



La RT 2012 et les deux coefficients

La nouvelle réglementation RT 2012 parue au journal officiel est trop ambitieuse pour pouvoir être appliquée à la rénovation de l'habitat ancien. Une première conséquence des quelques 1400 pages qui la compose et du début de son application dans les logements neufs est la disparition progressive du chauffage électrique individuelle a effet joule au bénéfice du chauffage collectif gaz. Alors que sous l'effet de la réglementation RT2005 près de 70 % des logements neufs étaient équipés d'un chauffage électrique pour seulement 30 % en chauffage gaz entre les années 2004 et 2008; la tendance s'est brusquement inversée sous l'effet de la RT2012 avec 70 % des logements neufs équipés en chauffage gaz en 2011. On peut dire que la RT 2012 fait la part trop belle au chauffage gaz au détriment du chauffage thermodynamique.

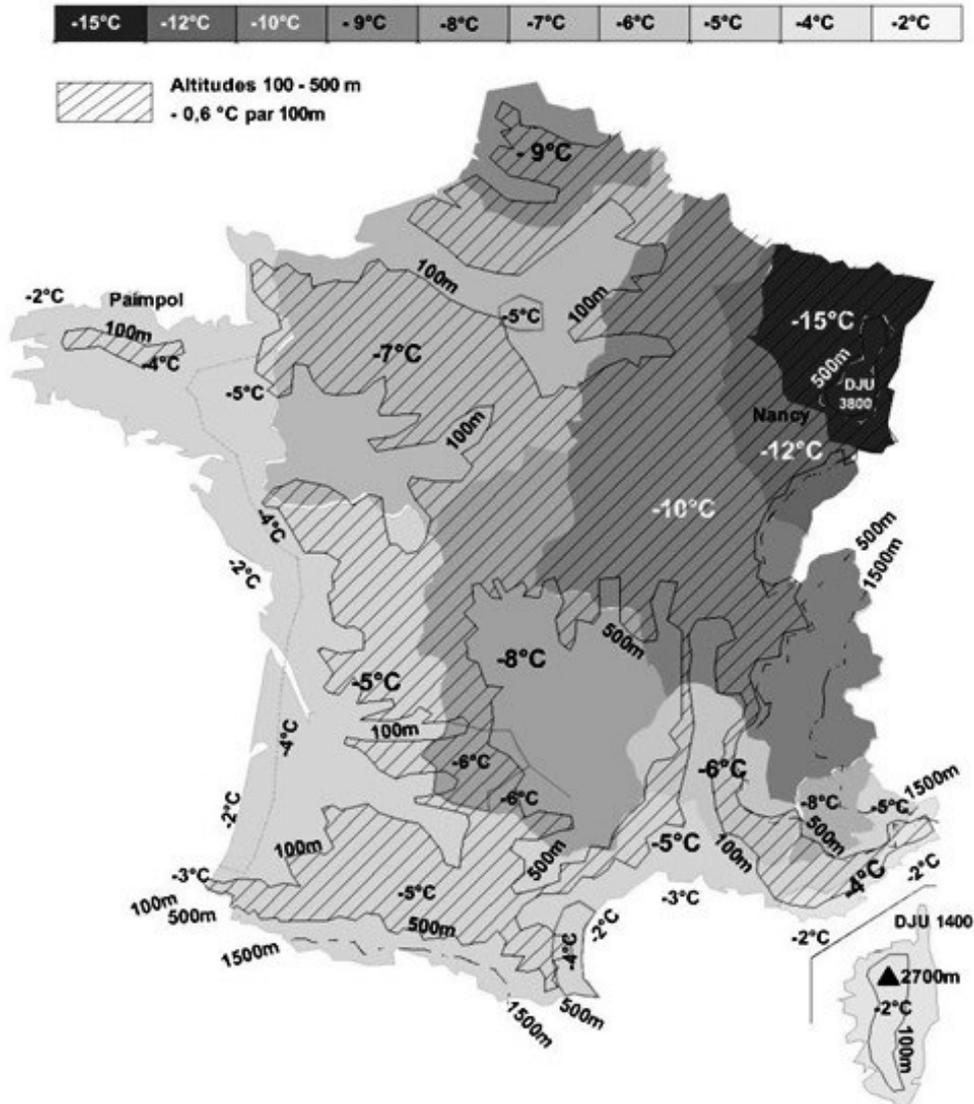
Le difficile objectif de la nouvelle réglementation est de diviser par quatre les consommations provoquées par les déperditions dans le bâti en améliorant l'isolation.

On peut espérer que l'on parviendra à atteindre cet objectif dans le neuf sans grever encore un peu plus le prix de l'habitat. Il est malheureusement hors de portée en termes de retour économique dans la rénovation de l'ancien difficile à isoler après coup.

Alors que les approvisionnements en gaz pèse en 2012 pour 13 milliards d'€ dans le déficit commercial français et que la combustion du gaz est loin d'être irréprochable en termes d'émission de gaz à effet de serre, il semble évident que miser cette fois sur le " *tout gaz* " n'est pas la solution. Les retombées de la RT2012 dans l'ancien, s'il y en a, devraient être l'apparition du chauffage thermodynamique collectif et la rénovation thermique des immeubles équipés de chauffage électrique individuel. Avec un COP de 4, la rénovation de ces immeubles vers le chauffage thermodynamique permettrait de diviser par quatre leur consommation électrique permettant d'obtenir un résultat comparable aux logements neufs en termes de consommation en énergie primaire en jouant cette fois sur la génération au lieu de jouer sur l'isolation. Cette orientation permettrait de diminuer significativement les dépenses de chauffage dans l'habitat ancien. Elle permettrait aussi à notre pays de sortir du mauvais pas de la RT 2005 et des conséquences désastreuses du " *tout électrique effet joule* " pour notre pouvoir d'achat dans un habitat ancien mal isolé. L'investissement de départ certes plus élevé serait rapidement amorti par la diminution des frais d'exploitation, diminution des frais qui répond de plus à une urgence sociale.

Les coups de gueule des Lutins

La température extérieure minimum en hiver



La température minimum constatée en hiver et les degrés jour unifiés (DJU) exprimés en °C qui en résultent varient dans notre pays suivant la région considérée. Il faut de plus prévoir une correction en fonction de l'altitude de l'ordre de 0,6° C par 100 mètres de dénivellation. Pour en tenir compte l'hexagone a été découpé en zones climatiques (voir carte ci-après). Deux maisons de 100 m² habitables identiques en surface et en qualité d'isolation situées l'une à Gérardmer dans les Vosges l'autre au cap corse n'ont pas de ce fait le même besoin thermique. Ceci compte tenu des DJU respectifs des zones dans lesquelles sont construites ces maisons à savoir environ 3800 °C à Gérardmer avec un hiver assez rigoureux et seulement 1400 °C au Cap Corse avec un climat méditerranéen particulièrement clémente. La connaissance de la période de chauffe dans chacune de ces régions par exemple 230 jours pour Gérardmer et seulement 180 jours au Cap Corse permet de mettre en évidence un ΔT moyen de $3800/230 = 16,5^{\circ}\text{C}$ pour la maison située à Gérardmer et de seulement $1400/180 = 7,8^{\circ}\text{C}$ pour celle du Cap Corse. Les déperditions vers l'extérieur 2,11 fois plus élevées pour la maison située à Gérardmer ($16,5/7,8$) devant être assurées 1,28 plus longtemps ($230/180$) cela permet de mettre en évidence que le besoin thermique annuel exprimé en kWh de la maison située dans les Vosges sera $2,11 \times 1,28 = 2,7$ fois plus important. Le constructeur de maisons individuelles soucieux par le fait qu'il va devoir prochainement respecter la RT2012 peut de se reporter aux pages suivantes pour comprendre les deux orientations mises à sa disposition pour s'y conformer.

Les coups de gueule des Lutins



Zones climatiques La France comprend 3 zones climatiques H1, H2, et H3

- **H1** : La zone la plus froide située au nord-est et composée de 3 régions **a, b, c** la région **b** centrale étant un peu plus froide que les deux autres
- **H2** : Une zone plutôt tempérée comprenant 4 régions **a, b, c** et **d** situées à l'ouest coté atlantique bénéficiant du rôle régulateur de l'océan avec une région **d** bénéficiant en partie du climat méditerranéen
- **H3** : Une zone plutôt chaude en bordure de la méditerranée et la Corse

Zones climatiques	RT 2005		RT 2012
	Chauffage par combustibles fossiles	Chauffage électrique (Effet joule et PAC)	Valeur moyenne
H1	130	250	50
H2	110	190	
H3	80	130	

Ce tableau compare les avancées de la nouvelle réglementation thermique française par rapport à l'ancienne. Il ne précise pas clairement la forme d'énergie incluse dans la valeur de 50 kWh /m². Les Lutins remarquent qu'il suffirait de dire qu'il s'agit d'énergie primaire pour amorcer un dialogue contradictoire favorisant la généralisation de la RT 2012 à la rénovation thermique dans l'ancien.

Dans ce tableau les coefficients de déperdition thermique de l'habitation sont exprimés en kWh par m² habitable et par an. La valeur moyenne de 50 devra être respectée pour la construction des locaux d'habitations neufs à partir de 2013. Jusqu'ici plafonnée actuellement au titre de la RT 2005 à 130 kWh/m² en moyenne annuelle avec le chauffage gaz et contre toute logique à

Les coups de gueule des Lutins

250 kWh/m² quand le chauffage est électrique, la consommation maximale moyenne annuelle des nouvelles habitations sera limitée à 50 kWh/m² dans le neuf. Plutôt que d'utiliser un coefficient tenant compte de la température extérieure et de raisonner en volume ce qui aurait peut-être été plus pratique, le CSTB a reçu pour mission d'utiliser ce coefficient *D* en tenant compte de coefficients pondérateurs prenant en charge les variations de la température moyenne extérieure selon la zone climatique, de l'altitude du secteur, de l'usage qui sera fait du bâtiment, ceci en tolérant probablement des déperditions plus importantes pour les habitations situées dans zones les plus froides de telle sorte que le coût de la construction reste dans des proportions raisonnables. Au travers de ce qui suit on comprend que ces nouvelles normes ne simplifient pas la tâche des constructeurs et l'on a du mal à comprendre sur quelle base sont définis les coefficients pondérateurs. Le m² dont il s'agit ici est le m² SHON qui comprend d'après un responsable de l'Ademe les parties communes chauffés. Il est regrettable que la RT 2012 ne mentionne pas clairement si les 50 kWh mentionnés dans ce tableau sont des kWh d'énergie primaire ou non. Faut-il le redire, un chauffage thermodynamique collectif ayant un COP de 4 permet de limiter les charges chauffage d'un immeuble modérément énergivore à celles d'un immeuble neuf respectant ces nouvelles normes et ceci sans qu'il soit besoin de financer une isolation coûteuse. * (voir isolation à minima). Ceci par le fait qu'un immeuble ancien modérément énergivore situé en région parisienne (Zone climatique H1a) ayant un coefficient annuel moyen de déperdition voisin de 200 kWh/m² consommerait autant d'énergie primaire que ces futures constructions neuves chauffés au gaz et respectant les nouvelles normes RT 2012 en agissant uniquement sur la qualité de la génération

Les coefficients d'évaluation du besoin thermique

Le coefficient de déperdition volumique **G*** d'une habitation exprimé en Watt/m³ et °C permet d'évaluer le besoin thermique avec plus de rigueur que ne le fait l'ancien coefficient **D** exprimé en kWh/m² prenant en compte la déperdition thermique annuelle par m² habitable.

Relation* entre l'ancien et le nouveau coefficient

(Pour DJU = 2300 °C, période de chauffe de 230 jours et hauteur sous plafond de 2,55 m)

	D kWh/m²	G watt/m³ et °C
RT 2020	0	0,00
RT 2012	50	0,35
BBC rénovation 2009	104	0,74
RT 2005 gaz	130	0,92
HPE rénovation 2009	195	1,38
RT 2005 électrique	210	1,5
Ancien mal isolé	250	1,77
Ancien très mal isolé*	350	2,5

En gris clair : la consommation annuelle moyenne du parc immobilier français se situerait aux alentours de 240 kWh/m²

Le coefficient de déperdition volumique **G** fait en effet intervenir la température extérieure qui a une importante prépondérance dans les déperditions d'énergie puisque la puissance perdue est directement proportionnelle à la différence entre la température intérieure de confort et celle régnant à l'extérieur qui évolue selon la saison et la région. La carte de France des températures minimum de l'air facilite le dimensionnement de l'isolation à prévoir ou celui de la génération

Les coups de gueule des Lutins

selon la région française considérée. Le coefficient **D** ne tient pas compte de cette notion importante. De plus on comprend que la hauteur sous plafond a, elle aussi, une certaine importance la déperdition augmentant avec cette dernière. Le coefficient **G** peut varier de 0,5 à 1,5 Watt/m³ et °C et même au-delà (0,4 habitation bioclimatique, 2,2 très mauvaise). La relation liant l'ancien coefficient et le nouveau est la suivante :

$$\mathbf{G} = \mathbf{D} / (0,024 \times \mathbf{DJU} \times \mathbf{Hp}) \quad \text{Avec :}$$

- Nouveau coefficient **G** en Watt/m³ et °C et ancien coefficient **D** en kWh/m² et par an,
- **DJU** degré jour unifiés de la région en °C
- **Hp** hauteur sous plafond en m

La connaissance de **G** permet de trouver la puissance utile en hiver.

Premier exemple : Un immeuble ayant une surface habitable **SHON** de 5000 m² situé en région parisienne (**DJU** = 2200) consommant 800.000 kWh annuellement pour le chauffage et ayant une hauteur sous plafond **Hp** de 2,5 m a un coefficient **D** de 160 kWh/m² (Sensiblement inférieur à la valeur moyenne dans l'habitat urbain ancien). La formule ci-dessus permet d'évaluer la valeur de **G**.

On trouve **G** = 160 / (0,024 x 2200 x 2,5) = 1,21 Watt/m³ et °C.

Avantages : L'utilisation du coefficient **G** permet :

- De calculer la puissance utile en hiver. On trouve dans le cas présent :
 $P = 1,21 \times 5000 \times 2,5 \times 30 = 453\,750 \text{ watt} = 454 \text{ kW}$ (Avec ΔT -10°C dehors et +20°C dedans)
- Il permet aussi, en introduisant directement la notion de volume et de température extérieure, de mieux appréhender la consommation de bâtiments identiques ayant la même isolation mais situés dans des zones climatiques différentes.

Ceci dit il est aussi possible de calculer la puissance maximum utile à partir du coefficient **D** exprimé en kWh/m² dans une zone climatique donnée. Il suffit d'écrire que la puissance maximum est égale à la puissance moyenne ($D \times Sh$)/(NBj x 24) que multiplie le rapport de température entre les conditions les plus défavorables de température et celle obtenue à partir des **DJU** et la période de chauffe **NBj** à savoir $\Delta T / (DJU / (NBj))$

On trouve $P = (D \times Sh \times \Delta T) / 24 DJU$ où en reprenant le même bâtiment et le même ΔT de 30°C (-10°C dehors avec +20°C dedans) $P = (160 \times 5000 \times 30) / 24 \times 2200 = 454 \text{ kW}$
On retrouve bien la même valeur ce qui est logique (Bâtiment identique avec les mêmes conditions climatiques)

Un autre exemple mais cette fois dans la construction individuelle

Un constructeur reçoit deux commandes pour la construction de deux maisons identiques standards de 150 m² figurant à son catalogue et ayant une hauteur sous plafond de 2,5 m. La première doit être implantée au cap corse, une région au climat privilégiée (DJU=1400 avec 180 jours de période de chauffe). La deuxième dans le jura, une région française plutôt froide (DJU=3800 avec 230 jours de période de chauffe). A quelles contraintes techniques le constructeur est-il soumis pour respecter la RT 2012 et les 50 kWh/m² dans ces deux habitations de telle sorte que l'énergie utile pour le chauffage soit identique pour les deux logements?

- **Cas du cap corse**

$$\mathbf{G} = 50 / (0,024 \times 2,5 \times 1400) = 0,595 \text{ watt/m}^2 \text{ et } ^\circ\text{C}$$

$$\text{Pour un volume : } \mathbf{V} = 150 \times 2,5 = 375 \text{ m}^3$$

$$\Delta T_{\text{moyen}} 1400/180 = 7,7^\circ\text{C} \text{ et un } \Delta T_{\text{maxi}} \text{ de } 22^\circ\text{C} \text{ (-2}^\circ\text{C dehors et +20}^\circ\text{C dedans)}$$

$$\Delta T_{\text{maxi}} / \Delta T_{\text{moyen}} = 22/7,7 = 2,85 \text{ soit } \mathbf{P} = 0,595 \times 375 \times 22 = 4,9 \text{ kW}$$

- **Cas du Jura**

$$\mathbf{G} = 50 / (0,024 \times 2,5 \times 3800) = 0,21 \text{ watt/m}^2 \text{ et } ^\circ\text{C}$$

Les coups de gueule des Lutins

Pour un volume V inchangé de 375m³

$\Delta T_{moyen} = 3800/230 = 16,5^{\circ}\text{C}$ et un ΔT_{maxi} de 35°C (-15°C dehors et $+20^{\circ}\text{C}$ dedans)

$\Delta T_{maxi} / \Delta T_{moyen} = 35/16,5 = 2,12$ soit $P = 0,21 \times 375 \times 35 = 2,9 \text{ kW}$

On remarque la classe d'isolation plus couteuse imposée à la maison dans le jura. Paradoxalement la puissance utile dans la maison du cap corse est plus importante. Pourtant l'énergie annuelle dissipée vers l'extérieur par les deux maisons est bien identique et égale à $50 \times 150 = 7500 \text{ kWh}$.

A savoir puisque énergie= Puissance x temps = $[P_{maxi} / (\Delta T_{maxi} / \Delta T_{moyen})] \times [NBj \times 24]$

- Pour le cap corse $(4,9/2,85) \times (180 \times 24) = 7500 \text{ kWh}$

- Pour le Jura $(2,9/2,12) \times (230 \times 24) = 7500 \text{ kWh}$

Valeurs en accordance avec la formule $Wc = 24 G V DJU$ (Voir page 140)

Le constructeur de ces maisons peut légitimement se préoccuper de la classe d'isolation sensiblement 3 fois plus exigeante qui lui est imposée pour la maison jurassienne du fait de la réglementation. (Voir les coefficients de déperdition ζ des parois du bâti exprimés en watt/m² et °C)

A l'occasion de ce dernier exemple les Lutins observent à nouveau qu'il suffirait de préciser clairement dans la RT 2012 que les 50 kWh /m² concernent l'énergie sous sa forme primaire pour faciliter et accélérer la rénovation thermique de l'habitat dans l'ancien et la tâche du constructeur dans le neuf. Ceci en simplifiant la législation de telle sorte que le constructeur laisse à l'acheteur potentiel d'un logement neuf la possibilité de choisir entre:

- Une isolation haut de gamme onéreuse associée à une génération ancienne génération
 - Une génération hybride combustion-enthalpie ayant un COP modeste de 3 associé à une isolation moins onéreuse, disons à minima, se rapprochant de la RT2005 gaz (130 kWh/m²)
- Quant à la rénovation thermique dans l'ancien le lecteur aura compris qu'un investissement socialement responsable ne peut se satisfaire de la première solution. Il aura aussi compris que cette première solution est parfois techniquement irrecevable sauf à tout démolir. Les Lutins demandent à nos hommes politiques qui viennent de perdre leur AAA de méditer ce qui suit, de prendre exemple sur l'Allemagne, de simplifier voire de modifier les procédures afin de permettre à l'offre de s'exprimer pour le plus grand bien de l'utilisateur final.

	France	Allemagne
Gouvernement	1 Président de la République 1 Premier Ministre + 25 Ministres 9 Secrétaires d'état TOTAL : 36	1 Chancelier(e) + 8 ministres TOTAL : 9
Personnel	906 personnes dont 350 sénateurs	A peu près 300 personnes et environ 10 fois moins de sénateurs pour un pays plus peuplé que le nôtre
Parc auto	Élysée : 121 véhicules	Chancellerie : 37 véhicules
Déplacements* et moyens de transport	1 Airbus A330-200 2 Falcon 7X + 2 Falcon 900 +2 Falcon 50 3 Hélicoptères « Super Puma » etc.	Systématiquement en train ou sur des lignes aériennes régulières
Salaire	Président de la République 21 026 €	Angela MERKEL 15 830 €
Budget	Élysée culmine à 113 000 000 €	Chancellerie 36 400 000 €

**Les élus de la République logent souvent trop souvent dans des logements mis généreusement à leur disposition alors que la chancelière allemande paye le loyer de son appartement, les factures d'eau et d'électricité comme chacun de ses 8 ministres*