

RT 2012

# Les indices d'une révolution

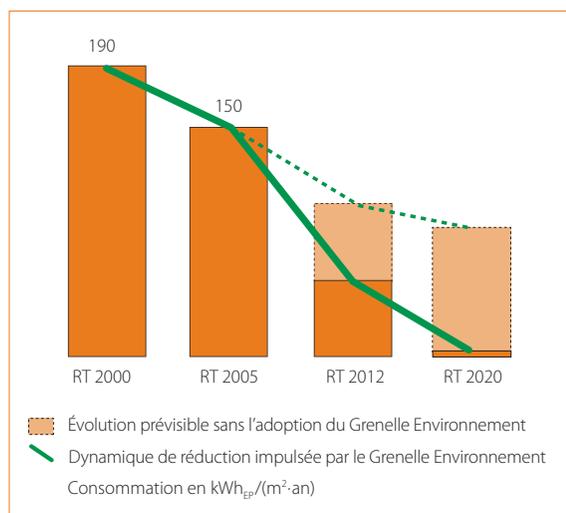
ÉRIC FELICE [1]

**La RT 2012, en rendant obligatoire la conception bioclimatique des bâtiments, bouleverse les règles de construction. Le recours aux énergies renouvelables pour les maisons individuelles est aussi une nouveauté de cette réglementation.**

Le secteur du bâtiment est le plus gros consommateur d'énergie en France avec 42,5 % de l'énergie finale totale. Il génère 23 % des émissions de gaz à effet de serre. L'objectif du Grenelle Environnement, et par voie de conséquence de la RT 2012, est de prolonger la dynamique engagée avec le concept des bâtiments à basse consommation (BBC) et de réaliser en 2013 un saut énergétique pour les bâtiments neufs [1]. Pour atteindre cet objectif, le plafond de 50 kWh<sub>EP</sub>/m<sup>2</sup>.an, valeur moyenne du label BBC, constitue à présent la référence dans la construction neuve (l'énergie primaire EP correspond à l'énergie nécessaire à la production de l'énergie finale EF, elle-même étant la quantité d'énergie disponible chez l'utilisateur final, pertes en ligne déduites). Suite logique de cette évolution, les bâtiments à énergie positive (Bépos) seront la norme à partir de 2020. Quant aux bâtiments existants, les nouvelles règles qui découlent des lois « Grenelle 1 » et « Grenelle 2 »

## mots-clés

architecture et construction, efficacité énergétique, énergies renouvelables



**1 L'évolution des exigences réglementaires de consommation énergétique des bâtiments neufs**

[1] Chef de travaux au lycée Amyot-d'Inville de Senlis (60).

imposent de réaliser leur rénovation avec des objectifs de diminution des consommations énergétiques.

En fixant un plafond de consommation de 50 kWh<sub>EP</sub>/m<sup>2</sup>.an en valeur moyenne, la RT 2012, qui s'appliquera à partir de janvier 2013 à tous les permis de construire, impose pour toute construction neuve une réduction par 3 de la consommation moyenne par rapport à la RT 2005. Cette dernière réduisait déjà de moitié celle de la première réglementation thermique, instaurée en 1974 après le premier choc pétrolier (s'appliquant aux bâtiments neufs, elle prévoyait une fine couche d'isolation pour lutter contre les déperditions thermiques et imposait l'installation d'un appareil de régulation automatique du système de chauffage).

## La méthode Th-BCE 2012

Les exigences de résultat qu'impose la RT 2012 s'appuient sur trois principes fondamentaux, caractérisés par des indices spécifiques :

- **Une conception bioclimatique** : l'indice Bbio d'un bâtiment, qui en caractérise le besoin bioclimatique, doit être inférieur à une valeur maximale Bbio<sub>max</sub>.
- **Une faible consommation d'énergie primaire** : l'indice Cep d'un bâtiment, qui caractérise sa consommation d'énergie primaire, doit être inférieur à une valeur maximale fixée Cep<sub>max</sub>.
- **Une exigence de confort d'été** : l'indice Tic d'un bâtiment, qui caractérise sa température intérieure conventionnelle, doit être inférieur à une valeur de référence Tic<sub>ref</sub>.

La méthode Th-BCE 2012 (calcul thermique besoin-consommation-été) permet le calcul réglementaire des indices Bbio, Cep et Tic. Elle n'est pas destinée au calcul de la consommation réelle de l'habitat. Elle utilise comme données d'entrée tous les éléments descriptifs du bâtiment et de ses équipements définis de façon opposable, qu'ils soient « intrinsèques » – propres aux composants – ou « d'intégration » – correspondant à leur mise en œuvre dans le projet étudié. Par exemple, le coefficient U d'une baie vitrée est un paramètre intrinsèque, alors que son orientation est un paramètre d'intégration.

Les éléments apportés après réception du bâtiment ainsi que les paramètres indépendants du bâtiment intervenant dans la méthode de calcul sont définis de façon conventionnelle.

### L'indice bioclimatique Bbio

Le Bbio est un des éléments novateurs de cette réglementation. Il correspond au besoin bioclimatique de l'habitation, c'est-à-dire qu'il en évalue les besoins énergétiques : chauffage, refroidissement et éclairage artificiel. En se substituant au coefficient  $U_{\text{bât}}$  (RT 2005), qui ne prenait en compte que le niveau d'isolation du bâti, il fixe une exigence d'efficacité énergétique du bâti dans son ensemble, indépendamment des systèmes énergétiques qui seront mis en œuvre ensuite dans la construction. Sa valeur est une valeur absolue exprimée en points.

Depuis le 28 octobre 2011, il est fait obligation de fournir une attestation de prise en compte du Bbio pour le dépôt du permis de construire des bâtiments neufs à usage de bureaux, d'enseignement, des établissements d'accueil de la petite enfance et des bâtiments à usage d'habitation construits en zone Anru **2**. Au 1<sup>er</sup> janvier 2013, cette obligation s'étendra aux bâtiments neufs à usage d'habitation.

Pour satisfaire à l'exigence de la réglementation ( $B_{\text{bio}} \leq B_{\text{bio}_{\text{max}}}$ ), un travail de recherche et de choix va donc s'opérer. Différents critères seront pris en compte par le concepteur du bâtiment en vue d'en limiter les besoins énergétiques :

- L'isolation de la toiture
- La protection solaire, afin de limiter les apports solaires en été (la végétation sur une pergola, par exemple)
- L'étanchéité à l'air des fenêtres et doubles vitrages
- L'orientation des baies vitrées au sud, afin de favoriser les apports solaires thermiques gratuits et l'éclairage naturel **3**
- L'isolation des murs extérieurs

D'autres paramètres influent sur le calcul, par exemple l'apport calorifique des occupants de l'habitat et des appareils électroménagers en fonctionnement.

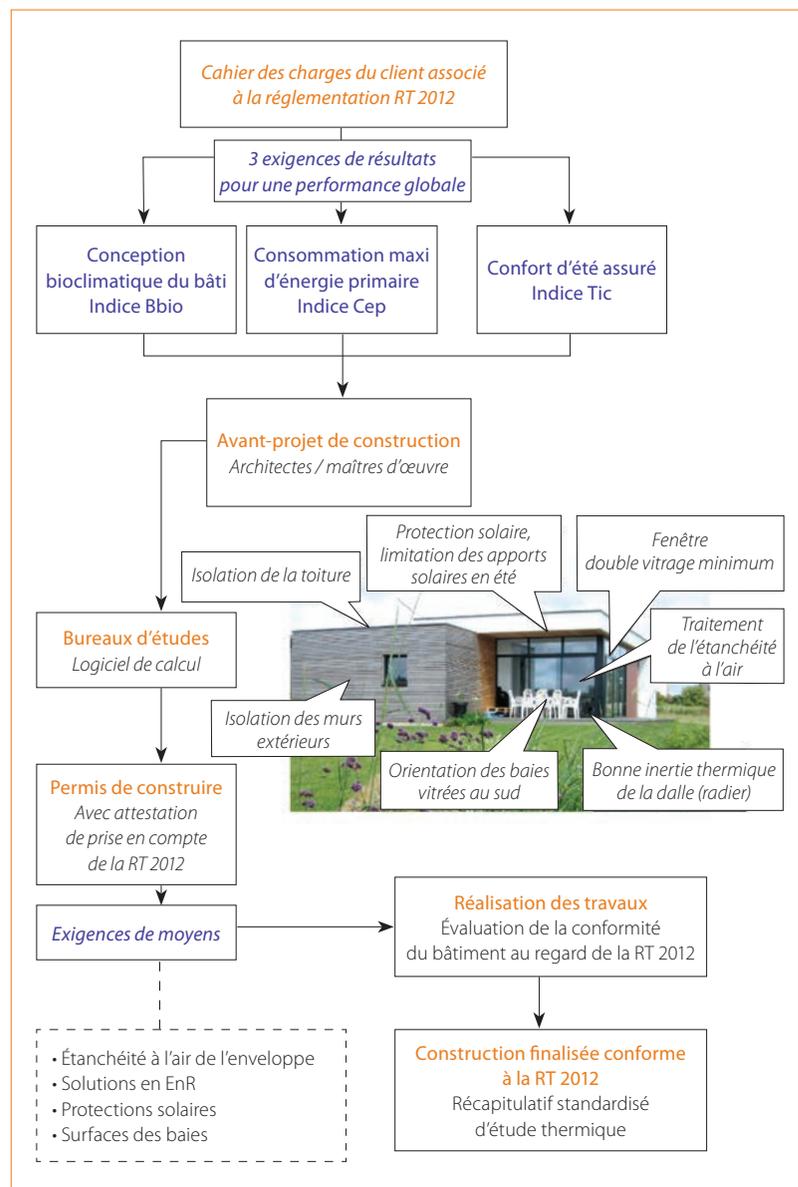
### Le calcul du $B_{\text{bio}_{\text{max}}}$

Il s'effectue de la façon suivante :

$$B_{\text{bio}_{\text{max}}} = B_{\text{bio}_{\text{maxmoyen}}} \times (M_{\text{bgéo}} + M_{\text{bât}} + M_{\text{bsurf}})$$

La réglementation fixe une valeur réglementaire à chacun de ces coefficients **4** :

- $B_{\text{bio}_{\text{maxmoyen}}}$  : valeur moyenne du  $B_{\text{bio}_{\text{max}}}$  définie selon le type d'occupation du bâtiment ou de la partie de bâtiment et la catégorie CE1 ou CE2. Entrent dans



### **2** La méthodologie de conception, d'étude et de réalisation d'un bâtiment dans l'esprit de la RT 2012



**3** L'orientation des baies de cette habitation contemporaine favorise les apports thermiques et lumineux naturels

Bbio <sub>maxmoyen</sub>	Catégorie CE1				Catégorie CE2			
	60				80			
M <sub>bgéo</sub>	H1a	H1b	H1c	H2a	H2b	H2c	H2d	H3
	1,2	1,4	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7
M <sub>balt</sub>	≤ 400 m		De 401 à 800 m			> 800 m		
	0		0,2			0,4		
M <sub>bsurf</sub>	Concerne les maisons individuelles ou accolées Mode de calcul selon l'annexe VIII de l'arrêté du 26 octobre 2010							

**4 Les valeurs réglementaires des coefficients de modulation du B<sub>bio</sub>**

la catégorie CE2 les bâtiments placés en zone de bruit d'aéroports ou de voies rapides, pour lesquels des systèmes actifs de refroidissement sont nécessaires l'été afin d'assurer un bon confort thermique fenêtres fermées. Les autres sont de catégorie CE1.

- M<sub>bgéo</sub> : coefficient de modulation selon la localisation géographique **5**
- M<sub>balt</sub> : coefficient de modulation selon l'altitude
- M<sub>bsurf</sub> : pour les maisons individuelles ou accolées, coefficient de modulation selon la surface moyenne des logements du bâtiment ou de la partie de bâtiment. En effet, pour éviter de pénaliser les ménages faisant construire de petits logements, pour lesquels il est plus difficile d'obtenir de bonnes performances, la RT 2012 corrige ses exigences en fonction de la surface de construction. Par exemple, de 121 à 140 m<sup>2</sup>, M<sub>bsurf</sub> = 0, mais, pour une surface inférieure ou égale à 120 m<sup>2</sup> :

$$M_{bsurf} = (30 - 0,25 \times SHON_{RT}) / Bbio_{maxmoyen}$$

SHON<sub>RT</sub> : surface hors œuvre nette au sens de la RT

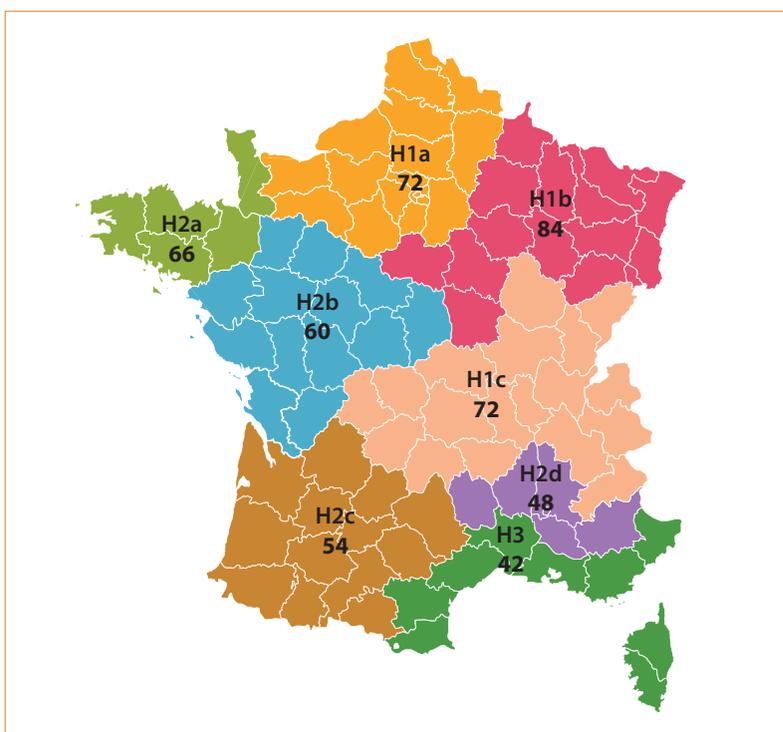
- **Un exemple de calcul du Bbio<sub>max</sub>**  
 Soit une maison individuelle de 112 m<sup>2</sup> située dans la région de La Rochelle (H2b) à 80 mètres d'altitude.

$$\begin{aligned}
 Bbio_{max} &= 60 \times [1 + 0 + [(30 - 0,25 SHON_{RT}) / Bbio_{maxmoyen}]] \\
 &= 60 \times [1 + [30 - (0,25 \times 112) / 60]] \\
 &= 62 \text{ points}
 \end{aligned}$$

**L'indice Cep de consommation d'énergie primaire**

Le Cep s'intéresse aux consommations de chauffage, de refroidissement, d'éclairage, de production d'eau chaude sanitaire (le premier poste de consommation d'énergie au sein de l'habitat) et des auxiliaires comme les pompes ou les ventilateurs (celles des appareils électroménagers ne sont pas intégrés dans son calcul). C'est une valeur absolue exprimée en kWh<sub>EP</sub>/m<sup>2</sup> SHON<sub>RT</sub>·an.

C'est cette exigence qui va permettre de diviser la consommation par 3 par rapport à la RT 2005. Sa valeur maximale est fixée à 50 kWh/m<sup>2</sup>·an d'énergie primaire, mais le Cep<sub>max</sub> est lui aussi modulé en fonction de la localisation géographique, de l'altitude et du type d'usage du bâtiment envisagé **6**. Et, pour permettre aux filières industrielles de s'adapter sans pénaliser le secteur de l'habitat collectif, celui-ci voit son Cep<sub>max</sub> porté à 57,4 kWhEP/m<sup>2</sup>·an jusqu'au 1<sup>er</sup> janvier 2015.



**5 Les différentes zones géographiques avec leur Bbio<sub>max</sub> affecté du coefficient M<sub>bgéo</sub>**

Quant aux bâtiments d'habitation qui produisent de l'énergie électrique au moyen de panneaux solaires thermiques ou photovoltaïques, ils ne peuvent déduire celle-ci de leur consommation énergétique que dans la limite de 12 kWh/m<sup>2</sup>·an (autrement dit, leur Cep<sub>max</sub> ne peut être augmenté que de cette valeur), afin d'éviter que leur production ne masque une surconsommation due à une mauvaise conception du bâti.

Attention, la consommation réelle de l'habitat ne correspond pas obligatoirement à la consommation d'énergie primaire Cep, conventionnelle, déterminée par des hypothèses fixées de température intérieure, de présence des occupants de l'habitat et des données météorologiques.

**Le calcul du Cep<sub>max</sub>**

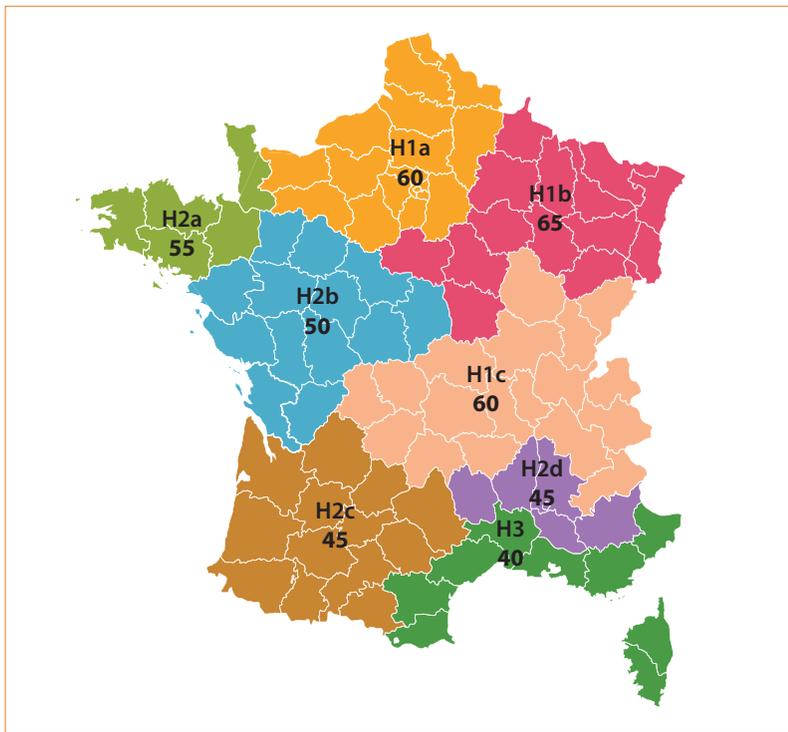
Il s'effectue de la façon suivante :

$$Cep_{max} = 50 \times M_{ctype} \times (M_{cgéo} + M_{calt} + M_{csurf} + M_{cGES})$$

- M<sub>ctype</sub> : coefficient de modulation selon le type du bâtiment ou de la partie de bâtiment et sa catégorie CE1 ou CE2

M <sub>ctype</sub>	Catégorie CE1				Catégorie CE2			
	1,0				1,2			
M <sub>cgéo</sub>	H1a	H1b	H1c	H2a	H2b	H2c	H2d	H3
	1,2	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9	0,8
M <sub>calt</sub>	≤ 400 m		De 401 à 800 m			> 800 m		
	0		0,2			0,4		
M <sub>cGES</sub>	Contenu en CO <sub>2</sub> des réseaux de chaleur et de froid (g/kWh)							
	CO <sub>2</sub> < 50		50 < CO <sub>2</sub> < 100		100 < CO <sub>2</sub> < 150		CO <sub>2</sub> > 150	
	0,3		0,2		0,1		0,0	

## 6 Les valeurs réglementaires des coefficients de modulation du Cep pour les maisons individuelles



## 7 Les différentes zones géographiques avec leur Cep<sub>max</sub> affecté du coefficient M<sub>cgéo</sub> (en kWh<sub>EP</sub>/m<sup>2</sup> SHON<sub>RT</sub>·an)

- M<sub>cgéo</sub> : coefficient de modulation selon la localisation géographique 7
- M<sub>calt</sub> : coefficient de modulation selon l'altitude
- M<sub>csurf</sub> : pour les maisons individuelles ou accolées et les bâtiments collectifs d'habitation, coefficient de modulation selon la surface moyenne des logements du bâtiment ou de la partie de bâtiment
- M<sub>cGES</sub> : coefficient de modulation selon les émissions de gaz à effet de serre des énergies utilisées

### • Un exemple de calcul du Cep<sub>max</sub>

Soit un immeuble collectif équipé de 40 logements pour une surface de 3 000 m<sup>2</sup> situé en région parisienne (H1a) dont le chauffage est constitué d'un réseau de chaleur générant 70 g de CO<sub>2</sub> par kWh (M<sub>cGES</sub> = 0,2).

La réglementation donne, pour une surface moyenne de 40 à 80 m<sup>2</sup> :

$$M_{csurf} = \left[ \frac{740 - 3 (SHON_{RT} / N_L)}{500 \times M_{ctype}} \right] - 1$$

N<sub>L</sub> : nombre de logements

$$SHON_{RT} / N_L = 75 \text{ m}^2$$

Donc :

$$\begin{aligned} Cep_{max} &= 57,4 \times 1 \times [1,2 + 0 + [740 - (3 \times 75) / (500 \times 1)] \\ &\quad - 1 + 0,2] \\ &= 57,4 \times [1,2 + [(740 - 225) / 500] - 0,8] \\ &= 82,08 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{an} \end{aligned}$$

### Le confort d'été : l'indice de température intérieure conventionnelle Tic

La température intérieure conventionnelle, exprimée en degrés Celsius, est la température opérative (correspondant à la sensation de l'occupant, voir l'encadré « Les termes du thermique » en p. 17 pour une définition plus précise) maximale horaire calculée en période d'occupation pour un jour chaud d'été conventionnel, associée à une séquence chaude représentative. Cette exigence de confort d'été au sein du bâtiment n'a évidemment pas changé depuis la RT 2005, on la retrouve donc telle quelle dans la RT 2012.

L'objectif est de se passer d'un système de climatisation en été tout en conservant un bon niveau de confort thermique pour l'occupant. Il est établi dans la réglementation que pour une durée de cinq jours consécutifs en période estivale la température intérieure ne dépasse pas un plafond Tic<sub>ref</sub> calculé à partir de données climatiques nationales.

Pour satisfaire à l'exigence Tic ≤ Tic<sub>ref</sub>, le concepteur va devoir s'intéresser à l'inertie thermique du bâtiment, au choix des matériaux isolants utilisés et à leurs caractéristiques intrinsèques, mais aussi aux solutions de masques ou écrans solaires et à la disposition des ouvertures.

### Les moyens

Une fois l'optimisation des besoins énergétiques réalisée à partir d'une conception bioclimatique adaptée, il est temps de mettre en place au sein du bâtiment des équipements performants et des solutions en énergies renouvelables. La RT 2012 prévoit donc des exigences de moyens répondant à des objectifs précis. Il s'agit principalement :

- du traitement des ponts thermiques significatifs ;
- de la généralisation du test de l'étanchéité à l'air du bâtiment ;
- de la mise en place de protections solaires pour les locaux de sommeil ;

FORMATION

## Le Théâtre de l'écoconstruction

En septembre dernier s'est ouvert le Théâtre de l'écoconstruction à Loos-en-Gohelle près de Lens (62), dont l'objectif est de permettre de voir, de toucher les écomatériaux et d'en comprendre l'utilisation, les performances, les impacts sur la construction. C'est la synergie des différents partenaires de ce projet, fabricants de matériaux, architectes et acteurs de la construction, soutenus par l'association Cd2e, qui a donné naissance à ce lieu original et innovant au service de la formation et de la découverte des solutions écoconstructives pour le bâtiment.

Sur 500 m<sup>2</sup>, 6 modèles constructifs (écorchés), 20 thématiques traitées et illustrées, une matériauthèque permettent de former 150 personnes par semaine. Les formations sont ouvertes à tous les publics : professionnels, enseignants, particuliers. La visite d'environ une heure et demie s'effectue sur réservation et par groupe de 10 à 20 personnes. Elle comprend une découverte du Théâtre, un temps d'échanges, un temps de découverte individuel ainsi qu'une présentation d'opérations d'écoconstruction mises en œuvre en Nord-Pas-de-Calais.

[www.theatre-ecoconstruction.fr](http://www.theatre-ecoconstruction.fr)



■ Maquettes et écorchés d'écomatériaux présents sur la parcours initiatique du Théâtre de l'écoconstruction

- du recours aux EnR ou à des systèmes très performants (eau chaude sanitaire thermodynamique ou microcogénération) en maisons individuelles ou accolées ;
- d'une surface minimale pour les baies vitrées (1/6 de la surface habitable).

### Les logiciels de calcul

Les modules réglementaires de calcul des logiciels spécialisés intègrent le moteur de calcul officiel développé par le CSTB et permettent aux architectes de valider leurs hypothèses de conception au regard des exigences de la RT 2012 dès les phases d'avant-projet (voir l'article sur ArchiWizard en p. 16).

### Une évolution qui concerne tous les acteurs

Cette nouvelle réglementation pour le bâtiment touche directement tous les acteurs de la chaîne de la construction et du bâtiment. Maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, bureaux d'études thermiques, entreprises du bâtiment, industriels de la fabrication des matériaux de construction, organismes certificateurs, l'ensemble de ces intervenants sont donc amenés à s'informer et se former pour pouvoir appliquer ces directives et être les garants de leur respect. Un véritable partenariat est donc à engager entre tous ces intervenants pour atteindre les objectifs de développement durable :

- Concevoir et construire des bâtiments plus sobres énergétiquement et un urbanisme mieux articulé tout en améliorant la qualité de vie des habitants.
- Engager une rupture technologique dans le neuf et accélérer la rénovation thermique du parc ancien.

### ► Pour aller plus loin

#### En rayon

Molle (D.), Patry (P.-M.), *RT 2012 et RT Existant : Réglementation thermique et efficacité énergétique*, Eyrolles, coll. « Environnement », 2012.

« Du BBC à la RT 2012 : Les nouvelles règles de la construction », *Habitat naturel*, n° 45, été 2012.

Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, Ademe, « **Réglementation thermique 2012 : un saut énergétique pour les bâtiments neufs** », plaquette d'information téléchargeable sur le site du ministère à l'adresse ci-après, avril 2011, 8 pages

#### En ligne

Le ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement

[www.developpement-durable.gouv.fr](http://www.developpement-durable.gouv.fr)

(Accueil du site > Ville durable, aménagement et construction durable > Bâtiment et construction)

Un site d'informations techniques sur la réglementation thermique édité par le CSTB

[www.rt-batiment.fr](http://www.rt-batiment.fr)

L'Ademe :

[www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)

- Favoriser un urbanisme économe en ressources foncières et énergétiques. ■