



LE RESEAU DES ACTEURS DE LA CONSTRUCTION ECOLOGIQUE



# **RT2012 une révolution énergétique ?**

*Version 1,11*

## SOMMAIRE

Avant propos.....	4
RT2012 : Une communication triomphante.....	6
RT2012 : une réglementation efficace ?.....	7
Le bbio demandé au permis de construire.....	7
Un Cep en valeur vraiment absolue ?.....	8
La légende des bâtiments à 50 kWh/m <sup>2</sup> , ou l' «art» de la modulation.....	8
Le coefficient Mcges est un retour en arrière par rapport au BBC.....	9
Le concept français du bâtiment basse consommation à 600 kWh/m <sup>2</sup> .an.....	10
Climatisons, c'est du bonus.....	11
De l'art de complexifier à l'absurde des règles simples.....	12
Éclairage : des règles de calcul qui n'éclairent pas vraiment.....	12
SUR LES CONTROLES.....	14
RT2005 – RT2012 : une division par 3 des consommations énergétiques ?.....	15
La RT2012 lave plus blanc que blanc.....	16
Les écolos à l'amende ?.....	20
En conclusion : Ce que devrait intégrer la RT2012 et les réglementations suivantes.....	22
L'énergie primaire conventionnelle, un concept « poussiéreux ».....	22
L'énergie grise.....	23
ET tout le reste.....	24

### **Rappel des indices utilisés pour qualifier les données d'ordre énergétique :**

- kWh<sub>EU</sub> → Kilowattheure d'énergie utile. Qualifie un besoin d'énergie.
- kWh<sub>EF</sub> → Kilowattheure d'énergie finale. Qualifie une consommation d'énergie : celle-ci prend en compte les besoins et le rendement des équipements de production et diffusion de chaleur.
- kWh<sub>EP</sub> → Kilowattheure d'énergie primaire. Qualifie les ressources primaires (prélevées dans la nature) nécessaires pour satisfaire une consommation d'énergie.

## Avant propos

La réglementation thermique 2012 est appliquée depuis fin octobre 2011 dans le tertiaire et l'enseignement, depuis le 1er janvier 2013 pour le résidentiel. Elle concerne uniquement le périmètre des bâtiments neufs et se fixe pour objectif de réduire l'énergie primaire nécessaire à leur fonctionnement.

La RT2012 arrive dans un contexte « économique-écologique » particulier :

- la consommation des ressources fossiles et fissiles induit une forte dépendance (+ de 85% des ressources énergétiques consommées sont importées), et ce, dans un contexte de diminution du stock des ressources énergétiques et minières ;
- les émissions CO<sub>2</sub> par habitant doivent être divisées par 4 (sur le schéma suivant, cela équivaut à un bilan par habitant de 2 contre 8,2 actuellement<sup>1</sup>) ;

### Emissions de CO<sub>2</sub>e par habitant

2008

En milliers de tonnes d'équivalent CO<sub>2</sub>

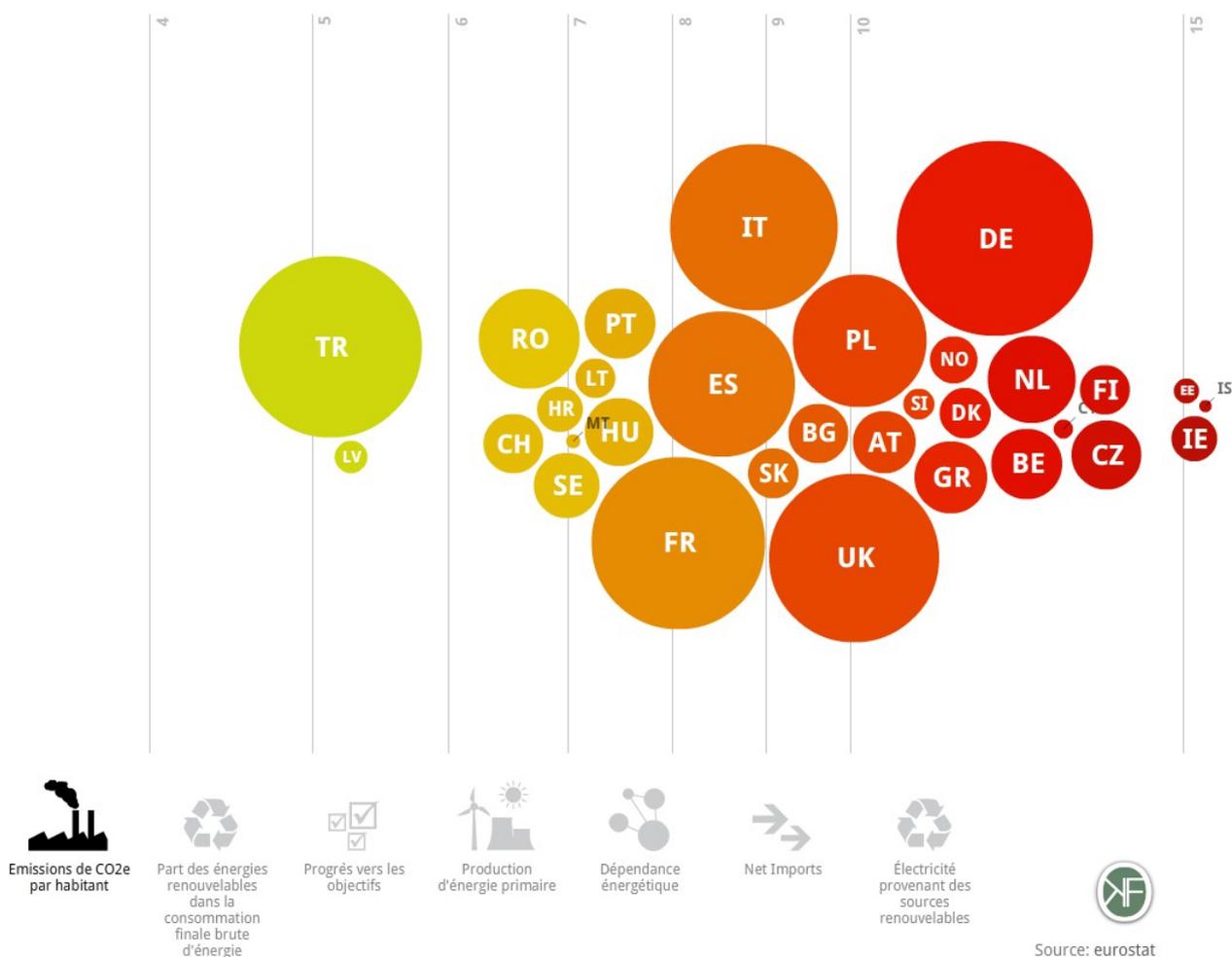


Illustration 1: Emissions de CO<sub>2</sub> par habitant des pays européens - Eurostat

- une inconnue sur les coûts d'usage à venir, et sur la dépendance des ménages vis-à-vis du crédit bancaire, induit pour l'ensemble des bâtiments neufs et existants la problématique de la capacité à financer les coûts de fonctionnement (sur les 5 dernières années : gaz naturel + 27%,

<sup>1</sup> <http://energy.publicdata.eu/ee/vis.html#>

propane + 15%, fioul +18%, biomasse +13%, électricité +3% mais +50% annoncés sur 10 ans). Cette problématique se pose alors d'emblée dans l'acte de construire : comment prendre en compte cette augmentation des performances permettant une baisse des charges énergétiques ?

La prise en compte de ces enjeux constitue le socle de la réflexion de ce document : évaluer la pertinence de la RT2012 non pas par rapport au cadre existant (qui de toute façon propose des réponses obsolètes par rapport aux enjeux décrits), mais par rapport aux futurs enjeux. En résumé, nous ne nous intéressons pas de savoir si la réglementation est « mieux » que la précédente, mais si les réponses qu'elle apporte sont « suffisantes ».

Pour constituer ce dossier, nous nous sommes appuyés sur de nombreux documents ressources. Ils sont chaque fois mis en référence en bas de page. Ces sources sont officielles, tels que :

- le dossier de presse du MEEDDM, publié lors de la parution des textes ;
- les documents préparatoires ;
- les débats de l'assemblée et notamment le rapport de l'OPECST réalisé fin 2009 ;
- les différents arrêtés décrivant la Réglementation Thermique ;
- des simulations réalisées sur les logiciels de calcul RT2012.

Les pistes de réflexion évoquées à la fin de ce rapport confortent le cadre de nos précédentes publications « *BBC effinergie, un label instrumentalisé* » et « *Revue critique des fiches de déclaration environnementales et sanitaires par le réseau écobatir* », dont ce document s'inspire<sup>2</sup>. Les axes de travail présentés en conclusion feront l'objet d'une publication ultérieure esquisant les objectifs et la méthodologie d'une analyse « multi-critères » de la performance énergétique.

---

<sup>2</sup> Publications consultables sur le site internet du réseau écobatir ([www.reseau-ecobatir.org](http://www.reseau-ecobatir.org))

## RT2012 : Une communication triomphante

---

Le premier aspect qui surprend dans la RT2012 est lié aux publications l'accompagnant. Ainsi, on apprend dans le dossier de presse du MEEDDM<sup>3</sup> :

---

*« Une avancée majeure du Grenelle Environnement, **sans équivalent en Europe** : la généralisation des Bâtiments Basse Consommation (BBC), un saut énergétique plus important que celui réalisé ces 30 dernières années »*

---

Or, lors de cette présentation, tous les contours de la réglementation thermique ne sont pas encore définis (notamment les décrets d'application et la méthode de calcul). La tentation est néanmoins déjà très forte de montrer la réglementation sous son meilleur jour ! Ainsi, la méthode de calcul et le coefficient Bbio deviennent une innovation jamais vue en Europe. Les ambitions que la RT esquisse sont loin devant celles des autres pays européens, même de l'Allemagne, telles que ses exigences seraient même comparables à la construction passive<sup>4</sup>, référence très présente sur les présentations de la RT2012.

Si la RT2012 est sensée être une « évolution » positive, il conviendrait pour ses promoteurs de ne pas oublier d'où elle vient. La RT2005 a été une réglementation très critiquée, avec de nombreux manquements qui ont fait l'objet de rapports détaillés, tant elle posa des difficultés aux maîtres d'ouvrage souhaitant faire un bâtiment thermiquement optimisé. Le rapport Jourda<sup>5</sup>, en 2007, pointait notamment une réglementation « ni ambitieuse, ni adaptée, ni réaliste ». Début 2008, le rapport Charignon<sup>6</sup> révélait les principaux freins réglementaires rencontrés par les bâtiments tendant vers le passif et le durable, dus à « l'inadaptabilité du moteur de calcul réglementaire ».

Il ne faut pas oublier également la difficulté rencontrée plus récemment par les régions qui ont été, de manière inégale, les fers de lance d'initiatives « basse consommation », les amenant quelque fois à développer des indicateurs énergétiques non basés sur la RT2005. De plus, pour atteindre l'objectif de faire des bâtiments très performants, certains ont dû « contourner » les garde-fous de la RT dont le respect restait obligatoire.

On peut citer dans le même esprit les problèmes rencontrés depuis 5 ans par les bâtiments passifs réalisés en France. La plupart ne respecte pas la RT2005, qui impose des garde-fous non pertinents, notamment l'obligation de recourir à des moyens de chauffage par pièce<sup>7</sup>.

Enfin, et c'est peut-être le point le plus problématique : les évaluations sur l'application de la RT2005 estiment que plus de 50% des constructions neuves construites jusque-là ne respectent pas la réglementation<sup>8</sup> ! Une telle statistique renforce le fait que fixer des règles ne vaut que si elles sont appliquées dans la réalité.

<sup>3</sup> Dossier de presse du 8 juillet 2010 : J-L. BORLOO et B. APPARU présentent la Réglementation Thermique « Grenelle Environnement 2012 ».

<sup>4</sup> Le label Passivhaus impose entre autre un besoin de chauffage inférieur à 15 kWh<sub>EU</sub>/m<sup>2</sup><sub>SHAB-an</sub>

<sup>5</sup> « Rapport sur la prise en compte du développement durable dans la construction » – Françoise Hélène Jourda, 17 septembre 2007

<sup>6</sup> « Relevé de quelques dispositions réglementaires freinant la construction de bâtiments tendant vers le "passif" et le "durable" » – Christian Charignon 21 janvier 2008.

<sup>7</sup> Ce qui crée indirectement une distorsion puisque seuls les bâtiments BBC Effinergie bénéficient des aides liées aux constructions performantes, les systèmes passifs n'étant pas reconnus par la RT, et la certification passive non reconnue comme au moins équivalente au BBC : le cadre actuel ajoute des freins aux projets les plus performants au lieu de les favoriser.

<sup>8</sup> Exemple parmi d'autres : « La performance énergétique des bâtiments : comment moduler la règle pour mieux atteindre les objectifs ? » – Rapport de l'OPECST - décembre 2009 « Nos questions aux différents professionnels rencontrés ont fait ressortir, d'ores et déjà dans le cadre actuel, des estimations de contournement très importantes, notamment pour le domaine de la construction des maisons individuelles : de l'ordre de 50% à 60%. ».

Enfin, la comparaison que font le CSTB et la DHUP<sup>9</sup> des performances de la RT2012 par rapport à celles de nos voisins européens implique un minimum de précautions par rapport aux paramètres de saisie et périmètre de calcul, qui biaisent les comparatifs et de fait les rendent très complexes. Par exemple, la réglementation allemande, bien en avance en 2007 par rapport à la RT2005 est effectivement en dessous des critères de la RT2012. Ce qui permet au dossier de presse d'affirmer que la réglementation 2012 est sans équivalent en Europe. Mais c'est oublier qu'en Allemagne, la EnEv<sup>10</sup> 2009, puis la EnEv 2012 ont relevé leur seuil de performance de 30% à chaque fois. Ainsi, si l'on compare aux dates d'application, à configuration climatique égale<sup>11</sup>, la réglementation allemande est plus ambitieuse. De plus, elle est beaucoup plus appliquée dans la réalité que la réglementation française.

## RT2012 : une réglementation efficace ?

### LE Bbio DEMANDÉ AU PERMIS DE CONSTRUIRE

La RT2012 propose une remise à plat des dispositions de la RT2005 avec le double objectif de baisser le besoin d'énergie des constructions neuves et les consommations d'énergie primaire.

Le besoin d'énergie Bbio, portant l'indispensable adjectif à toute communication écolo de « bioclimatique » remplace le Ubat et apporte quelques avancées, bien qu'il suscite des interrogations. Le coefficient Ubat utilisé jusque-là portait pour tare majeure de ne considérer que le niveau de déperdition<sup>12</sup>, sans corrélation avec les apports utiles, en premier lieu les apports solaires. Ceci n'incitait donc pas les démarches bioclimatiques où une surface vitrée importante dégradait le Ubat ! Le Bbio revient sur cette logique (de ne considérer que les déperditions) et s'apparente à un calcul de la performance de l'enveloppe, auquel on ajoute le besoin de climatisation et le recours à l'éclairage artificiel<sup>13</sup>.

Un principe a priori pertinent.

Les thermiciens qui interviennent en simulation dynamique et dans le calcul de bâtiments passifs (méthode PHPP<sup>14</sup>) seront néanmoins surpris que le coefficient Bbio ne soit pas seulement un besoin de chaleur et de rafraîchissement. Exprimé en énergie utile (avant prise en compte des appareils), il aurait l'avantage d'être facile à appréhender par le grand public. Alors, pourquoi y additionner les besoins d'éclairage et plusieurs coefficients de calcul, dégradant ainsi sa lisibilité ?

L'un des arguments exprimés par les rédacteurs de la RT2012, sur l'intérêt de prendre en compte l'éclairage artificiel dans le calcul de l'enveloppe, est lié à l'idée de favoriser l'éclairage naturel. Cet argument aurait été pertinent si les valeurs considérées n'étaient pas conventionnelles<sup>15</sup> (pour le résidentiel), et si les logiciels permettaient réellement de considérer la luminosité des pièces d'un bâtiment, ce qui n'est pas le cas.

<sup>9</sup> CSTB : Centre Scientifique et Technique du Bâtiment / DHUP : Direction de l'Habitat, de l'Urbanisme et du Patrimoine.

<sup>10</sup> EnEv : réglementation thermique allemande.

<sup>11</sup> La RT française n'affiche pas une consommation de base à 50 kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup> SHONRT.an sur les zones climatiques H1 mais à 65 kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup> SHONRT.an du fait des pondérations climatiques

<sup>12</sup> La déperdition correspond à l'ensemble des pertes conductives par les parois.

<sup>13</sup>  $Bbio = (2x \text{ besoins chauffage} + 2x \text{ besoins climatisation}) + 5x \text{ besoin éclairage}$ .

De plus, le besoin de chauffage considéré ne prend pas en compte le système de ventilation choisi mais dans tous les cas une VMC double flux avec récupération de chaleur de 50% hypothèse matériel pas nécessairement vraie.

<sup>14</sup> PHPP : Passive House Planning Package : Feuille de calcul développée par le PassivHaus Institut et régulièrement améliorée permettant l'évaluation énergétique des bâtiments passifs, seule méthode reconnue pour la certification passive des bâtiments.

<sup>15</sup> Règles TH-BCE : « Pour les bâtiments à usage d'habitation et les bâtiments similaires (les foyers jeunes travailleurs, les cités universitaires et les établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes), le système d'éclairage est entièrement conventionnel. Cela signifie que l'impact sur les consommations énergétiques ne résulte donc que des caractéristiques des baies. La puissance d'éclairage conventionnelle est prise égale à 1.4 W/m<sup>2</sup> dans cette méthode de calcul. »

Cela n'empêche pas le dossier de présentation de la RT2012 d'avancer :

---

*Il s'agit d'une innovation conceptuelle majeure de cette nouvelle réglementation thermique, sans équivalent en Europe : alors que la RT2005, le label BBC ou encore les labels Passiv'Haus ou Minergie fixent des exigences spécifiques sur l'isolation ou sur les besoins liés au seul chauffage, la Réglementation Thermique « Grenelle Environnement 2012 » appréhende, par un indicateur unique, la qualité intrinsèque de la conception du bâtiment.<sup>16</sup>*

---

On pourra s'interroger sur la nécessité de déprécier les démarches passive ou Minergie (qui s'appuient sur deux principes différents)<sup>17</sup> pour mettre en avant cette « innovation conceptuelle majeure », qui mériterait le temps de la réflexion : le Bbio est-il vraiment une avancée?

Si le calcul PHPP ne propose en effet pas de Bbio mais un besoin de chauffage<sup>18</sup>, c'est parce que le Bbio n'apporte rien de plus<sup>19</sup>. Un besoin de chauffage pour être faible implique un bâtiment bien orienté et une grande surface vitrée au sud. Et s'il n'est cependant pas interdit de faire autrement, cela devient contraignant par les surcoûts d'investissement générés.

On regrettera donc que sur cet aspect, le CSTB n'aille pas au bout. Le Bbio est une avancée par rapport au Ubat, mais il reste moins pertinent que le calcul du besoin de chauffage de la démarche passive. Ce, notamment du fait qu'il ne prend pas en compte la solution de ventilation choisie (qui impacte les déperditions de chaleur et le moyen de chauffage), et que l'addition du besoin d'éclairage et de plusieurs coefficients de calcul le rend beaucoup moins aisée à appréhender, particulièrement pour le grand public.

## UN CEP EN VALEUR VRAIMENT ABSOLUE ?

### La légende des bâtiments à 50 kWh/m<sup>2</sup>, ou l'«art» de la modulation

Chacun sait désormais qu'un bâtiment basse consommation consomme moins de 50 kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup><sub>SHONRT</sub>.an. Ce coefficient, introduit dans le texte du Grenelle, est la valeur sur laquelle l'ensemble de la RT2012 s'articule.

---

*a) Toutes les constructions neuves faisant l'objet d'une demande de permis de construire déposée à compter de la fin 2012 et, par anticipation à compter de la fin 2010, s'il s'agit de bâtiments publics et de bâtiments affectés au secteur tertiaire, présentent une consommation d'énergie primaire inférieure à un seuil de 50 kilowattheures par mètre carré et par an en moyenne ;*

---

Pourtant, certaines modulations laissent un peu songeur. Ainsi certains bâtiments peuvent atteindre un Cep de 150 kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup><sub>SHONRT</sub>.an<sup>20</sup> et malgré tout répondre à la réglementation ! On comprendra donc que le principe de modulation est extrêmement extensible, et sur ce point, très différent du principe de la démarche passive qui introduit des valeurs cibles universelles (et donc

<sup>16</sup> Dossier de presse du 8 juillet 2010 : J-L. BORLOO et B. APPARU présentent la Réglementation Thermique « Grenelle Environnement 2012 » p. 11

<sup>17</sup> La construction passive fixe un besoin de chauffe à 15 kWh<sub>EU</sub>/m<sup>2</sup><sub>SHAB</sub>.an en considérant l'ensemble des déperditions de chaleur. Minergie et la SIA 380/2009 considèrent un besoin de chauffage max défini comme une valeur inférieure au niveau de référence, mais en considérant les déperditions de la ventilation de manière conventionnelle, comme la RT2012.

<sup>18</sup> Besoin de chauffage : Considéré pour une consigne de 20°C, le besoin de chauffage considère l'ensemble des déperditions de chaleur et les gains utiles, y compris le système de ventilation réel du projet.

<sup>19</sup> Excepté les besoins de rafraîchissement que nous trouvons opportun d'intégrer dans la valeur renseignant la performance de l'enveloppe des bâtiments (Bbio en l'occurrence dans la RT 2012)

<sup>20</sup> Par exemple, les bâtiments d'enseignement en zone h1b, altitude de plus de 400m, sans pondération de surface utilisant un chauffage biomasse culminent à 159 kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup><sub>SHON</sub>.an alors qu'ils n'ont pas de besoin d'eau chaude.

faciles à appréhender).

Le plus surprenant est peut-être que les modulations n'ont pas été justifiées ni expliquées avant la parution de l'arrêté. Le coefficient  $M_{ctype}^{21}$  qui amène le plus de variations, était dans les publications officielles limité à 1,2 pour le tertiaire. L'apparition dans l'arrêté des valeurs 1,8 (bâtiments d'enseignement) et 1,4 (bureaux) est une manière cachée de dégrader les exigences initiales en appliquant des pondérations qui peuvent doubler la valeur de base. Qui peut dire, par exemple, à partir de la simulation ci-dessous, que la RT2012 valorise des bâtiments dont la consommation en énergie primaire est inférieure à  $50 \text{ kWh}_{ep}/\text{m}^2_{SHONRT}\cdot\text{an}$  ?

Le diagramme ci-dessous comparant un bâtiment scolaire, illustre le poids des pondérations.

En Suisse, la valeur de  $38 \text{ kWh}_{ep}/\text{m}^2_{SRE}\cdot\text{an}$  est exprimée en énergie primaire (coefficients un peu plus favorables qu'en France), sans prise en compte de l'éclairage, mais avec eau chaude sanitaire (si le bâtiment ne consomme pas d'eau chaude, le Cep est abaissé à  $33 \text{ kWh}_{ep}/\text{m}^2_{SRE}\cdot\text{an}$ ). On peut au final considérer que le Cep base de 38 est proche de la valeur  $50 \text{ kWh}_{ep}/\text{m}^2_{SHONRT}\cdot\text{an}$  utilisée en France. Sauf qu'après pondération, la cible n'est plus du tout similaire, la faute principalement au coefficient  $M_{ctype}$ , qui ne s'additionne pas mais se multiplie aux autres.

### Un Cepmax en valeur vraiment absolue ?

influence des coefficients, ici :

- Zone H1a, + de 800 m d'altitude, bois en énergie principale, enseignement, classe CE1

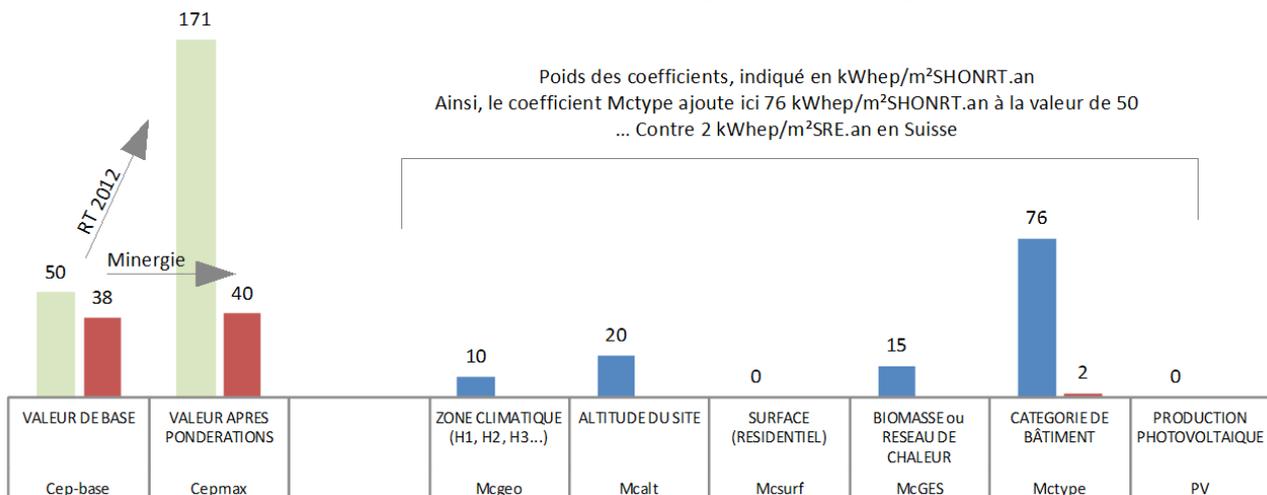


Illustration 2: Influence des coefficients de modulation comparée entre France et Suisse

### Le coefficient $M_{cges}$ est un retour en arrière par rapport au BBC

Un autre cas intéressant à étudier est le chauffage au bois, car la consommation d'énergie primaire fait le yoyo selon les mécanismes des réglementations depuis 6 ans pour la biomasse. Au début de l'histoire, la RT2005 raisonne sur un facteur de conversion<sup>22</sup> de 1 pour le bois. La démarche BBC défendue par Effinergie introduit une modulation à 0,6, qui est destinée à mettre à niveau le bois énergie par rapport aux solutions thermodynamiques<sup>23</sup>. Suite au rapport de l'OPECST<sup>24</sup>, fin décembre 2009, la modulation n'est pas retenue pour la RT2012, un coefficient

<sup>21</sup>  $M_{ctype}$  : coefficient multiplicateur des  $50 \text{ kWh}_{ep}/\text{m}^2_{SHON}\cdot\text{an}$  défini dans l'arrêté de la RT2012, dépendant de la destination du bâtiment : par exemple 1 pour le résidentiel, 1,4 pour les bureaux, 1,8 pour l'enseignement.

<sup>22</sup> Conversion de l'énergie finale (consommée) à l'énergie primaire conventionnelle.

<sup>23</sup> Contrairement à ce que beaucoup pensent, cette modulation n'est pas avantageuse, elle met juste à niveau les solutions bois par rapport aux pompes à chaleur. Sans cette modulation, à performance d'enveloppe équivalente, l'utilisation d'une PAC aurait été nettement plus avantageuse.

<sup>24</sup> OPECST : voir note 8. Le rapport préconisait en fait de fixer 2 garde fous : 1 sur l'énergie primaire et le deuxième sur le CO2. L'examen des propositions du rapport en commission n'a pas amené à mettre en place ce deuxième garde-fou, indispensable pourtant pour dès que l'on

Mcges<sup>25</sup> de 0,3 faisant pour le coup son apparition.

Cela signifie que la classe énergétique d'un même bâtiment fluctue fortement selon que l'on utilise la méthode RT2005, le BBC et la RT2012 : le résultat atteint en RT2012 est proche du calcul RT2005, mais s'éloigne du BBC : une maison utilisant un poêle à bois comme chauffage principal verra son résultat en énergie primaire passer de 50 à 62, du fait la modulation de la RT2012 devant être interprétée non pas comme une déduction favorable mais une autorisation à consommer plus (c'est le garde-fou qui est relevé).

Cette prise en considération est d'ailleurs un **retour en arrière** par rapport au principe du BBC. Le facteur de conversion à 0,6 présentait l'avantage d'adapter la consommation primaire corrigée à la consommation réelle. Ici, le garde-fou est relevé forfaitairement, **sans tenir compte de la part fournie par le bois énergie**.

Nous reviendrons dans la dernière partie sur les aspects liés à l'énergie primaire.

### Le concept français du bâtiment basse consommation à 600 kWh/m<sup>2</sup>.an

Le 28 décembre 2012, les bâtiments non renseignés dans l'arrêté de loi du 11 octobre 2011 ont finalement été définis. On s'interrogera sur le timing : définition le 28 décembre pour application pour les permis de construire au 1er janvier. Cet arrêté n'a pas fait l'objet de critiques particulières, pourtant, son contenu est révélateur de la démarche *moins disante* de l'arrêté par rapport au texte de loi Grenelle initial. Ainsi, là encore, on retrouve des coefficients fantaisistes, pouvant faire grimper la valeur Cepmax à des sommets (dans certains cas, près de 600 kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup> SHONRT.an!), accompagné de règles de modulation d'une complexité effrayante.

Prenons par exemple le cas des bâtiments à destination de commerces. Ici, le coefficient Mctype, en zone CE2 (s'applique en fonction de différentes conditions décrites en annexe de l'arrêté de loi concernant l'exposition au bruit BR)<sup>26</sup> est de 10,4 !

### Un Cepmax en valeur vraiment absolue ?

influence des coefficients, ici :

- Zone H1a, + de 800 m d'altitude, bois en énergie principale, commerce, classe CE2

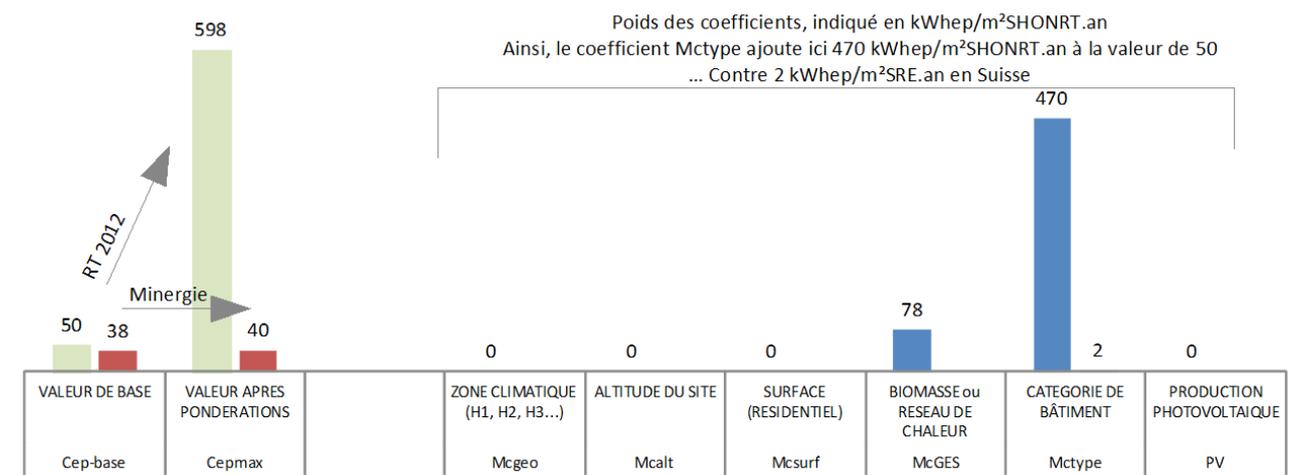


Illustration 3: Influence des modulations sur les bâtiments tertiaires, ici les commerces

revient sur le facteur de conversion du bois. Il faut croire que beaucoup reste à faire pour expliquer la raison d'être de l'abaissement du facteur de conversion à 0,6 par Effinergie.

<sup>25</sup> McGES : coefficient multiplicateur des 50 kWh/m<sup>2</sup>.an défini dans l'arrêté de la RT2012 (Cepmax= 50 \* Mctype\* (Mcgeo+ Mcalt+Mcsurf+ McGES))

<sup>26</sup> Dans le cas des commerces, il suffit de respecter les deux conditions suivantes : un local est de catégorie CE2 - s'il est muni d'un système de refroidissement et si l'une des conditions suivantes est respectée :  
- si le local est situé dans une zone de bâtiment à usage de commerce ;

Ce faisant, comme le Mctype est un coefficient qui se multiplie à la valeur de 50, ainsi qu'à tous les autres coefficients, l'incidence sur la valeur finale est considérable.

Qu'en pensent les élus qui ont voté les lois Grenelle ? Pensent-ils qu'un bâtiment qui après modulation se retrouve à 600 kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup> SHONRT.an respecte l'esprit de la loi originelle, qui préconisait que les bâtiments aient une consommation primaire inférieure à 50 kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup> SHONRT.an ? Et peut-on sérieusement considérer qu'il est impossible d'aller plus loin en matière de performance, alors qu'on le voit, par exemple, Minergie fixer le seuil pour les bâtiments à usage de commerce à 40 kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup> SRE.an pour le chauffage, l'eau chaude, les auxiliaires de ventilation et la climatisation<sup>27</sup> ?

Si l'on fait un tour d'horizon des bâtiments tertiaires décrits dans cet arrêté, on retrouve dans l'idée générale des garde-foux deux fois moins exigeant que pour le résidentiel, souvent au-delà.

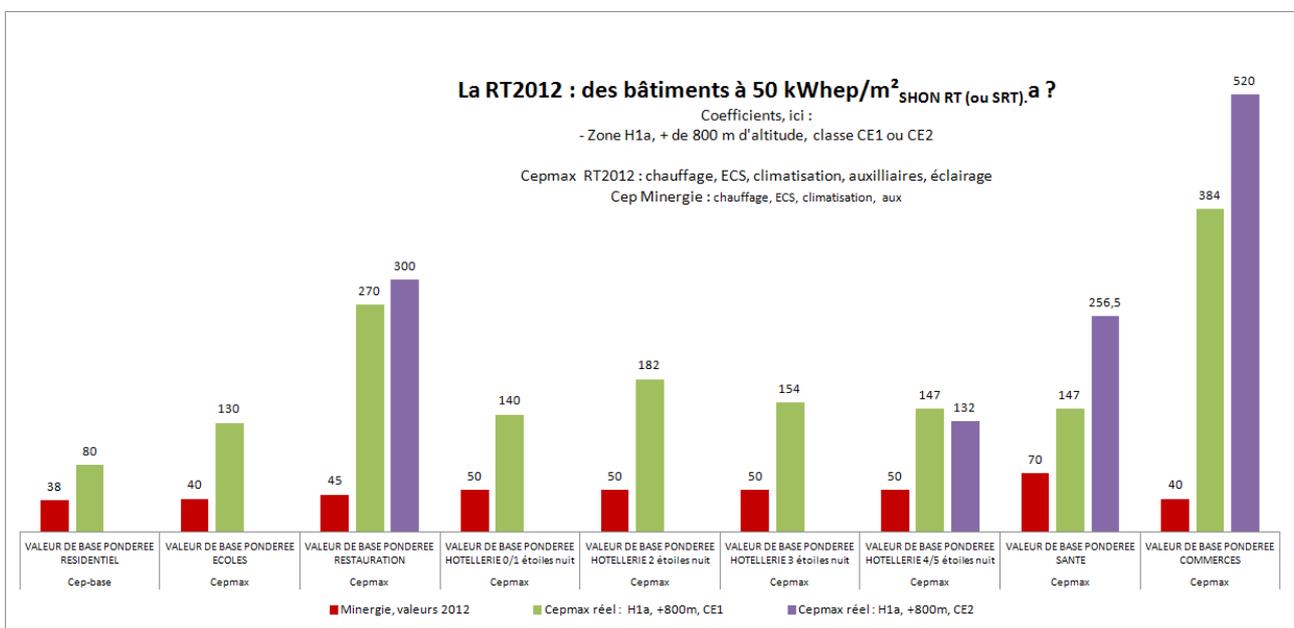


Illustration 4: Exigence comparée Minergie/France en énergie primaire des bâtiments neufs concernés par l'arrêté du 28 décembre 2012

Pour une question de lisibilité, le diagramme n'indique que les valeurs cibles pour la zone H1 (la plus proche du climat suisse). Les résultats ne sont toutefois pas significativement différents pour les autres zones climatiques, à savoir assez loin de la valeur de 50 kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>SRT.an.

### Climatisons, c'est du bonus

On s'attardera également sur l'utilisation abusive d'un autre coefficient, le CE1 / CE2. Ce coefficient vise à tenir compte d'un environnement proche bruyant, qui ne permettrait pas en été d'utiliser la ventilation naturelle sans indisposer les occupants du bâtiment. Ainsi, en fonction d'une exposition au bruit des infrastructures de transport, caractérisée BR1, BR2 et BR3, le coefficient en énergie primaire est relevé pour considérer la consommation de climatisation induite par cette contrainte.

D'une idée de départ justifiable, on retrouve dans la rédaction de l'arrêté de la RT2012 certains types de bâtiments qui pourront bénéficier de cette modulation CE2, alors qu'ils ne se situent pas dans un environnement bruyant. Il suffit en effet qu'un bâtiment à usage de bureaux

<sup>27</sup> Minergie abaisse même ce seuil s'il n'y a pas de consommation d'eau chaude.

construit sur la moitié sud du pays choisisse d'installer une climatisation pour que la valeur Cep augmente de 60%. **La RT 2012 encourage donc explicitement l'installation de climatisations** dans les bureaux, commerces (et autres bâtiments qui n'ont pas à justifier d'une contrainte de bruit pour bénéficier du coup de pouce du coefficient CE1/CE2), puisque y recourir ne donne pas lieu à une pénalité mais à un droit de consommer beaucoup plus important.

### De l'art de complexifier à l'absurde des règles simples

Ensuite, la complexité des coefficients et des règles de modulation touche l'absurde. Si l'on regarde la règle de modulation des bâtiments Minergie, les valeurs cibles tiennent dans un document d'une page. Pour connaître la valeur à appliquer, il suffit de regarder la valeur cible pour le type de bâtiment, et ajouter la modulation altimétrique. Pour la RT2012, d'une part il faut explorer les annexes de l'arrêté pour identifier la portée des modulations pour chaque type de bâtiment, mais en plus, toutes les règles de modulation sur la zone climatique, l'altitude, voire le type de chauffage sont spécifiques à chaque type de bâtiment, et différentes si on applique la règle CE1 ou CE2. Donc, comme il y a un grand nombre de type de bâtiment (38 en tout), que pour chaque type il y a 4 règles pour la zone climatique (Mbgeo CE1, Mbgeo CE2, Mcgeo CE1, Mcgeo CE2), la même chose pour l'altimétrie, et que généralement la règle est différente d'un type de bâtiment à un autre... au final, il faut un document de 50 pages<sup>28</sup> uniquement pour décrire les coefficients, le tout formant un ensemble opaque intraduisible sans logiciel. Le terme d' « usine à gaz » pour refléter l'approche du CSTB sur les règles de modulation est faible. Pour comparer, c'est un peu comme si l'on avait demandé au CSTB de réaliser un calendrier pour les 365 jours de l'année ; il est probable que chaque jour de l'année aurait eu une durée différente, probablement pour « coller au plus juste » à la réalité ?

Enfin, le découpage proposé dans la définition des types de bâtiments interroge. Par exemple, les hôtels ont des règles différentes selon le nombre d'étoiles, ainsi qu'une deuxième différenciation entre les zones jour et les zones nuit (avec à chaque fois bien sur, des coefficients climatiques et altimétrique différents selon le nombre d'étoiles et la zone jour ou nuit, comprenez qui pourra). L'une des modulations pour les hôtels 2 étoiles rend les objectifs réglementaires nettement moins ambitieux que les hôtels 0/1 étoiles, et 3 ou 4/5 étoiles. Pour quelle raison ? Mystère.

### ÉCLAIRAGE : DES RÈGLES DE CALCUL QUI N'ÉCLAIRENT PAS VRAIMENT

L'amélioration de la prise en compte de l'éclairage fait partie des avancées de la RT 2012. Tout du moins en théorie. Plutôt qu'appliquer une règle bête et méchante à tous les bâtiments, l'outil devait tenir compte de l'éclairement naturel apporté par les vitrages, ce qui combiné à une prise en compte du besoin d'éclairement de chaque pièce permettrait de calculer précisément les consommations d'éclairage artificiel : installer la puissance adéquate, encourager des solutions peu consommatrices.

Le sujet de l'éclairage est assez représentatif d'un problème plus global. L'outil RT 2012 est conventionnel (les hypothèses d'usage sont notamment définies par le CSTB et figées), il ne vise donc pas à prédire le fonctionnement futur du bâtiment, mais plutôt de pouvoir comparer sur base égale les bâtiments entre eux. C'est sa seule fonction. Pourtant,

Sur le résidentiel, la prise en compte de l'éclairage est simplifiée, la puissance prise en compte est conventionnelle, fixée à 1,4 W/m<sup>2</sup>. Pour les autres types de bâtiments, des scénarios

<sup>28</sup> 20 pages dans l'arrêté du 26 octobre 2010, 30 pages supplémentaires dans l'arrêté du 31 décembre 2012

type sont proposés, qui ne peuvent pas être adaptés par le thermicien. Ainsi, la période d'usage du bâtiment n'est pas définissable, il faut choisir parmi une liste de choix ce qui s'en rapproche le plus. Et il est évidemment fréquent que rien parmi la liste de choix ne corresponde, pour 2 raisons :

- Les scénarios sont restrictifs et très limités. Ainsi, pour les bureaux, vous pouvez avoir les pièces suivantes : bureau, salle de réunion, circulation/accueil, sanitaires, dont le scénario d'usage n'est pas modifiable. Les locaux techniques, archives, rangements, ne peuvent donc qu'être définis à partir des choix précédents, ce qui induit des écarts potentiellement très importants avec la réalité.
- La RT 2012 propose 38 types de bâtiments différents mais il est possible que l'usage du lieu ne corresponde à aucun type prévu de base. Cela impose donc d'utiliser des scénarios qui ne correspondent de fait pas au projet.

Cela conduit souvent à des situations cocasses, de projets qui ne respectent pas la RT 2012 malgré la bonne volonté du maître d'ouvrage, simplement parce qu'il existe un écart entre l'usage réel et la saisie permise par le logiciel, sans qu'il n'existe aucun moyen d'y faire grand chose, sinon de conformer l'usage du bâtiment à celui prévu par le logiciel ? Cela donne l'impression que le thermicien doit être prestidigitateur, dont le rôle est d'expliquer à son client comment faire rentrer des cubes dans des trous ronds.

Il est une catégorie de bâtiment particulièrement gâtée par la RT2012, il s'agit des commerces. Comme nous l'avons vu plus haut, l'exigence de base de la RT2012 est amenée autour de 600 kWhep/m<sup>2</sup>srt.a, qui pose question : est-ce légitime de laisser perdurer de telles consommations sur les bâtiments neufs, sans qu'il soit possible d'y remédier ?

En fait, il est probable qu'un maître d'ouvrage s'engageant dans une démarche pour faire un bâtiment très efficace en énergie se voit attribuer, à sa grande surprise, un bilan thermique autour de 450 kWhep/m<sup>2</sup>srt.a, même en ayant une réflexion aboutie sur l'éclairage apporté par les vitrages et des choix optimisés sur l'éclairage de complément. Tout simplement parce que la RT2012 considère pour les surfaces de vente une puissance d'éclairage mobilier de 50 W/m<sup>2</sup>, valeur conventionnelle évidemment non modifiable, quelque soit la réalité des besoins.

Ce type d'hypothèses conventionnelles a évidemment des conséquences directes : avec autant d'apports, le besoin de chauffage est annoncé par le calcul proche de zéro sans trop d'efforts, et la climatisation devient indispensable une bonne partie de l'année pour respecter l'indicateur Tic. Bel exemple d'approche basse consommation, non ? Alors qu'évidemment, dans la réalité, le comportement du projet dépendra de ce qui est réellement installé, et la surchauffe n'est pas une fatalité. Cela dit, il faudra que le maître d'ouvrage installe réellement cette climatisation si l'étude thermique, sur base des hypothèses conventionnelles conclut à sa nécessité pour résoudre l'inconfort théorique, puisque l'attestation de fin de travaux vérifie que ce qui a été réalisé est conforme aux données de l'étude.

La question de l'éclairage méritait, à notre avis, une réflexion un peu plus aboutie et surtout plus flexible, afin que ce sujet ne devienne pas la bête noire des concepteurs. Nous évoquons plus haut le fait que la justification du coefficient « Bbio » est une condition d'obtention du permis de construire. S'il est pertinent, pour favoriser des bâtiments bien orientés et suffisamment vitrés, de comptabiliser le recours à l'éclairage artificiel, ayons conscience que du fait des situations précédemment décrites (scénarios et type d'usage restrictifs, valeurs conventionnelles arbitraires), le besoin Bbio calculé peut ne pas correspondre à la valeur minimum, car ce coefficient se calcule sur base des puissances conventionnelles arbitraires prévues par la RT2012, et ainsi bloquer le projet puisque le projet n'est pas conforme aux indicateurs vérifiés au stade du permis.

C'est l'échec cuisant d'une approche réglementaire cherchant à augmenter la précision des calculs par la multiplication des paramètres de saisie, qui considère qu'il n'appartient pas au concepteur de décrire l'usage de son projet, alors qu'il est illusoire de prétendre à une quelconque précision sans chercher un minimum à coller à la réalité.

## SUR LES CONTROLES

Jusqu'à présent, la forme que prenait le contrôle à la réception du chantier restait la grande inconnue, tout en étant l'enjeu majeur. En effet, la RT fonctionne sur un moteur de calcul qui permet l'évaluation pendant la phase de conception des performances du projet. Soit une démarche identique à la RT 2005 qui déjà avait introduit l'obligation de faire réaliser une étude thermique (la seule différence étant que la RT 2005 en résidentiel pouvait être validée sans calcul, via des solutions de référence et un système de points).

Toute la problématique de la RT2012 est qu'elle se fixe des règles théoriques mais vise à une baisse effective de la facture énergétique des ménages. Ceci amène plusieurs réflexions.

Réaliser un logement basse consommation se traduit par un surinvestissement qui doit être amorti dans le temps : comment donc s'assurer que le logement livré est réellement efficace et confortable ? Comment s'assurer que les consommations sont proches des estimations ? En cas de défaut, qui porte la responsabilité et comment corriger les problèmes relevés ?

La procédure retenue donne au service instructeur du permis de construire la vérification que l'attestation réalisée par le maître d'ouvrage fait partie du dossier. Les valeurs Bbio et Bbiomax sont renseignées mais pas contrôlées. Il appartient donc au maître d'ouvrage de s'assurer que le professionnel qu'il missionne n'a pas fait d'erreur dans son calcul.

En fin de chantier, un test d'étanchéité à l'air valide le respect d'un garde-fou exprimé en  $Q_4$ . Ce test n'est pas une validation en soit de la performance thermique, juste la validation d'un niveau de fuites d'air moyen<sup>29</sup>.

Un professionnel, qui est soit un certificateur/contrôleur technique, soit un architecte tiers ou partie-prenante au projet, soit un diagnostiqueur DPE, récupère le bilan thermique standardisé et vérifie rapidement la conformité des résistances thermiques et types de systèmes réellement installés.

### On peut en retenir :

- l'examen des bilans thermiques sera nettement moins poussé que ce que peut proposer le cadre des labels basse consommation, et réalisé en plus a posteriori de la réalisation. Devant la recrudescence des bilans thermiques « low cost », une vérification plus minutieuse du bilan thermique par le service instructeur, systématique ou non, aurait été appréciable ;
- la vérification de la réalisation se bornera au test d'étanchéité à l'air final et aux aspects visibles à la livraison. Ce contrôle est donc plutôt un contrôle de la conformité des « produits » utilisés par rapport au bilan thermique qu'un contrôle de leur bonne mise en œuvre ;
- sans refonte en profondeur du métier de diagnostiqueur DPE, il est probable que les

<sup>29</sup> Si l'obtention d'un bon niveau d'étanchéité à l'air valide la pérennité du système constructif, l'impact d'une très bonne valeur d'étanchéité sur l'abaissement des besoins de chauffage est lui variable selon la typologie constructive et la technique de ventilation.

mêmes dérives, constatées dans la réalisation des DPE, se retrouvent dans les attestations RT ;

- on peut s'attarder également sur le « cadeau » fait aux constructeurs de leur permettre de ne pas procéder à des mesures d'étanchéité à l'air systématiques, mais selon des échantillons ne permettant pas de valider au cas par cas la qualité de l'étanchéité à l'air et le bilan thermique. De plus, la sémantique qui veut que ce cadeau porte le nom de « démarche qualité » ne répond pas vraiment à ce nom. Une large part des types de bâtiments décrits dans la RT2012 n'ont pas cette obligation à réaliser, notamment le tertiaire.

On voit que l'un des axes principaux sur lequel les promoteurs de la RT2012 comptent pour valider le respect des exigences basse consommation est la sanction annoncée pour le professionnel, encourant jusque 45 000 euros d'amende et même une peine de prison en cas de non-conformité par rapport à la réglementation.

L'annonce est toutefois à nuancer pour la situer dans son cadre. La RT2012 introduit effectivement une obligation d'affichage des consommations par poste pour les utilisateurs du logement, et c'est une avancée. Sauf que les règles ThBCE n'ayant pas pour but de prédire les consommations finales (par définition : il s'agit d'un calcul conventionnel), le résultat du calcul RT2012 ne sera pas opposable aux consommations réelles. Par conséquent, une non-conformité sera difficile à détecter pour le maître d'ouvrage. Ceci, d'autant plus que les conversions d'énergie primaire et la complexité du Bbio ne sont pas facilement assimilées par les maîtres d'ouvrage, notamment particuliers, qui selon leur mode de vie influenceront sur leurs consommations de façon sensible. Dans ce cadre, à qui faire porter la responsabilité en cas de surconsommation ?

Le seul axe d'attaque est l'obtention de la valeur cible au test d'étanchéité à l'air et un défaut des pièces de l'étude thermique. Mais là encore, sauf erreur grossière, il n'est pas évident de détecter au premier coup d'œil des problèmes de saisie et omissions dans les calculs. Les attestations n'étant pas réalisées par des thermiciens spécialistes<sup>30</sup>, on nous permettra de douter sur l'aptitude d'une mesure de ce type, à avoir une application susceptible d'améliorer la qualité de construction.

Le seul défaut obtenu au test d'étanchéité à l'air<sup>31</sup> est donc bien seul, mais là encore, il faut nuancer : qui est responsable de l'obtention d'une bonne étanchéité à l'air quand on sort du cadre du CCMI<sup>32</sup> pour le résidentiel ? Différents intervenants qui sauf manquement manifeste risquent de se renvoyer la balle.

## RT2005 – RT2012 : UNE DIVISION PAR 3 DES CONSOMMATIONS ÉNERGÉTIQUES ?

Ce qui est le plus surprenant pour le non spécialiste de la construction, c'est finalement que les bâtiments ne sont pas très différents de ceux de la RT2005. Si l'on s'arrête sur les préconisations de l'époque en matière de résidentiel, que retient-on ? L'isolation par l'intérieur est très largement majoritaire, 10 cm d'isolant en mur, 20 à 25 cm en toiture, VMC simple flux

<sup>30</sup> Les attestations sont générées à partir de la synthèse du calcul RT2012 par le site [rt-batiment.net](http://rt-batiment.net), et ne donnent pas des données détaillées, le contrôleur choisi ne fait que relire et valider. Mais sauf les certificateurs qui ont une compétence sur ce point, les autres professions susceptibles de délivrer une attestation ne sont pas des thermiciens.

<sup>31</sup> On pourrait s'attarder également sur l'obstination française à raisonner pour les mesures d'étanchéité à l'air sur le coefficient q4, qui ramène le débit de fuite mesuré sous 50 Pa sur un équivalent 4 Pa, et rapporté à la surface de parois froides hors plancher bas au sens de la RT2005 (AtBat). Alors que le coefficient n50 défini dans la norme européenne rapporte la valeur mesurée au volume, le coefficient d'adaptation pour la réglementation française q4 est variable selon la typologie du bâtiment : on peut avoir deux bâtiments de volume identique et des surfaces de parois différentes, qui amène à des divergences dans les résultats atteints. La comparaison entre les bâtiments est donc difficile selon cette échelle de perméabilité.

<sup>32</sup> CCMI : contrat de construction de maison individuelle

hygroréglable, menuiseries double vitrage FE. A l'époque, le chauffage électrique de base bénéficie d'un coefficient Cep spécifique.

Or, quand on regarde les bâtiments BBC ou les préconisations issues des présentations de la RT2012 par le CSTB, on retrouve à peu près les mêmes préconisations, en un peu mieux. L'étanchéité à l'air est meilleure et est contrôlée mais l'objectif reste malgré tout très fuyant, la VMC simple flux hygroréglable reste conseillée quelle que soit la zone climatique, et l'isolation par l'intérieur reste une solution de référence, sur des niveaux d'isolation néanmoins légèrement supérieurs et avec rupteurs de ponts thermiques<sup>33</sup>.

Les bâtiments qui ont servi d'exemples pour la présentation de ces résultats ne sont pas non plus des exemples très « poussés » d'application d'une démarche bioclimatique. On ne peut donc pas attribuer cette amélioration des résultats à une conception différente : ce sont les maisons des catalogues de pavillonneurs qui ont servi d'étalonnage aux calculs !

Comment donc expliquer que cette baisse des consommations énergétiques soit annoncée si forte ? Le dossier de presse RT2012 va assez loin en annonçant :

---

*Les avancées de la Réglementation Thermique « Grenelle Environnement 2012 » : une consommation globale d'énergie réduite d'un facteur 2 à 4, des besoins de chauffage divisés par 2 ou 3 grâce à une meilleure conception des bâtiments, une généralisation des techniques les plus performantes*

---

Certains documents de présentation issus de bureaux d'études ayant participé aux groupes de travail sur la RT2012 présentent même souvent la valeur cible des 15 kWh<sub>eu</sub>/m<sup>2</sup>.an, chère à tous ceux qui s'intéressent à la construction passive, atteinte<sup>34</sup>.

---

*Le poste chauffage et/ou climatisation est également en forte mutation : un besoin d'énergie faible de 5 à 20 kWh/m<sup>2</sup>.an, [...]*

---

Pourtant, ceux qui construisent passif savent que l'obtention du passif se fait grâce à des niveaux d'isolation nettement plus poussés que ceux décrits dans les présentations de la RT2012<sup>35</sup>. Il ne s'agit pas pour nous de dire qu'il aurait fallu que la nouvelle réglementation corresponde aux normes passives, mais constatons qu'il est surprenant que cette RT2012, qui correspondrait au maximum à la démarche « basse consommation », vante des performances supérieures à celles atteintes par le passif, alors que les bâtiments dans leurs caractéristiques intrinsèques, n'ont rien de commun<sup>36</sup>.

## La RT2012 lave plus blanc que blanc

Nous ne rentrerons pas dans le détail du moteur de calcul, d'une part parce qu'il nécessite d'être testé au moment où les logiciels d'application sortiront de leur période d'évaluation, d'autre part parce que ce qui posait problème dans le précédent moteur de calcul touchait surtout à ses limites (on ne pouvait pas tout composer), et aux nombreux garde-fous qui contraignaient souvent les projets performants. Ces éléments ont été résolus, notamment le problème de la régulation par

---

<sup>33</sup> Voir également le retour d'expérience de Promotelec sur le BBC, qui témoigne- communiqué de presse de Promotelec du 12/09/2011 : « La technique d'isolation par l'intérieur domine quant à elle, avec une recherche de matériaux plus performants à épaisseur identique. Le traitement des ponts thermiques est systématisé. Le traitement de la perméabilité à l'air est intégré. La valeur de la perméabilité à l'air, mesurée par un opérateur autorisé, doit être inférieure à 0,6 m<sup>3</sup>/(h.m<sup>2</sup>) de parois déperditives ».

<sup>34</sup> « Pour une réglementation énergétique du bâtiment équilibrée » Christian Cardonnel, mai 2010.

<sup>35</sup> Voir pour cela la base de données des projets passifs certifiés dans le monde : [www.bddmaisonpassive.fr](http://www.bddmaisonpassive.fr)

<sup>36</sup> En général : niveau d'étanchéité à l'air 5 fois meilleur que le BBC, conception compacte et bioclimatique, niveau d'isolation autour d'un U de 0,15, aucun pont thermique (5 à 10 fois moins qu'en BBC), ventilation double flux, triples vitrages... Obtenir une performance inférieure à 15 kWh/m<sup>2</sup>.an n'est pas aisé, et ne se fait pas avec les composants par défaut de la RT.

pièce... mais au prix d'une effrayante complexité, la méthode passant de 150 pages (Th-CE), à 1377 pages (Th-BCE).

Le moteur de calcul RT2005 était déjà réputé pour donner des résultats meilleurs que la réalité, mais ce qui était principalement en cause n'était pas le moteur même mais les scénarii conventionnels qu'il considérait.

La question de la pertinence des résultats du calcul est primordiale, puisque si un calcul thermique ne peut se donner pour objectif de prédire la consommation future d'un bâtiment, il faut qu'en moyenne ce soit le cas. L'enjeu était bien résumé par l'OPECST :

---

*Seul le résultat mesuré in fine compte véritablement dans une logique de performance, et le « calcul réglementaire » ne peut être qu'un instrument pour s'en rapprocher le plus possible. [...]*

*Dans la mesure où la réglementation thermique est partie prenante de la lutte contre le changement climatique, on conçoit mal comment on pourrait se satisfaire d'une performance énergétique faciale, consistant simplement à respecter la norme au niveau du résultat d'un calcul réglementaire. En fait, la seule performance qui vaut, c'est celle qui est mesurée a posteriori.*

---

Examinons certaines des modifications introduites par la RT2012 au niveau des conventions :

**Parmi les principales évolutions de la RT2012 influençant le besoin de chauffage calculé, notons :**

- de nouvelles données météorologiques. Par rapport à la RT2005, suite à des modifications repérées dans certaines stations météo : la zone H1 a une diminution des besoins de chauffage pouvant atteindre jusque -25%, les zones H2a et H3 une baisse de l'ordre de 10% (les zones H2b et H2c ne sont-elles pas affectées par la mise à jour des données météo) ;
- des scénarii d'occupation moins favorables (environ 3,5 W/m<sup>2</sup> contre environ 5 W/m<sup>2</sup> en RT2005) ;
- une régulation des consignes en journée sur le principe d'une non occupation du logement, considérant que tous les logements neufs sont maintenus à 16°C en journée pendant la semaine ;
- l'ajout d'une semaine de congés en hiver, qui revient à « retirer » une semaine de chauffage (après tout, qui ne part pas aux sports d'hiver de nos jours ?)<sup>37</sup> ;
- la modification de la surface de la SHON à la SHON RT, qui est plus favorable de 5 à 10% (hormis sur le cas spécifique des combles aménageables considérés dans la RT2005).

Le dossier de presse vante les avantages de la RT2012, en avance même sur le « Passivhaus » : il serait intéressant de comparer les résultats d'un même projet que l'on saisisait selon la méthode RT et selon la méthode PHPP de la démarche passive.

L'avantage de la méthode de calcul PHPP, est qu'elle fait l'objet de retours d'expériences mondiaux concluants : en moyenne, les maîtres d'ouvrage constatent les consommations calculées (il y a plus ou moins d'écart autour de la médiane de 15 kWh<sub>eu</sub>/m<sup>2</sup><sub>SHAB.an</sub>).

---

<sup>37</sup> Règles Th-BCE, page 19 : « Cette méthode de calcul prévoit par exemple pour les maisons individuelles ou accolées et les logements collectifs une absence des occupants pendant deux semaines au mois d'août et une semaine au mois de décembre ». Ce qui revient, pour cette période hivernale, à un abaissement de température à une consigne de 7°C.

A contrario, le CSTB argumente pour la RT2012 sur une méthode de calcul non « prédictive », qui n'a pas vocation à retrouver la consommation des utilisateurs.<sup>38</sup>

Les deux méthodes sont pourtant des méthodes conventionnelles, utilisent des scénarii types pour les données d'occupation, de température, etc. La question à se poser sera donc : les scénarii conventionnels RT sont-ils plus justes que ceux du passif ?

Le tableau ci-dessous, sans donner une réponse définitive à la question étudiée, montre que pour un projet donné, saisi selon les caractéristiques de la RT2012 puis du PHPP, peut donner des résultats variant du simple à plus du double :

## Un bâtiment à 15 kWh/m<sup>2</sup>.an selon la RT est-il passif ?

influence des hypothèses de calcul dans l'affichage des résultats

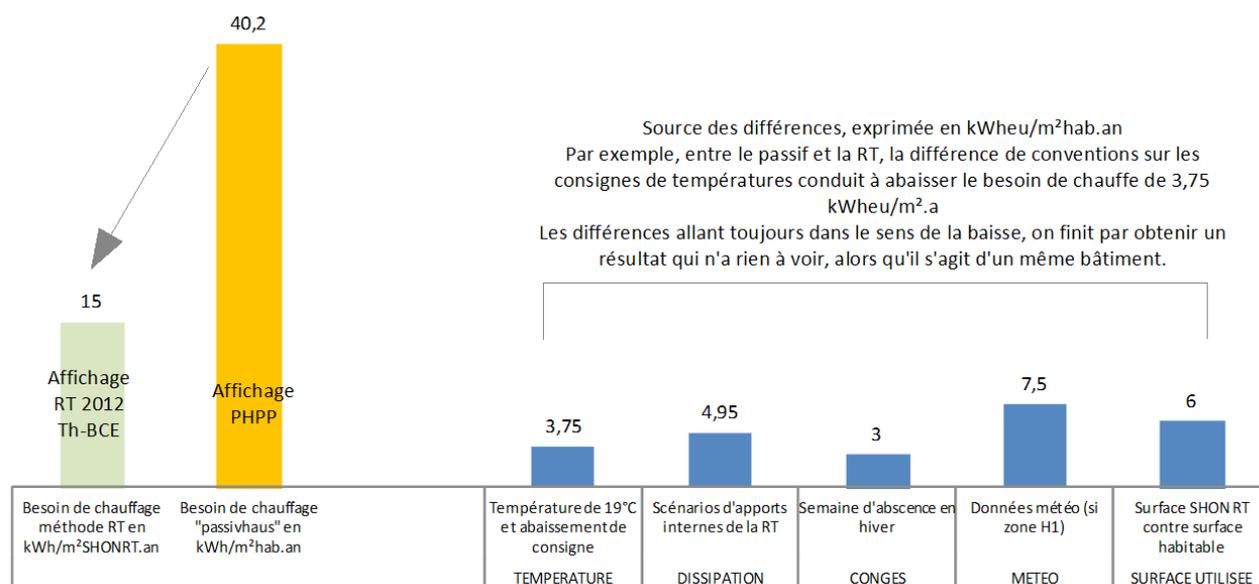


Illustration 5: Variation du besoin de chauffage entre calcul RT2012 et PHPP pour un même bâtiment

On le voit, le choix de scénarii conventionnels favorables est un puissant levier pour abaisser le résultat d'un calcul de besoins de chauffage (ce n'est toutefois pas le seul, les méthodes de calcul présentant des différences notables<sup>39</sup>). Sans plaider pour une méthode ou une autre, force est de reconnaître que ces éléments de choix essentiels constituent **le principal déterminant permettant d'expliquer l'extrême faiblesse du besoin de chauffage calculé selon la RT2012.**

### Et on peut se poser quelques questions :

- Pourquoi considérer, alors que ce n'est pas le cas dans la RT2005, une semaine de congés en hiver ?
- Pourquoi considérer par convention une désertion de la résidence en journée : les abaissements de température sont-ils justifiés ?<sup>40</sup>

<sup>38</sup> C'est toute la différence entre la démarche passive et la démarche RT. Le logiciel PHPP a été développé suite aux premières réalisations passives, dans l'objectif de retrouver par le calcul le résultat réel. Ce qui permet de dire que si le calcul PHPP ne vise pas, comme la RT2012 à retrouver les consommations futures des bâtiments, puisqu'individuellement, il y aura des variations, en moyenne statistique, c'est le cas : si l'on considère 50 bâtiments passifs, les écarts individuels se pondérant. Alors que la démarche RT misant sur des hypothèses favorables espère que dans le meilleur des cas elles soient respectées.

<sup>39</sup> Voir par exemple la présentation d'Energélio au salon Passibat 2011 : PHPP et RT2005/2012. Pourquoi les résultats sont-ils si différents ? <http://www.lamaisonpassive.fr/spip/spip.php?article107>

<sup>40</sup> Si la démarche passive ne le recommande pas, c'est essentiellement du fait de l'augmentation de la puissance de chauffe qu'induit cette variation, pour la relance. Ainsi, de nombreuses études internationales montrent que quand la performance de l'enveloppe est importante, il vaut mieux une consigne de température constante que des variations journalières fortes.

- Enfin, est-il juste de considérer que les modifications climatiques constatées, qui ont amené à réviser les stations météorologiques réglementaires traduisent une vérité immuable (si l'on considère que les bâtiments construits aujourd'hui seront encore là en 2100) ?

En effet, si la RT ne se fixe pas pour objectif de prédire les consommations futures, il serait tout de même problématique que celle-ci sous-estime toujours les consommations réelles. D'autant, que ce qui est en filigrane, tient dans les annonces faites de baisses de factures énergétiques pour les utilisateurs, voire même (mais ce n'est pas acté) la possibilité d'emprunter plus en considération des baisses de charges de fonctionnement.

Dans le cadre présenté actuellement, il est plus probable que les économies sur les besoins de chauffage soient de l'ordre de 30-40% par rapport à la RT2005. Quant aux économies de fonctionnement, elles seront extrêmement variables selon le choix des systèmes énergétiques, la prise en compte des abonnements et de l'entretien des équipements<sup>41</sup>.

L'annonce faite au moment de la sortie de la RT2012 allant jusqu'à vanter un « gain de pouvoir d'achat »<sup>42</sup> pour les ménages paraît donc extrêmement hasardeuse, s'appuyant sur des données théoriques de calcul, nécessitant un minimum de recul pour en apprécier leur réalité.

On pourra également s'étonner que la prise en compte du confort d'été, peu fiable avec la Tic<sup>43</sup>, soit malgré tout reconduite en l'état en attendant une amélioration future. On savait par retours d'expérience sur le BBC que le respect du garde-fou n'est absolument pas une garantie de confort d'été satisfaisant, notamment si la période est plus chaude que les standards saisonniers. Cette approche est en l'état une véritable « bombe à retardement ».

## Les écolos à l'amende ?

L'histoire du BBC en France aura montré les limites liées à l'utilisation d'un moteur de calcul simplifié (les matériaux ne sont définis que sur une conductivité thermique, une épaisseur et une inertie forfaitaire pour le bâtiment), pour l'ensemble des techniques constructives sortant du modèle de la « sur-isolation ».

On peut notamment prendre pour exemple les projets construits sur le principe d'une très forte inertie couplée à des principes bioclimatiques poussés. Le moteur de calcul RT donnait une évaluation des résultats peu favorable, car souvent largement au-delà des seuils du BBC. Or sur ces constructions, on a pu constater à l'usage des consommations extrêmement faibles, souvent en dessous des standards du BBC. Cependant, elles ne sont pas retrouvées par le calcul RT.

Ce qui est en cause ici, c'est la pertinence d'une méthode de calcul qui est faillible.

Avec le BBC, la plupart des bâtisseurs considérés ont préféré renoncer au label BBC-Effinergie plutôt que de rentrer dans le cadre de la complexité des titres V opération<sup>44</sup>.

La RT2012 présente un cadre juridique plus contraignant.

---

*La RT2012 repose sur une obligation de résultat qui peut conduire à engager la responsabilité du constructeur dès que ce résultat n'est pas atteint, sans qu'il soit nécessaire de rapporter la preuve d'une faute.*

---

<sup>41</sup> Différentes études comparant les factures énergétiques de projets BBC/RT2005 arrivent à ce constat.

<sup>42</sup> « Des coûts de construction maîtrisés, un bouquet de solutions techniques en concurrence, et au final un gain de pouvoir d'achat pour les Français : 5 000 à 15 000 € économisés sur 20 ans » - Dossier de presse RT2012.

<sup>43</sup> Température intérieure conventionnelle, qui doit être inférieure à une référence.

<sup>44</sup> Voir notre précédente publication : « Cahier de doléance du réseau Ecobatir concernant le label BBC Effinergie » ([www.reseau-ecobatir.org](http://www.reseau-ecobatir.org))

---

*• Outre le rejet de la demande de permis de construire, une amende de 45 000 euros et, en cas de récidive, une peine d'emprisonnement de six mois sont prévues.*

---

**La question posée est double :**

- Comment considérer les systèmes constructifs traditionnels qui obtiennent des performances réelles nettement supérieures à celles calculées ?
- Comment considérer d'une manière générale le rapport à la réalité, en lien avec les estimations des moteurs de calcul ? Comment prendre en compte les techniques sur lesquelles il existe des retours d'expériences démontrant à la fois les pertinences énergétique, économique et environnementale ?

Le cadre actuel ne prévoit rien et semble sans échappatoire et risque de condamner les systèmes et techniques constructives sortant du principe de la « surisolation », soit à l'illégalité, soit à leur disparition, par simple ricochet d'une obligation de « résultat » qui s'apparente à une obligation de « résultat théorique », peu importe le « résultat réel ».

## En conclusion : Ce que devrait intégrer la RT2012 et les réglementations suivantes

### L'ÉNERGIE PRIMAIRE CONVENTIONNELLE, UN CONCEPT « POUSSIÉREUX »

La mise en place de la RT2012 aura vu de nombreux débats tout au long de l'avancement de la loi Grenelle, et jusqu'aux recours en annulation de la RT2012 déposés début janvier 2011 par Uniclimate et le Gefim<sup>45</sup>.

En fil médian se trouve la ligne développée par BBC-Effinergie, qui prône un indicateur unique en énergie primaire, exprimé en valeur absolue (et non comme la RT2005 selon une valeur de référence). Cette valeur de 50 kWh/m<sup>2</sup> SHONRT.an influe sur les choix énergétiques, qui sans restreindre l'utilisateur, impose d'importants niveaux d'isolation dès que son choix se porte sur un chauffage électrique classique<sup>46</sup>.

Du côté des défenseurs de la filière « tout électrique », représentés par les syndicats ayant déposé le recours en annulation, puis mi 2011 par une association les regroupant<sup>47</sup>, on argumente, d'une part sur la non pertinence d'un indicateur unique sur l'énergie primaire, qui favorise les solutions gaz, d'autre part sur le bilan avantageux du chauffage électrique en terme de CO<sub>2</sub> et coûts de fonctionnement.

L'argumentation n'est sur le fond pas fondamentalement fautive (la RT avantage effectivement les solutions qui peuvent être fortement émissives en CO<sub>2</sub>), mais elle s'arrange avec la réalité pour faire passer des solutions émettrices en CO<sub>2</sub> (le chauffage électrique) comme favorables<sup>48</sup>. Pour cela, elle argumente sur la remise en cause d'un facteur d'émission CO<sub>2</sub> par usage pour l'électricité, pour tendre vers un facteur d'émission global, avantageant le chauffage électrique, sans considération aucune du problème posé par les pointes et la saturation des moyens de production.

Il nous semble qu'il faille faire très attention à cette proposition<sup>49</sup>, qui sous couvert de remettre en cause le raisonnement sur l'« énergie primaire », remet en cause le principe du BBC. En effet, un « 50 kWh/m<sup>2</sup> SHONRT.an » en énergie finale ne signifiant pas autre chose que les standards constructifs de la RT2005.

Un concept alternatif à l'énergie primaire de la RT est de plus en plus utilisé : l'énergie primaire non renouvelable (démarche Passivhaus, référentiels utilisés par les appels à projets des régions Bourgogne, Centre...). Ce principe est nettement plus intéressant à plusieurs titres :

- déduisant la part fournie par les énergies renouvelables, la valeur en énergie primaire correspond effectivement aux efforts pour réduire la consommation d'énergie fossile (ce que l'énergie primaire de la RT2012 ne fait pas, considérant au même titre le bois que le fioul ou le gaz) ;
- pris en compte sur la base des moyens de production d'électricité actuels, le coefficient est adapté à la réalité, ce que n'est pas le coefficient sur l'électricité de 2,58 reconduit par la RT2012, où un coefficient qui ne considère pas pour les énergies fossiles la part

<sup>45</sup> Voir aussi : « Uniclimate et Gefim veulent annuler l'arrêté RT2012 ». Depuis, Uniclimate a retiré son recours, et le Gefim a finalement été débouté de son recours.

<sup>46</sup> Chauffage par « effet joule » (convecteurs, planché chauffant, radiants...), en opposition aux chauffages électriques par pompe à chaleur.

<sup>47</sup> Equilibre des énergies.

<sup>48</sup> Voir également « Equilibre des énergies, flagrant délit de bidonnage ? » Frédéric Loyau – juin 2011.

<sup>49</sup> Idem note 48.

liée à la production et l'acheminement de l'énergie (qui peut représenter jusqu'à 30% de l'énergie mise à disposition).<sup>50</sup>

L'énergie primaire non renouvelable dispose aujourd'hui d'un bon retour d'expériences. C'est par exemple le principe mis en avant par la construction passive.

Un tel principe semble donc nettement plus efficace que l'énergie primaire conventionnelle proposé par la RT2012 et le BBC.

Par contre, il nous est indispensable d'affirmer qu'un bâtiment basse consommation doit également être faiblement émetteur en carbone. La seule manière d'y aboutir est d'ajouter un deuxième indicateur<sup>51</sup>. Celui-ci est notamment indispensable dès que l'on considère dans les règles de calcul des coefficients CO<sub>2</sub> par usage pour l'électricité, afin que cela ne pénalise pas injustement telle ou telle solution technique<sup>52</sup>.

On se rappellera que la mise en place d'un garde-fou sur le CO<sub>2</sub> faisait partie des recommandations du rapport de l'OPECST, proposition qui n'a malheureusement pas franchi l'étape des travaux en commission qui ont suivi, notamment sur le motif que les coefficients CO<sub>2</sub> à adapter pour les énergies ne sont pas « prêts ». C'est argument ne nous semble pas recevable : les données existent<sup>53</sup>; il suffit simplement de les prendre en considération. Le seul élément contestable étant peut être le bilan carbone réel de la filière nucléaire, qui apparaît dans le bilan 2010 de RTE comme générant moins de CO<sub>2</sub> (anthropique) que la filière bois, en prenant pour hypothèse les valeurs d'EDF, qui mériteraient donc d'être calculées par une tierce partie.

## L'ÉNERGIE GRISE

La prise en compte des coûts environnementaux cachés est un élément essentiel de l'optimisation énergétique d'un projet. En effet, plus les bâtiments sont isolés et plus la part liée à l'énergie contenue dans les matériaux de construction prend de l'importance. Ceci va jusqu'à remettre en cause les économies de fonctionnement générées par des matériaux d'isolation à forte énergie grise, qui, à partir d'une certaine épaisseur, ne compensent plus l'énergie nécessaire à leur fabrication / mise à disposition / vie en œuvre / fin de vie.

On ne pourra donc que regretter, alors que le CSTB propose dans sa méthode de calcul une version « provisoire » du calcul du confort d'été, qu'il n'ait pas été introduit un garde-fou sur l'énergie grise, quitte à le rendre évolutif. Il est absurde de remettre à 2020 une exigence sur un sujet de cette importance (en termes d'impact et pour la valorisation des filières courtes et des matériaux bio sourcés)<sup>54</sup>.

On regrettera également la considération française de l'énergie grise qui se base sur des

<sup>50</sup> Voir sur ce sujet « Les cahiers de global Chance : l'énergie en Allemagne et en France, une comparaison instructive ».

La confusion qui est souvent faite est de considérer le rapport entre la consommation primaire et la production brute d'électricité, qui donne pour la France un coefficient de 2,76 en 2009. Le problème étant que 20% de cette électricité sert à l'alimentation du parc des centrales, le coefficient à utiliser doit donc être le rapport entre la consommation primaire et la consommation finale d'électricité, qui donne pour 2009 un coefficient de 3,31.

<sup>51</sup> On pourra s'inspirer par exemple des recommandations de l'**AECB CarbonLite Programme**, revisitant le référentiel passivhaus pour l'adapter au contexte britannique en ajoutant à l'indice Cep initial un deuxième indicateur fixant une limite d'émission minimale de 15 kg eq CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup><sub>SHAB.an</sub> pour l'ensemble des usages en version « standard », et 4 kg eq CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup><sub>SHAB.an</sub> pour l'ensemble des usages en version « gold » : [http://www.aecb.net/PDFs/carbonlite/AECB\\_VOL3\\_EnergyStandard\\_V6FINAL.pdf](http://www.aecb.net/PDFs/carbonlite/AECB_VOL3_EnergyStandard_V6FINAL.pdf).

<sup>52</sup> Par exemple, le calcul en énergie primaire note de manière égale les productions d'eau chaude 100% gaz par rapport aux chauffe-eaux solaires avec appoint électrique, alors que la part CO<sub>2</sub> y est plus réduite.

<sup>53</sup> Voir par exemple « Analyse comparative des méthodes de calcul du contenu CO<sub>2</sub> de l'électricité destinée au chauffage » réalisée pour l'association Energies et avenir.

<sup>54</sup> Voir par exemple be-global.be en Belgique et catalogueconstruction.ch en Suisse, initiatives permettant facilement de déterminer le coût environnemental de projets selon base de données KBOB (Ecoinvent).

fiches déclaratives non expertisées fournies par le fabricant, et pas sur des données génériques qui permettraient une harmonisation des données. Or, le débat démocratique est confisqué sur la question par les industriels, partie prenante de quasiment tous les logiciels d'évaluation d'énergie grise et bilan carbone, aboutissant à une situation presque comique ! Ces acteurs dominants avec au premier rang le CSTB, véhiculent l'idée que l'énergie grise n'est pas si conséquente et assez proche selon les procédés constructifs, alors que des différences significatives apparaissent si l'on considère des moyens de calcul non basés sur les jeux de données françaises<sup>55</sup>.

## ET TOUT LE RESTE...

On s'aperçoit vite que l'analyse sous le seul angle de la thermique, cantonné à des indicateurs rassemblés derrière le concept d' « énergie primaire conventionnelle pondérée », et justifié principalement par un calcul théorique, peut être un piège, et les différents biais listés jusque-là se révèlent autant de freins à la lisibilité nécessaire pour faire valoir des choix pertinents.

Pour autant, même si les projets vont plus loin que le cadre réglementaire sur la question de la performance d'enveloppe, de l'énergie primaire, du confort estival ou de l'impact CO<sub>2</sub>, fort est de constater que l'on ne peut pas se limiter aux **indicateurs sur les consommations** pour jauger un projet.

On notera que jusqu'à présent, la seule esquisse faite pour les années à venir est le sujet « Bâtiment à énergie positive », ou BEPOS<sup>56</sup>. S'il propose d'un point de vue marketing un concept vendeur, il rassemble des contradictions évidentes non encore résolues<sup>57</sup>. Imposer à chacun de disposer d'une production électrique est sur le papier attractif, mais pose la question de son financement : soit des subventions massives et/ou des tarifs d'achats importants (le maître d'ouvrage y verra alors un investissement rentable), soit accepter que l'acte de construire devienne réservé à une clientèle haut de gamme, du fait de la hausse des coûts de construction induite par l'obligation de production électrique.

Se pose aussi la question de la pertinence de disposer d'installations décentralisées gérées par des individus, en rapport avec des productions électriques renouvelables plus centralisées gérées par des opérateurs dont c'est le métier (dans l'idéal un service collectivisé). Ce n'est pas le concept d'énergie positive qui pose problème<sup>58</sup>, mais le fait de vouloir en faire un objectif réglementaire pour les bâtiments avec les conséquences que cela induit... alors que la réflexion sur l'autonomie énergétique sur une échelle un peu plus grande (le quartier, la commune, le territoire...) permet de valoriser des solutions plus larges, fonction des potentiels locaux.

On voit que le problème réside dans le cadre et dans les orientations que la réglementation énergétique devrait promouvoir. Le cadre de la « maison » influe sur les questions d'urbanisme

<sup>55</sup> Essentiellement base INIES constituées par les FDES. On lira notamment sur ce sujet l'excellent guide bio-tech de l'ICEB « L'énergie grise des matériaux et des ouvrages »

<sup>56</sup> Définie dans la loi Grenelle ainsi : « b) Toutes les constructions neuves faisant l'objet d'une demande de permis de construire déposée à compter de la fin 2020 présentent, sauf exception, une consommation d'énergie primaire inférieure à la quantité d'énergie renouvelable produite dans ces constructions et notamment le bois-énergie ; ». Apprécions la formulation obscure, le « sauf exception », la référence « notamment au bois énergie », l'absence de définition du périmètre des consommations...

<sup>57</sup> Une part des problématiques posées est exposée dans un document de l'Ademe d'août 2010 : « Feuille de route sur les bâtiments et îlots à énergie positive et à bilan carbone minimum », proposant une redéfinition du concept autour de l'idée de la réduction de l'empreinte carbone et énergétique à toutes les phases de vie d'un bâtiment, et élargissant le principe de la production d'énergie renouvelable dans la logique de quartier et plus seulement bâtiment.

<sup>58</sup> Bien qu'une redéfinition du concept serait possible, sur le principe ou il ne s'agirait plus de produire plus en énergie primaire que la consommation pour les usages réglementaires (l'un des problèmes posés actuellement est ici : on déduit toute la production, y compris celle qui n'est pas consommée sur site, en tenant compte d'un coefficient de 2,58), mais de compenser la consommation d'énergie fossile pour tous les usages, ce que permettrait un basculement du concept d'énergie primaire RT vers l'énergie primaire non renouvelable, qui justement comptabilise précisément la part d'énergie fossile et fissile.

(par exemple la maison individuelle et ses alternatives vis-à-vis de la conséquence de l'acte de construire sur le déplacement), sur les questions de santé (la qualité de l'air par rapport aux taux de renouvellement d'air réglementaires et les pollutions à prendre en compte, le problème du radon qui pourrait impliquer des niveaux d'étanchéité à l'air plus ou moins élevés en fonction de la zone construite, ...), sur la prise en compte du niveau de confort : thermique, acoustique, lumineux... Il sera nécessaire de prendre en compte l'ensemble des sujétions comme critère de décision. Cela implique de redéfinir les critères de performance en les élargissant : une vraie grille d'analyse globale faisant des indicateurs énergétiques une part de la réflexion vers une démarche environnementale et se fixant pour objectif de conduire cette transition nécessaire, en impliquant l'ensemble des acteurs.