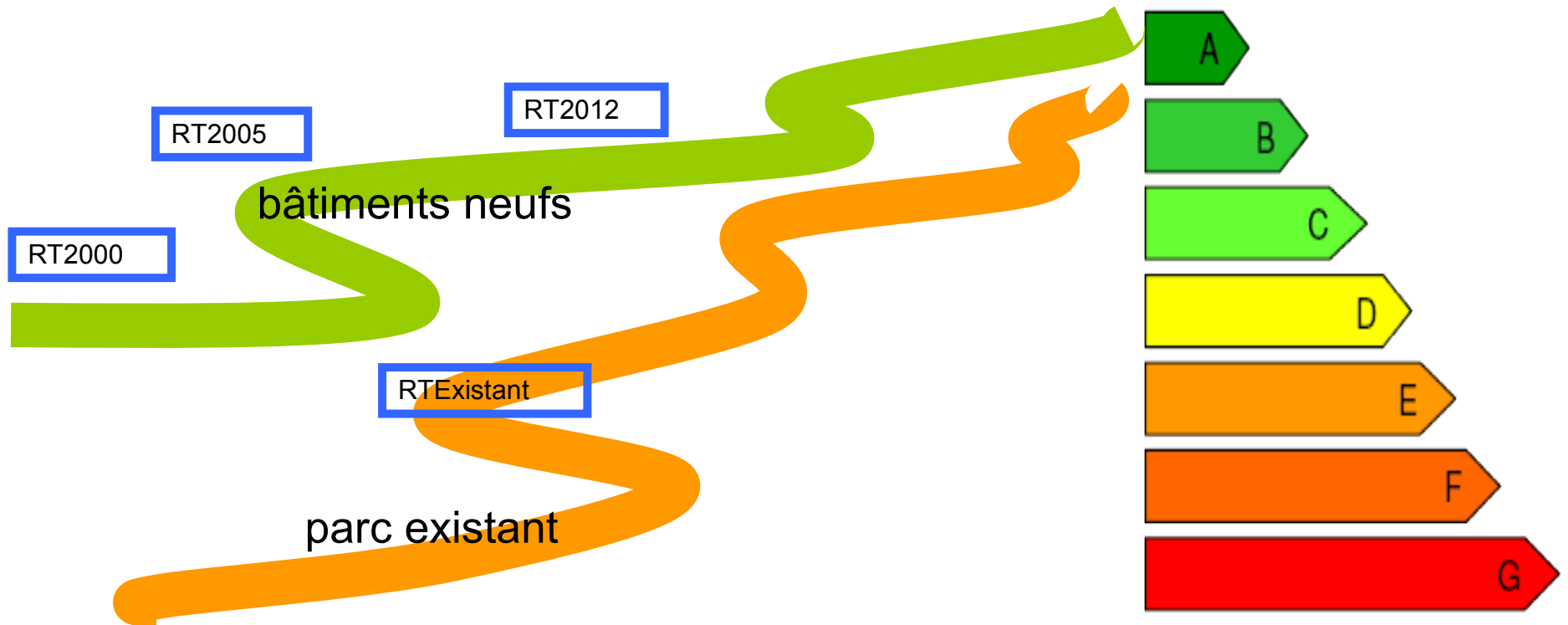
↑ Les réglementations thermiques (RT)

↑ Les études de faisabilité des approvisionnements en énergie

LES POLITIQUES ÉNERGÉTIQUES

➔ Les réglementations thermiques

Vers le facteur 4



SENSIBILISER

Le DPE

Diagnostic de performance énergétique – logement (6.1)

Recommandations d'amélioration énergétique

Sont présentées dans le tableau suivant quelques mesures visant à réduire vos consommations d'énergie. Les consommations, économies, efforts et retours sur investissement proposés ici sont donnés à titre indicatif et séparément les uns des autres.

Diagnostic de performance énergétique – logement (6.1)

Conseils pour un bon usage

En complément de l'amélioration de son logement (voir page suivante), il existe une multitude de mesures non coûteuses pour réduire les émissions de gaz à effet de serre.

Diagnostic de performance énergétique – logement (6.1)

Descriptif du logement et de ses équipements

Logement	Chauffage	Eau chaude sanitaire
Murs :	Système :	Système :

Diagnostic de performance énergétique – logement (6.1)

N° :	Date :
Valable jusqu'au :	Diagnostiqueur :
Type de bâtiment :	
Année de construction :	
Surface habitable :	Signature :
Adresse :	
Propriétaire :	Propriét. des installations communes (s'il y a lieu) :
Nom :	Nom :
Adresse :	Adresse :

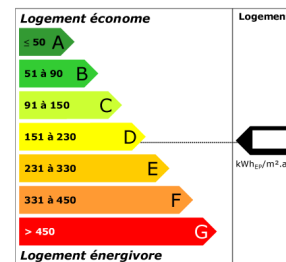
Consommations annuelles par énergie

obtenus par la méthode version prix moyens des énergies indexés au

	Consommations en énergies finales	Consommations en énergie primaire	Frais annuels d'énergie
	détail par énergie et par usage en kWh _{EP}	détail par usage en kWh _{EP}	
Chauffage	kWh _{EP}	kWh _{EP}	€ TTC
Eau chaude sanitaire	kWh _{EP}	kWh _{EP}	€ TTC
Refroidissement	kWh _{EP}	kWh _{EP}	€ TTC
CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE POUR LES USAGES RECENSÉS	kWh _{EP}	kWh _{EP}	€ TTC

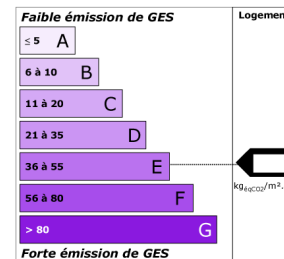
Consommations énergétiques (en énergie primaire) pour le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire et le refroidissement

Consommation conventionnelle : kWh_{EP}/m².an



Émissions de gaz à effet de serre (GES) pour le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire et le refroidissement

Estimation des émissions : kg_{éqCO₂}/m².an



Énergie primaire

l'énergie que vous utilisez chez vous (gaz, bois, etc.). Pour que vous disposiez de l'énergie, il faut la produire, la transporter, la distribuer, la transformer. Cela nécessite de dépenser plus d'énergie que celle que vous consommez.

La méthode de calcul est utilisée, elle ne prend pas en compte les consommations d'énergie, mais seulement pour le chauffage, la production de froid et le refroidissement du logement. Comme l'éclairage, la cuisson ou les appareils électroménagers sont comptabilisés dans les étiquettes.

Conventions de calcul

Le diagnostic de performance énergétique prend en compte les consommations d'énergie et les frais d'énergie fait pendant le diagnostic. Le diagnostic est en date du... » indique la date de l'établissement du diagnostic. Les données sont des énergies que l'Observatoire de l'énergie nationale.

Énergies renouvelables

Les énergies renouvelables sont comptabilisées de manière séparée. Seules sont comptabilisées les énergies renouvelables produites par les équipements utilisés dans la maison.

Les économies ne sont pas prises en compte. Les retours sur investissement des devis d'entreprises. Les subventions et crédits d'impôt sont annoncés (subventions, crédits d'impôt).

Rapidité du retour sur investissement	Crédit d'impôt
	%
	%
	%
	%
	%
	%
	%

et les volets pour limiter les pertes de chaleur pendant la nuit. Les volets peuvent être automatisés en créant un courant d'air, etc.

et les volets pour limiter les pertes de chaleur pendant la nuit. Les volets peuvent être automatisés en créant un courant d'air, etc.

les lampes basse consommation (fluorescentes). Les lampes basse consommation qui consomment beaucoup moins d'énergie que les lampes halogènes.

Retour sur investissement

Le retour sur investissement est le temps nécessaire pour que les économies réalisées compensent le coût de l'investissement. Les retours sur investissement sont classés en trois catégories : moins de 5 ans, de 5 à 10 ans, plus de 15 ans.

l'éclairage (abat-jour, appliques, etc.). En mode veille, les appareils consomment moins d'énergie et augmentent votre confort.

l'éclairage (abat-jour, appliques, etc.). En mode veille, les appareils consomment moins d'énergie et augmentent votre confort.

l'éclairage (abat-jour, appliques, etc.). En mode veille, les appareils consomment moins d'énergie et augmentent votre confort.

l'éclairage (abat-jour, appliques, etc.). En mode veille, les appareils consomment moins d'énergie et augmentent votre confort.

l'éclairage (abat-jour, appliques, etc.). En mode veille, les appareils consomment moins d'énergie et augmentent votre confort.

l'éclairage (abat-jour, appliques, etc.). En mode veille, les appareils consomment moins d'énergie et augmentent votre confort.

l'éclairage (abat-jour, appliques, etc.). En mode veille, les appareils consomment moins d'énergie et augmentent votre confort.

l'éclairage (abat-jour, appliques, etc.). En mode veille, les appareils consomment moins d'énergie et augmentent votre confort.

l'éclairage (abat-jour, appliques, etc.). En mode veille, les appareils consomment moins d'énergie et augmentent votre confort.

l'éclairage (abat-jour, appliques, etc.). En mode veille, les appareils consomment moins d'énergie et augmentent votre confort.

l'éclairage (abat-jour, appliques, etc.). En mode veille, les appareils consomment moins d'énergie et augmentent votre confort.

l'éclairage (abat-jour, appliques, etc.). En mode veille, les appareils consomment moins d'énergie et augmentent votre confort.

l'éclairage (abat-jour, appliques, etc.). En mode veille, les appareils consomment moins d'énergie et augmentent votre confort.

l'éclairage (abat-jour, appliques, etc.). En mode veille, les appareils consomment moins d'énergie et augmentent votre confort.

l'éclairage (abat-jour, appliques, etc.). En mode veille, les appareils consomment moins d'énergie et augmentent votre confort.

DPE : origine

- ⇨ Directive européenne performance énergétique des bâtiments 2002/91 du 16 décembre 2002

- ⇨ Transposée dans les articles L. 134-1 à 5 et L. 271- 4 à 6 du CCH, par :
 - ◆ Décret n°2006 – 1147 du 14 septembre 2006 (article R. 134 – 1 à 5)
 - ◆ Arrêtés du 15 septembre 2006

➔ DPE : objectifs

- ➔ Informer sur la performance énergétique des bâtiments :
 - consommation standardisée d'énergie
 - émissions de CO₂
- ➔ Sensibiliser aux économies d'énergie et à la réduction des émissions de gaz à effet de serre
- ➔ Inciter à améliorer cette performance

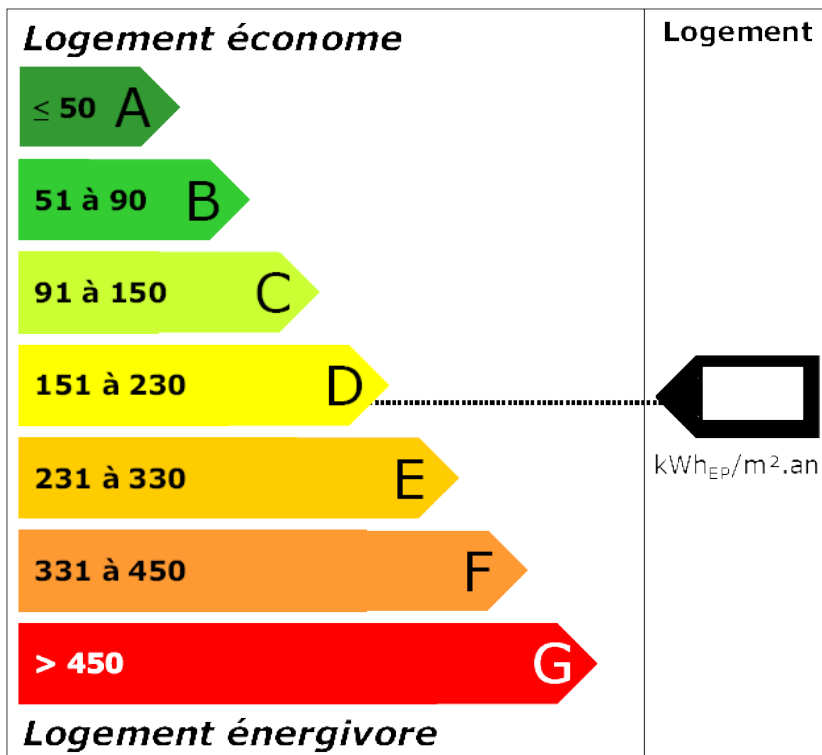
➔ DPE : un état des lieux

- ⇒ état des lieux de la performance énergétique
 - ↑ caractéristiques thermiques du bâti (EnR incluses)
 - ↑ Consommation
 - En énergie finale kWh/m²an
 - En énergie primaire kWh_{ep}/m²an
 - ↑ Émissions de gaz à effet de serre (kg_{éqCO₂}/m²an)
 - ↑ Étiquettes « énergie » et « climat »

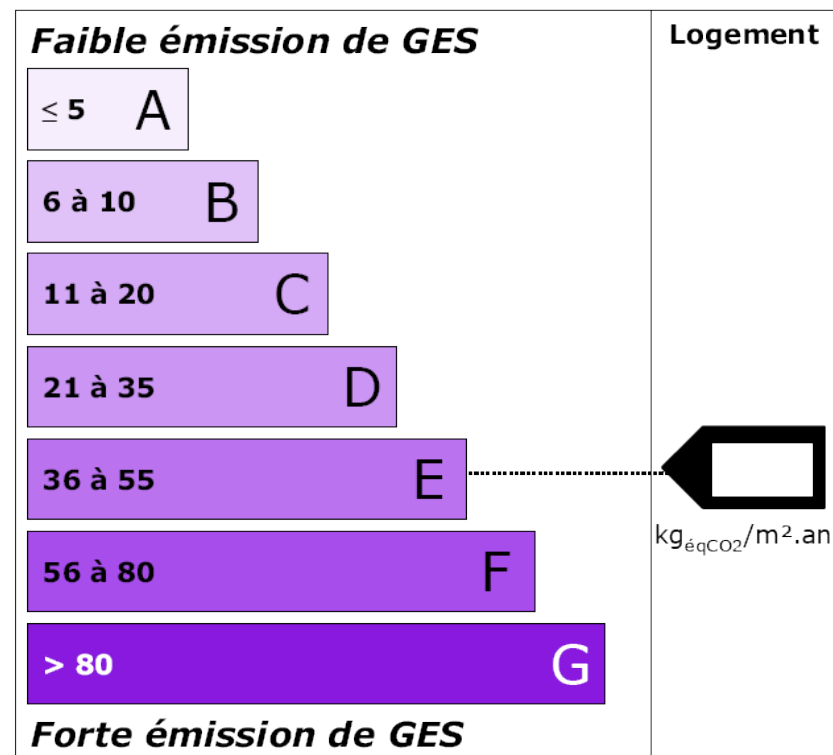
SENSIBILISER – INCITER – RÉGLEMENTER

➔ DPE : les étiquettes énergie et climat

➔ Étiquette « énergie » :
consommation d'énergie primaire



➔ Étiquette « climat » : émissions
de gaz à effet de serre



Exemple pour les logements

➔ DPE : les diagnostiqueurs

⇒ Indépendants

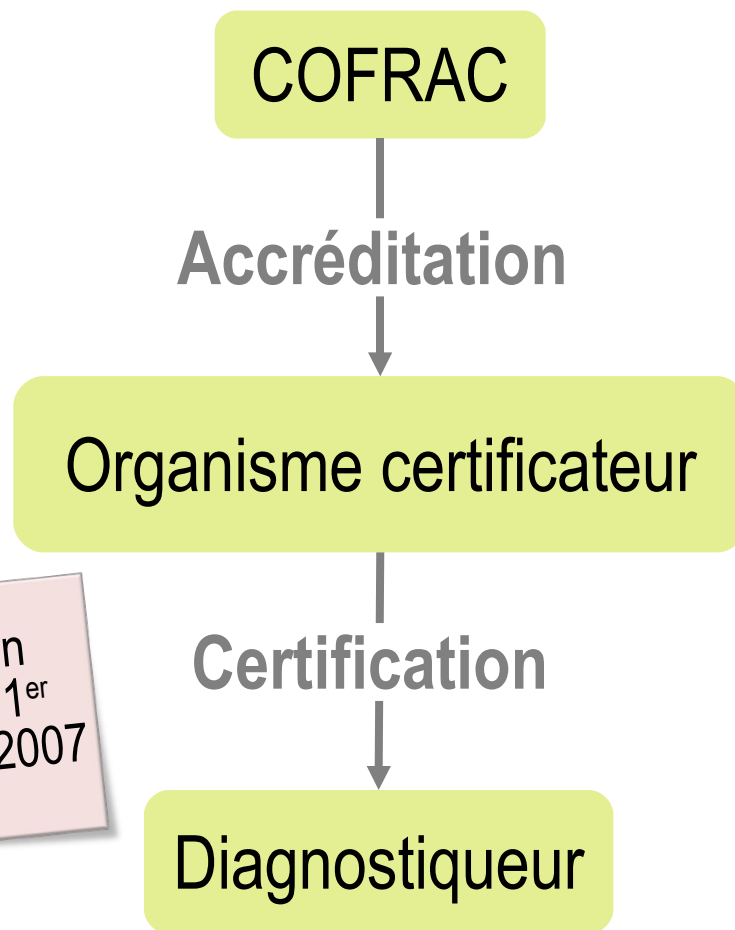
⇒ Certifiés

↑ Examen théorique

↑ Examen pratique

⇒ Validité d'une certification : 5 ans

Obligation
depuis le 1^{er}
novembre 2007



➔ DPE : en résumé

⇨ est :

↑ Un outil de sensibilisation

↑ Un indicateur de la qualité « énergétique » du bâtiment

↑ Un outil d'évaluation des travaux réalisés (avant - après)

⇨ n'est pas :

↑ Une étude (diagnostic) thermique ou un audit énergétique

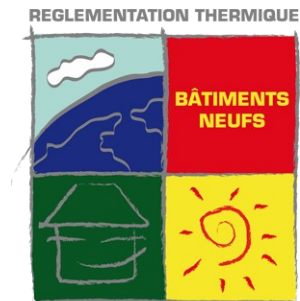
↑ Un calcul des consommations énergétiques réelles à attendre sur un bâtiment.

REGLEMENTER

La RT 2005

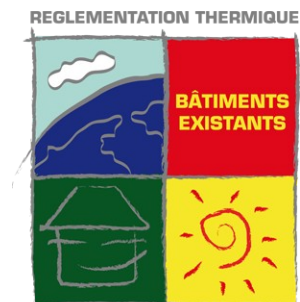
La RT Existant

Les Etudes de
faisabilité



Crédits photo :

Chantier de construction d'un lotissement en 2007 (Pays de Loire)
Roland BOURGUET / ADEME



Crédits photo :

Habitat social après réhabilitation (Carcassonne, Aude)
Olivier SEBART / ADEME

➔ RT neuf : RT 2005, 2012 en fin d'année

Depuis le 1^{er}
septembre
2006

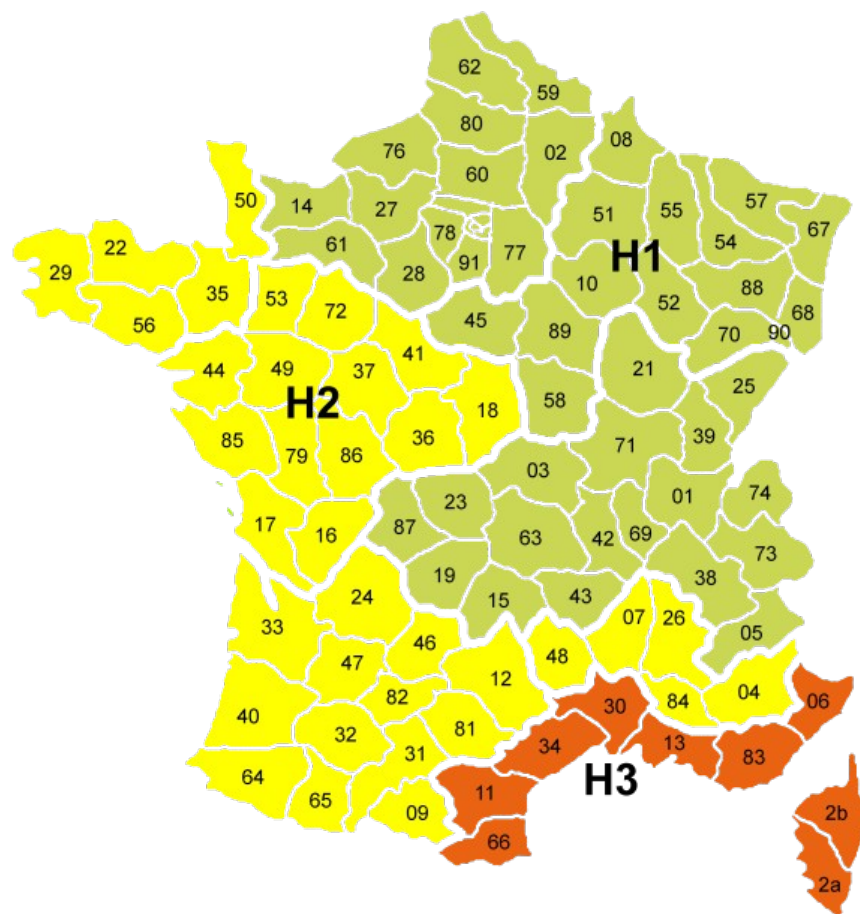
➔ Champ d'application : bâtiments neufs et parties nouvelles de bâtiments

➔ Orientations par rapport à la RT 2000

- Renforcement des exigences sur le bâti et les équipements
- Introduction des énergies renouvelables dans les systèmes de référence
- Coup de pouce à la conception bioclimatique
- Prise en compte des consommations de refroidissement et d'éclairage
- Plafonnement de la consommation énergétique
- Présentation d'un justificatif standardisé par le maître d'ouvrage

SENSIBILISER – INCITER – RÉGLEMENTER

➔ RT 2005 : zonage et C max



Cep max	H1	H2	H3
combustibles fossiles	130	110	80
chauffage électrique (dont PAC)	250	190	130

➔ RT 2005 : 2 options possibles

- ⇒ Appliquer une solution technique (ST)
 - ↑ Solution garantissant le respect de tout ou partie d'exigences réglementaires
 - ↑ Exemples : ST Confort d'été, ST Maison individuelle...
- ⇒ Faire réaliser une étude thermique réglementaire
 - ↑ Calcul réalisé par un bureau d'étude thermique
 - ↑ Utilisation de logiciels évalués par le CSTB
 - ↑ Mise à disposition d'une synthèse d'étude thermique standardisée

REGLEMENTER

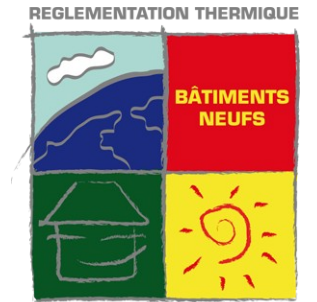
La RT 2005

La RT Existant

Les Etudes de
faisabilité



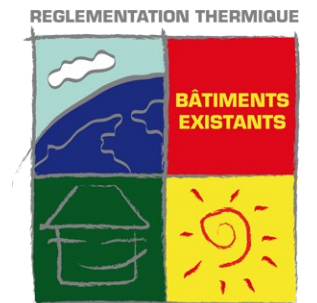
Chantier de construction d'un lotissement en 2007 (Pays de Loire)
Roland BOURGUET / ADEME



Crédits photo :



Habitat social après réhabilitation (Carcassonne, Aude)
Olivier SEBART / ADEME



Crédits photo :

➔ RT existant : les grands principes

⇒ À quel moment de la vie d'un bâtiment ?

↑ À l'occasion de travaux de rénovation, de remplacement ou d'installation dans un bâtiment existant

⇒ Objectifs généraux

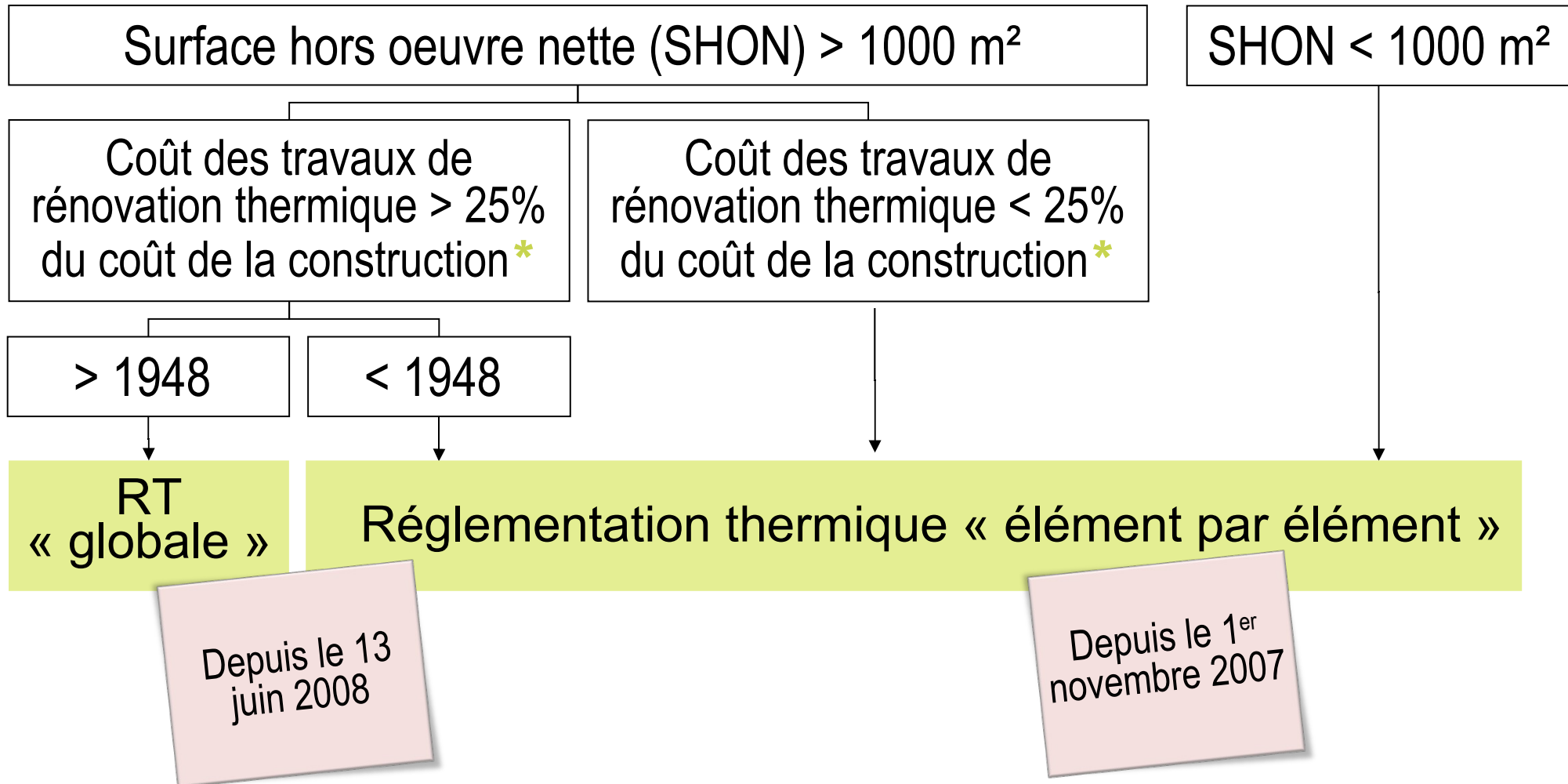
↑ Améliorer la performance énergétique du bâtiment

↑ Limiter l'utilisation de la climatisation et maintenir le niveau de confort d'été

↑ Ne pas dégrader le bâti

SENSIBILISER – INCITER – RÉGLEMENTER

➔ RT existant : "globale" et "par élément"



➔ RT existant : travaux concernés

- ↑ Travaux portant sur l'enveloppe, les installations de chauffage et de refroidissement, de production d'eau chaude, de ventilation et d'éclairage
- ↑ Exemples de travaux à prendre en compte
 - Travaux induits (peinture, plâtrerie, ... suite aux travaux)
 - Réfection de couverture, de l'étanchéité de terrasses, remplacement ou installation de protections solaires, création de murs sur l'extérieur, etc.

➔ RT Existant : coût des travaux

⇨ Coût de construction fixé par arrêté

↑ Arrêté du 20 décembre 2007 relatif au coût de construction

- Résidentiel : 1 287 € HT par m² de SHON
- Non résidentiel : 1 100 € HT par m² de SHON

⇨ Date pour l'estimation des coûts de travaux

↑ Avant le dépôt du permis de construire ou de déclaration de travaux

↑ À défaut, avant l'acceptation des marchés

RT Globale : principes similaires à RT neuf

⇨ Consommation d'énergie primaire

↑ Cep du bâtiment inférieure ou égale à la consommation de référence

- Niveaux de référence et règles de calcul définies par arrêté (méthode de calcul Th-CE ex)

↑ Consommation maximale

- Pour les bâtiments résidentiels : consommation conventionnelle d'énergie pour le chauffage, le refroidissement et la production d'eau chaude sanitaire inférieure ou égale à un coefficient maximal Cep_{max}
- Pour les bâtiments non résidentiels : Cep après travaux inférieure de 30% à Cep avant travaux

➔ RT Globale : principes similaires à RT neuf

⇒ Confort d'été

- ↑ Concerne les locaux de catégorie CE1 (consommations de référence liées au refroidissement nulles)
- ↑ Tic inférieure ou égale à la température intérieure conventionnelle de référence $T_{ic_{réf}}$

⇒ Caractéristiques thermiques minimales

- ↑ Respect de toutes les caractéristiques minimales réglementaires
- ↑ Limite au principe de compensation

➔ RT par élément : cadre d'application

- ➔ Tous les bâtiments existants non soumis à la RT « globale »
- ➔ Quand ? Lors de travaux de
 - ↑ Rénovation
 - ↑ Amélioration
 - ↑ Installation
 - ↑ Remplacement
- ➔ Quoi ?
 - ↑ Exigences de caractéristiques thermiques et de performances énergétiques des équipements, ouvrages et systèmes installés ou remplacés

➔ RT par élément : cadre d'application

↳ Sur quoi ?

- ↑ Isolation parois opaques
- ↑ Isolation parois vitrées
- ↑ Chauffage
- ↑ EnR (énergies renouvelables)
- ↑ ECS (eau chaude sanitaire)
- ↑ Refroidissement
- ↑ Ventilation mécanique
- ↑ Éclairage en non-résidentiel



REGLEMENTER

La RT 2005

La RT Existant

**Les Etudes de
faisabilité**

➔ études de faisabilité des approvisionnements en énergie

➔ Arrêté du 18 décembre 2007

➔ Champ d'application

↑ Bâtiments neufs > 1000 m² (1)

↑ Bâtiments existants soumis à la RT « globale » (2)

↑ Date de référence :
dépôt de la demande de permis de construire

(1) depuis le 1^{er}
janvier 2008
(2) depuis le 1^{er}
avril 2008



études de faisabilité des approvisionnementnements en énergie

⇒ Étude de faisabilité technique et économique comparant le système pressenti aux :

- ↑ Systèmes solaires thermiques et photovoltaïques
- ↑ Systèmes de chauffage au bois ou à biomasse
- ↑ Systèmes éoliens
- ↑ Raccordement à un réseau de chaleur
- ↑ Pompes à chaleur géothermiques et autres types de PAC
- ↑ Chaudières à condensation
- ↑ Co-génération

(Combinaisons possibles)

➔ études de faisabilité des approvisionnementnements en énergie

⇨ Composition de l'étude (1/2) :

- ▲ Pour le système pressenti :
 - Consommation annuelle d'énergie en Kwhep/m² de SHON
 - Les émissions de gaz à effet de serre
 - La classe d'énergie atteinte
 - La classe climat
 - Le coût annuel d'exploitation : consommations + maintenance + recettes si revente d'énergie produite

- ▲ Justification si « non-étude » d'une variante



études de faisabilité des approvisionnementnements en énergie

⇒ Composition de l'étude (2/2) :



Pour chaque variante envisagée :

- Différence de coût d'investissement
- Différence de consommation d'énergie / système pressenti
- Différence d'émission de gaz à effet de serre
- La classe d'énergie atteinte par la variante
- La classe climat atteinte par la variante
- Différence de coût annuel d'exploitation
- Le temps de retour brut en années
- Les avantages et inconvénients liés à la variante (gestion)



études de faisabilité des approvisionnements en énergie

⇨ Analyse du maître d'ouvrage :

↑ Il doit préciser les raisons du choix du système retenu finalement.

L'étude de faisabilité des approvisionnements en énergie est un outil d'aide à la décision pour le maître d'ouvrage

SENSIBILISER – INCITER – RÉGLEMENTER

➔ en résumé

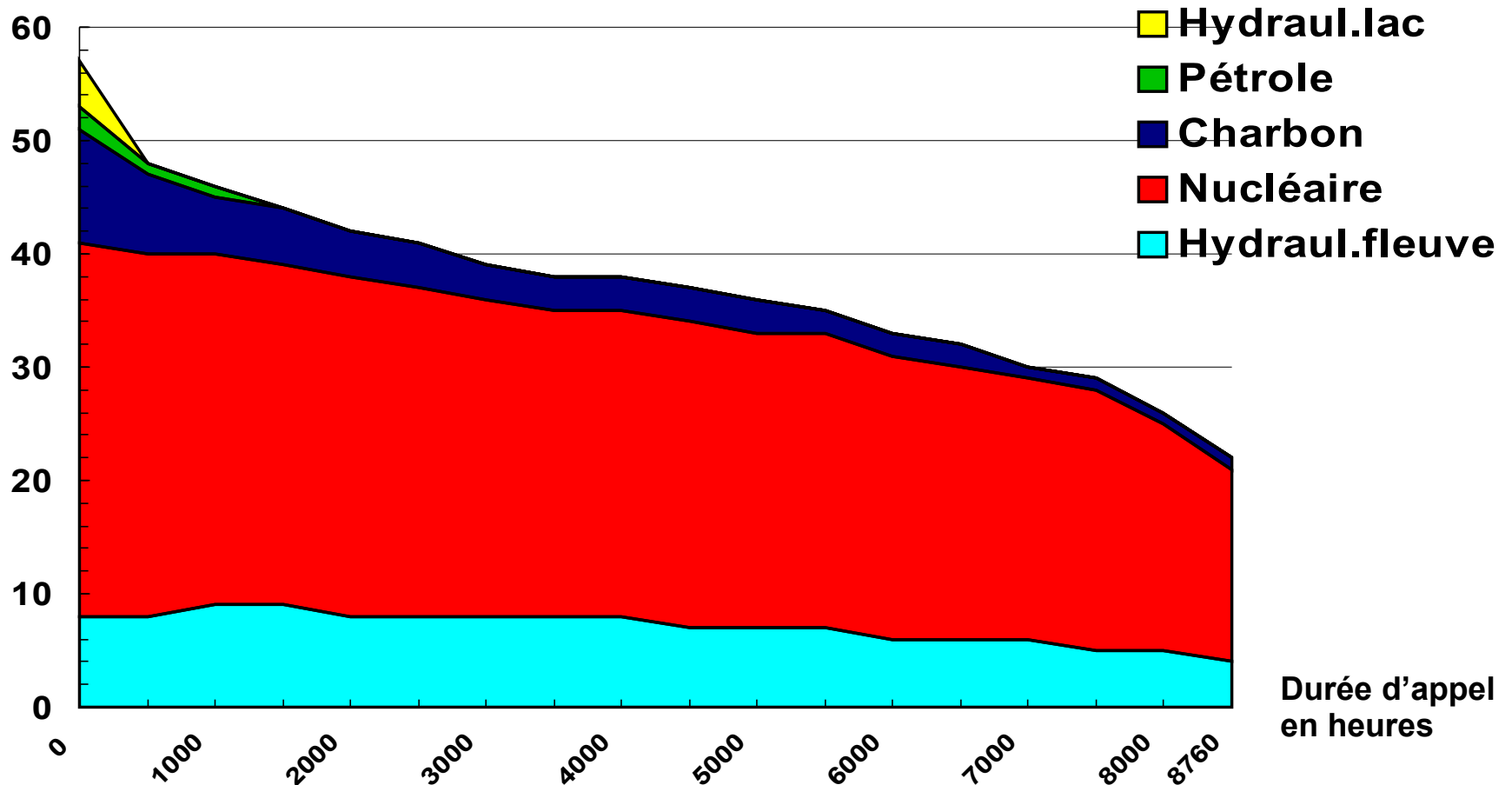
	Bâtiments neufs	Bâtiments existants	
	Construction	Travaux	Vente ou location
Réglementer	<ul style="list-style-type: none">• Études de faisabilité• RT 2005	<ul style="list-style-type: none">• Études de faisabilité• RT existant	
Sensibiliser	<ul style="list-style-type: none">• DPE construction		<ul style="list-style-type: none">• DPE vente• DPE location
Inciter	<ul style="list-style-type: none">• Labels HPE• Bonus de COS• Aides financières• CEE	<ul style="list-style-type: none">• Bonus de COS• Aides financières• CEE	

➔ DPE v/s règles Th et audit

contenu	DPE	Règles Th (Th-C-E en neuf ; Th-C-E ex en existant)	Audit énergétique
1 - chauffage	X	X	X
2 - refroidissement	X	X	X
3 - ECS	X	X	X
4 - auxiliaires		X	X
5 - éclairage		X	X
			+ bureautique ascenseurs, process, etc.
surface	SHAB	SHON	à l'appréciation
Qui ?	Personne certifiée	BET	BET

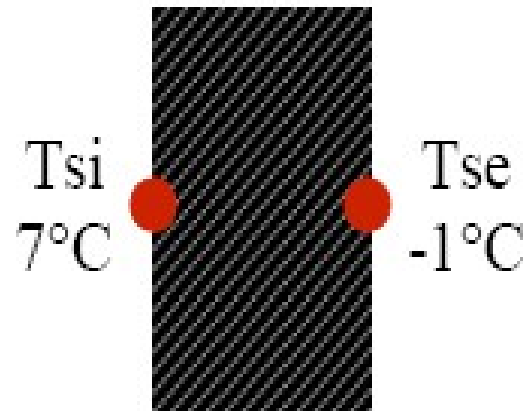
APPELS DE PUISSANCE ELECTRIQUE SUR UN AN MONOTONE DE CHARGE - en 1988

Puissance électrique appelée par heure en GW

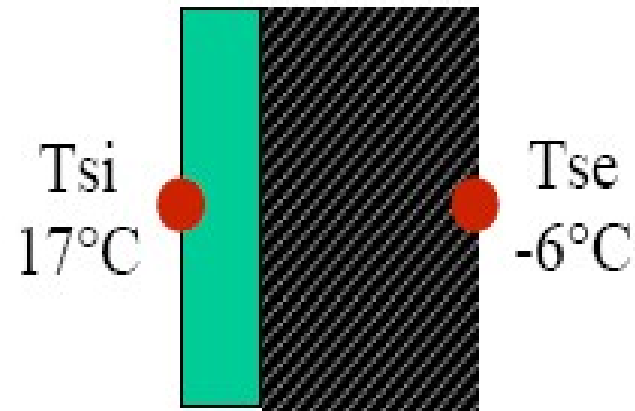


La qualité thermique de l'enveloppe des bâtiments

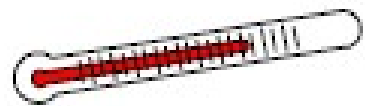
mur en béton



mur en béton



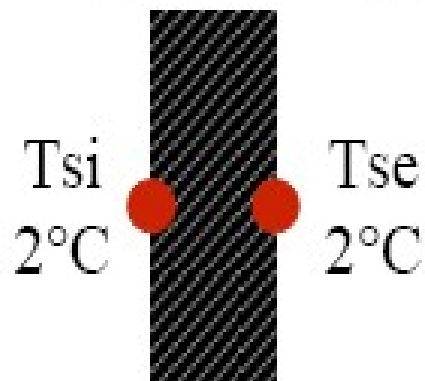
18°C



-7°C



Simple vitrage



Double vitrage

