



Réglementation thermique « Grenelle Environnement 2012 »



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



Ministère
de l'Écologie,
de l'Énergie,
du Développement
durable
et de la Mer

6 juillet 2010



ENTRONS
DANS LE MONDE
D'APRÈS

L'élaboration de la RT 2012

➔ Une concertation large et structurée

- ✓ **2 ans de travaux depuis septembre 2008**
- ✓ **13 groupes de travail thématiques :**
 - ✓ 20 à 25 experts thématiques représentant les professions,
 - ✓ En moyenne 6 réunions par groupe de travail depuis octobre 2008
- ✓ Une consultation publique périodique quant aux avancées des orientations via les conférences consultatives :
 - ✓ **120 représentants des 5 collèges** de la gouvernance du Grenelle
 - ✓ 6 conférences consultatives
- ✓ Plus de 500 contributions écrites
- ✓ 1 groupe de travail d'« applicateurs » experts de la réglementation thermique
 - ✓ **40 des bureaux d'études thermiques et centres techniques les plus reconnus**, chargé de tester l'applicabilité des nouvelles règles sur des projets réels représentatifs des différents secteurs de la construction
 - ✓ **Des dizaines de milliers de tests réalisés**

L'élaboration de la RT 2012

➔ Le calendrier

- ✓ Juin 2010 : Finalisation du décret et des arrêtés méthode de calcul et exigences
- ✓ Juillet 2010 : Notification à la Commission européenne
- ✓ Novembre 2010 : Publication des textes réglementaires
- ✓ Novembre 2010 : Logiciels d'application de la RT2012 disponibles

Puis :

- ✓ 1^{er} juillet 2011 : Application de la réglementation aux bâtiments tertiaires
- ✓ 1^{er} janvier 2013 : Application de la réglementation aux bâtiments résidentiels

Les objectifs de la RT 2012

➔ Les objectifs fixés par la loi « Grenelle 1 »

- ✓ Les objectifs de la réglementation thermique des bâtiments neufs inscrits à l'article 4 de la loi Grenelle 1 :
 - ✓ **Evolution technologique et industrielle significative** dans la conception et l'isolation des bâtiments et pour chacune des filières énergétiques
 - ✓ Un **bouquet énergétique** équilibré, faiblement émetteur de gaz à effet de serre et contribuant à l'indépendance énergétique nationale
- ✓ Pour la RT 2012 :
 - ✓ **Consommation d'énergie primaire inférieure à 50 kWh/(m².an) en moyenne**
 - ✓ Modulation de l'exigence de consommation en fonction des émissions de gaz à effet de serre des bâtiments
 - ✓ Modulation de l'exigence de critères techniques (localisation géographique, des caractéristiques et de l'usage des bâtiments)
 - ✓ Afin de garantir la qualité de conception énergétique du bâti, définition supplémentaire d'un seuil ambitieux de besoin maximal en énergie de chauffage des bâtiments

Les exigences de la RT 2012

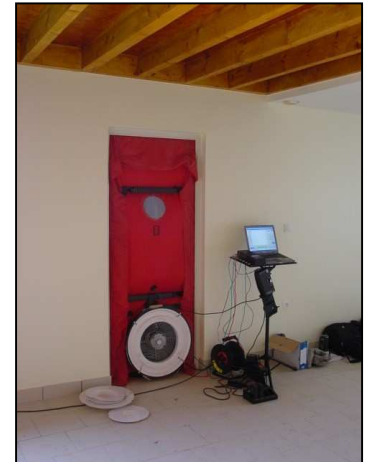
➔ Le cœur de la RT 2012 : trois exigences de résultats

- ✓ **Exigence d'efficacité énergétique minimale du bâti : le besoin bioclimatique ou « Bbio_{max} »**
 - ✓ Exigence de limitation simultanée du besoin en énergie pour les composantes liées au bâti (chauffage, refroidissement et éclairage)
 - ✓ Un indicateur qui rend compte de la qualité de la conception et de l'isolation du bâtiment, indépendamment du système de chauffage.
 - ✓ Un indicateur qui valorise la conception bioclimatique (accès à l'éclairage naturel, surfaces vitrées orientées au Sud...) et l'isolation performante
 - ✓ Une innovation conceptuelle majeure, sans équivalent en Europe
- ✓ **Exigence de consommation maximale : « Cep_{max} »**
 - ✓ Exigence de consommations maximales d'énergie primaire (objectif de valeur moyenne de 50 kWh/(m².an))
 - ✓ 5 usages pris en compte : chauffage, production d'eau chaude sanitaire, refroidissement, éclairage, auxiliaires (ventilateurs, pompes)
- ✓ **Exigence de confort en été**
 - ✓ Exigence sur la température intérieure atteinte au cours d'une séquence de 5 jours chauds

Les exigences de la RT 2012

➔ En complément : quelques exigences de moyens

- ✓ Pour garantir la **qualité de mise en œuvre** :
 - ✓ Traitement des ponts thermiques
 - ✓ Traitement de l'étanchéité à l'air, avec test d'étanchéité à l'air obligatoire dans le collectif
- ✓ Pour garantir le **confort d'habitation** :
 - ✓ Surface minimale de baies vitrées
- ✓ Pour accélérer le développement des **énergies renouvelables** :
 - ✓ Généralisation en maison individuelle
- ✓ Pour un bon **usage du bâtiment** :
 - ✓ Mesure ou estimation des consommations d'énergie par usage
 - ✓ Information de l'occupant
- ✓ Pour une **qualité énergétique globale** :
 - ✓ Production locale d'énergie non prise en compte au-delà de l'autoconsommation (12 kWh_{EP}/(m².an), comme aujourd'hui dans le label « BBC-Effinergie »)



Les exigences de la RT 2012



Une plus grande liberté dans la conception des bâtiments

- ✓ Une réglementation « performantielle »
 - ✓ Les exigences se concentrent sur la performance globale du bâtiment
 - ✓ Les quelques exigences de moyens sont limitées au strict nécessaire, avec pour objectif de faire pénétrer significativement une pratique (équipements d'énergie renouvelable, affichage des consommations, ...)
 - ✓ D'où une plus grande liberté dans la conception des bâtiments

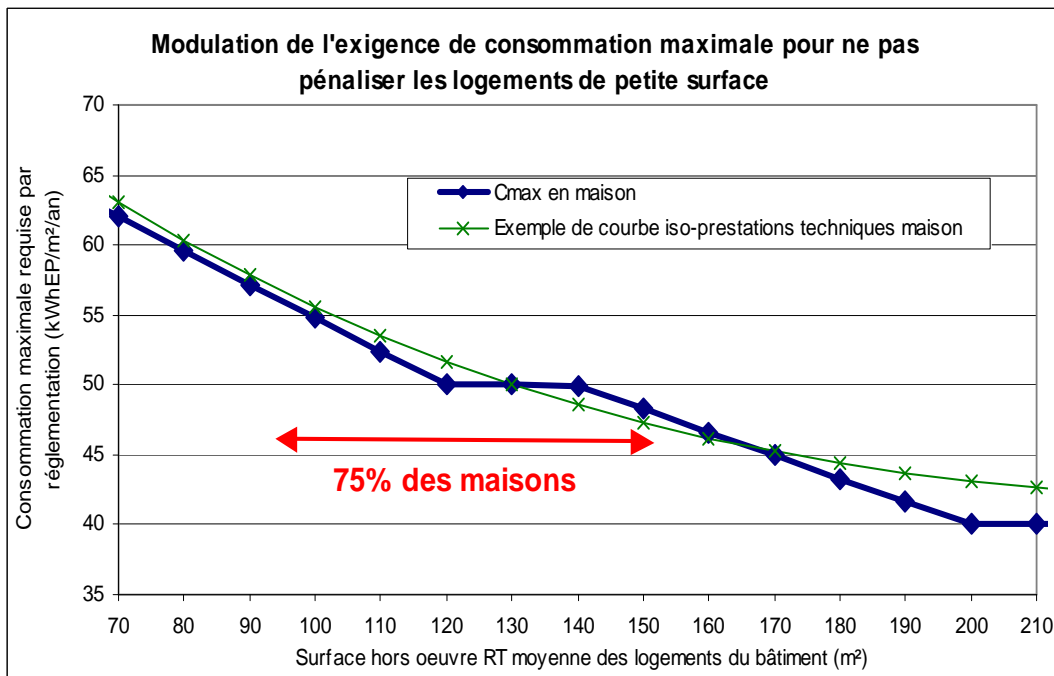
- ✓ Une réglementation plus simple et plus lisible
 - ✓ Expression des exigences en valeur absolue (et non plus en valeur relative, ce qui nécessitait de comparer chaque bâtiment à un bâtiment de référence théorique)
 - ✓ Suppression des nombreux « garde-fous » techniques de la RT 2005

Les exigences de la RT 2012

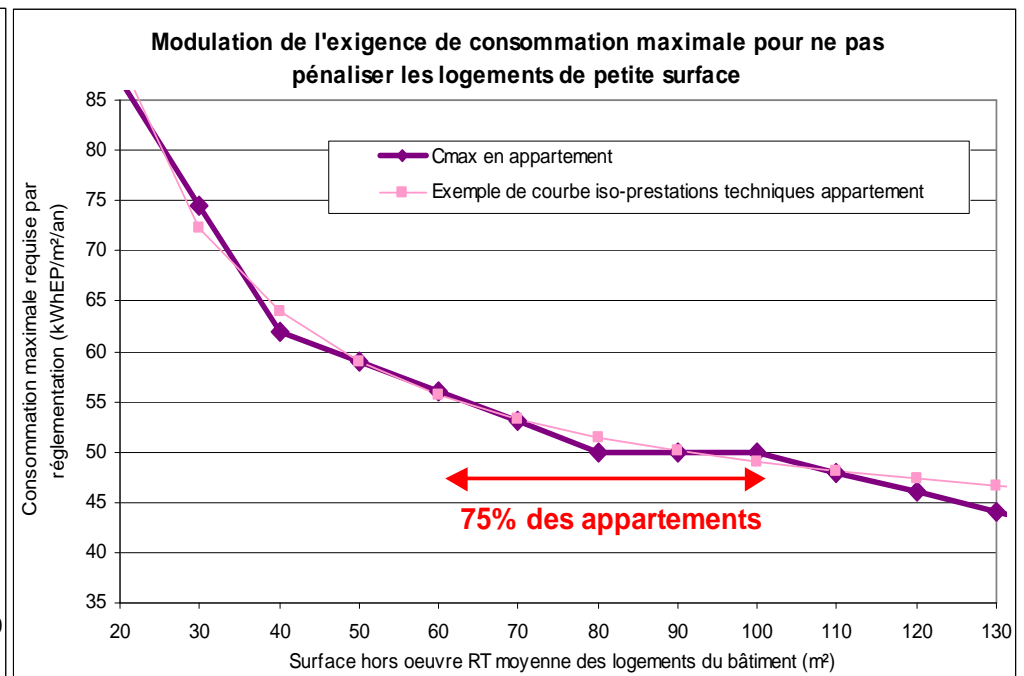
➔ Modulation selon la surface

- ✓ Afin d'assurer l'équité de la réglementation, et notamment de ne pas pénaliser les logements de petite surface, l'exigence est modulée en fonction de la surface du logement.

En maison individuelle



En immeuble collectif



Les exigences de la RT 2012

➔ Le cas particulier du logement collectif

- ✓ Nécessité de ne pas pénaliser le logement collectif par rapport à la maison individuelle :
 - ✓ Densification, maîtrise de l'étalement urbain, transports collectifs, ...

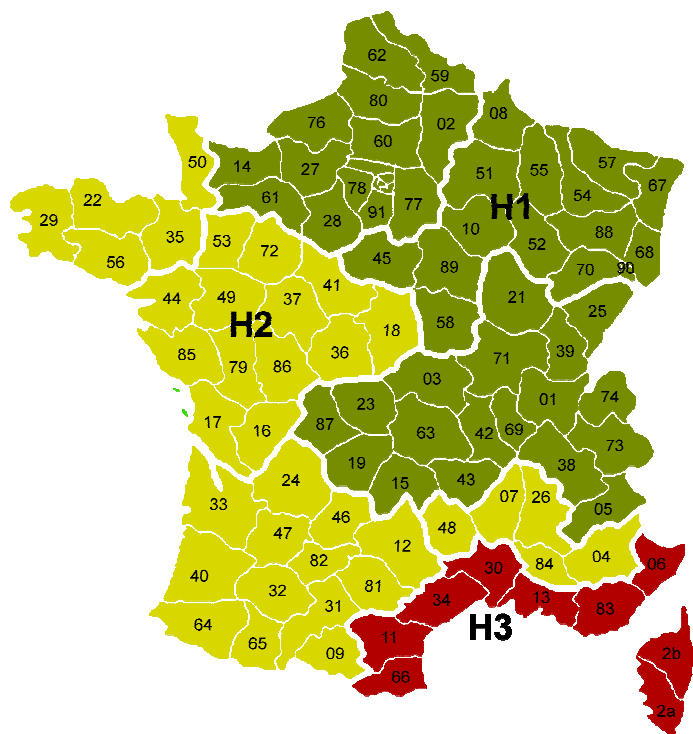
- ✓ Constat :
 - ✓ Une équation investissement / économies d'énergie moins favorable dans le logement collectif
 - ✓ Une filière industrielle qui doit s'adapter (notamment proposer des pompes à chaleur adaptées au collectif, performantes et à coût maîtrisé)

- ✓ **Exigence de consommation augmentée temporairement (jusqu'au 1er janvier 2015) de 7.5 kWhEP/m²/an**

Les avancées de la RT 2012



**Une consommation globale d'énergie
réduite d'un facteur 2 à 4**



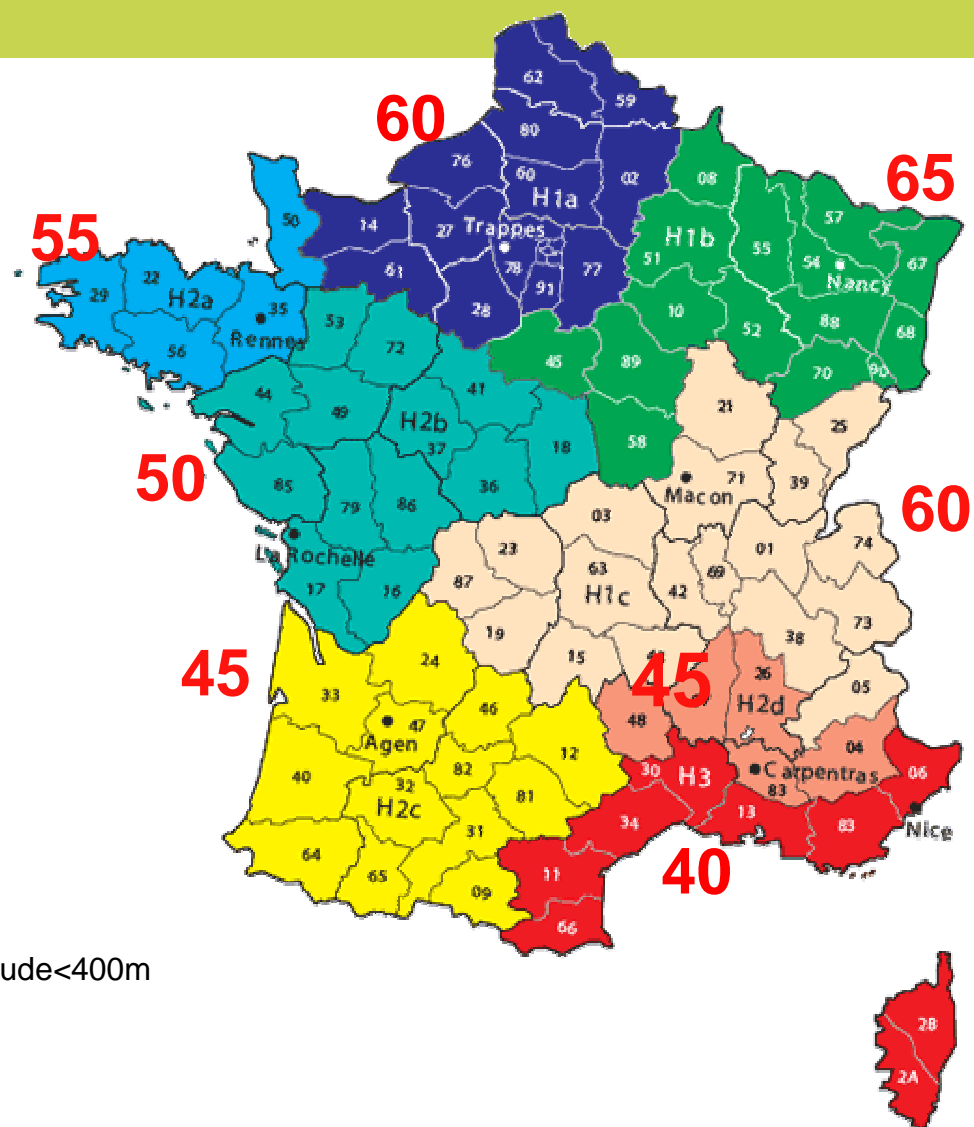
Zones climatiques	RT2005 (Cmax en logement)		RT2012
	Chauffage par combustibles fossiles	Chauffage électrique (dont pompes à chaleur)	Valeur moyenne *
H1	130	250	60
H2	110	190	50
H3	80	130	40

*Cette valeur moyenne est modulée en fonction de la localisation géographique, de l'altitude, du type d'usage du bâtiment, de sa surface pour les logements, et des émissions de gaz à effet de serre des bâtiments

Les avancées de la RT 2012

Exigences par zone climatique (résidentiel)

Cep_{max}

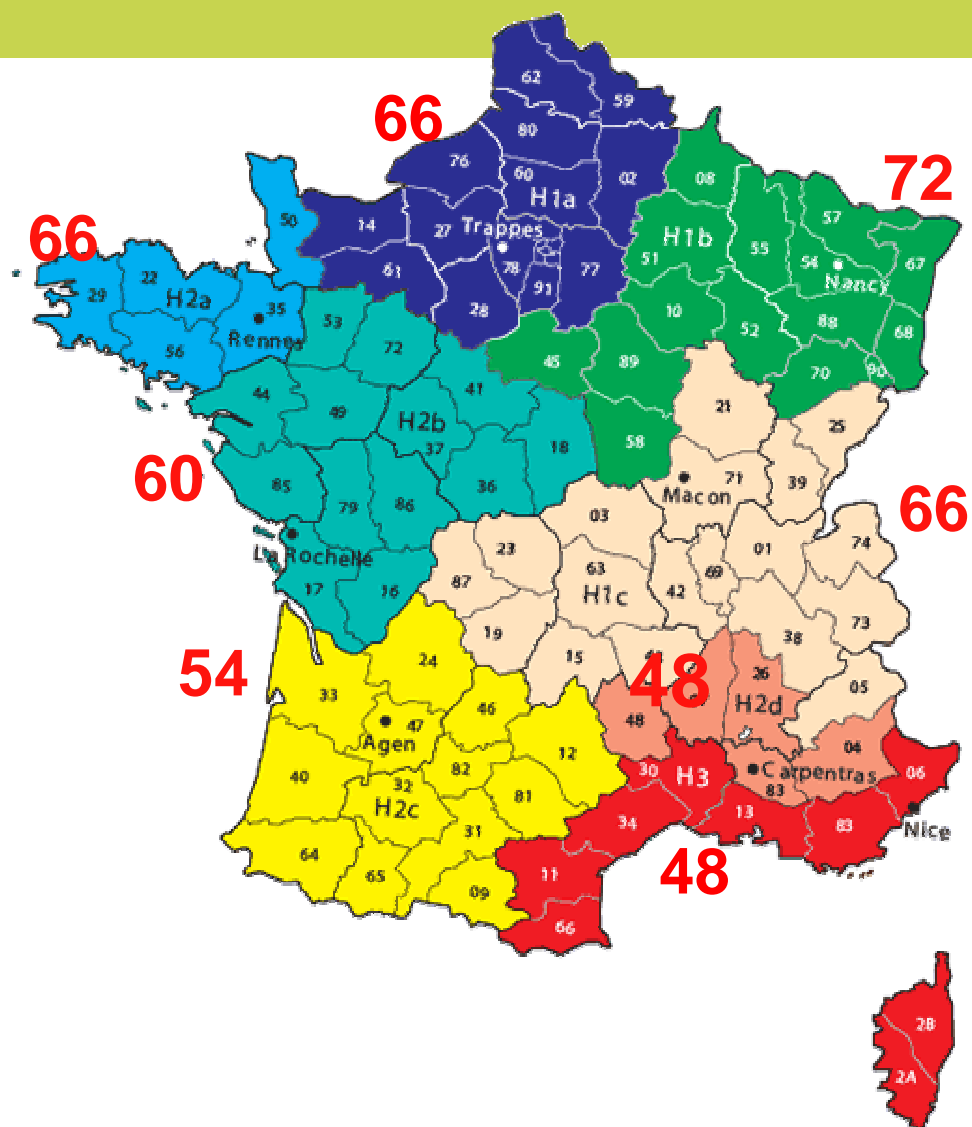


Hors modulation du Mcsurf et Altitude < 400m

Les avancées de la RT 2012

➔ Exigences par zone climatique (bureaux)

Cep_{max}

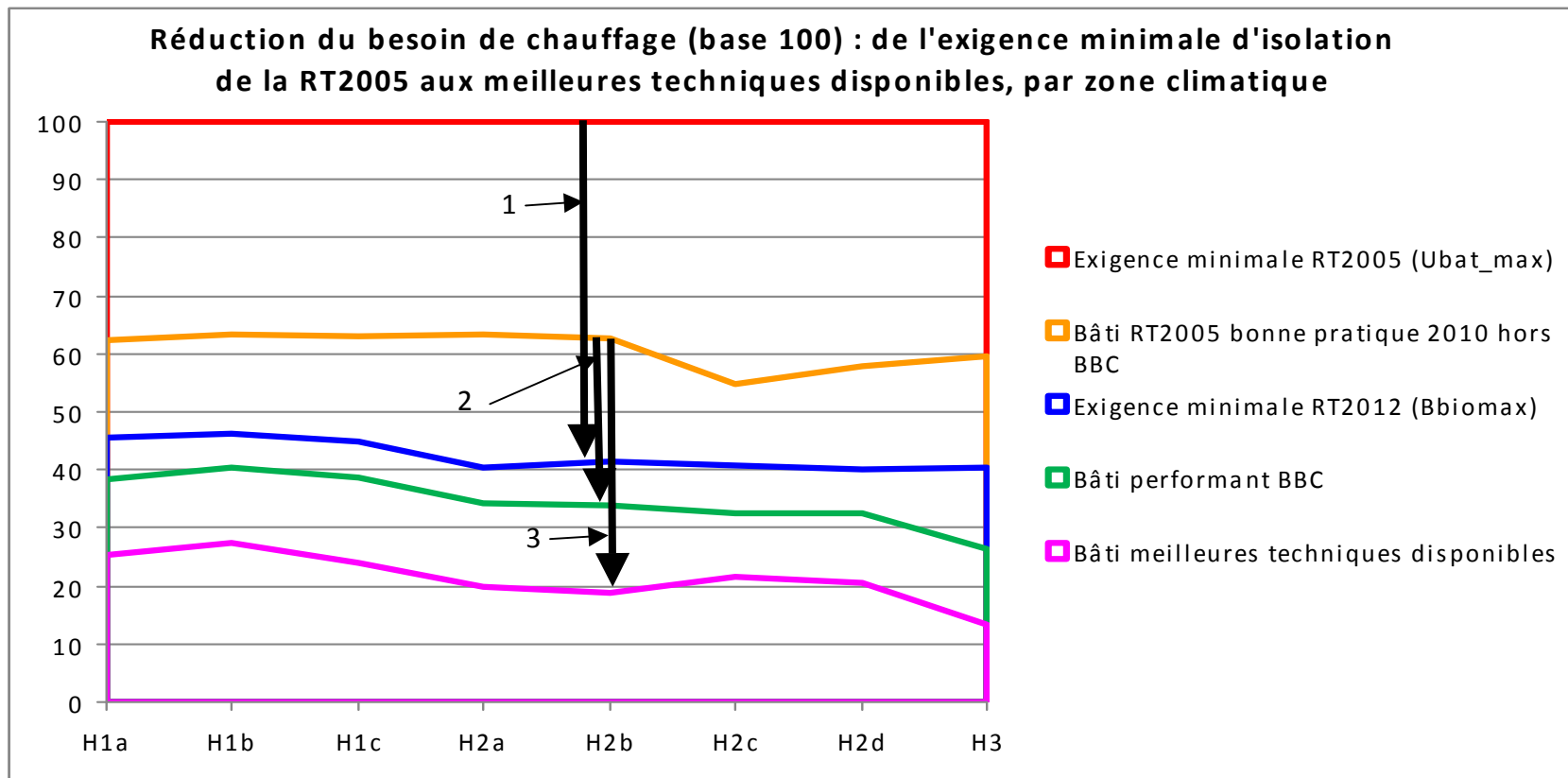


Altitude <400m

Les avancées de la RT 2012

➔ Un besoin de chauffage divisé par 2 ou 3, par une meilleure conception / isolation

- ✓ 1. Division par 2 à 2,5 entre les exigences réglementaires RT2005 et RT2012
- ✓ 2. Division par 2 entre les bonnes pratiques en 2010 et le bâti performant BBC
- ✓ 3. Division par 3 entre les bonnes pratiques en 2010 et les meilleures techniques disponibles



Les avancées de la RT 2012

➔ Une généralisation des techniques performantes

- ✓ **Conception / isolation du bâti** nettement améliorée (un besoin de chauffage réduit par 2 à 3)
- ✓ Amélioration des **performances des systèmes de chauffage** de 10 à 20 % pour le chauffage par PAC, par gaz condensation et par chaudières bois
- ✓ Généralisation du **chauffe-eau thermodynamique** ou de **capteurs solaires thermiques**
- ✓ Généralisation des **énergies renouvelables** en maison individuelle
- ✓ **Réduction de 30% de l'éclairage**
- ✓ Autres avancées induites : large diffusion du **triple vitrage** pour les maisons chauffées par convecteur, et de la **ventilation double-flux** au Nord-Est de la France, ...

Les avancées de la RT 2012



Une réduction des consommations d'énergie et des émissions de CO₂

- ✓ Réduction de la consommation d'énergie primaire de **150 milliards de kWh** entre 2013 et 2020
- ✓ Réduction des émissions de CO₂ **entre 13 et 35 millions de tonnes de CO₂** (selon la méthode) entre 2013 et 2020

Évaluation économique de la RT 2012

➔ Maison individuelle

- ✓ Étude de cas sur 2 maisons :
 - ✓ **Cas n°1 : maison cœur de cible en primo-accession**, dans la **configuration la plus pénalisante** - limite basse de surface avant modulation des exigences (90m²SHAB), orientation Est-Ouest, plain pied et garage intégré (mauvais facteur de forme).
 - ✓ **Cas n°2 : maison statistiquement moyenne représentant le marché 2009 de la construction de maisons individuelles** - 110m²SHAB, R+1, orientation est-ouest

- ✓ **Les maisons choisies** : maisons en catalogue de grands constructeurs de maisons individuelles

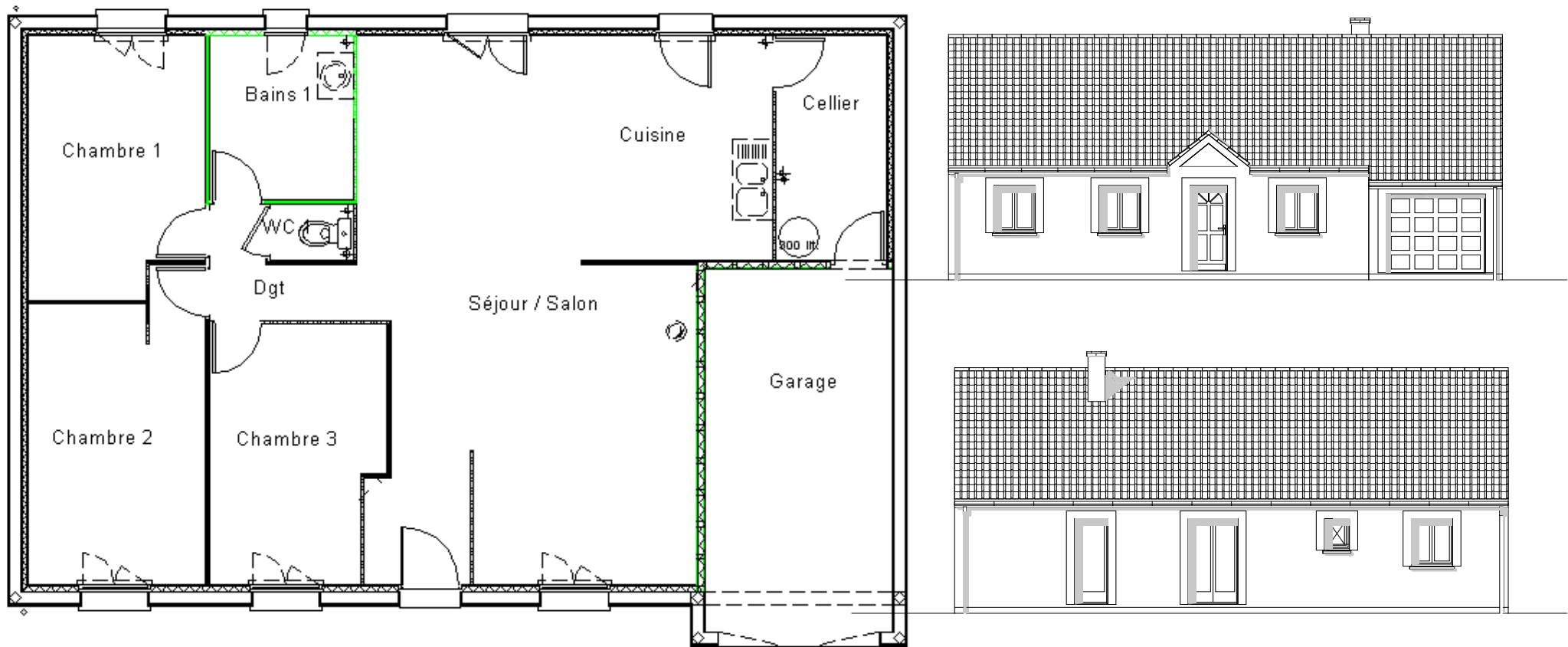
- ✓ **Partie technique** : réalisée avec le moteur de la RT2012, par le groupe de BET applicateurs de la RT2012, sur la base de fichiers vérifiés par le CSTB,

- ✓ **Partie économique** : réalisée sur la base des chiffrages de 3 grands constructeurs de maisons individuelles, avec des prix de vente 2010 en €TTC, vérifiés par le groupe de BET applicateurs de la RT2012

Évaluation économique de la RT 2012

➔ **Cas n°1 – Maison individuelle 90 m² SHAB (coût 2010 : 95k€)**

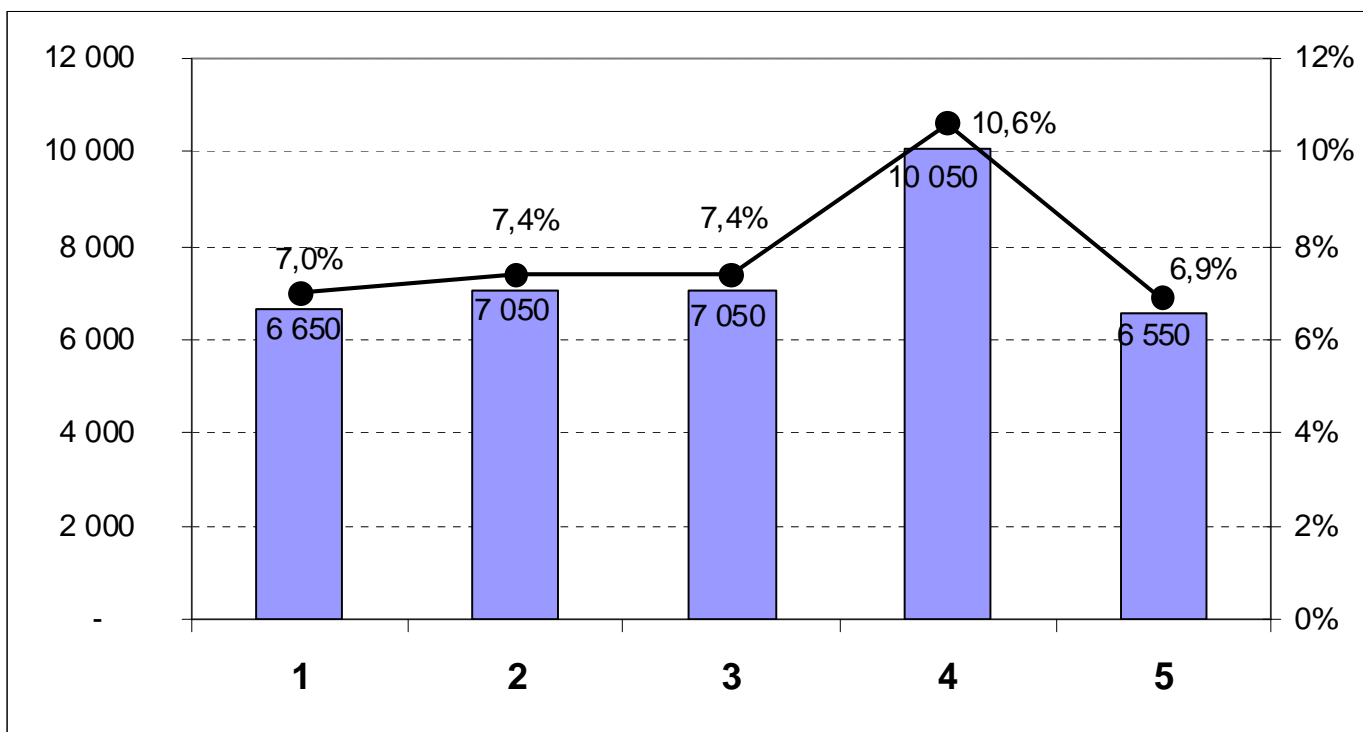
Maison cœur de cible en primo-accession



Évaluation économique de la RT 2012

➔ Cas n°1 – Surcoûts d'investissement avec effet d'apprentissage en 2013

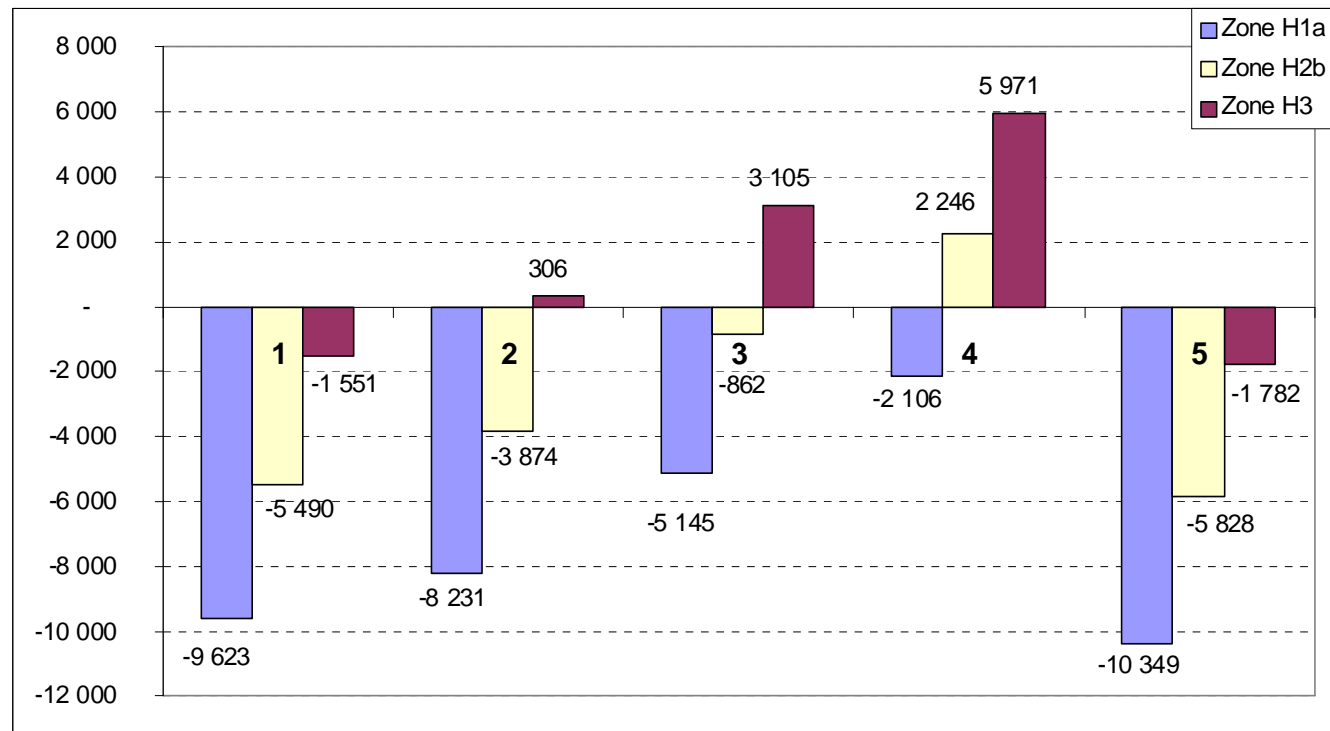
- ✓ Solution 1 : Effet Joule (convecteur) + ECS thermodynamique performant + Bâti meilleures techniques disponibles
- ✓ Solution 2 : Pompe à chaleur + ECS thermodynamique + Bâti performant BBC
- ✓ Solution 3 : Chaudière condensation gaz + ECS solaire avec appoint chaudière + Bâti performant BBC
- ✓ Solution 4 : Chaudière bois granulé + ECS bois + Bâti performant BBC
- ✓ Solution 5 : Réseau de chaleur urbain (RCU) + ECS RCU + Bâti performant BBC



Évaluation économique de la RT 2012

➔ Cas n°1 – Écart de coût global sur 20 ans

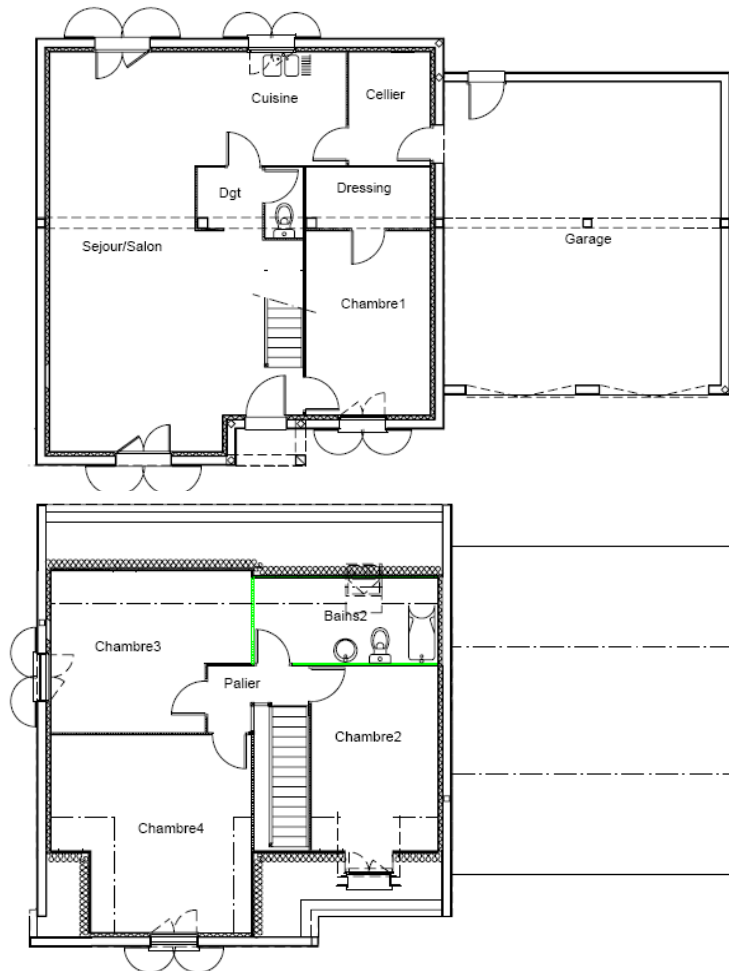
- ✓ Solution 1 : Effet Joule (convecteur) + ECS thermodynamique performant + Bâti meilleures techniques disponibles
- ✓ Solution 2 : Pompe à chaleur + ECS thermodynamique + Bâti performant BBC
- ✓ Solution 3 : Chaudière condensation gaz + ECS solaire avec appoint chaudière + Bâti performant BBC
- ✓ Solution 4 : Chaudière bois granulé + ECS bois + Bâti performant BBC
- ✓ Solution 5 : Réseau de chaleur urbain (RCU) + ECS RCU + Bâti performant BBC



Évaluation économique de la RT 2012

➔ **Cas n°2 - maison individuelle 110 m² SHAB (coût 2010 : 125 k€)**

Maison statistiquement moyenne représentant le marché 2009 de la construction de maisons individuelles (source : base de données des PC autorisés en 2009 – [SIT@DEL](#))

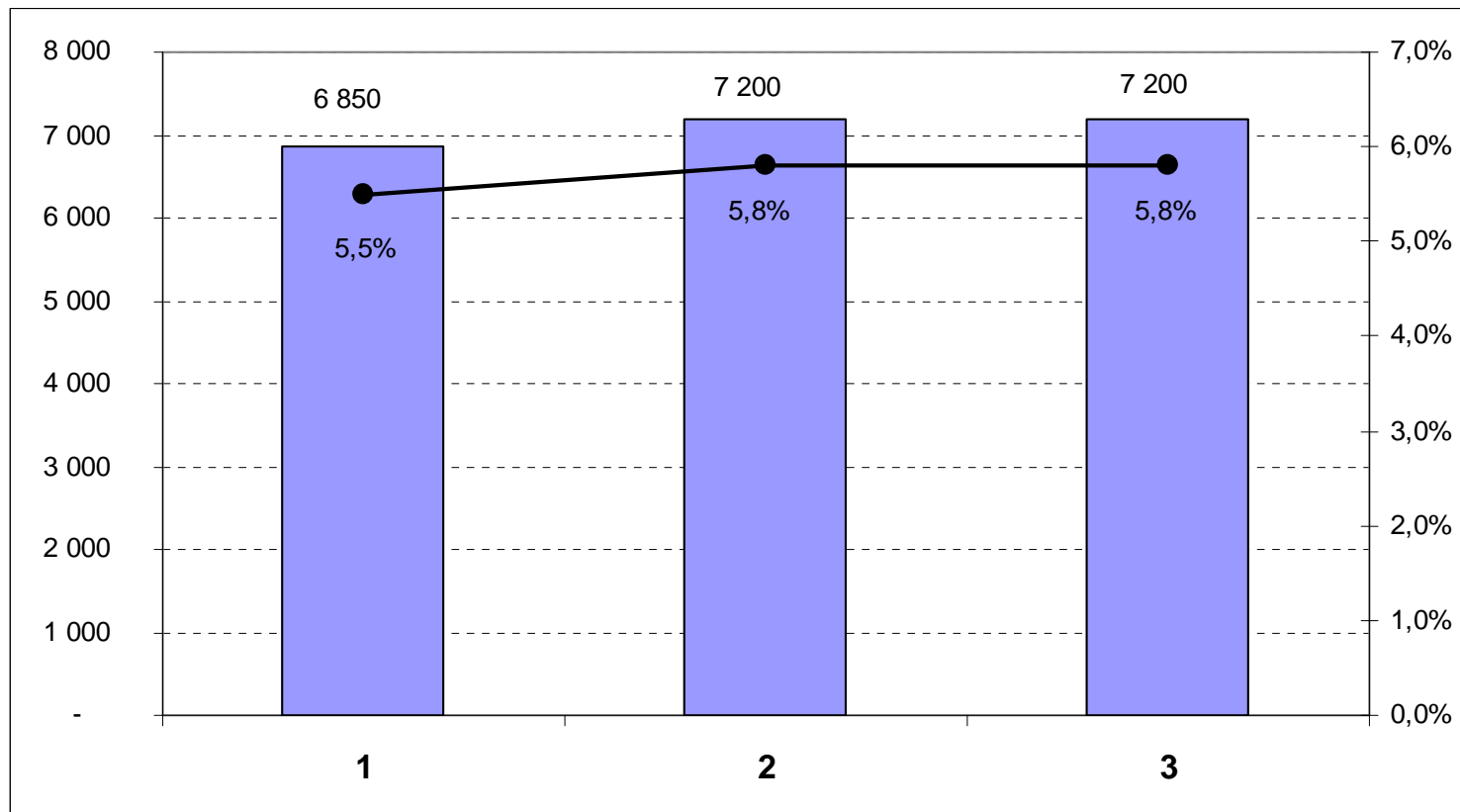


Évaluation économique de la RT 2012



Cas n°2 – Surcoûts d'investissement avec effet d'apprentissage en 2013

- ✓ Solution 1 : Effet Joule (convecteur) + ECS thermodynamique performant + Bâti meilleures techniques disponibles
- ✓ Solution 2 : Pompe à chaleur + ECS thermodynamique + Bâti performant BBC
- ✓ Solution 3 : Chaudière condensation gaz + ECS solaire avec appoint chaudière + Bâti performant BBC

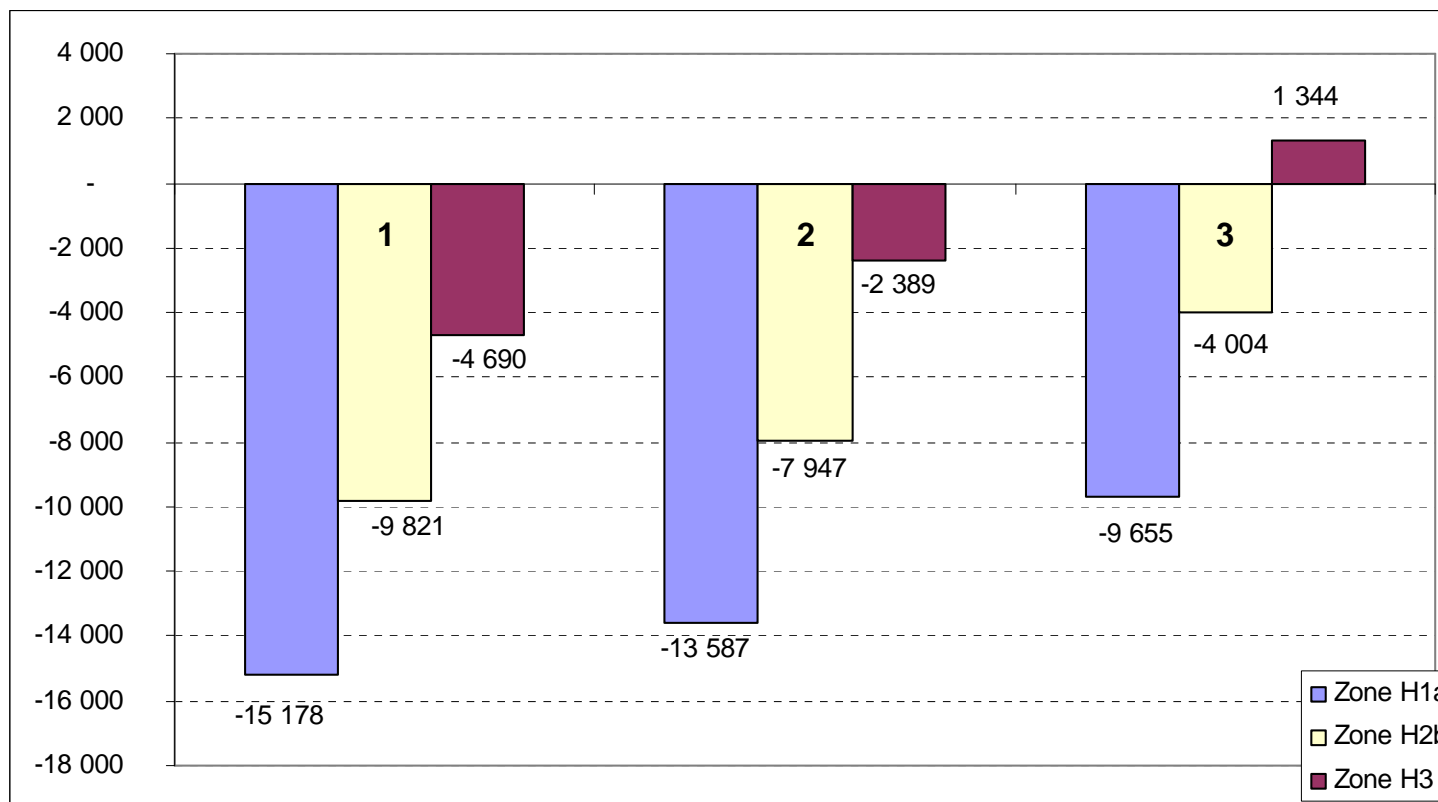


Évaluation économique de la RT 2012



Cas n°2 – Écart de coût global sur 20 ans

- ✓ Solution 1 : Effet Joule (convecteur) + ECS thermodynamique performant + Bâti meilleures techniques disponibles
- ✓ Solution 2 : Pompe à chaleur + ECS thermodynamique + Bâti performant BBC
- ✓ Solution 3 : Chaudière condensation gaz + ECS solaire avec appoint chaudière + Bâti performant BBC



Évaluation économique de la RT 2012

➔ Immeuble collectif

- ✓ Étude de cas sur 1 immeuble collectif :
 - ✓ **Cas n°3** : Immeuble collectif d'architecture régulière, sans découpage, 1 213 m² de surface habitable, 17 logements. **Orientation est-ouest défavorable.**
 - ✓ Logements de surface moyenne égale à la moyenne statistique issue de la base de données [SIT@DEL](#) pour les PC autorisés en 2009
- ✓ **Partie technique** : réalisée avec le moteur de la RT2012, par le groupe de BET experts de l'application de la RT, sur la base de fichiers vérifiés par le CSTB,
- ✓ **Partie économique** : réalisée sur la base des chiffrages de BET experts de l'application de la RT2012

Évaluation économique de la RT 2012

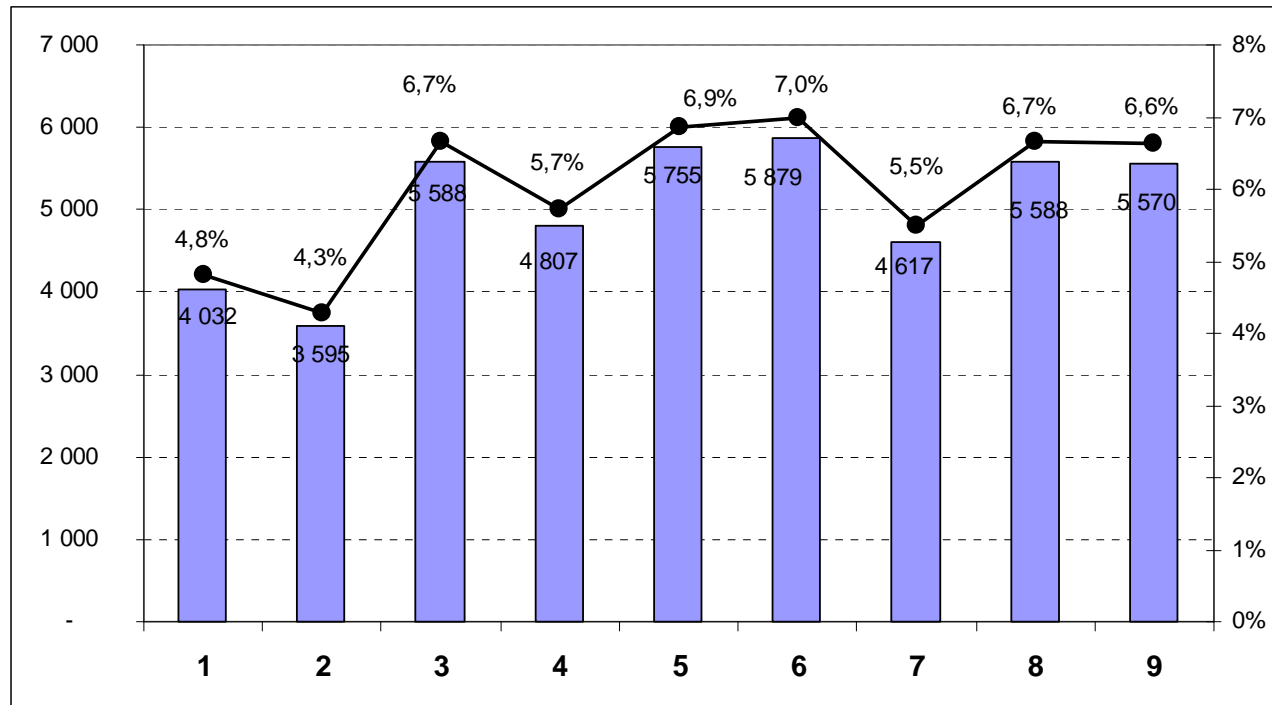
➔ **Cas n°3 – Immeuble collectif d'architecture régulière – 17 logements (coût 2010 : 84 k€/logt)**



Évaluation économique de la RT 2012

Cas n°3 – Surcoûts d'investissement avec effet apprentissage en 2013

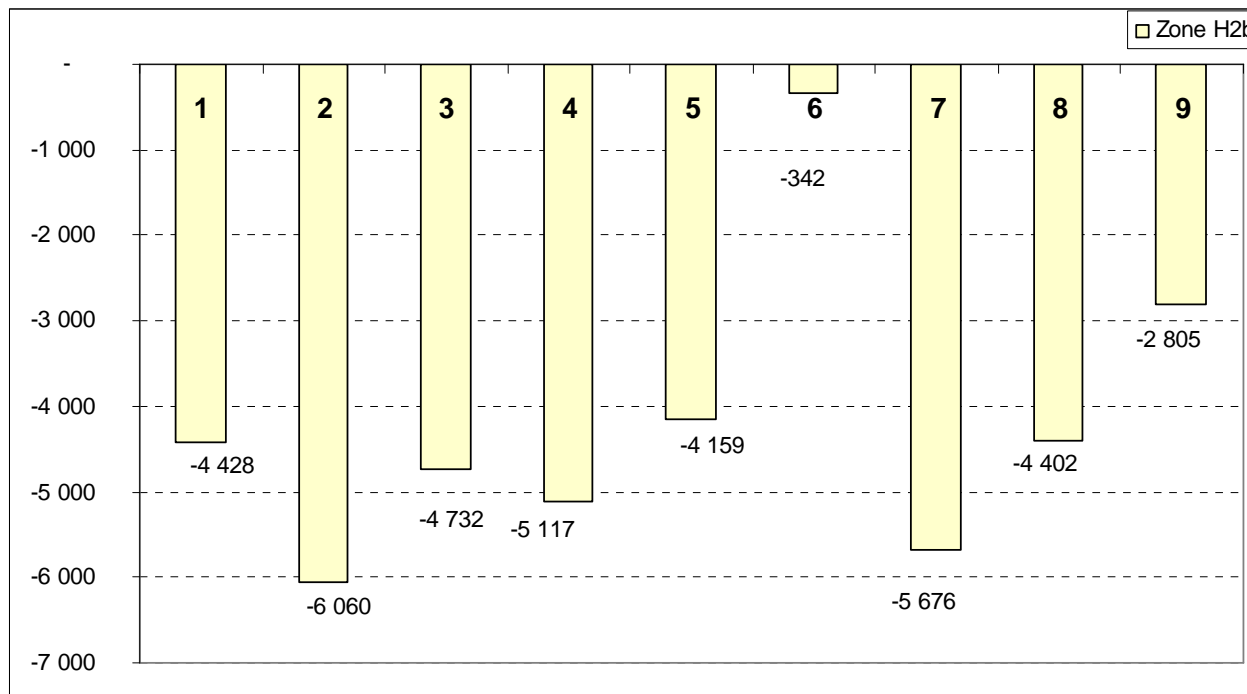
- ✓ Solution 1 : Effet Joule (convecteur) + ECS solaire avec appoint thermodynamique + Bâti très bonnes techniques
- ✓ Solution 2 : Effet Joule (convecteur) + ECS thermodynamique individuelle performante + Bâti très bonnes techniques
- ✓ Solution 3 : Pompe à chaleur collective + ECS thermodynamique collective + Bâti performant BBC
- ✓ Solution 4 : Chaudière collective condensation gaz + ECS gaz + Bâti performant BBC
- ✓ Solution 5 : Chaudière collective condensation gaz + ECS solaire avec appoint chaudière + Bâti performant BBC
- ✓ Solution 6 : Chaudière individuelle + ECS instantanée + Bâti performant BBC
- ✓ Solution 7 : Réseau de chaleur urbain (RCU) + ECS RCU + Bâti performant BBC
- ✓ Solution 8 : Réseau de chaleur urbain (RCU) + ECS solaire avec appoint RCU + Bâti performant BBC
- ✓ Solution 9 : Bois + ECS bois + Bâti performant BBC



Évaluation économique de la RT 2012

➔ Cas n°3 – Écart de coût global sur 20 ans

- ✓ Solution 1 : Effet Joule (convecteur) + ECS solaire avec appoint thermodynamique + Bâti très bonnes techniques
- ✓ Solution 2 : Effet Joule (convecteur) + ECS thermodynamique individuelle performante + Bâti très bonnes techniques
- ✓ Solution 3 : Pompe à chaleur collective + ECS thermodynamique collective + Bâti performant BBC
- ✓ Solution 4 : Chaudière collective condensation gaz + ECS gaz + Bâti performant BBC
- ✓ Solution 5 : Chaudière collective condensation gaz + ECS solaire avec appoint chaudière + Bâti performant BBC
- ✓ Solution 6 : Chaudière individuelle + ECS instantanée + Bâti performant BBC
- ✓ Solution 7 : Réseau de chaleur urbain (RCU) + ECS RCU + Bâti performant BBC
- ✓ Solution 8 : Réseau de chaleur urbain (RCU) + ECS solaire avec appoint RCU + Bâti performant BBC
- ✓ Solution 9 : Bois + ECS bois + Bâti performant BBC



Les options sur le marché de l'immobilier

➔ **Le meilleur choix : acquérir un logement neuf BBC, ou acheter et rénover un logement ancien**

Durée du prêt principal (années)	20
Taux d'emprunt (annuel)	4,00%

Durée du prêt à taux zéro (années)	10
------------------------------------	-----------



Maison individuelle - zone H2b			
Cas n°2 : 110m² SHAB en R+C			
1	2	3	4
MI parc non rénovée	MI parc rénovée éco-PTZ	MI RT2005	MI RT2012
Bâti années 80 Convecteurs ECS accu électrique	Bâti années 80 + isolation combles + double vitrage PAC électrique ECS thermo	Bâti années 2000 Convecteurs ECS accu électrique	Bâti performant BBC PAC électrique ECS thermo
Coût de l'investissement initial en 2013	110 000 €	110 000 €	125 000 €
Coût du bouquet de travaux		26 000 €	
Coût d'investissement total	110 000 €	136 000 €	125 000 €

Mensualité de remboursement de prêt			
Prêt principal	662 €	662 €	753 €
Prêt à taux zéro		217 €	0 €

Charge énergétique mensuelle	236 €	61 €	84 €	29 €
-------------------------------------	--------------	-------------	-------------	-------------

Mensualités sur les 10 premières années	898 €	940 €	837 €	825 €
Mensualités de 10 ans à la fin du prêt principal	898 €	724 €	837 €	825 €
Mensualités après la fin du prêt principal	236 €	61 €	84 €	29 €

Cumul des coûts sur 30 ans	243 906 €	206 986 €	210 906 €	201 512 €
----------------------------	------------------	------------------	------------------	------------------



Les avancées de la RT 2012

➔ Une avancée majeure du Grenelle Environnement

- ✓ **Une forte amélioration de la performance énergétique des bâtiments neufs**
 - ✓ Consommations d'énergie réduites d'un facteur 2 à 4, amélioration de la conception bioclimatique et de l'isolation, généralisation des techniques les plus performantes, ...
- ✓ **Un gain de pouvoir d'achat pour les Français**
 - ✓ Un coût de construction maîtrisé : +5 à 7% en 2013
 - ✓ Un bouquet de solutions techniques disponibles (PAC, gaz/solaire, bois, convecteurs ...) à coûts très proches (ce qui favorisera la concurrence et la baisse des prix)
 - ✓ Un investissement rentable : des mensualités d'emprunt largement couvertes par les économies d'énergie, et à l'issue un gain de pouvoir d'achat très important
 - ✓ Une économie sur 20 ans de 5 000 € (immeuble collectif) à 15 000 € (maison individuelle)
- ✓ **150 milliards de kWh économisés et 13 à 35 millions tonnes de CO2 en moins dans l'atmosphère sur la période 2013-2020**

Conclusion

➔ La France devient le pays leader en Europe

- ✓ **La France est le seul pays en Europe avec ce niveau d'ambition et ce calendrier de mise en œuvre.**
- ✓ **Pays-Bas** : à partir de 2011 renforcement de 33% des exigences sur trois usages (le chauffage, le refroidissement et l'eau chaude sanitaire) par rapport aux exigences actuelles. Pas d'exigences en valeur absolue mais les logements neufs consomment environ **130 kWhEP/m² par an**.
- ✓ **Belgique** : d'ici 2020 (date non fixée) renforcement de 20% des exigences. **Pas de valeur absolue** mais études et discussions ont démarré **en février 2010** pour voir à quel niveau va être placée la transposition nationale de l'exigence européenne de 2020 (« le plus près possible de zéro énergie consommée ») en fonction de **l'évaluation économique**.
- ✓ **Royaume-Uni** : à court terme, renforcement des exigences de 25 % prévu cette année et de nouveau de 25% en 2013. **Pas de valeur absolue**.
- ✓ **Allemagne** : le dernier renforcement date de 2008. Une exigence sur le besoin en énergie pour le chauffage, l'eau chaude sanitaire et la ventilation établie à 100 kWhEP/m² par an, ce qui peut être comparé à une consommation maximale de **110 kWhEP/m² par an** avec l'éclairage.

Conclusion

➔ Le Grenelle Environnement a deux ans d'avance

✓ 45 000 demandes de certifications BBC

- ✓ 20 fois plus que prévu
- ✓ Doublement en 5 mois

✓ Des outils fiscaux puissants

- ✓ PTZ, TEPA, Scellier, TFPB
- ✓ Un avantage au BBC dans le cadre de la réforme de l'accession à la propriété

✓ Le BBC devient le standard du marché

✓ Les acteurs de la construction se mobilisent et s'engagent

- ✓ FPC, UMF, UCI, bailleurs sociaux

