



Atelier : Performance énergétique des bâtiments

*État des lieux et perspectives de la maîtrise
de l'énergie dans l'habitat en France*



Organisation en
collaboration avec

Vincent Panisset



AJENA

Chargé de mission "basse consommation"

AJENA, énergie et environnement

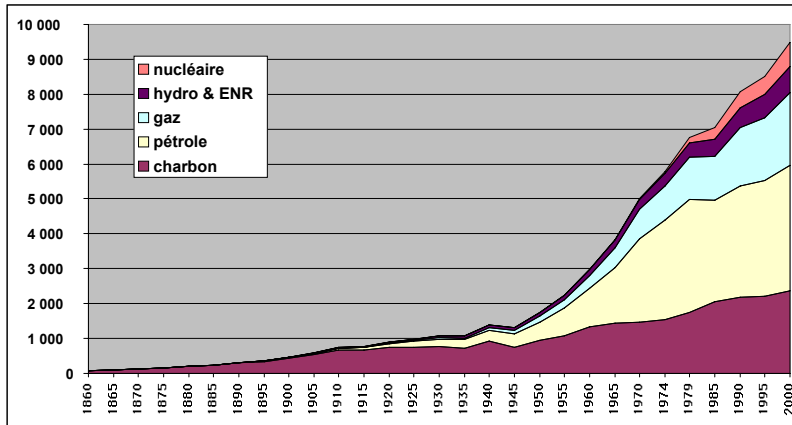
Conseil Général



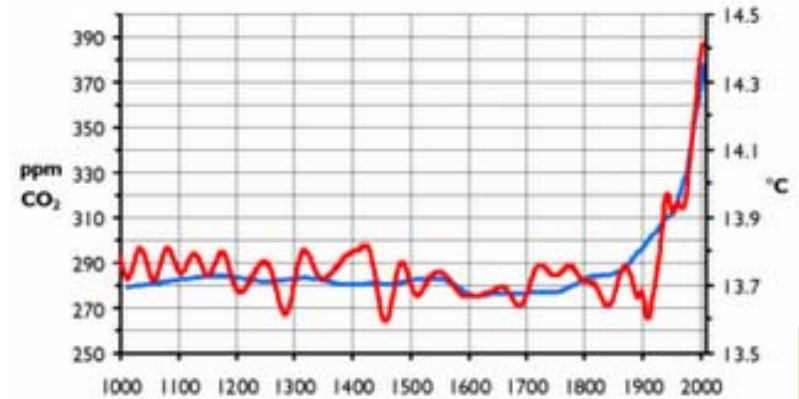
Haut-Rhin

Contexte énergétique et environnementale

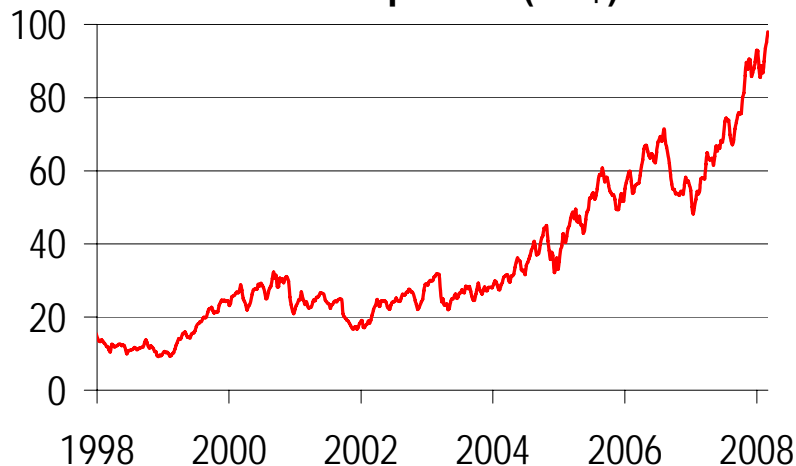
1/ Consommation mondiale d'énergie



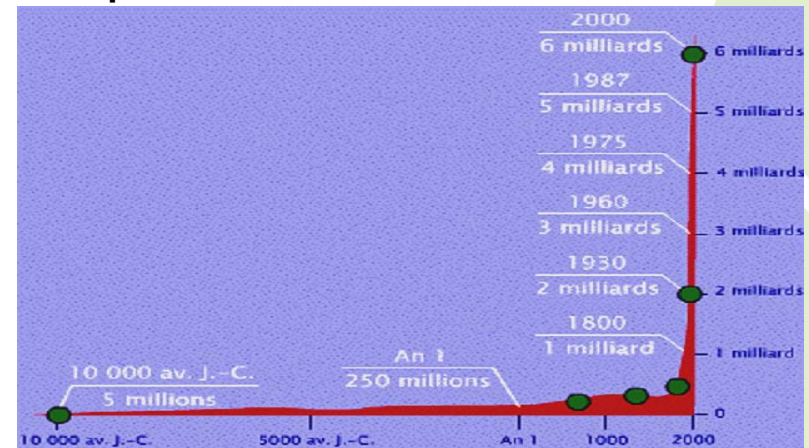
2/ Concentration en CO₂ (bleu) dans l'atmosphère et température moyenne (rouge)



3/ Prix du baril de pétrole (US\$)



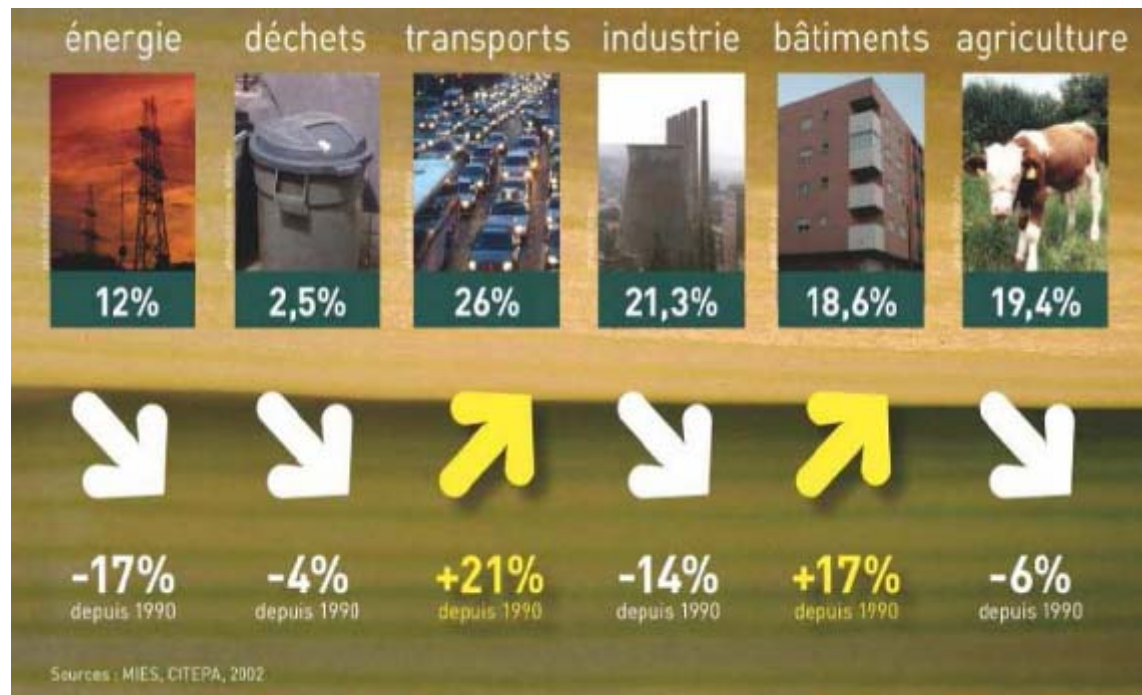
4/ Population mondiale



Équilibre carbone

Les émissions de CO₂ sont de :

- 3,6 T CO₂ / an / personne en moyenne sur la planète, soit deux fois plus que ce qu'elle ne peut absorber.
- 6,2 T CO₂ / an / personne en France.



Les enjeux du secteur du bâtiment...

... sont :

- Environnementaux

- Changement climatique
- Risque sur la santé humaine
- Empreinte écologique

- Économique

- Épuisement des ressources
- Fin de l'énergie à bon marché

- Social

- Augmentation des charges d'exploitation du bâtiment

> Le bâtiment représente 20% des émissions de GES...

> Le bâtiment utilise 44% de l'énergie...



La consommation d'énergie sur la vie d'un bâtiment* est liée pour :

- 15 % à la construction
- **65 % au chauffage, à la ventilation, à la clim.**
- 10 % à la production d'eau chaude
- 10 % à la consommation électrique

** D'après étude suisse du programme 'MINERGIE'*
(www.minergie.ch)



Consommation énergétique d'un bâtiment

La consommation d'énergie sur la durée de vie d'un bâtiment

La priorité des priorités :
Avoir des bâtiments faciles à chauffer
et n'ayant pas besoin de climatisation

- 10 % à la production d'eau chaude
- 10 % à la consommation électrique

** D'après étude suisse du programme 'MINERGIE'
(www.minergie.ch)*



Dynamiser l'efficacité thermique du

Dès 2005 un groupe de travail prépare la

Création de l'association « Collectif Effinergie »

*En prenant pour point de départ les succès suisse de "Minergie"
et allemand de "Maison 3 litres" en les adaptant au contexte
français (climat, réglementation...)*



Les différentes classes de performance énergétique des bâtiments*



Bâtiments
«standard»



Bâtiments
«basse conso»



Bâtiments
«très basse conso»



Les défis environnementaux actuels

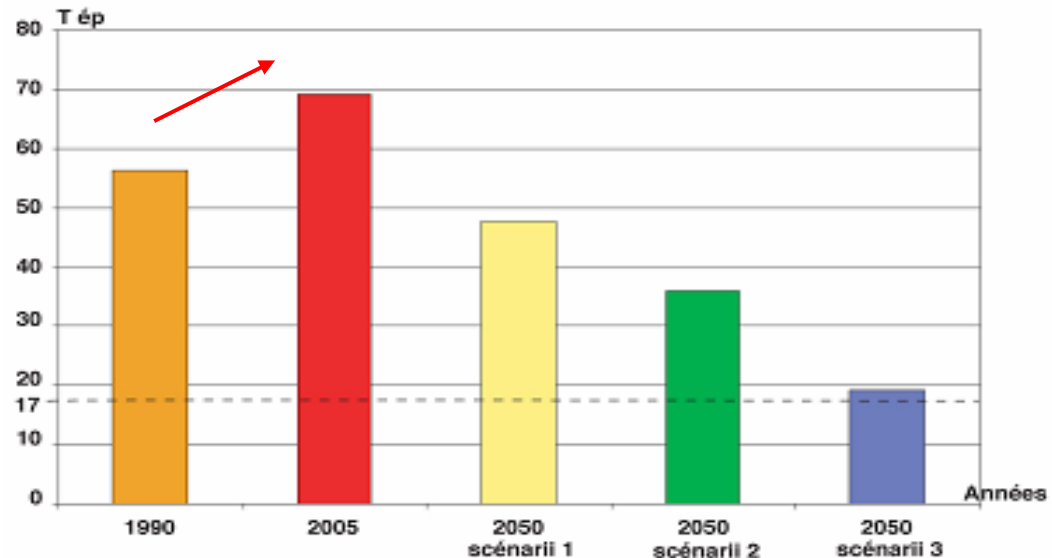
Scénario 1 : Progression des RT conformément au 'Plan climat 2004' et, sur le patrimoine construit avant 1973, d'ici 2050 :

- . Démolition de 15%
- . Réhabilitation régulière de l'ensemble à RT+30%.

Scénario 2 : Idem scénario 1 mais en plus réhabilitation de 100% du patrimoine construit avant 2005.

Scénario 3 : Idem scénario 2 mais avec en référence le niveau *basse consommation* en remplacement de la RT.

Faute d'évolutions suffisantes de la RT on nous parle de rupture à venir.



Consommation résidentiel et tertiaire 1990

Consommation résidentiel et tertiaire 2005

Consommation 2050 scénario 1

Consommation 2050 scénario 2

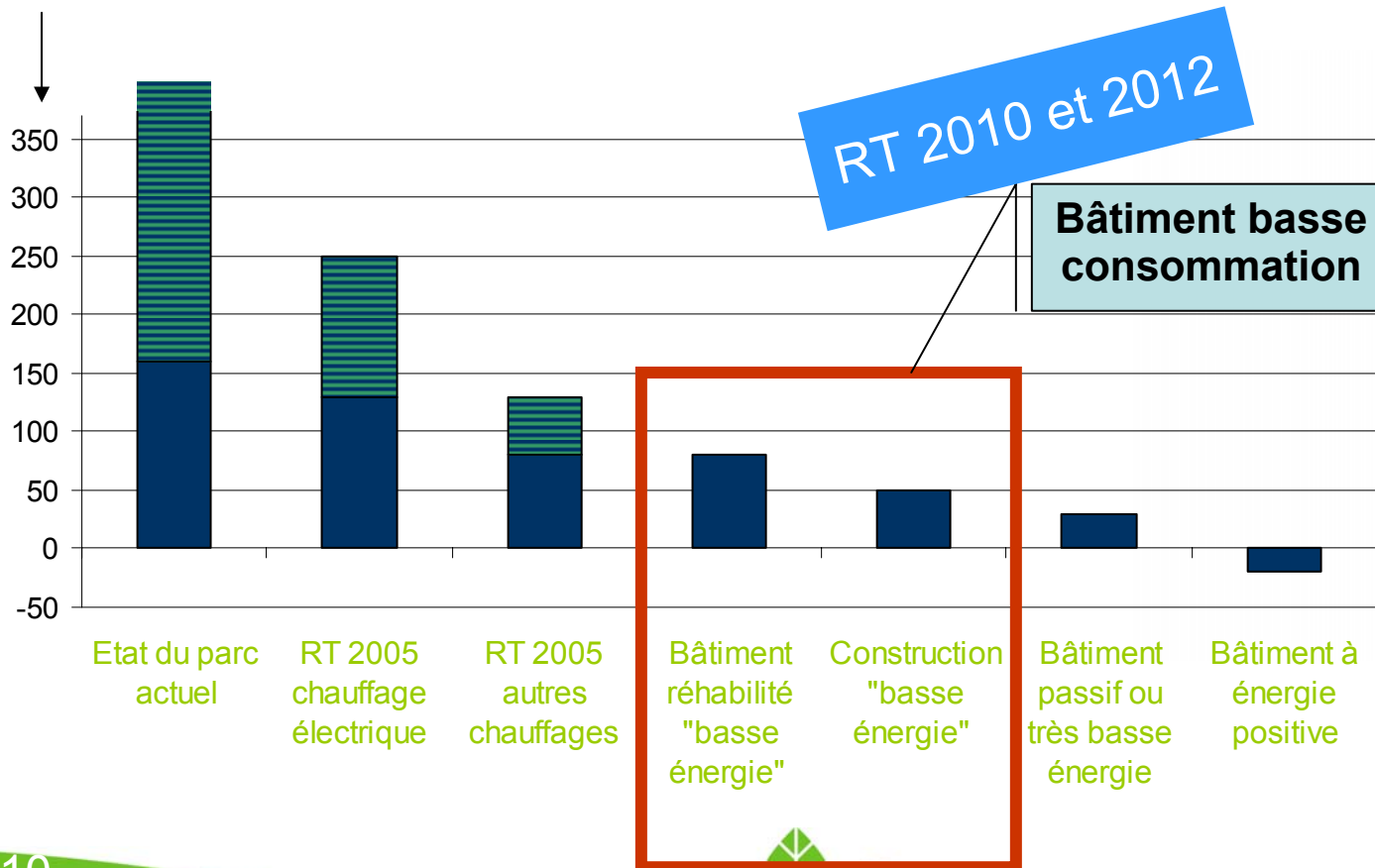
Consommation 2050 scénario 3

----- Objectifs européens pour 2050 (Facteur 4)



La basse consommation

Consommation (kWh ep /m².an) pour les besoins de chauffage, climatisation, auxiliaires de ventilation/chauffage et production d'Eau Chaude Sanitaire.



Un label cohérent avec la réglementation RT 2005

Surface de référence : SHON

Les usages pris en compte sont :

- Chauffage
- Eau chaude sanitaire
- Auxiliaires de chauffage et de ventilation
- Climatisation
- Éclairage



Même méthode de calcul

Logements

Neufs : 50 kWh ep /m².an

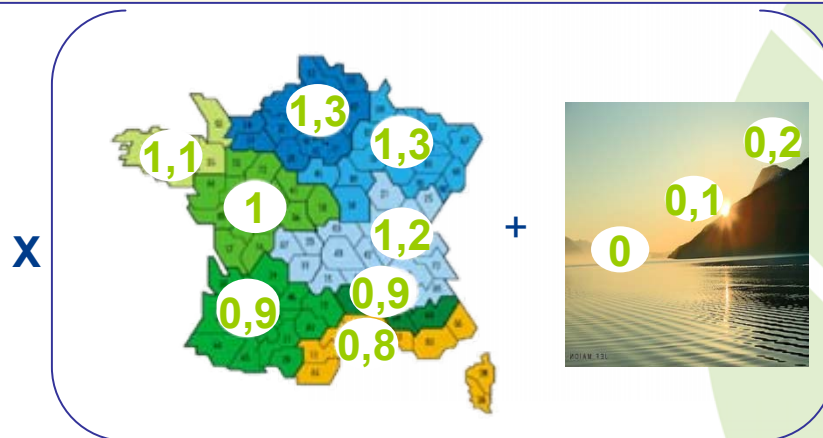
Rénovés : 80 kWh ep /m².an

Tertiaire :

Baisse des consommations par rapport à la RT2005 :

- 50% dans le neuf

- 40% dans l'existant



Quelques compléments

- **Adaptation pour le chauffage bois :**
coefficient de conversion en énergie primaire = 0,6
- **Perméabilité à l'air mesurée :**
 $I_4 \leq 0,6 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$ en maison individuelle
 $I_4 \leq 1 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$ en logements collectifs
- **Garde fou sur la performance du bâti hors production locale d'électricité :**
 $C_{ep} \text{ (hors production locale d'électricité)} \leq 50x (a+b) + 12 \text{ kWh/m}^2.\text{an}$ dans l'habitat
et $C_{ep} \text{ (hors production locale d'électricité)} \leq C_{ref} - 50\% + 25 \text{ kWh/m}^2.\text{an}$ en tertiaire
- **Si la Surface SHON $\geq 1,2$ x Surface habitable,**
la surface de référence prise en compte est $1,2 \times S_{hab}$
- **Affichage** des émissions de CO_2 et de la part des énergies renouvelables



Adhérent

En
délibération

??

LES COLLECTIVITÉS DANS EFFINERGIE

Ville de Paris

Haute Normandie

Nord Pas de Calais

Ile de France

Basse Normandie

Picardie

Champagne-Ardennes

Lorraine

Bretagne

Alsace

Centre

Pays de Loire

Bourgogne

Poitou Charentes

Franche Comté

Limousin

Rhône Alpes

Loire Atlantique

Aquitaine

PACA

Savoie

Midi Pyrénées

Languedoc Roussillon

Auvergne

Corse

Autres adhérents

Collège « Organismes »

Ademe
Agence Nationale de l'Habitat (ANAH)
COSTIC
Comité National pour le développement du Bois (CNDB)
Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB)
Groupe Banque Populaire
Caisse des Dépôts et de Consignations
Collectif "Isolons la terre contre le CO2"
Institut Technologique FCBA
Fédération des Laines Minérales (FILMM)
Fédération Française du bâtiment (FFB)
Fédération des Tuiles et Briques (FFTB)
Association Qualitel
Union des Maisons Françaises
FG3E
Union des syndicats d'architectes (UNSFA)
Syndicat des Energies Renouvelables (SER)
SCET (réseau des SEM)
Syndicat du Plastique Alvéolé (SNPA)
Syndicat des fenêtres Aluminium (SNFA)
Energies et Avenir

Collège « Associations et acteurs régionaux »

AJENA
CEFIIM
RAEE
Amorce

Partenaires

Legrand
KNAUF
Promodul
ICF
VEOLIA
ISOVER
VEKA
SOMFY
URSA
ALDES

Total : 45 adhérents















Les objectifs d'Effinergie

- ✓ **PROMOUVOIR LES CONSTRUCTIONS BASSE CONSOMMATION (NEUF ET RENOVATION)**
- ✓ **DEVELOPPER DES REFERENTIELS DE PERFORMANCE ENERGETIQUE**
- ✓ **FEDERER LES ACTEURS (*Professionnels, industriels, collectivités, banques, organismes de formation...*)**
- ✓ **MUTUALISER LES INITIATIVES ET LES COMPETENCES**
- ✓ **ASSURER LA COORDINATION ENTRE LES INITIATIVES REGIONALES ET NATIONALES**
- ✓ **APPORTER DE LA LISIBILITE DANS LE SECTEUR DE L'EFFICACITE ENERGETIQUE (enjeux, principes, solutions)**
- ✓ **DEMONTRER LA FAISABILITE ECONOMIQUE DE LA BASSE CONSOMMATION**



Comment choisir le certificateur ?

	Acteurs	Label et Certifications de produits et de services
Maisons en secteur diffus (CCMI)	 	   LABEL PERFORMANCE
Maisons en secteur groupé et logement collectif	 	  LABEL PERFORMANCE
Tertiaire neuf et réhabilitation lourde		 

Les Régions : fer de lance de l'association

- ✓ Expérimenter le label BBC-EFFINERGIE au niveau régional
- ✓ Animer un réseau d'acteurs dans le cadre de collectifs régionaux EFFINERGIE
- ✓ Echanger entre Régions adhérentes au sein d'un groupe de travail
- ✓ Organiser le retour d'expériences

Appels à projet Bâtiments BBC-EFFINERGIE

✓ Amorcer une véritable dynamique régionale sur la basse consommation en région

→ Dès 2006, lancement d'appels à projets régionaux dans de nombreuses régions en partenariat avec l'ADEME



Mise en place d'un Observatoire EFFINERGIE

- ✓ Permettre à tous professionnels de pouvoir identifier facilement les projets BBC, via le site internet EFFINERGIE
- ✓ Aider les professionnels à identifier les techniques les plus utilisées
- ✓ Indicateurs de réalisation de la dynamique EFFINERGIE-BBC en France (traitement statistique)



Les régions : fer de lance de l'association

Appels à projet Bâtiments BBC-EFFINERGIE

✓ 15 régions ont lancé un appel à projet en partenariat avec l'ADEME (appel à projets PREBAT Bâtiments démonstrateurs, source ADEME)

10 Régions ont procédé à la sélection de projets- fin 2007 :

- ✓ 124 projets retenus
- ✓ 269 bâtiments concernés
- ✓ 150 000 m² SHON

Typologie des projets retenus (1) :

- ✓ 75 % des projets dans le neuf
- ✓ 70 % des projets dans le secteur résidentiel



Les régions : fer de lance de l'association

Appels à projet Bâtiments BBC-EFFINERGIE (suite)

Typologie des projets retenus (2) :

- ✓ 86 000 m² SHON dans le résidentiel: 1125 logements
(44 % logements collectifs, 38 % maisons individuelles, 18 % Maisons individuelles groupées)
- ✓ 66 000 m² SHON dans le tertiaire
(60 % de bureaux, 22 % écoles, 14 % santé)

Un grand éventail de solutions techniques :

- ✓ représentatives des pratiques constructives présentes dans chaque région
- ✓ qui font appel à tout type de système constructif, mode de chauffage et équipement
- ✓ pas de solutions clé en main mais des solutions spécifiques à chaque région
(climat, matériaux et ressources locales, acteurs)



Les régions : fer de lance de l'association

Appels à projet Bâtiments BBC-EFFINERGIE (suite)

Subventions (moyennes) :

- ✓ Aide de la Moe pour l'optimisation thermique
- ✓ Construction neuve : 63 € / m² SHON
- ✓ Réhabilitation : 91 € / m² SHON

Autres actions régionales

- ✓ **Formation** et mobilisation des acteurs
- ✓ Implication forte de certaines régions sur la rénovation
- ✓ Diffusion à grande échelle des projets BBC, en travaillant sur de nouvelles modalités de financement
- ✓ Expérimenter les bâtiments à énergie positive, et élargir la réflexion à l'énergie grise, et à l'impact santé-environnement
- ✓ Inscrire EFFINERGIE dans une démarche d'urbanisme durable



Avec le soutien de



Une démarche pragmatique...

...avec des objectifs ambitieux mais atteignables !

Partager l'expérience sur les moyens pour les atteindre

Résoudre les problèmes qui se posent sur le terrain

Vérifier qu'on atteint ces objectifs et comment on les atteint

> Aller plus loin ensemble

Mise en œuvre avec de nombreux partenaires



Les clés du bâtiment



basse consommation énergétique

Une addition de bons sens et de solutions optimisées



- Bâtiments compacts
- Ouverture au soleil / protections solaires
- Ventilation avec récupération de chaleur



- Isolation et vitrages très performants
- Enveloppe étanche à l'air
- Ponts thermiques limités



- Chauffage performant
- Utilisation d'énergies renouvelables
- Eau chaude sanitaire solaire

AJENA d'après Minergie



Les clés du bâtiment

basse consommation énergétique



Une addition de bons sens et de solutions optimisées



1. Réduction des besoins

- Bâtiments à orientation favorable et ouverture au soleil / protections solaires
- Ventilation avec récupération de chaleur



- Isolation et vitrages très performants
- Enveloppe étanche à l'air
- Ponts thermiques limités



2. Maîtrise des consommations

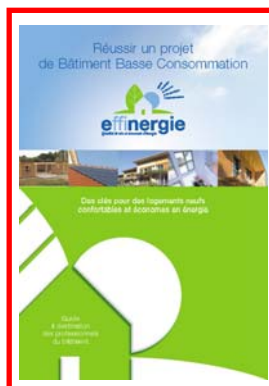
- Utilisation d'énergies renouvelables
- Chauffage et eau sanitaire solaire

3. Renouvelables

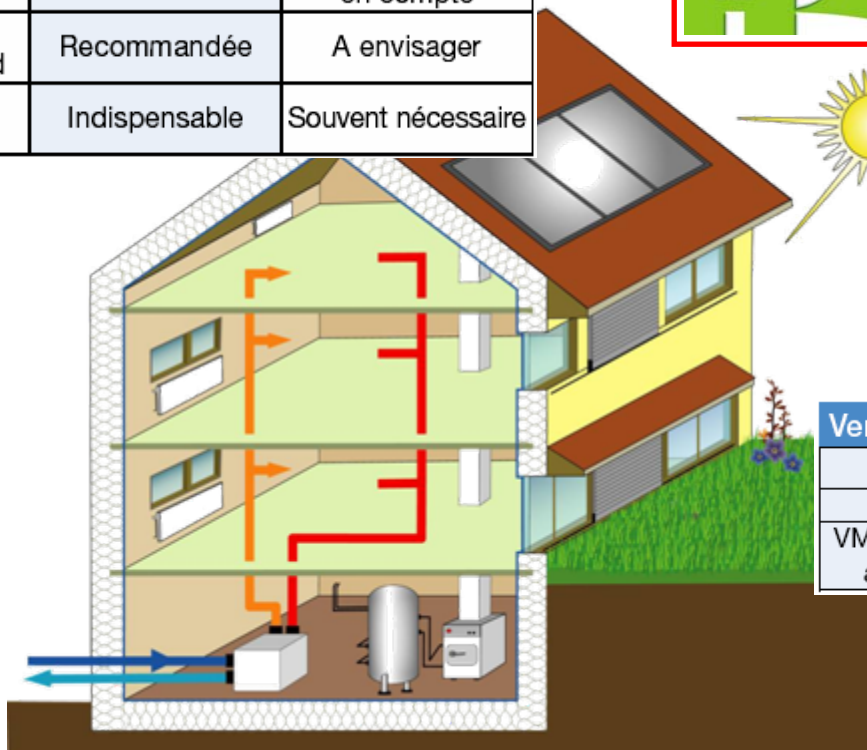
AJENA d'après Minergie



Donner une vision des solutions possibles



Conception architecturale		
	effinergie	RT 2005
Compacité	Recommandée	Non prise en compte
Orientation préférentielle sud	Recommandée	A envisager
Vigilance confort d'été	Indispensable	Souvent nécessaire



Baies vitrées

	effinergie	RT 2005
Uw (en W/m ² .K)	1,7 à 0,7	2 à 1,6
Protections solaires	Indispensables	Souvent nécessaire

Energie solaire

	effinergie	RT 2005
Production d'eau chaude solaire	Recommandée	A envisager
Production d'électricité photovoltaïque	A envisager	Rare

Ventilation

effinergie	RT 2005
Ventilateurs basse consommation VMC hygro-réglable B ou VMC double flux avec un rendement échangeur > 80%	VMC hygro-réglable A ou B

Chauffage et eau chaude sanitaire

	effinergie	RT 2005
Electricité	PAC COP ≥ 3,5	Effet joule (radiants)
Gaz ou fuel	Chaudière à condensation	Chaudière basse température
Bois	Chaudière bois automatique classe 3	

Isolation parois opaques

	effinergie	RT 2005
R Toit (en m ² .KW)	6,5 à 10	4 à 6
R Mur (en m ² .KW)	3,2 à 5,5	2,2 à 3,2
R Sol sur terre-plein (en m ² .KW)	2,4 à 4	1,7 à 2,9
R Sol sur vide sanitaire (en m ² .KW)	3,4 à 5	2,4 à 4
Ponts thermiques	Très faibles	Moyens à faibles

En neuf, c'est parti !



Arch. Allier-Myotte



Arch. Carbone27



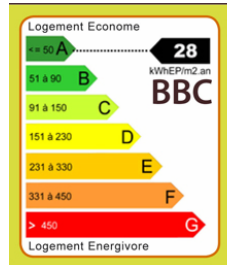
Arch. Jean-Louis Abt



Arch. Gilbert Loux



Arch. Coste architecture



Arch. Gies architekten BDA



Rénovation, sommes-nous prêts ?

Les professionnels

Amélioration de l'efficacité énergétique dans le secteur résidentiel

(étude ADEME marchés, emplois et enjeux énergétiques, situation 2006-2007, perspectives 2012)

**Croissance des marchés (+9%)
et des emplois (+3%) entre 2006 et 2007**

Perspectives 2007-2012 :

Marchés : + 19%/an (9 Md€ en 2007 -> 22 Md€ en 2012)

Emplois : +17%/an (98 500 en 2007 -> 215 700 en 2012)



Rénovation, sommes-nous prêts ?

Les professionnels

Améliorer



le Grenelle
Environnement

Cro
et d
Persp
March
Emplo

"créer plus de 500.000 emplois entre 2009 et 2020", a confirmé le ministre de l'Écologie, Jean-Louis Borloo

"Pour les années 2009-2010, nous envisageons une enveloppe d'au moins 1,2 milliard d'euros pour rénover 100.000 logements" - Les Échos 01.12.2008

22 Md€ en 2012)
en 2007 -> 215 700 en 2012)



Rénover les bâtiments !

exemple en Région Franche-Comté

Rénovation... 240 kWh/m².an !

- Division par 6 des émissions de GES
- Travaux sur bâtiment <1975 :
12 milliard € pour la Franche-Comté (source FFB BFC)

soit

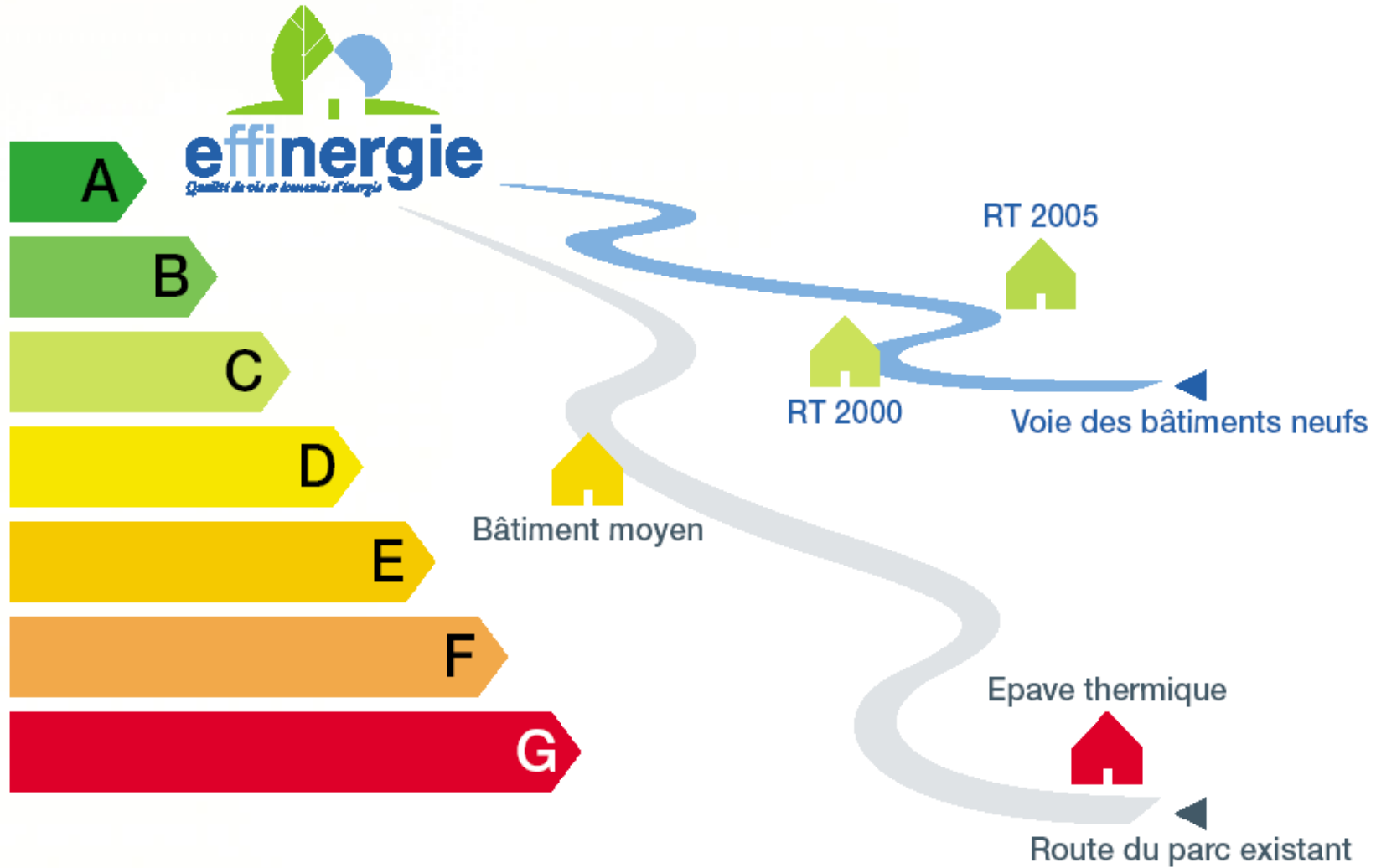
6 fois le CA du secteur du bâtiment en 2007

Preuves : 20 millions de logements à rénover d'ici 2050 !

31 millions de logements sont à rénover sur le plan énergétique, ce qui représente 600 milliards de travaux d'ici 2050 !

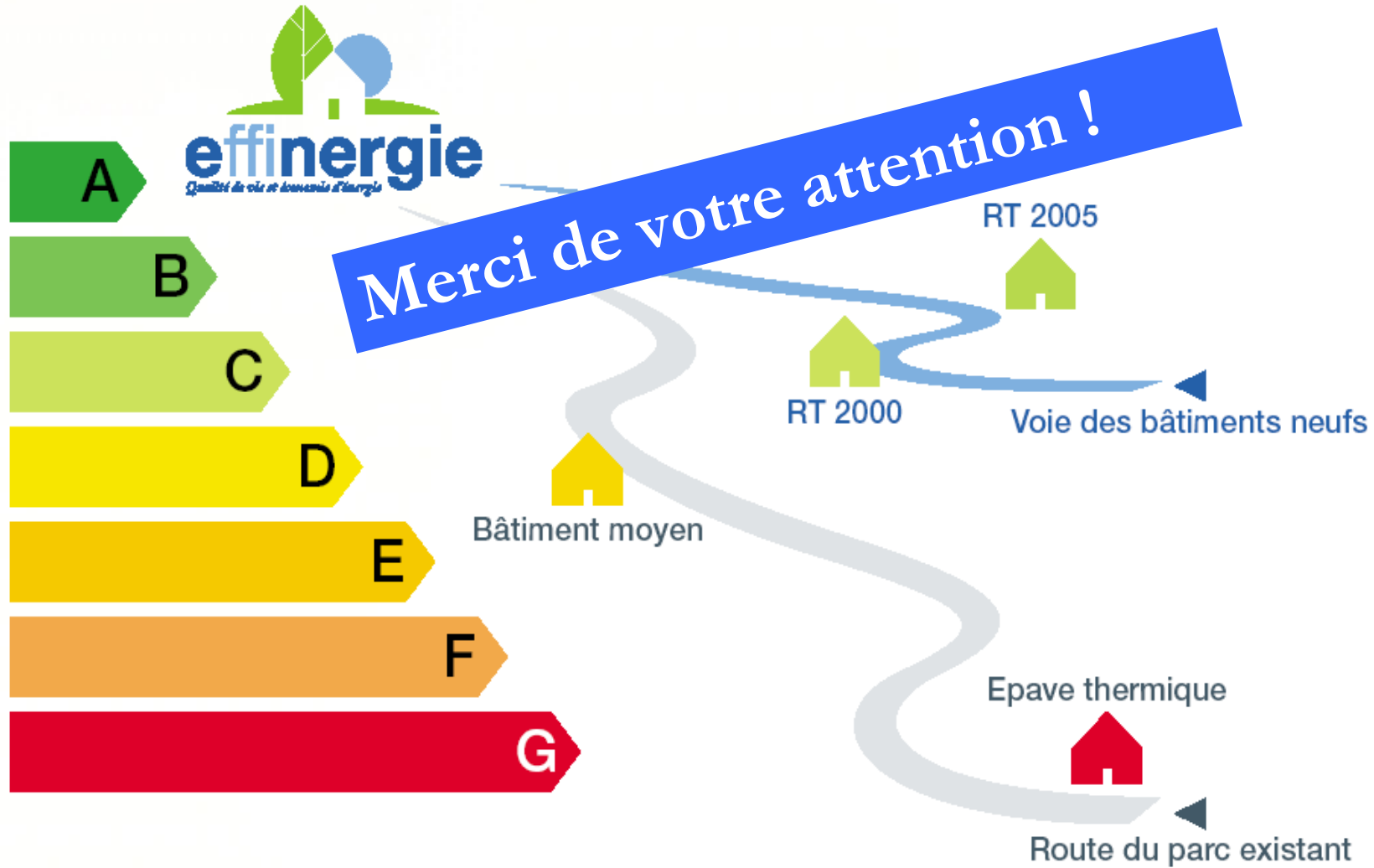


En route vers des bâtiments à énergie positive...



www.effinergie.org

En route vers des bâtiments à énergie positive...



www.effinergie.org

Complément d'information



Exemples de certifications

Trois exemples d'initiatives européennes pour le neuf. Si leur comparaison est complexe (méthodes de calcul, règles de conversions, conso et surfaces de référence différentes), chacune est adaptée aux contextes de son pays d'origine et permet de repérer des bâtiments répondant au défi du « facteur 4 ».

* : selon climat et altitude
** : selon climat et énergie pour le chauffage

MINERGIE
 Mehr Lebensqualität, tiefer Energieverbrauch
 Meistens Qualität de vie, faible consommation d'énergie
 < 38
 kWhEP/m².an
 = conso.
 + Chauffage
 + ECS
 + Auxiliaires de Ventilation
 et de chauffage
 m² Shab

Suisse

2

effinergie
 Qualité de vie, économies d'énergie
 40 à 75 *
 kWhEP/m².an
 = conso.
 + Chauffage
 + ECS
 + Auxiliaires de Ventilation
 et de chauffage
 + Éclairage
 (conventionnel)
 m² Shon

France

2,58


PASSIVHAUS
 < 120
 kWhEP/m².an
 = conso.
 Chauffage
 + ECS
 + Auxiliaires de Ventilation
 et de chauffage
 + Éclairage
 + Electro-
 domestique
 m² Shab

Allemagne

2,70

< 15 kWh utile
 /m².an
 = besoins
 Chauffage

**ENERGIE
FINALE**



80 à 250 **
 kWhEP/m².an
 = conso.
 Chauffage
 + ECS
 + Auxiliaires
 de Ventilation
 et de chauffage
 + Éclairage
 (conventionnel)
 m² Shon

2,58

**ENERGIE
PRIMAIRE**

ENERGIE PRIMAIRE

Rapport énergie primaire/ énergie finale pour l'électricité →