



## Réunion départementale d'information

# REGLEMENTATION THERMIQUE 2005



*Liberté • Égalité • Fraternité*

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

**Ministère de l'emploi,  
de la cohésion sociale  
et du logement**



# 1 – ORIENTATIONS ET GRANDS PRINCIPES

---



- **Un objectif ambitieux, à mi-chemin des performances attendues pour 2020**
- **De nouvelles orientations et des exigences renforcées**
- **Une réglementation dans la continuité de la RT 2000**



# Les objectifs de la RT 2005

---

- **En application de la directive performance énergétique des bâtiments et du Plan climat 2004**
  - Un objectif d'amélioration de la performance énergétique d'au moins **15%** (40% en 2020)
  - Une limitation du recours à la climatisation



# Les orientations de la RT 2005 (1)

- Renforcement des exigences sur le bâti et les équipements par rapport à la RT 2000
  - Amélioration de 10% pour les parois, 20% pour les ponts thermiques
  - Chaudière gaz basse température en référence, etc.
- Introduction des EnR dans les systèmes de référence
  - Chaudières bois, ECS solaire, PACs
- Coup de pouce à la conception bioclimatique
  - Meilleure prise en compte des apports solaires, protections solaires, orientation
  - Renforcement des exigences sur le confort d'été et meilleure prise en compte de l'inertie thermique



## Les orientations de la RT 2005 (2)

- Prise en compte des consommations de refroidissement
- Prise en compte des consommations d'éclairage en tertiaire et en résidentiel
- Respect d'un maximum de consommation énergétique par m<sup>2</sup> SHON
- Présentation d'une justification

# Le champ d'application



## ■ Dates

- Applicable à tous les projets de construction dont PC déposé après le **1<sup>er</sup> septembre 2006**

## ■ Les bâtiments visés

- Tous les **bâtiments neufs** (logement, tertiaire, industriel)
- Parties nouvelles de bâtiment (élévation, extension)

## ■ Les bâtiments exclus

- Les bâtiments dont l'usage nécessite une température d'utilisation inférieure à 12°C (patinoire, chambre froide...)
- Les constructions provisoires (durée d'utilisation inférieure à 2 ans)
- Bâtiments d'élevage ou d'utilisation spécifique (température, hygrométrie, qualité de l'air intérieur)

# Le principe général de la RT

## Pas de changement par rapport à la RT2000

- Le projet est comparé à un **bâtiment « de référence »**
  - **Le bâtiment de référence est « théorique »**
- Le bâtiment de référence est le jumeau du projet
  - **même géométrie**
  - **mais les caractéristiques thermiques de ses composants fixés à une valeur de référence définie réglementairement**
- La consommation d'énergie de votre bâtiment doit être inférieure à celle du bâtiment de référence

Le projet



Consommation d'énergie



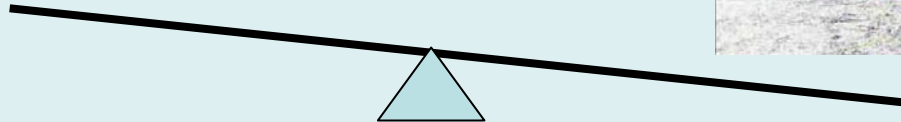
Le même  
bâtiment avec  
les prestations  
de référence



# Le principe général de la RT

**OK**

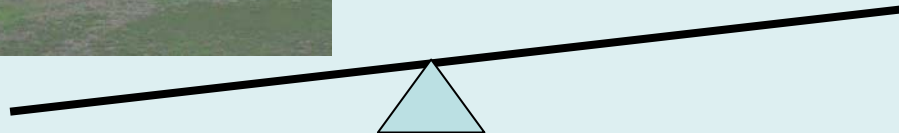
Le projet consomme moins que  
le projet de référence



# Le principe général de la RT

## Non conforme

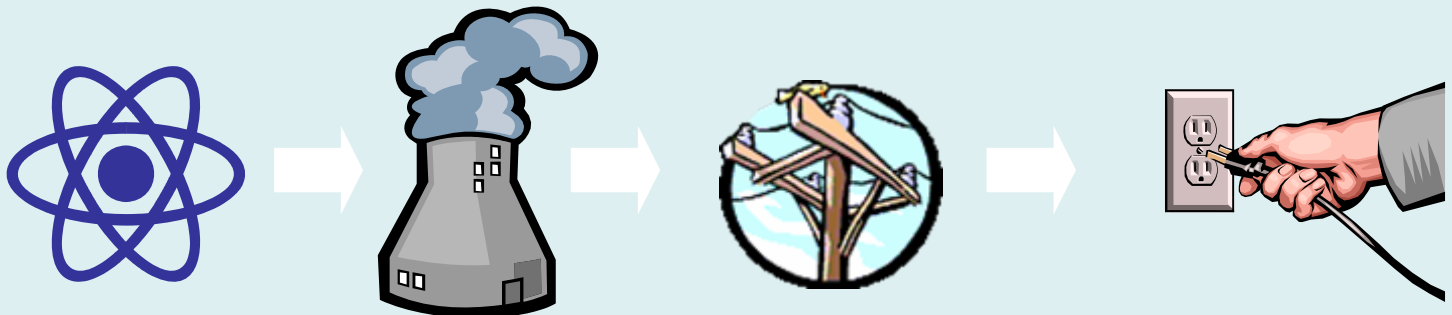
Le projet consomme plus que le  
projet de référence



# Le principe général de la RT

## L'énergie primaire

- **Dans la réglementation thermique, la consommation d'un bâtiment est exprimée en énergie primaire.**
- **Energie finale :**
  - Quantité d'énergie disponible pour l'utilisateur final
- **Energie primaire :**
  - Consommation finale plus consommation nécessaire à la production de cette énergie
- **En France, on considère les équivalences suivantes**
  - 1 kWh gaz = 1 kWhep
  - 1 kWh fioul = 1 kWhep
  - 1 kWh élec = 2.58 kWhep



# L'application



## ■ 2 possibilités :

### ■ Appliquer une solution technique

- Système à points, sans calcul
- Justification possible pour les maisons individuelles, le confort d'été
- Travaux sur la mise au point des ST en cours

### ■ Faire réaliser un calcul

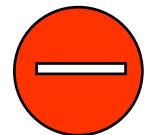
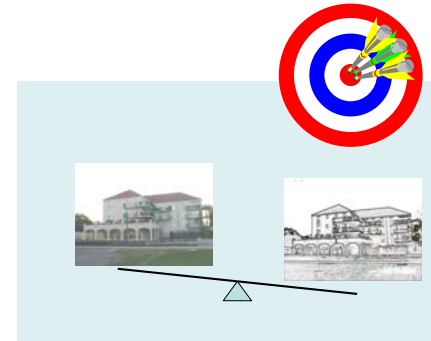
- Calcul réalisé par un bureau d'étude thermique
- Utilisation de logiciels agréés par le CSTB
- Mise à disposition d'une synthèse d'étude thermique



# L'application par le calcul

La règle des « 3C » =  
respect simultané de :

- **C**onsommation :  $Cep \leq Cep \text{ réf}$   
 $Cep \leq Cep\text{-max}$
- **C**onfort d'été :  $Tic \leq Tic \text{ réf}$
- **C**aractéristiques thermiques minimales :  
**les garde fous**
  - Pour tous les composants de l'enveloppe (parois, menuiseries, ponts thermiques...)
  - Pour tous les systèmes (ventilation, chauffage, ECS...)





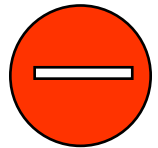
# Respecter la RT 2005

NOUVEAUTE

## Respect d'une consommation maximale par m<sup>2</sup> de SHON

**Nécessite une réflexion conjointe des architectes et thermiciens dès la conception**

### ■ **C**onsommation : $C_{ep} \leq C_{ep \max}$

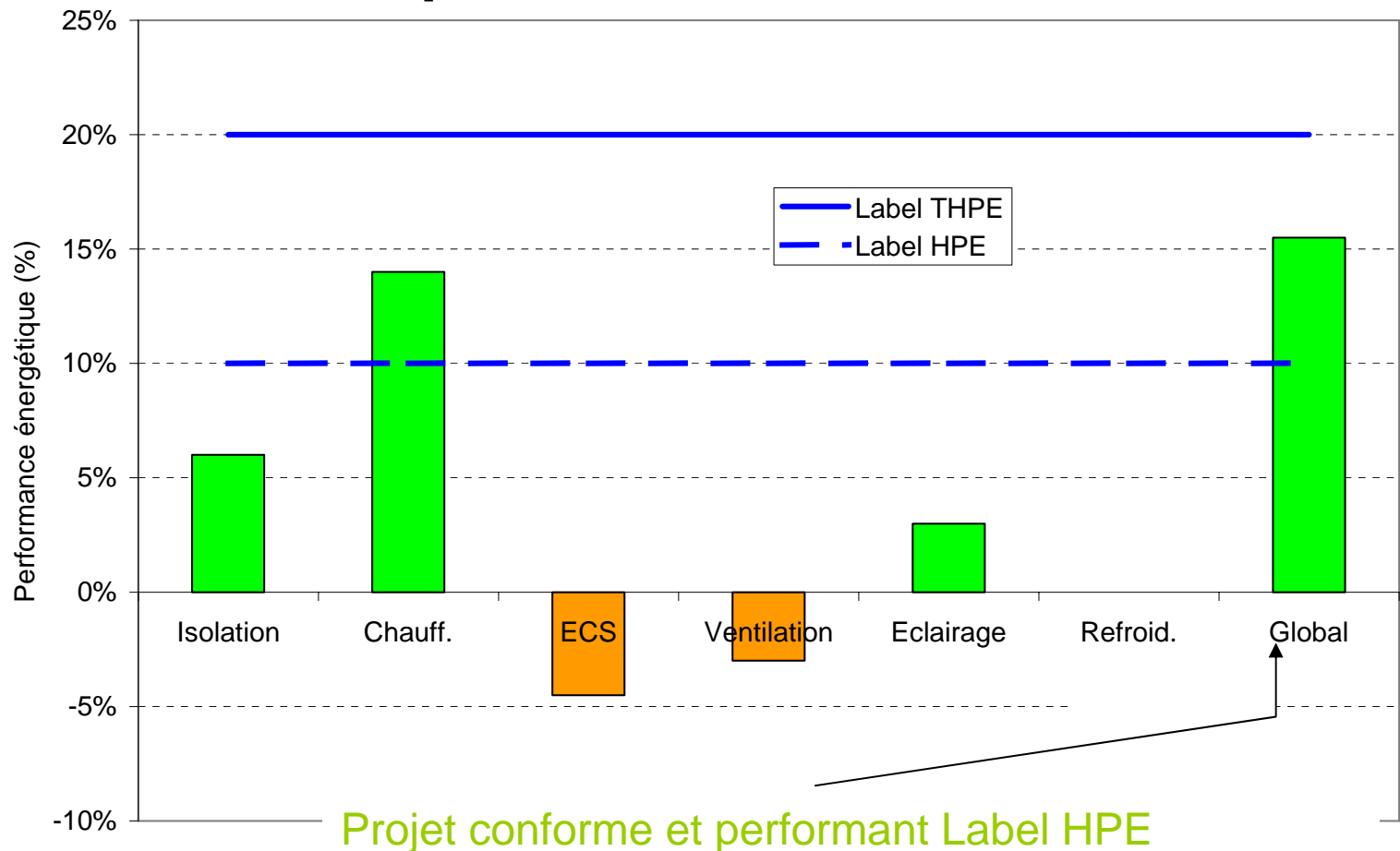


- $C_{ep \max}$  = consommation maximale de chauffage, refroidissement et ECS en kWh ep/m<sup>2</sup>/an
- **Auxiliaires et éclairage exclus**
- Permet de comparer facilement la performance des projets

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

# Une libre répartition des performances

## ■ Exemple de prestations globalement meilleures que la référence



# La justification



## ■ Application d'une solution technique :

■ Le maître d'ouvrage doit pouvoir justifier toute caractéristique des composants et équipements utilisés.

## ■ Réalisation d'une étude thermique :

■ Le maître d'ouvrage doit pouvoir fournir toutes les données utilisées pour les calculs.

**NOUVEAUTE**

■ Il doit en outre pouvoir fournir une synthèse d'étude thermique.



# Programme de la réunion

## La réglementation thermique 2005

### ■ Introduction

- La RT 2005 : une réponse aux enjeux économiques et environnementaux de la construction neuve

### ■ 1 – RT 2005 : quelles évolutions / à la RT 2000 ?

### ■ 2 – Tour d’horizon des exigences et précisions sur :

- Les performances de l’enveloppe
- La conception bioclimatique
- Les Énergies Renouvelables

### ■ 3 – Un exemple d’application

- Une maison individuelle en RT 2005

### ■ 4 – Les conditions d’application de la RT 2005



# INTRODUCTION

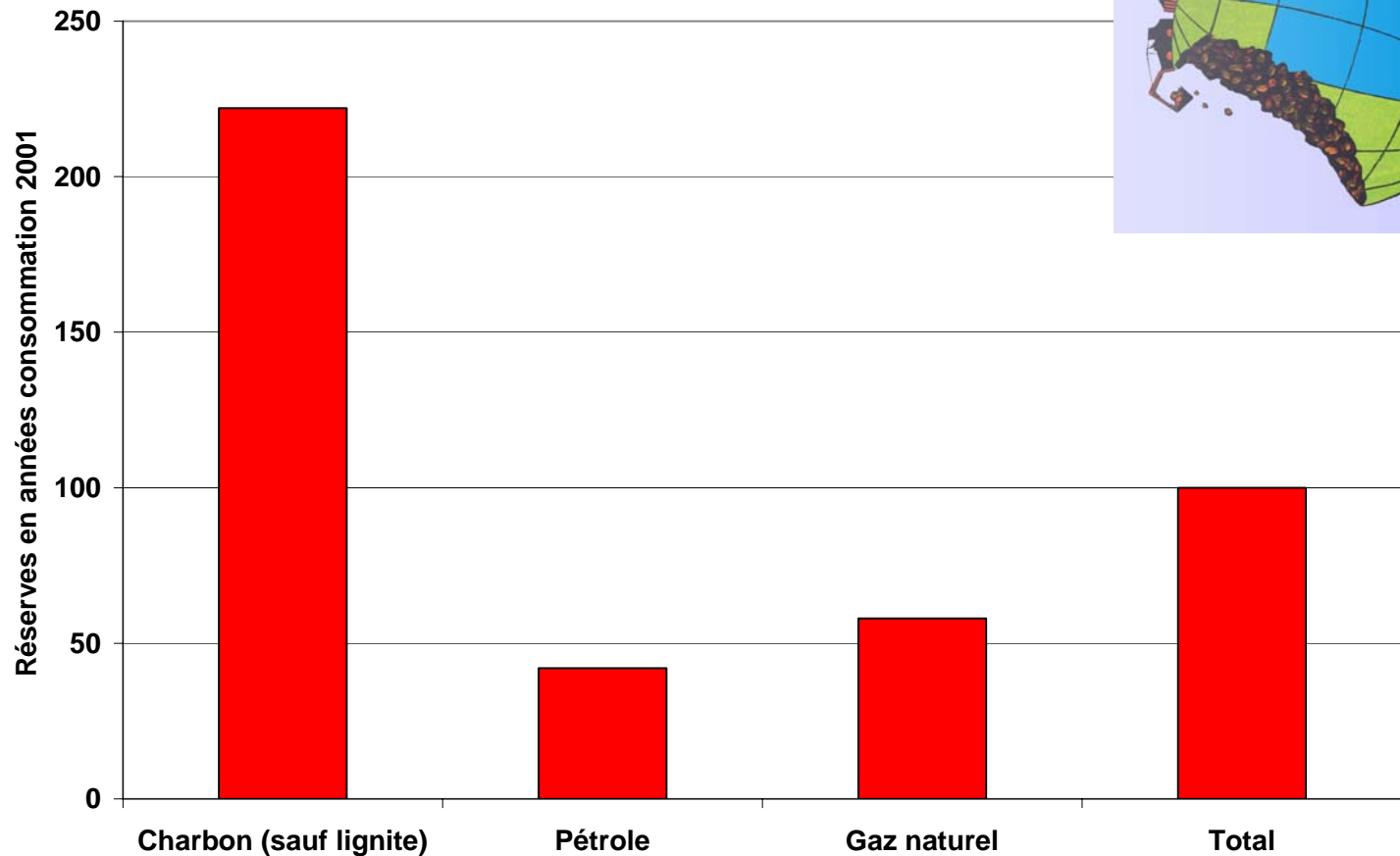
---

## Le contexte, les enjeux

- **Les ressources naturelles s'épuisent**
- **Les prix s'envolent**
- **Le climat se dérègle**
- **Le secteur du bâtiment est un gros consommateur d'énergie**
- **Nos engagements nationaux et internationaux nous obligent à maîtriser les consommations dans le secteur du bâtiment**

# Le contexte, les enjeux

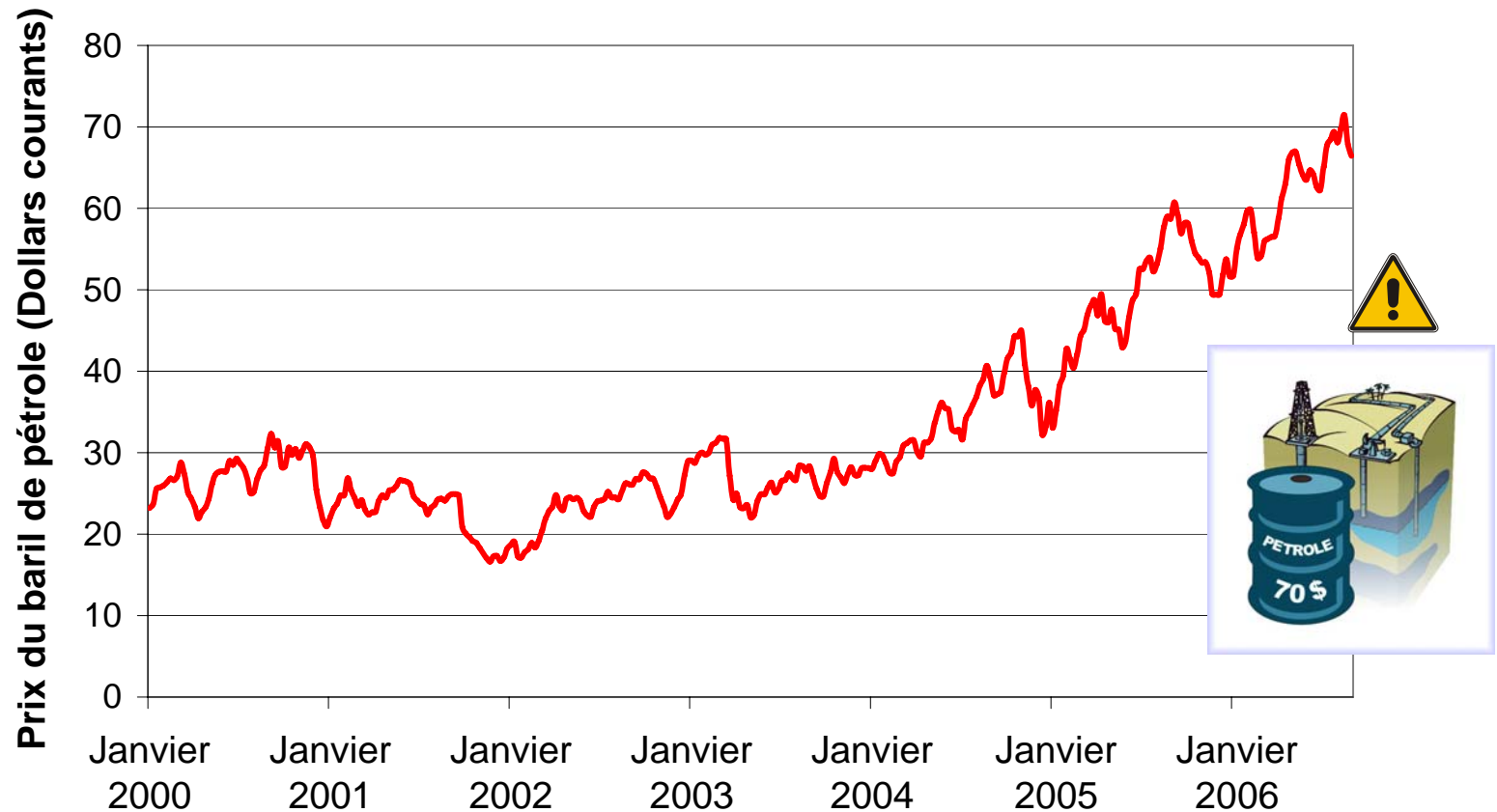
## ■ Les ressources naturelles s'épuisent



# Le contexte, les enjeux

## ■ Les prix s'envolent

- Le prix du baril de pétrole a été multiplié par **2.8** en 4 ans
- Le fioul domestique a augmenté de **30.8%** en 2005

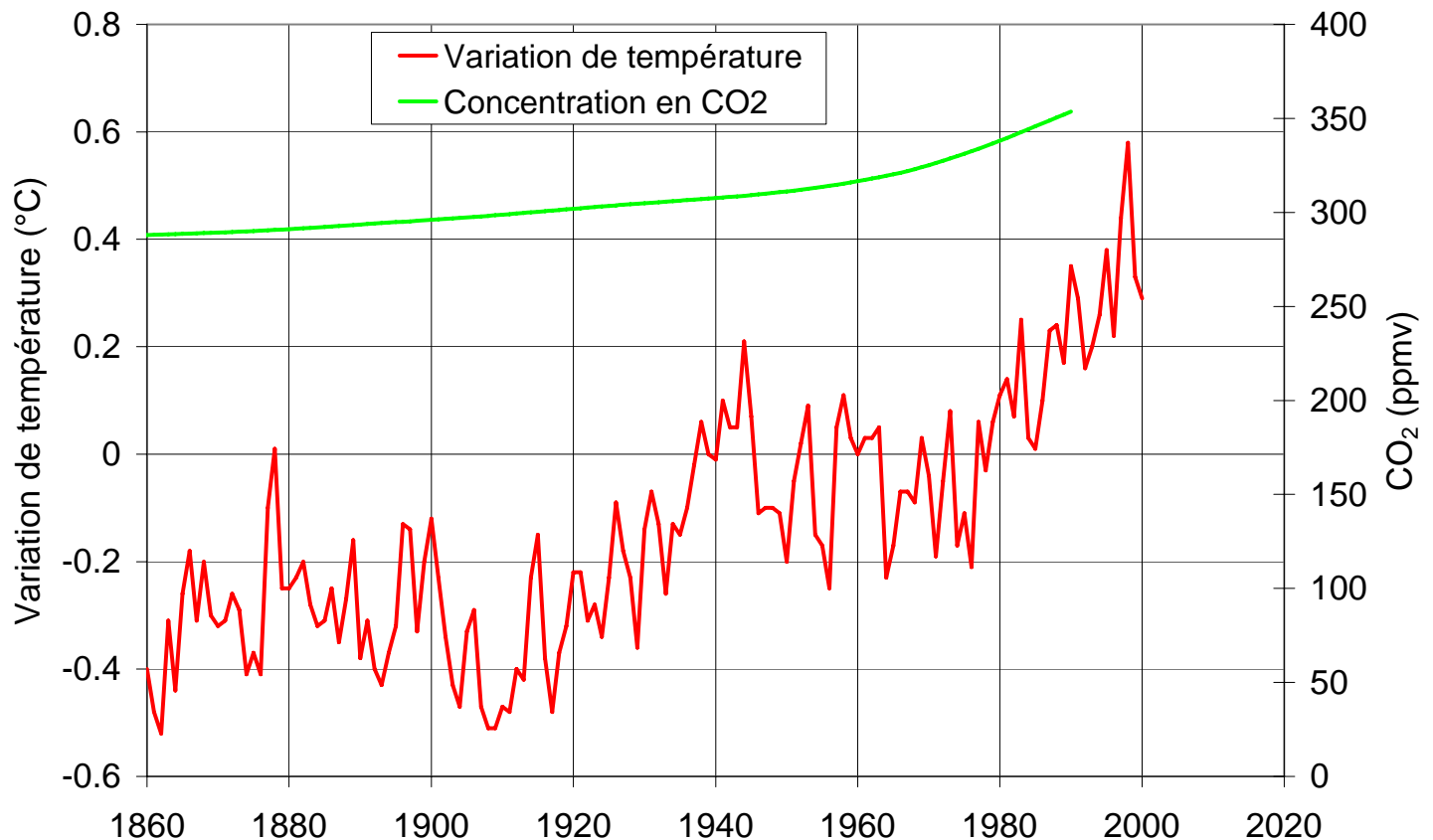


# Le contexte, les enjeux



## ■ Le climat se dérègle

■ Nous connaissons depuis plus d'un siècle un réchauffement climatique inquiétant et sans précédent dû à l'augmentation de gaz à effet de serre dans l'atmosphère

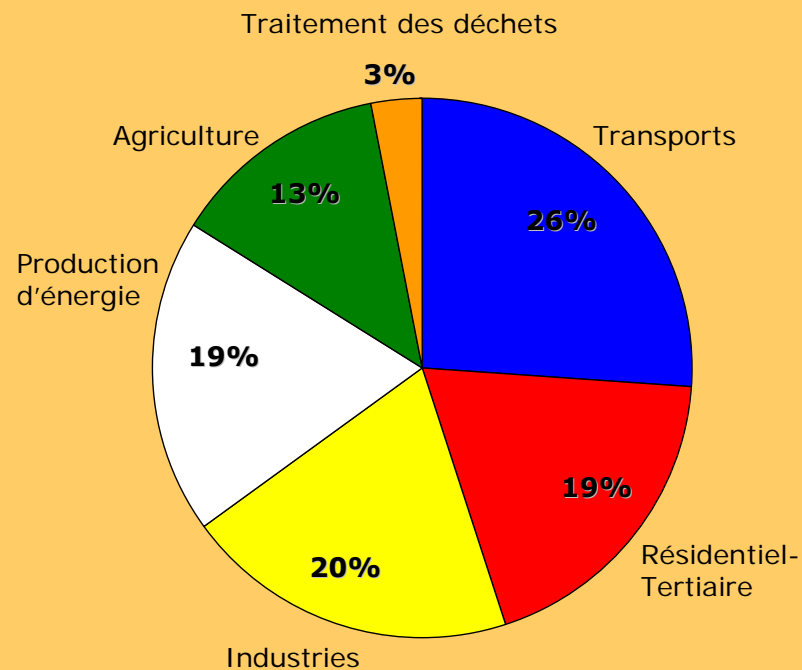




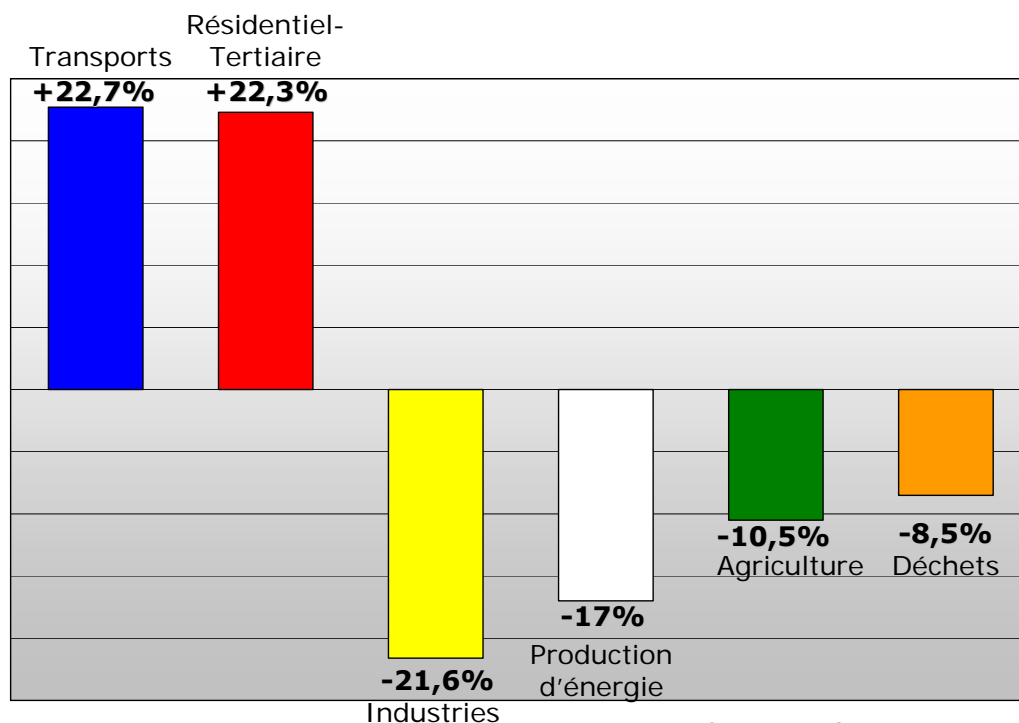
# Le contexte, les enjeux

## ■ Une contribution importante des bâtiments aux GES

### Émissions de dioxyde de carbone par secteur (2004)



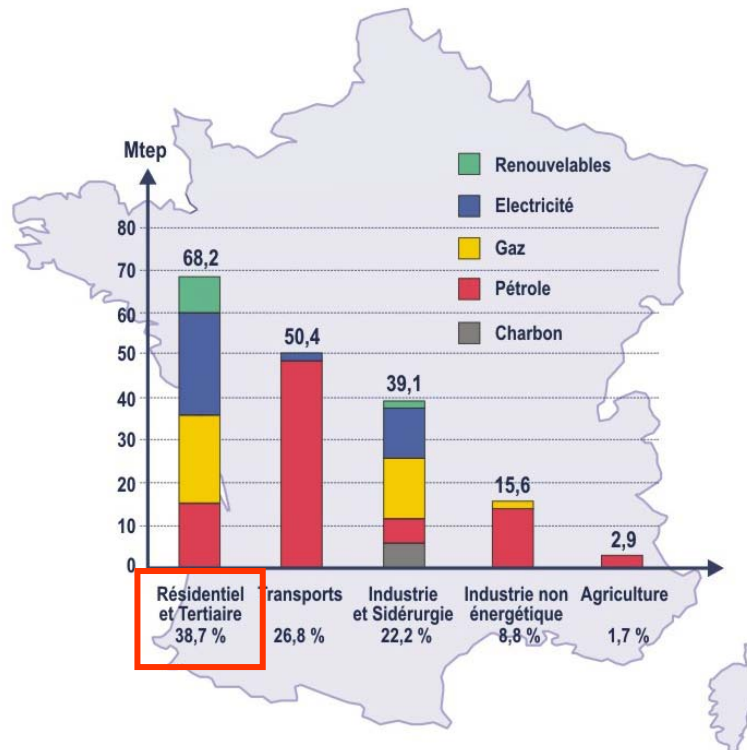
### Évolution des gaz à effet de serre en France entre 1990 et 2004



Sources, CITEPA, 2006

Sans corrections des données climatiques et des modes de comptage des équivalents CO2

# Le contexte, les enjeux



## ■ Le secteur du bâtiment est un gros consommateur d'énergie

- 30 millions de logements
- 800 millions de m<sup>2</sup> en tertiaire
- 70 millions de tep par an (660 TWh), **43 %** de l'énergie consommée
- **1/2 tonne de carbone par an et par Français**

Logement de 70 m<sup>2</sup> consommant 140 kWh/m<sup>2</sup>/an (RT 2000) :

=> environ **1/2 tonne de carbone** si chauffé au gaz naturel

=> environ **600 g de déchets nucléaires** si chauffé à l'électricité



# Le contexte, les enjeux

---

- **Des engagements nationaux et internationaux**
  - **Le protocole de Kyoto**
    - Stabiliser les émissions de CO<sub>2</sub> au niveau de celles de 1990 à l'horizon 2010
  - **Plan Climat 2004**
    - Chapitre Bâtiment Ecohabitat
  - **Directive européenne performance énergétique des bâtiments**



# Le contexte, les enjeux

---

## La RT 2005

- **Une réponse aux enjeux économiques, environnementaux et sociaux dans la construction neuve**



# Le contexte, les enjeux

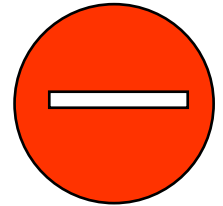
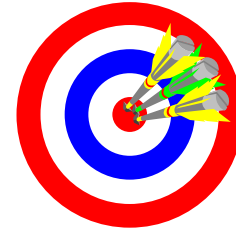
---

- **Lutter contre l'effet de serre**
  - Limiter les effets irréversibles du changement climatique
- **Maîtriser les loyers et les charges**
  - Amortir l'envolée du prix de l'énergie
- **Encourager les systèmes et les techniques constructives performants**
  - Contribuer à l'indépendance énergétique nationale
  - Favoriser la compétitivité économique de l'ingénierie, des techniques et produits français



## 2 – TOUR D’HORIZON DES EXIGENCES

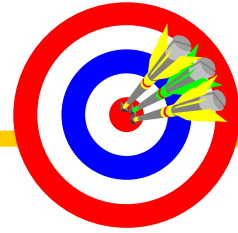
---



- **Enveloppe : réduction des déperditions**
- **Conception bioclimatique : solutions passives**
- **Équipements : systèmes performants et EnR**



# Enveloppe - Référence



**Les prestations de référence sont fixées pour différents composants ou caractéristiques de l'enveloppe du bâtiment**

## L'ISOLATION

Parois opaques  
Baies vitrées  
Portes



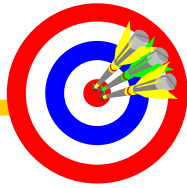
## LES CARACTERISTIQUES DU BATIMENT

## LES PONTS THERMIQUES

Liaisons horizontales  
Liaisons verticales  
Appuis de fenêtre

## LA PERMEABILITE A L'AIR

# Conception bioclimatique - Référence



L'ORIENTATION  
ET LES APPORTS  
GRATUITS

**Quelques caractéristiques et paramètres bioclimatiques de référence sont fixés pour la structure, les baies, la géométrie et l'orientation du bâtiment.**

CONFORT D'ETE  
ET PROTECTION  
SOLAIRE

**LA CONCEPTION DU  
BÂTIMENT ET LA RELATION  
A L'ENVIRONNEMENT :**  
favoriser un  
comportement passif

LA COMPACITE

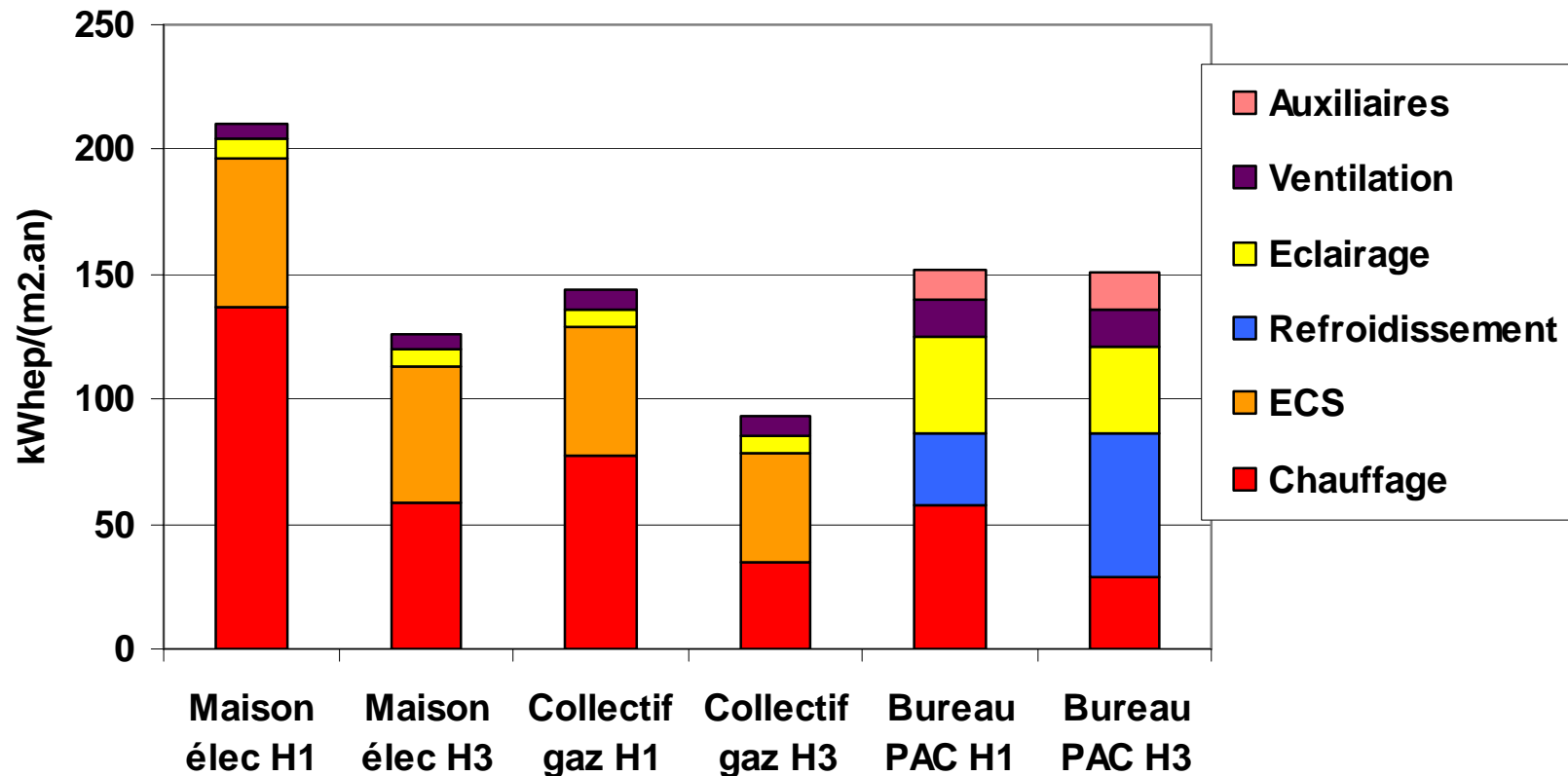
CONFORT D'ETE ET  
VENTILATION  
NATURELLE

L'INERTIE THERMIQUE

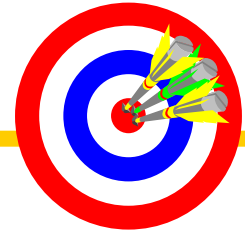


# Équipements – Enjeux

Les consommations de chauffage deviennent parfois inférieures à celles d'autres postes comme **l'ECS, le refroidissement ou l'éclairage**, où la **marge de progrès potentielle** est encore **très importante**.



# Équipements - Référence



**La RT fixe des performances de référence pour les équipements du bâtiment et considère qu'une part des besoins est satisfaite par l'emploi d'EnR.**

## LA VENTILATION

Système modulation débits  
Récupération de chaleur  
Étanchéité réseau  
aéraulique

**LES EQUIPEMENTS ET LES  
ENERGIES RENOUVELABLES**  
Favoriser les systèmes  
performants et réduire les  
consommations des  
ressources finies

## LE CHAUFFAGE

Rendement générateur  
Programmation  
Réseau de distribution  
Type d'émetteurs

## L'ECLAIRAGE

Puissance installée  
Régulation  
Accès éclairage naturel

## L'ECS

Part en solaire thermique  
Isolation du ballon

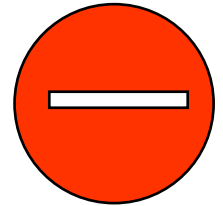
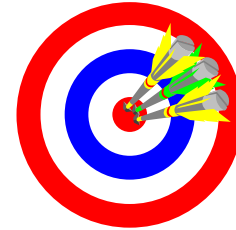
## LE REFROIDISSEMENT

Locaux autorisés



# COUP DE PROJECTEUR SUR :

---

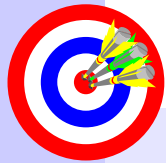


- **La performance de l'enveloppe**
- **Les conceptions bioclimatiques**
- **Les énergies renouvelables**
- **Le rendement et la modulation**



# Baies et parois opaques mieux isolées

- **Réduction des déperditions thermiques vers l'extérieur grâce :**
  - À des isolants de meilleure résistance thermique (plus épais et/ou plus performants)
  - À des vitrages moins déperditifs (lame gaz rare) ou mieux protégés (présence d'occultation)
- **Objectif : réduire les besoins à la source.**
- **Une bonne isolation peut diminuer considérablement les besoins de chauffage (*maisons passives*)**



*En RT 2000, les efforts sur l'isolation portaient surtout sur les vitrages.*

Double vitrage à isolation renforcée (peu émissif).

Baies alu à rupteur de pont thermique imposées.

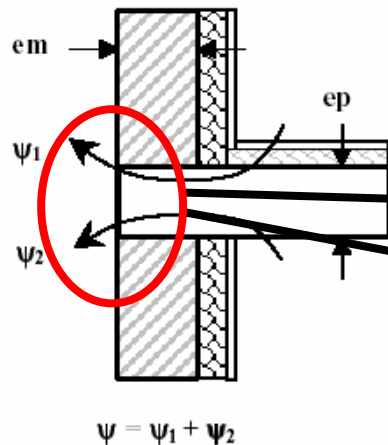
Quelques doubles vitrages à lame argon.

*En général, des équipements performants ont été préférés à une enveloppe moins déperditive*

*En RT 2005, l'isolation se cale sur une amélioration de 10% des pratiques actuelles*

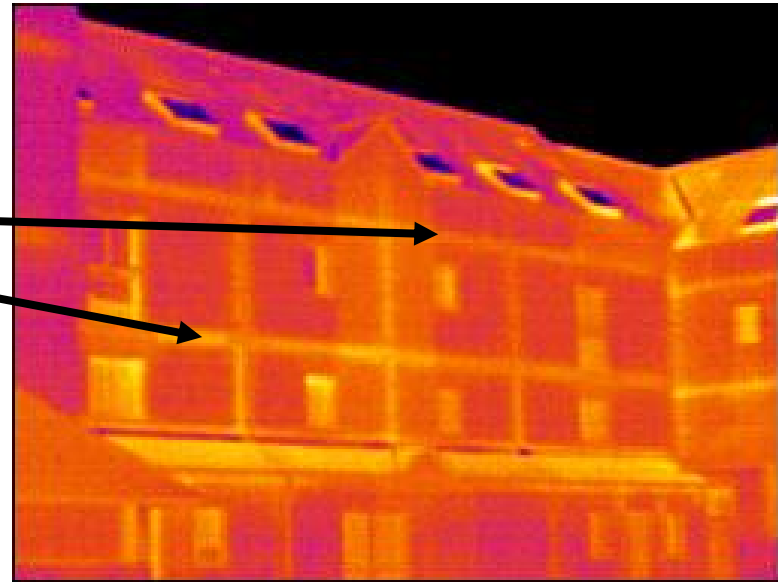
# Le traitement des ponts thermiques

- Éliminer ou traiter les interruptions et réductions d'isolation
- 20 à 30 % des déperditions de l'enveloppe



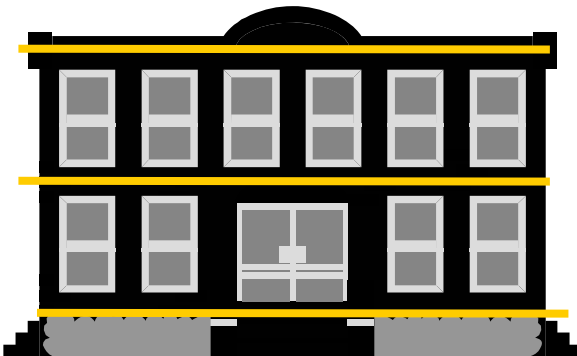
Exemple pont thermique sans traitement

liaison plancher / mur béton.



*En RT 2000, quelques efforts ont été relevés en maisons individuelles. Mais en général, les ponts thermiques ont été laissés sans traitement.*

# Les liaisons à traiter



## ■ Ponts thermiques horizontaux

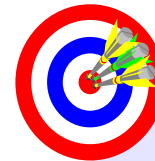
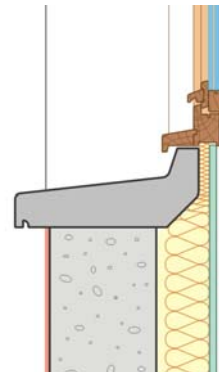
- Plancher haut terrasse – façade
- Plancher intermédiaire – façade
- Plancher bas – façade

## ■ Ponts thermiques verticaux

- Angle
- Façade - refend

## ■ Appuis de fenêtre

- Fenêtre
- Porte-fenêtre

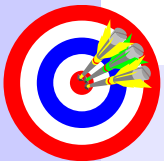


*En RT 2005, le traitement des ponts thermiques devient difficile à contourner (notamment en maison individuelle). Lorsqu'il est fait, il est aussi très valorisé.*



# Perméabilité à l'air

- **Entrées d'air parasites dues à des défauts d'étanchéité de l'enveloppe du bâtiment**
- **Impact sur la consommation par rapport à une enveloppe étanche : + 10 à 15 %**
  - S'ajoute au renouvellement d'air hygiénique recherché par la ventilation
  - Source de déperditions thermiques par entrée d'air froid



*En RT 2005, la pénalité pour une enveloppe fortement perméable à l'air est une augmentation de 5% de la consommation d'énergie*

# Vers une meilleure étanchéité à l'air



## Localisation

- Liaisons façades / planchers
- Menuiseries extérieures
- Équipements électriques
- Trappes, conduits, coffres volets roulants



## Origine des infiltrations d'air

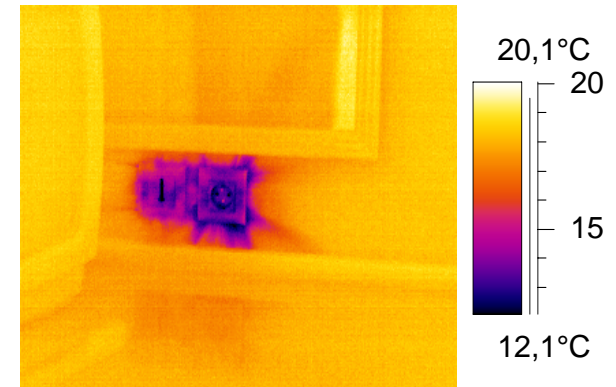
- Action du vent
- Tirage thermique
- Ventilation



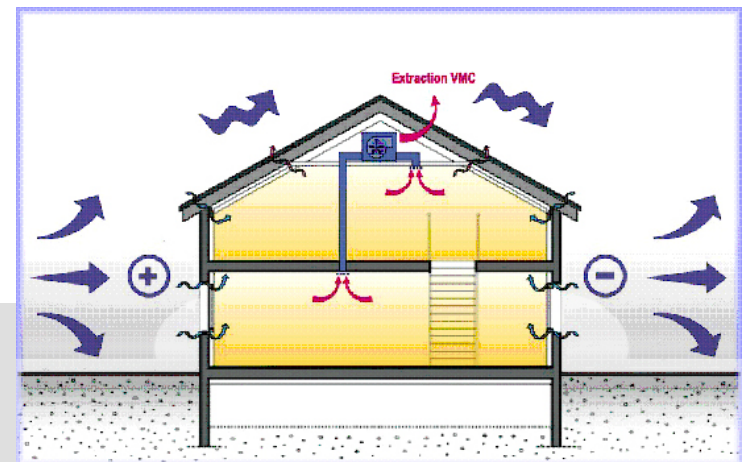
## Mesure

- La perméabilité à l'air de l'enveloppe est mesurée par un système de porte soufflante.

*Les pratiques actuelles n'exploitent pas les économies possibles sur ce poste.*



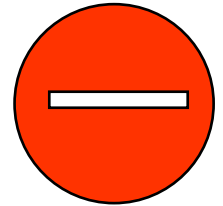
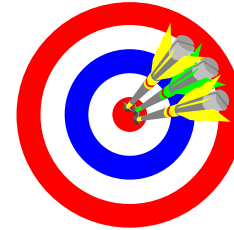
Thermographie infra-rouge :  
Prises électriques





# COUP DE PROJECTEUR SUR :

---



- **La performance de l'enveloppe**
- **Les conceptions bioclimatiques**
- **Les énergies renouvelables**
- **Le rendement et la modulation**

# Réduction des déperditions : compacité

## ■ Un bâtiment peu compact a une grande surface d'enveloppe.

- Il a plus de surfaces déperditives,
- Il perd plus de chaleur,
- Il consomme théoriquement plus d'énergie.



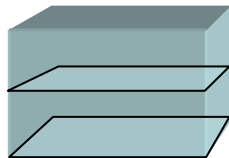
*En RT 2005, les bâtiments peu compacts nécessitent une conception poussée de la thermique*

**Exemple >**

**Cep max =**

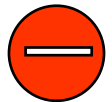
**130 kWh ep / m<sup>2</sup> / an**

Bâtiment compact



**Exemple : Cep1 = 120 kWh ep/m<sup>2</sup>/an**

Bâtiment peu compact

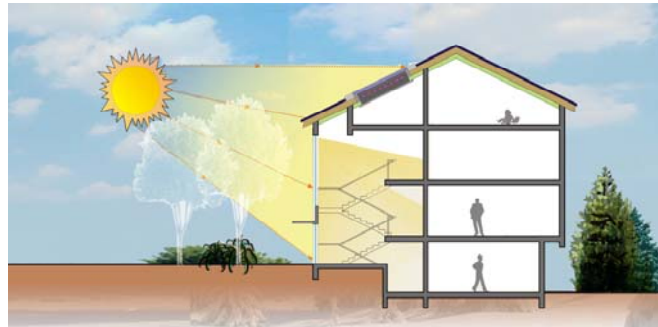


**Cep2 = 150 kWh ep/m<sup>2</sup>/an**

# Apports solaires passifs en hiver

**Apports gratuits de chaleur et de lumière dus à une bonne orientation du bâtiment.**

- **Incidence favorable des rayons du soleil au sud en hiver**



**Réduction des besoins de chauffage et d'éclairage.**



*En RT 2005, une orientation défavorable, insuffisamment exposée au sud est pénalisée en résidentiel.*



# Limitation du refroidissement actif

- **Avec le réchauffement climatique annoncé et les récents pics de chaleur, le confort d'été devient une exigence forte.**
- **La climatisation entraîne des surconsommations qui posent des difficultés pour la production d'énergie et la satisfaction des autres besoins**
- **Des mesures passives peuvent être appliquées :**
  - Protections solaires, zonage pertinent des usages, inertie et ventilation naturelle permettent de maîtriser gratuitement le rafraîchissement du bâtiment.



*La limitation de la climatisation est un objectif majeur de la RT 2005*

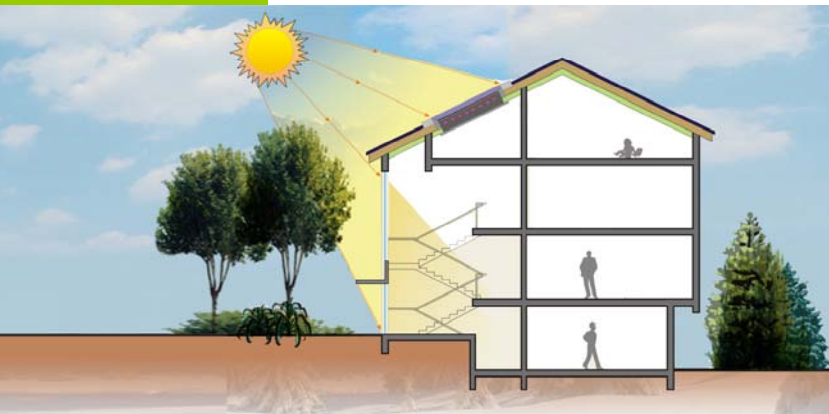


# Protection solaire d'été systématique

- L'orientation du bâtiment est un compromis entre réduction des consommations en hiver et respect du confort d'été.



*Les apports solaires par les baies doivent pouvoir être réduits en été, pour limiter la surchauffe du bâtiment.*



- Les baies sont munies en référence de protections solaires : dispositifs architecturaux fixes type casquettes ou volets, persiennes mobiles..
- Les masques dus aux édifices voisins, au relief et à la végétation peuvent participer à la réduction des apports de chaleur.



# Limitation du recours à la climatisation



*En RT 2005, pas de climatisation dans le projet de référence, sauf cas particulier.*

*En RT 2000, la consommation de climatisation est libre pour tous les bâtiments.*

## ■ Deux types de locaux : CE1 et CE2

- Locaux CE1 : cas courants
- Projets de référence non climatisés

- Locaux CE2 : cas particuliers
- Projets de référence climatisés

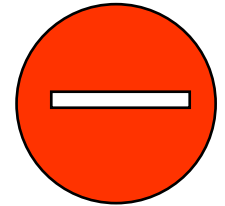
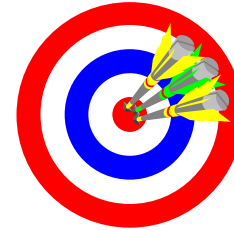
## ■ Climatisation en CE1 :

- Compensation obligatoire des consommations par d'autres postes performants.



# COUP DE PROJECTEUR SUR :

---



- **La performance de l'enveloppe**
- **Les conceptions bioclimatiques**
- **Les énergies renouvelables**
- **Le rendement et la modulation**



# Chaudière bois et pompe à chaleur (PAC)

- **Chauffage : 1er premier poste de consommation en résidentiel**
- Les énergies renouvelables sont fortement valorisables en chauffage :
  - Impact fort sur la préservation des ressources naturelles (gaz, pétrole) et réduction importante des émissions de gaz à effet de serre
  - Economie : bois, prix encore compétitif, PAC faible consommation d'électricité

*Le rendement courant des chaudières bois est de 55 à 70%.*

*Un COP de 2.45 correspond à une pompe à chaleur d'entrée de gamme.*

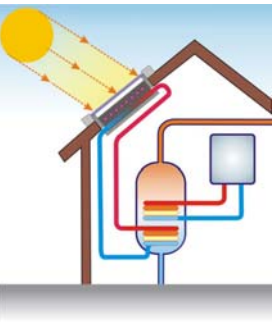


*Pour valoriser l'utilisation des Enr, le projet est comparé à un générateur de rendement moyen.*

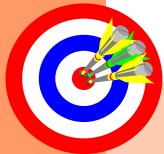
- *PAC : coefficient de performance 2.45*
- *Chaudière bois : rendement 55 à 60%*



# Eau chaude sanitaire – production solaire



- **2<sup>ème</sup> poste de consommation après le chauffage en résidentiel**
- Solaire thermique : réduire les besoins en énergie



*Une part d'eau chaude sanitaire est produite par un système solaire thermique dans les bâtiments résidentiels (en référence).*

*Individuel : couverture de 20% des besoins ~ 2 m<sup>2</sup> capteurs*

*Collectif Effet Joule : couverture de 10% des besoins ~ 1 m<sup>2</sup> capteurs par appt*

- **Si on installe 4 m<sup>2</sup>, on bénéficie d'un gain sur la consommation**
- **Si le projet n'a pas recours à une installation ECS solaire, des compensations doivent être trouvées ailleurs**



Un installation d'eau solaire individuelle bien dimensionnée (de 3 à 7 m<sup>2</sup> de panneaux selon le nombre d'occupants) couvre entre 40 et 80% des besoins annuels selon la zone d'ensoleillement.

# Solaire photovoltaïque

**10 m<sup>2</sup> capteur photovoltaïque en toiture :**  
**~1000 kWh d'électricité par an**  
**~2580 kWh d'énergie primaire par an**

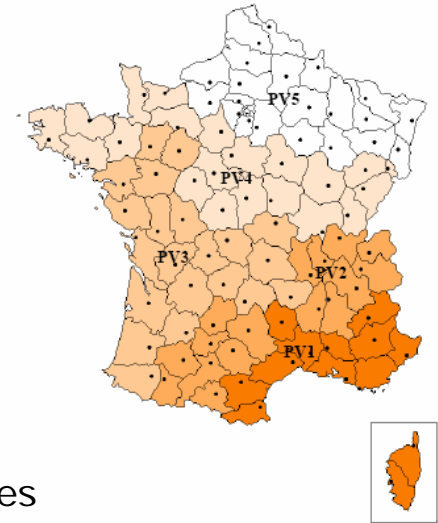


## ■ Calcul de la contribution

- gisement solaire de la zone
- implantation
- caractéristiques des modules photovoltaïques

## ■ Les installations solaires photovoltaïques prises en compte :

- prévues au permis de construire
- intégrées au bâtiment
- raccordées directement au réseau électrique pour la revente



Zone	Energie solaire sur plan horizontal [kWh/m <sup>2</sup> /an]
PV1	1500
PV2	1350
PV3	1250
PV4	1150
PV5	1050

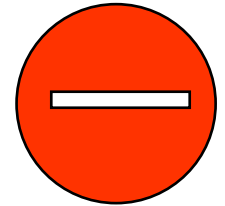
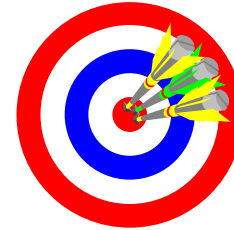


*La contribution photovoltaïque est entièrement valorisée (déduite de la consommation du projet).*



# COUP DE PROJECTEUR SUR :

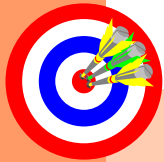
---



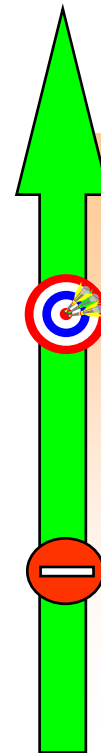
- **La performance de l'enveloppe**
- **Les conceptions bioclimatiques**
- **Les énergies renouvelables**
- **Le rendement et la modulation**

# Chauffage – rendement

## ■ 1<sup>er</sup> poste de consommation en résidentiel



*La RT 2005 valorise les systèmes performants (haut rendement) et la réduction des pertes de distribution (générateur en volume chauffé, calorifugeage des réseaux)*



chaudière condensation

chaudière basse température  
*rendement 92%*

chaudière standard moyenne  
*rendement 89%*

chaudière standard directive

➤ 1/01/2003 :  
chaudière avec veilleuse



# Ventilation – modulation des débits

- **Renouvellement d'air : 20 à 60% des déperditions thermiques du bâtiment**
- **Fonction hygiénique indispensable mais accroît les besoins de chauffage**
- Des systèmes hygroréglables régulant les débits en fonction des besoins permettent de réduire les déperditions
- Des entrées d'air et un réseau aéraulique certifiés réduisent les incertitudes sur les débits réels entrants

*La RT2000 a généralisé le recours aux systèmes hygroréglables en chauffage résidentiel électrique.*



*La RT 2005 pénalise les projets ne limitant pas les déperditions dues à la ventilation*



## 3 – EXEMPLE D'APPLICATION

---



### Une maison individuelle

- **Les prestations de référence**
- **Les choix possibles**
  - **Illustration du principe de compensation**



# Une maison individuelle

## Influence des niveaux de performances selon les postes

Présentation de quelques  
valeurs de référence et des  
sensibilités associées

Le  
chauffage  
et l'ECS



La conception  
bioclimatique

La  
ventilation

Les  
performances  
de l'enveloppe



## 4 – APPLIQUER LA RT 2005

### Les conditions générales



- **La responsabilité des acteurs**
- **Le contrôle de l'État**
- **Des pratiques à améliorer**
- **Les labels Haute Performance Énergétique**
- **L'investissement et les aides financières**



# L'engagement du maître d'ouvrage

- **En signant la demande de PC, le maître d'ouvrage s'engage à respecter la réglementation**
- **Une responsabilité qui nécessite une organisation des professionnels du bâtiment**

## 10 - Engagement du demandeur

Je soussigné(e), auteur(e) de la présente demande, certifie exacts les renseignements qui y sont contenus, conformément à l'article L. 421-3 du Code de l'urbanisme.

Je m'engage à respecter les règles générales de construction prévues par les articles L. 111-1 et suivants du Code de la construction et de l'habitation sous peine d'encourir les sanctions pénales applicables en cas de violation de ces règles (articles L. 152-1 à L. 152-11 du Code de la construction et de l'habitation)<sup>(1)</sup>.



# Le contrôle régalien



## ■ Pourquoi contrôler ?

- **Faire appliquer la loi** : le non respect du Code de la Construction et de l'Habitation constitue un délit, sanctionné par un procès verbal qui peut être transmis au procureur
- **Viser une qualité minimale** : inciter les maîtres d'ouvrage, architectes, bureaux d'études, entreprises, à construire selon les règles définies dans le code de la construction
- **Réaliser un suivi** de l'application des réglementations à travers l'Observatoire de la Réglementation Technique de la Construction (ORTEC)
- **Éviter les distorsions de concurrence**



# Le contrôle régalien

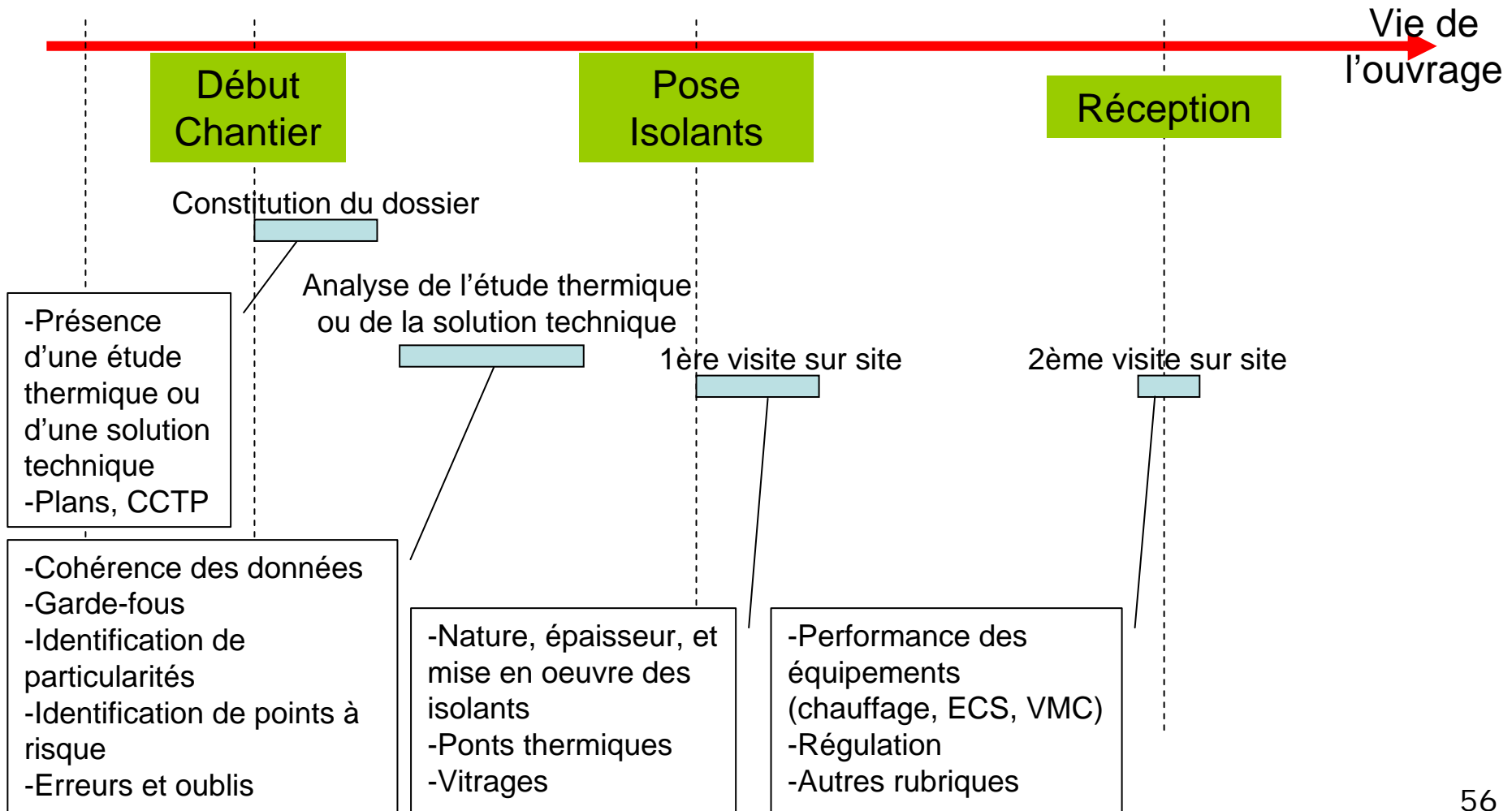


- **Comment sont choisies les opérations contrôlées?**
  - Un tirage aléatoire sur la base des PC
  - Possibilité de cibler certaines opérations (récidivistes, plaintes)
  - Contrôle sur parc neuf d'habitation collective
  
- **Qui contrôle ?**
  - Les agents des CETE et des DDE, qui sont assermentés pour réaliser cette mission de police judiciaire
  
- **Quelles rubriques ?**
  - Sécurité des personnes : Sécurité incendie, Garde corps, Portes automatiques de garage, Transport du brancard
  - Hygiène et confort : Accessibilité, Ventilation, Acoustique
  - Économies énergie : RT 2000, RT 2005

# Les étapes du contrôle de la RT



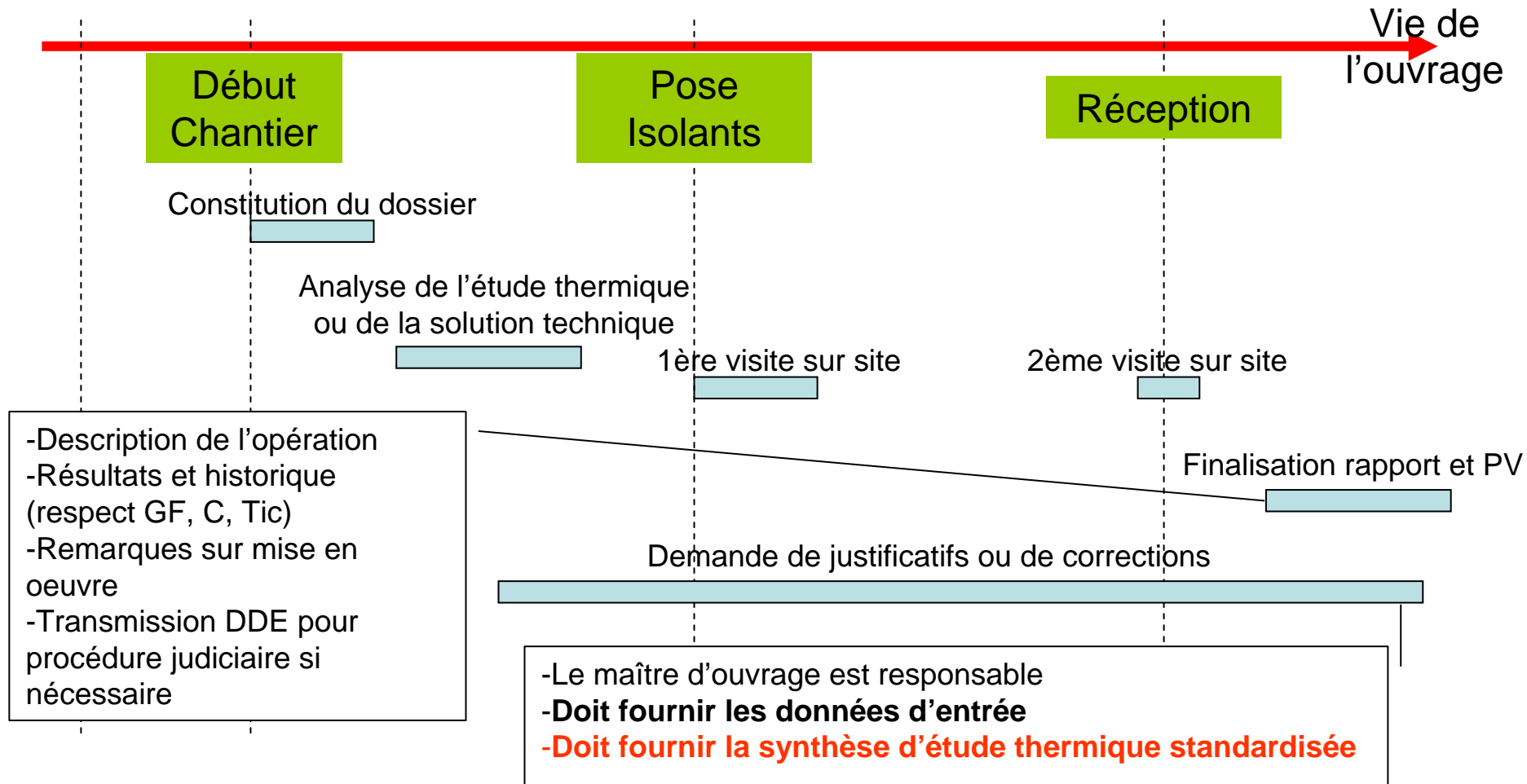
Dépôt PC



# Les étapes du contrôle de la RT



Dépôt PC



# Bilan des contrôles RT 2000

## La justification

- **Plus de la moitié de la profession a assimilé le mode de justification par une note de calcul ou une solution technique (\*)**



Monsieur,

Je me rapproche de vous pour vous informer que l'immeuble cité en référence fut construit dans les règles de l'Art.

Par ailleurs aucun bureau d'étude thermique ne travailla sur ce projet.

Eu égard à la réglementation qui en la matière se complique et se précise, je ne manquerai pas de mandater pour mes futures opérations, un Ingénieur Thermicien.

Vous souhaitant bonne réception de la présente,

Je vous prie d'agréer, Monsieur, l'expression de mes salutations distinguées.

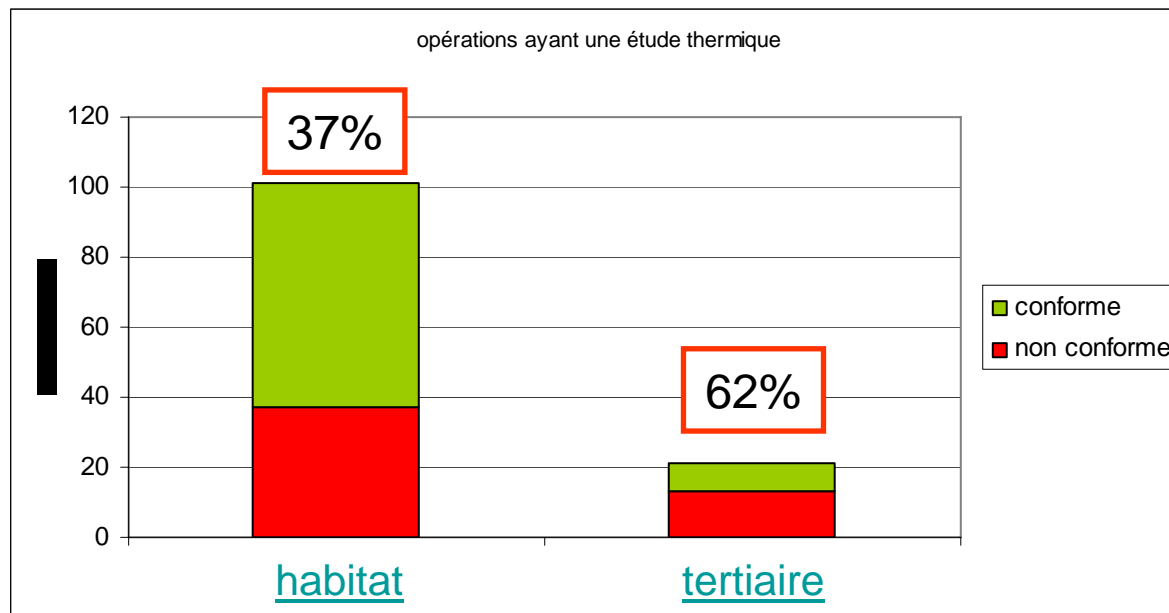


# Bilan des contrôles RT 2000

## Le respect de la réglementation



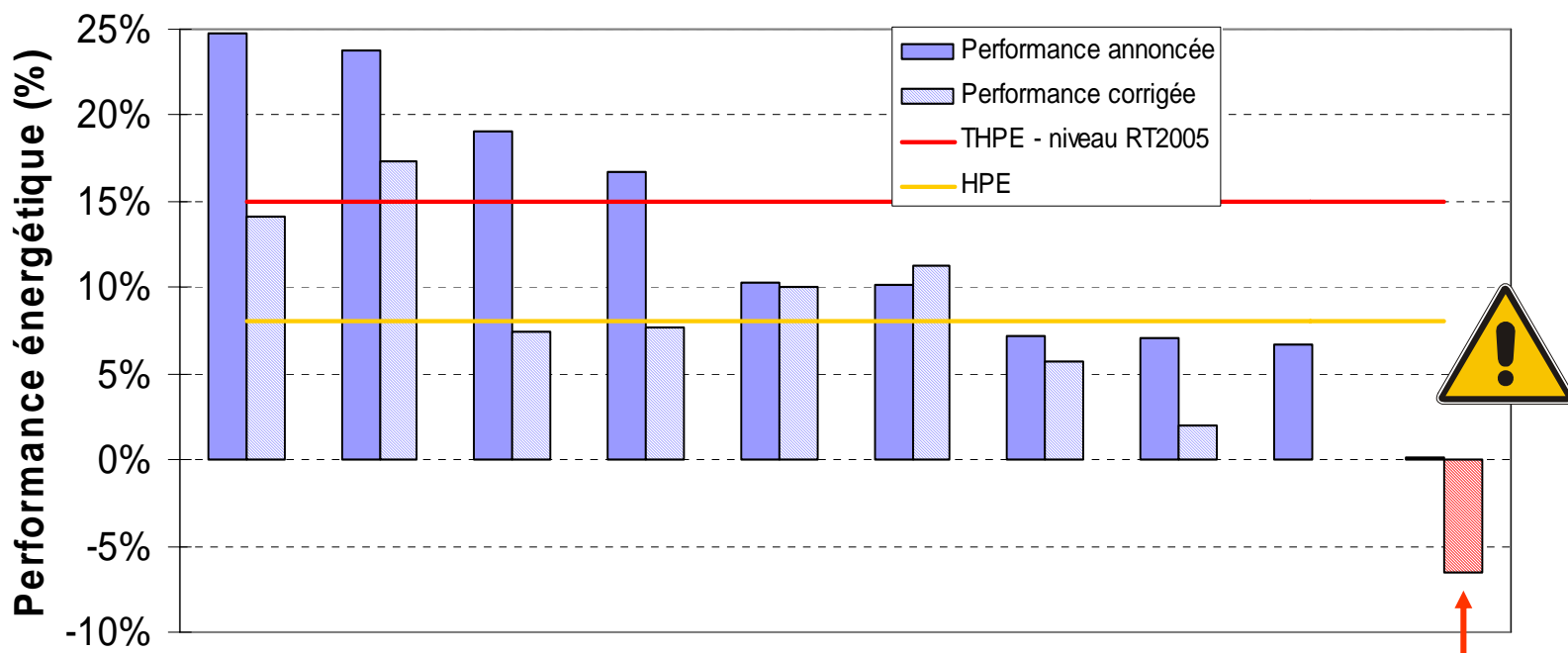
- Parmi les opérations de logement ayant une étude thermique, 37% présentent des non conformités
- Le cas des bâtiments tertiaires en particulier est très préoccupant



# Bilan des contrôles RT 2000



- **La performance calculée en fin de chantier est souvent moindre que la performance déclarée en avant-projet.**



Opération non conforme sur le C  
Après actualisation des calculs



# Les pratiques à améliorer

## Point de vigilance : les calculs



- Un gain initial trop faible sur le C risque de devenir négatif (donc non conforme) avec la moindre erreur de calcul (\*)
- **Nécessité de prendre une certaine marge de sécurité**

⇒ **Exemple:**

*Note de calcul :*

$$C = C_{\text{réf}} - 0,18\%$$

*Après prise en compte des paramètres erronés :*

$$C = C_{\text{réf}} + 6,52\%$$

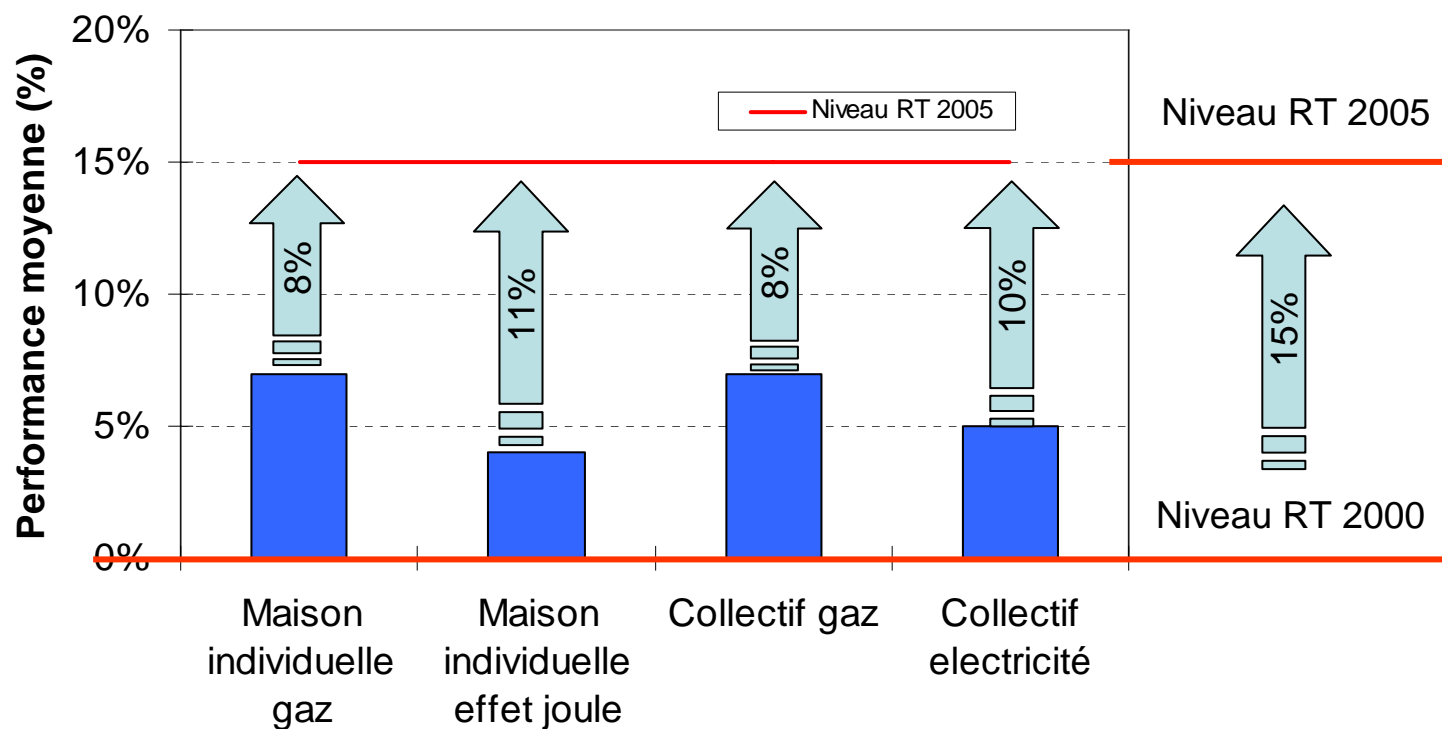
**Projet non conforme**



# L'effort à fournir avec la RT 2005



Performances moyennes rencontrées par typologie d'habitation (\*)  
et effort à fournir pour atteindre le niveau RT 2005





# Le coût du passage à la RT 2005

- **Surinvestissement nécessaire lors de la construction pour passer de la référence RT 2000 à la référence RT 2005**
- **Estimation résidentiel (individuel et collectif) :**
  - En moyenne, environ 2% du Coût de la Construction (hors foncier) (\*)
- **Variation en fonction de la zone climatique et de l'énergie de chauffage :**
  - Exemple : maison individuelle Effet Joule en zone H1 (nord de la France)
  - Plancher rayonnant électrique ou traitement des ponts thermiques
  - Surcoût plus proche de 5%
- **Compensation par les économies d'énergie réalisées :**
  - Réduction de la facture énergétique
  - Retour sur investissement d'autant plus court que le prix de l'énergie est élevé



# Les aides financières

---

## ■ Pour les habitations :

- Crédit d'impôt sous certaines conditions (performance des équipements)
  - Exemple : 50 % pour les équipements de production d'énergies à partir d'EnR et de pompes à chaleur dont la finalité essentielle est la production de chaleur,
  
- Autres aides : aides de l'État pour les logements sociaux, subventions de l'ADEME, de l'ANAH, de collectivités, des distributeurs d'énergie, etc.



# Les aides financières

- <http://www.logement.gouv.fr>
  - Rubrique Performance énergétique / la RT 2005

- <http://www.industrie.gouv.fr>
  - Informations sur le crédit d'impôt

Adresse [http://www.industrie.gouv.fr/cgi-bin/industrie/frame23e.pl?bandeau=/energie/developp/econo/be\\_eco.htm&gauche=/energie/developp/econo/me\\_eco.htm](http://www.industrie.gouv.fr/cgi-bin/industrie/frame23e.pl?bandeau=/energie/developp/econo/be_eco.htm&gauche=/energie/developp/econo/me_eco.htm)

**Energie et Matières Premières**

[Présentation générale](#)

[Textes de référence, analyses](#)

[Statistiques](#)

[Vos contacts à la DGEMP](#)

## Economies d'énergie

production d'énergie utilisant une source d'énergie renouvelable et de pompes à chaleur, dont la finalité essentielle est la production de chaleur.

Équipements de production d'énergie utilisant une source d'énergie renouvelable	Caractéristiques et performances
Équipements de chauffage ou de fourniture d'eau chaude sanitaire fonctionnant à l'énergie solaire et dotés de capteurs solaires : <b>chauffe-eau et chauffage solaire</b>	Capteurs solaires répondant à la certification CSTBat ou à la certification Solar Keymark
Équipements de chauffage ou de production d'eau chaude fonctionnant au <b>bois ou autres biomasses</b> dont le rendement énergétique doit être supérieur ou égal à 65 %	Rendement $\geq 65 \%$

- <http://www.ademe.fr>
  - Rubriques Espace particulier / Agir
  - Informations sur le crédit d'impôt et sur les aides financières





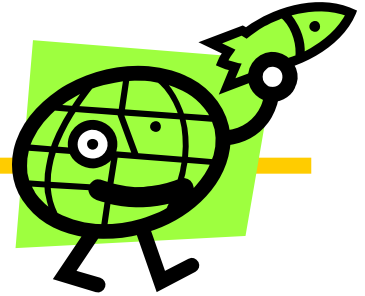
# Les labels en RT 2005

---

- **Valorisent les bâtiments obtenant un niveau de performance énergétique supérieur au niveau réglementaire, attribués par des organismes en convention avec l'État**
- **Label HPE**
  - Conditions d'attribution : cf. arrêté du 27 Juillet 2006
  - Modalités minimales de contrôle
  - **Niveau Haute Performance Énergétique (HPE):**
    - $C \leq C_{réf} - 10\%$
  - **Niveau Très Haute Performance Énergétique (THPE):**
    - $C \leq C_{réf} - 20\%$
- **Label très basse consommation**
  - En kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup> tous usages (30-50?)
- **Label « énergies renouvelables »**
- **Facteurs d'innovation et préfiguration de la RT 2010**



# Vers la RT 2010



- **Poursuite de l'intégration des EnR**
  - Introduction de références en chauffage par EnR ou bioénergies
- **Chauffage**
  - Combustible : condensation en référence
  - Chauffage électrique : PAC en référence
- **Traitement complet des ponts thermiques**
  - Isolation par l'extérieur, isolation répartie ...

**... Vers l'objectif de réduction de 40% des consommations d'énergie en 2020.**

# POUR PLUS D'INFORMATION



## ■ Textes

- Décret du 24 Mai 2006
- Arrêté du 24 Mai 2006

## ■ Règles de calcul

- Méthode TH C-E
- Règles TH-Bât (TH-U, S et I)

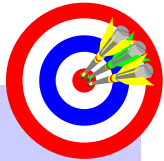
## ■ Supports d'information

- CD d'information DGUHC
- [www.legifrance.gouv.fr](http://www.legifrance.gouv.fr)
- [www.logement.gouv.fr](http://www.logement.gouv.fr)

→rubrique: **Performance énergétique**  
**/ Réglementation thermique**



# Enveloppe et conception - référence MI



## ■ Orientation et surface

- 40% baies au Sud, 20% Nord, Est, Ouest
- 1/6 de la surface habitable

## ■ Perméabilité à l'air

- 0.8 m<sup>3</sup>/h par m<sup>2</sup> de paroi froide sous 4Pa
- Par défaut, valeur pénalisante : 1.3 m<sup>3</sup>/h

## ■ Baies vitrées

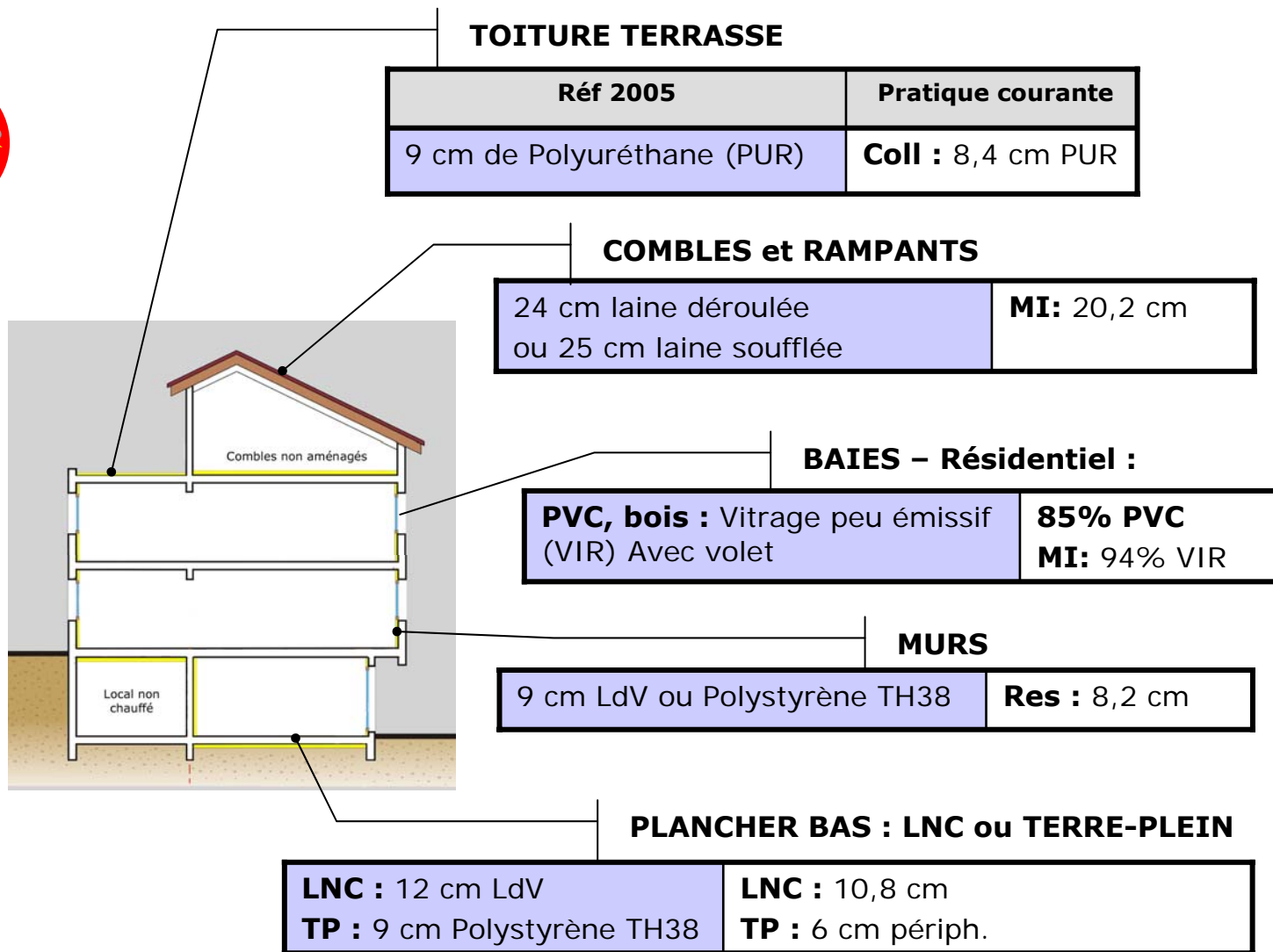
- Bonne isolation  $U_{jn} = 1.8 \text{ W/ m}^2.\text{K}$
- Bon facteur solaire  $S = 0.4$

## ■ Éclairage naturel

- Consommation conventionnelle d'éclairage 2W/m<sup>2</sup>
- Durée conventionnelle de fonctionnement
- Bonification possible si accès à l'éclairage naturel (baies au sud)



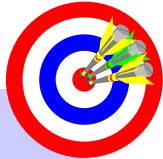
# Isolation – référence



**ZONES : H1, H2, H3 > 800 m**

Sources : TRIBU, Observatoire RT 2000, POUGET.

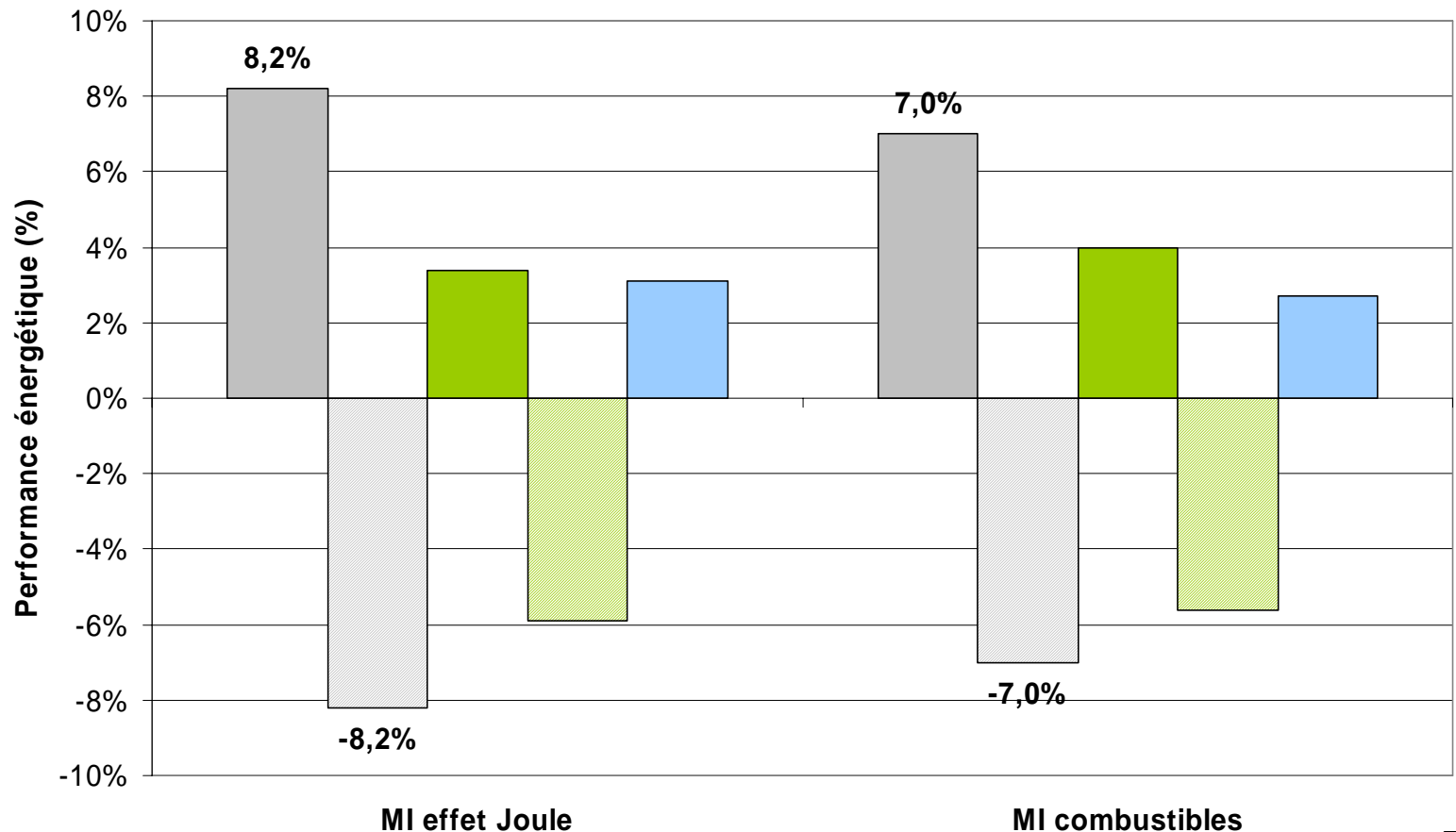
# Enveloppe – référence et choix



## Performances en fonction de l'enveloppe

Références = Ubatref,  
perméabilité 0,8 m<sup>3</sup>/h, baies Uw = 1,8

- Isolation améliorée Ubât ref -10%
- Isolation + faible Ubât ref +10%
- Perméabilité justifiée 0.4 m<sup>3</sup>/h
- Perméabilité par défaut 1.3 m<sup>3</sup>/h
- Baies performantes Uw = 1.5

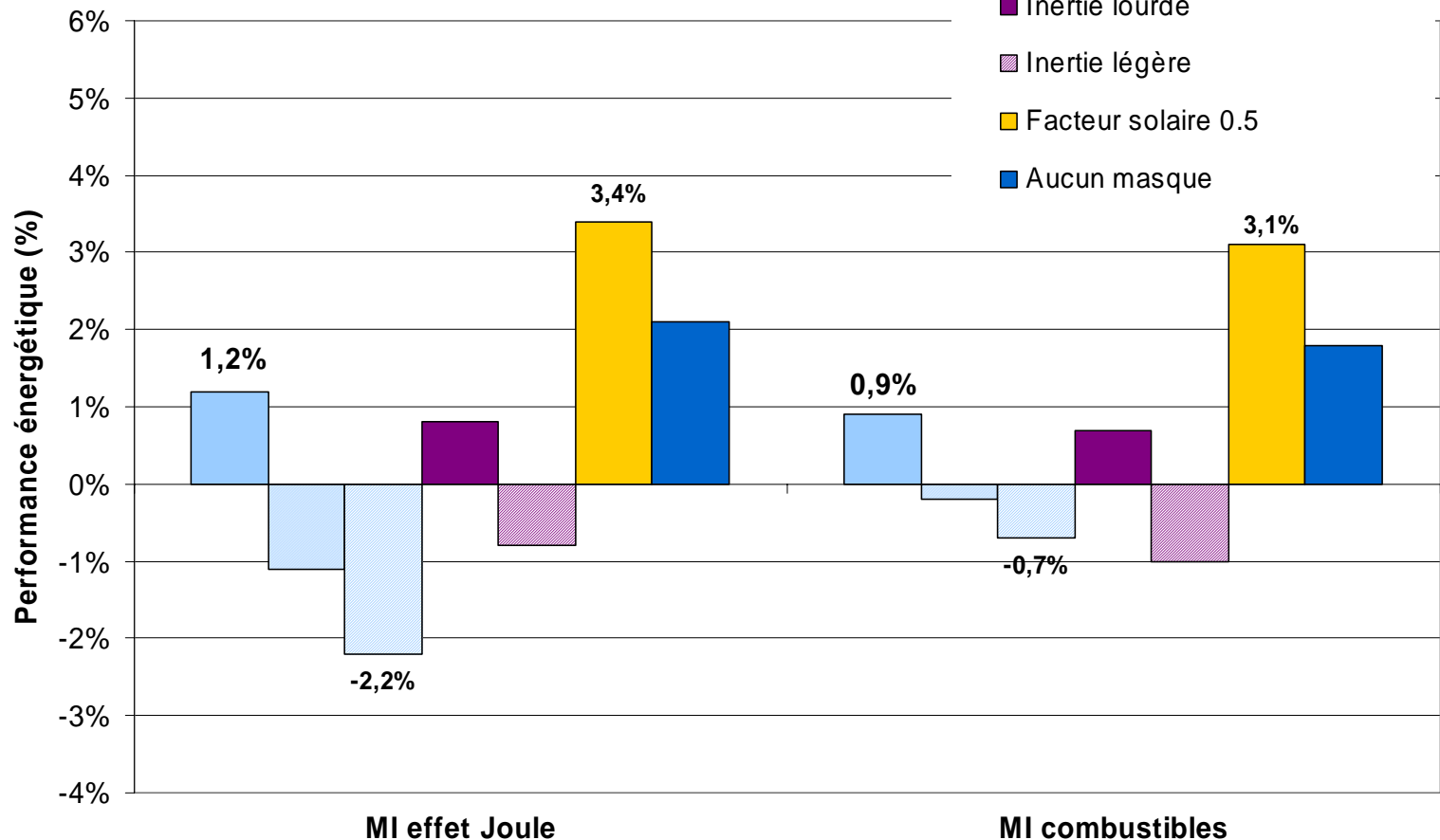


# Conception bioclimatique - référence et choix



**Performances en fonction des principes bioclimatiques**  
 Références = 40% baies sud,  
 Inertie moyenne, Facteur solaire 0,4 (apports solaires gratuits)

- Orientation 50/S, 25/O, 25/E
- Equirépartition
- Orientation 50/E 50/O
- Inertie lourde
- Inertie légère
- Facteur solaire 0.5
- Aucun masque





# Équipements - référence MI



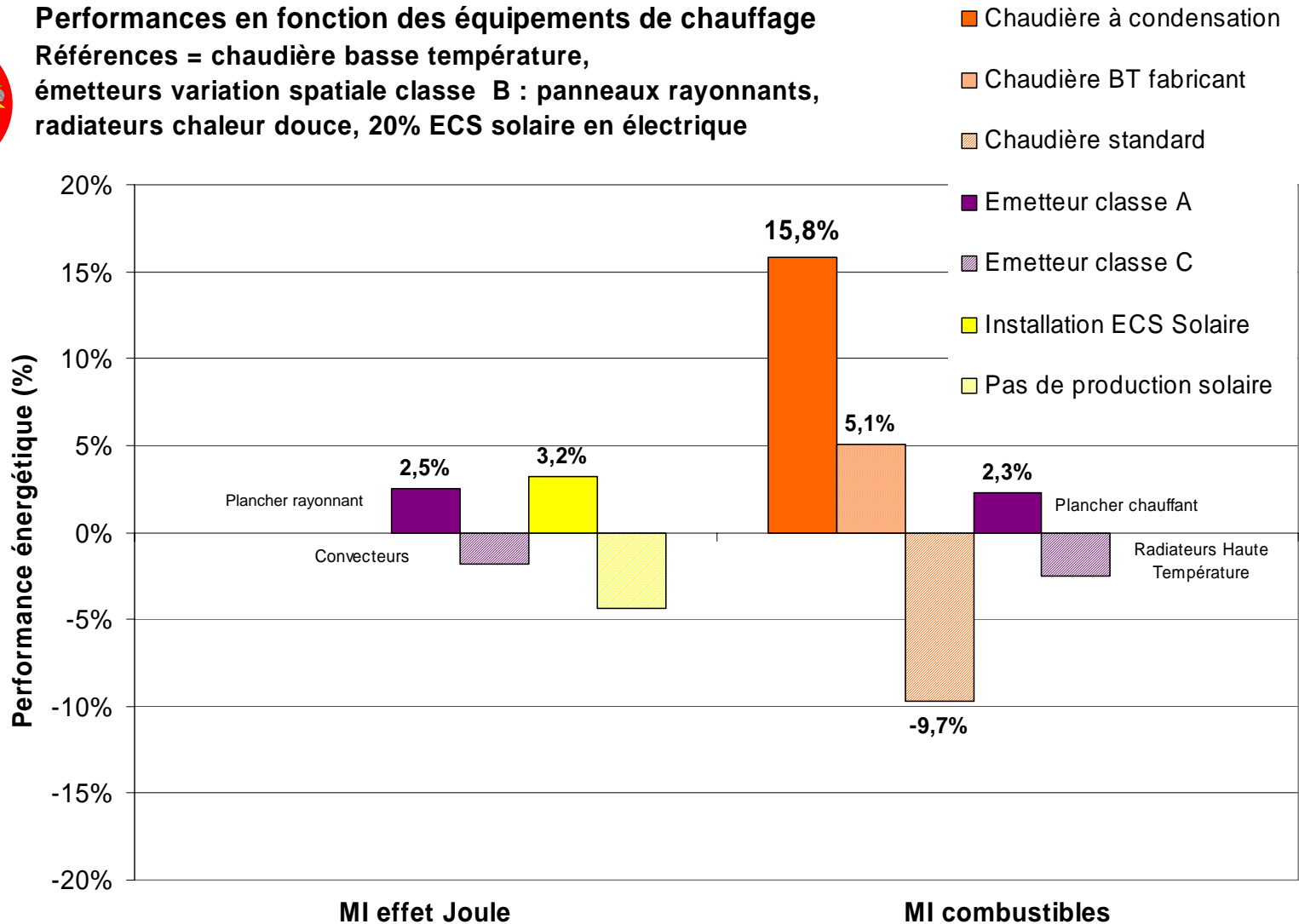
- **Chauffage :**
  - Combustible : chaudière basse température
  - Émetteurs eau chaude : radiateurs basse température
  - Effet Joule : panneaux rayonnants régulation 4 ordres
- **Eau chaude sanitaire**
  - 20% produite par eau chaude solaire
  - Ballon électrique en volume chauffé
  - Ballon hors volume chauffé (solaire, autres)
- **Ventilation**
  - Effet Joule : réduction de 25% des débits d'hygiène
  - Autre chauffage : réduction de 10%
  - => Autoréglable pénalisé
- **Climatisation**
  - Autorisé en CE2 (zones chaudes et classe de bruit)
  - Compensation en CE1

# Chauffage et ECS - référence et choix

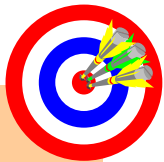


## Performances en fonction des équipements de chauffage

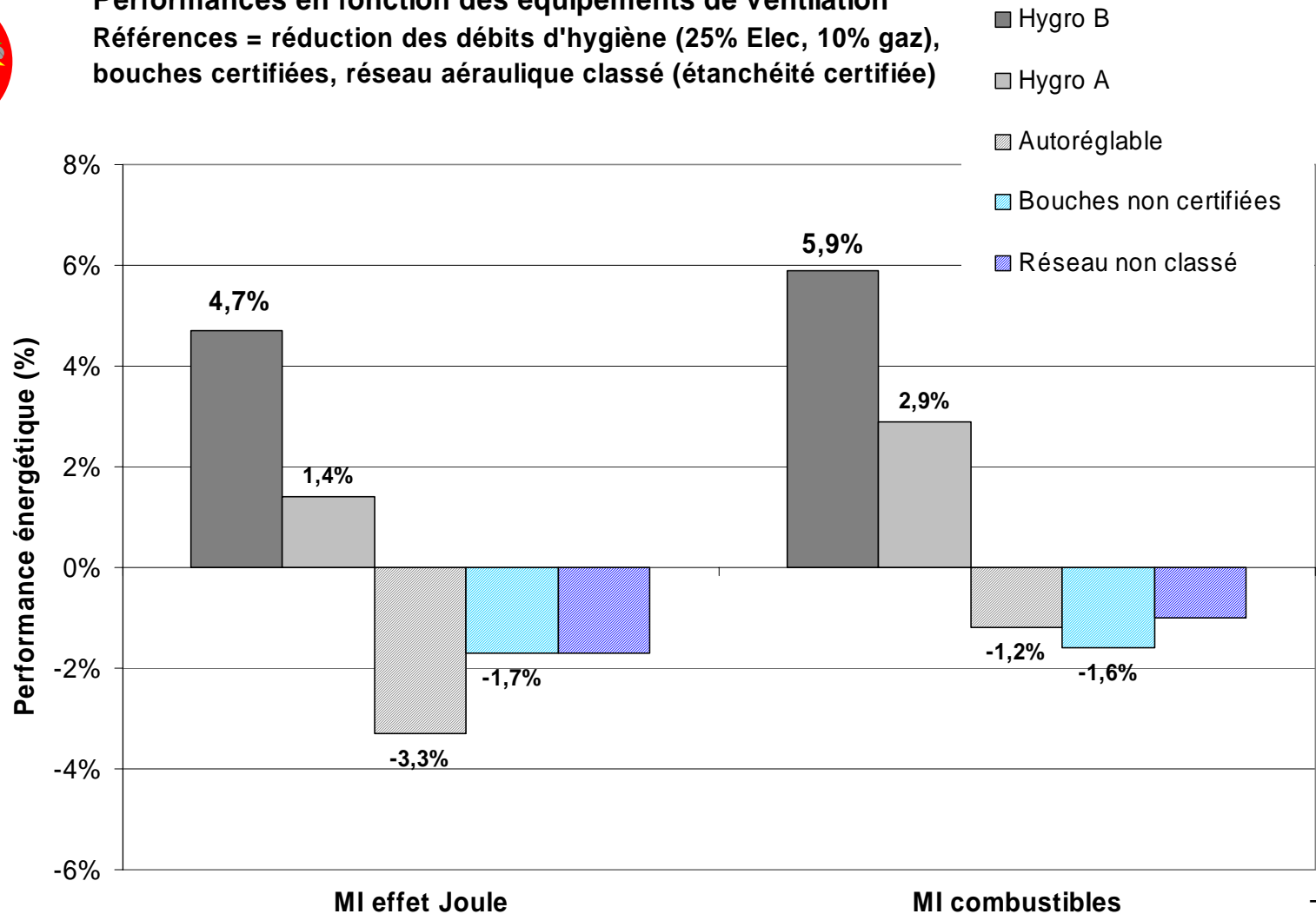
Références = chaudière basse température,  
émetteurs variation spatiale classe B : panneaux rayonnants,  
radiateurs chaleur douce, 20% ECS solaire en électrique



# Ventilation – référence et choix



**Performances en fonction des équipements de ventilation**  
**Références = réduction des débits d'hygiène (25% Elec, 10% gaz),**  
**bouches certifiées, réseau aéraulique classé (étanchéité certifiée)**

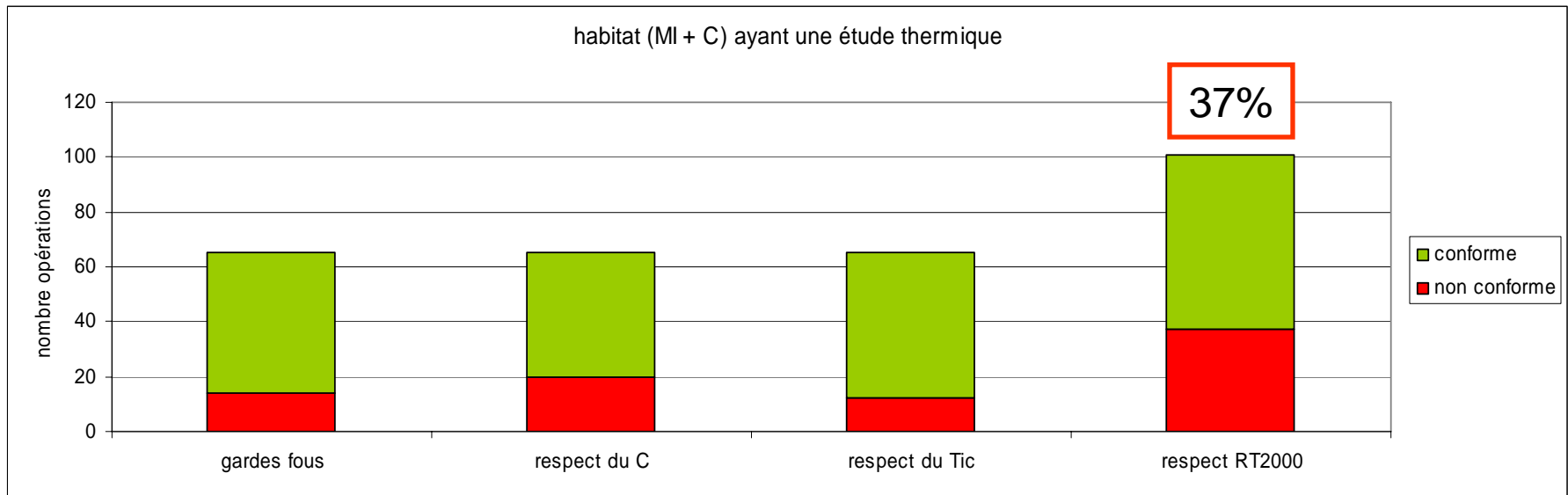




# Bilan des contrôles RT 2000



## ■ RESIDENTIEL



Retour

# Bilan des contrôles RT 2000



## ■ TERTIAIRE

