

*Coefficients, quelles évolutions pour la menuiserie ?*

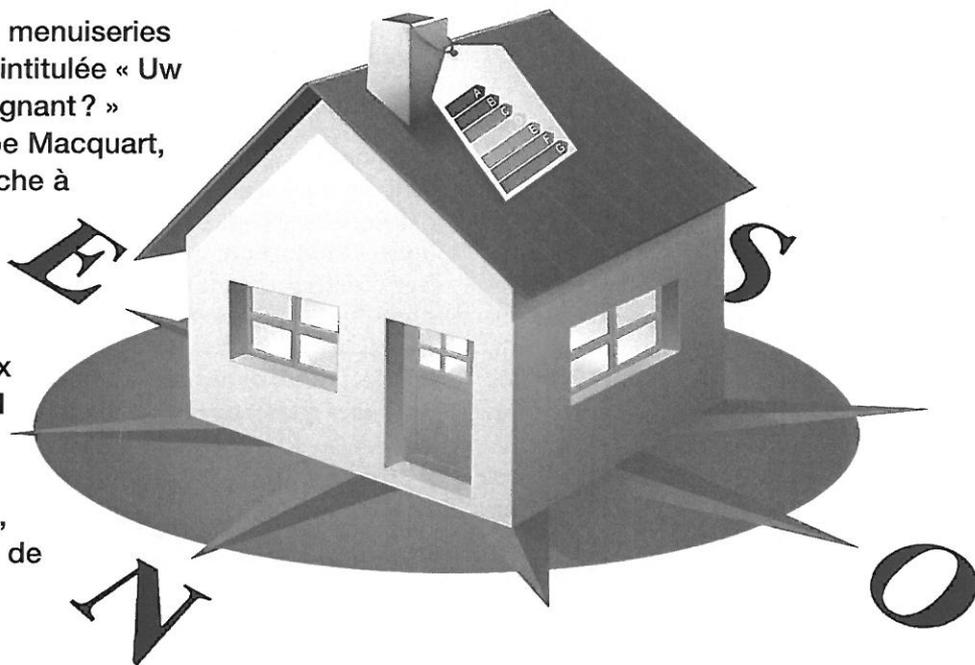
## T<sub>1</sub>, U<sub>w</sub> et S<sub>w</sub>, le facteur sonne toujours trois fois...

L'UFME (Union des fabricants de menuiseries extérieures) publie une synthèse intitulée « U<sub>w</sub> versus S<sub>w</sub>: quel est le facteur gagnant ? »

Sous ce titre provocateur, Philippe Macquart, délégué général de l'UFME, cherche à répondre à la proposition de nouveau coefficient

énergétique lancée par le SNFA (voir Verre plat n° 39, page 74).

Son objectif est de permettre aux industriels de déterminer sur quel coefficient faire porter leurs efforts de recherche afin de concevoir les fenêtres de demain, en cohérence avec les exigences de performances énergétiques en vigueur et à venir.



L'UFME a fait récemment appel à un bureau d'études indépendant, Tribu énergie, pour déterminer quel facteur a réellement un impact prédominant sur la performance énergétique du bâtiment, en comparant les coefficients U<sub>w</sub> (mesurant la performance thermique de la fenêtre), et S<sub>w</sub> (évaluant les apports solaires de la paroi vitrée de la fenêtre).

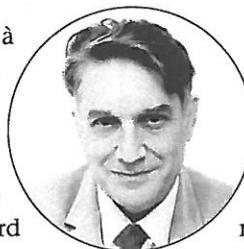
Cette étude permet d'analyser l'influence des facteurs U<sub>w</sub> et S<sub>w</sub> des fenêtres sur le calcul de la Cep (Consommation d'énergie primaire du bâtiment pris dans son ensemble).

### SIMULATIONS POUR LE RÉSIDENTIEL

Des simulations sont réalisées sur trois des huit zones climatiques de la RT 2005 : Paris (H1a), La Rochelle (H2b) et Marseille (H3). Cinq typologies de bâtiments résidentiels sont étudiées, pour une surface de logement de 115 m<sup>2</sup>: maison rénovée, neuve (bioclimatique ou classique), immeuble neuf ou rénové.

« Les simulations consistent à faire varier indépendamment le coefficient U<sub>w</sub> (avec un facteur solaire constant de 0,4) puis le facteur solaire (avec un U<sub>w</sub> stable de 1,8 W/m<sup>2</sup>.K) », précise Bernard Sesolis, directeur du bureau d'études Tribu énergie.

Les simulations ont montré principalement l'importance du facteur U<sub>w</sub> des fenêtres, comme indiqué dans le tableau



◀ Bernard Sesolis, directeur du bureau d'études Tribu énergie.

de synthèse page suivante. La performance du facteur U<sub>w</sub> des fenêtres permet de diminuer considérablement les consommations d'énergie dans le bâtiment.

À facteur solaire égal, le passage d'un double vitrage standard (U<sub>w</sub> 1,8 W/m<sup>2</sup>.K) à un double vitrage très performant, ►►

### Rappel sur les coefficients concernant la fenêtre

Trois coefficients apprécient les performances énergétiques des fenêtres :

- **U<sub>w</sub>** : c'est le coefficient de transmission thermique. Il traduit la capacité de la fenêtre à conserver la température intérieure et il s'exprime en watt par m<sup>2</sup> et par degré de différence de température entre l'intérieur et l'extérieur (W/m<sup>2</sup>.K). Plus U<sub>w</sub> est bas, plus la fenêtre est isolante.
- **S<sub>w</sub>** : c'est le facteur solaire de la fenêtre. Il représente la quantité d'énergie solaire, donc de chaleur, qui pénètre par la fenêtre. Il est exprimé soit en pourcentage, soit avec une valeur comprise entre 0 et 1. En hiver, un facteur solaire le plus élevé possible permet de bénéficier des apports solaires de chaleur.
- **T<sub>1</sub>** : c'est le facteur de transmission de lumière. Il est également exprimé en pourcentage ou avec une valeur comprise entre 0 et 1 : plus il est haut, plus la lumière naturelle pénètre dans le local.

voire à un triple vitrage ( $U_w$  0,8 W/m<sup>2</sup>.K), permet un gain de consommation de 3 à 12 %.

Quand le  $U_w$  reste identique, l'augmentation du facteur solaire, choisie entre 0,05 et 0,1, diminue la consommation d'énergie de 1,5 à 5 % en moyenne.

Abaisser le  $U_w$  de 0,4 ou augmenter le  $Sw$  de 0,1 a le même impact sur la Cep, mis à part pour la maison bioclimatique en zone H2 ou H3.

De plus, pour la maison individuelle neuve, la mise en œuvre des menuiseries extérieures a une importance significative sur la Cep, ainsi que la perméabilité globale à l'air du bâtiment. En complément, remplacer les volets roulants par des volets battants ou coulissants permet des gains sur la Cep de 2,5 à 5 %.

Ainsi, estime Philippe Macquart, « l'influence du coefficient  $U_w$  est prédominante. En effet, la diminution du  $U_w$  de 1 W/m<sup>2</sup>.K permet d'économiser plus de 5 % sur la consommation d'énergie primaire du bâtiment. »

L'APPORT DU VITRAGE

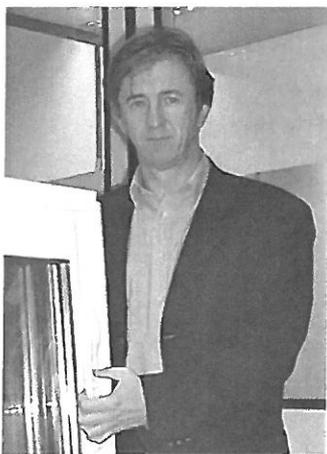
Pour Bernard Sesolis, « ces calculs mesurent la sensibilité de la variation d'un paramètre par rapport à l'autre. »

Synthèse des résultats sur le  $U_w$  et le  $Sw$  pris indépendamment

(Rouge : gain de + de 5 % sur le Cep, Jaune orangé : gain sur le Cep compris entre 2,5 et 5 %, Vert : gain sur le Cep inférieur à 2,5 %)

		Diminution du $U_w$ de 0,4 avec $Sw$ de référence à 0,4	Diminution du $U_w$ de 1 avec $Sw$ de référence à 0,4	Augmentation du $Sw$ de 0,05 avec $U_w$ de référence à 1,8 W/m <sup>2</sup> .K	Augmentation du $Sw$ de 0,1 avec $U_w$ de référence à 1,8 W/m <sup>2</sup> .K
Zone H1a	Maison neuve classique	J	R	V	J
	Maison neuve bioclimatique	J	R	V	J
	Maison rénovée	V	J	V	V
	Immeuble collectif neuf	J	R	V	J
	Immeuble collectif rénové	J	R	V	J
Zone H2b	Maison neuve classique	J	R	V	J
	Maison neuve bioclimatique	J	R	J	R
	Maison rénovée	V	J	V	V
	Immeuble collectif neuf	J	R	V	J
	Immeuble collectif rénové	J	R	V	J
Zone H3	Maison neuve classique	J	R	V	J
	Maison neuve bioclimatique	J	R	J	R
	Maison rénovée	V	J	V	V
	Immeuble collectif neuf	J	R	V	J
	Immeuble collectif rénové	J	R	V	J

Le point de vue du bureau d'études TBC



Jean-Pierre Loustau, directeur associé du bureau d'études TBC, confirme qu'avec l'aluminium, « la surface des vitrages est supérieure à celle obtenue avec les menuiseries PVC et bois. C'est pour cette raison que le SNFA cherche à mettre en valeur le facteur solaire  $Sw$  des vitrages. »

Ainsi, précise-t-il, « Le SNFA a fait du lobbying

auprès des pouvoirs publics pour que du crédit d'impôt soit accordé aux particuliers lors du remplacement de leurs fenêtres, avec des exigences différentes pour l'aluminium par rapport aux autres matériaux ».

En effet, à partir de janvier 2009, les coefficients  $U_w$ , à respecter pour bénéficier de cet avantage fiscal, sont de 1,8 W/m<sup>2</sup>.K pour le métal, 1,6 W/m<sup>2</sup>.K pour le bois, et 1,4 W/m<sup>2</sup>.K pour le PVC.

« L'UFME défend plutôt les menuisiers PVC et bois, et ils préparent leur argumentation pour la réglementation thermique RT 2010 », conclut-il.

Le point de vue du CSTB

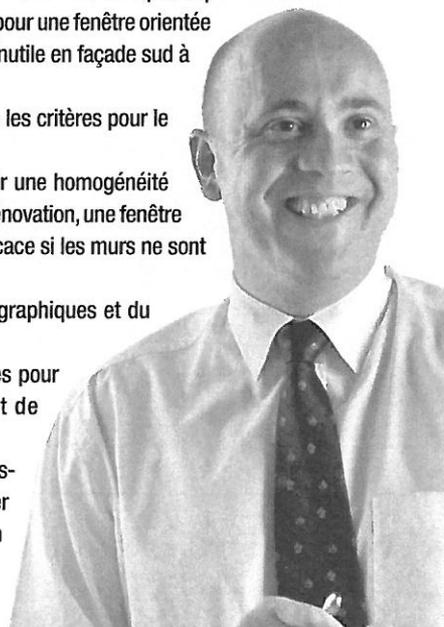
Pour Marc Goessels, ingénieur baies et vitrages au Centre scientifique et technique du bâtiment, « les fenêtres peuvent être caractérisées pas leurs déperditions, mais également par leurs apports. »

«  $Sw$  exprime le rayonnement solaire qui chauffe la pièce. De son côté,  $U_w$  traduit la capacité d'une baie à bloquer la chaleur à l'intérieur de la pièce. Les deux coefficients sont importants, mais dépendent de l'orientation, de l'exposition de la fenêtre, de l'implantation du bâtiment, de la situation géographique et de la nature du logement (individuel ou collectif).  $U_w$  et  $Sw$  ne sont pas supérieurs l'un à l'autre :  $Sw$  est nul pour une fenêtre orientée au nord et un très bon  $U_w$  est inutile en façade sud à Marseille. »

Pour le client final, ajoute-t-il, « les critères pour le choix d'une fenêtre sont de :

- cibler le besoin afin d'obtenir une homogénéité de l'isolation de la maison (en rénovation, une fenêtre trop performante n'est pas efficace si les murs ne sont pas isolés),
- tenir compte des zones géographiques et du contexte de la maison,
- choisir des fenêtres certifiées pour un gage de performances et de qualité.

Par ailleurs, le besoin de la profession est maintenant de préparer une certification pour la mise en œuvre des baies, » estime-t-il.



Pourtant, les deux facteurs sont liés et il s'agit d'un couple  $U_w/S_w$  :  $U_w$  et  $S_w$  bougent ensemble. »

« Un gain important du  $U_w$  est obtenu avec le triple vitrage, qui apporte une baisse de la consommation, mais ce qu'on gagne en  $U_w$ , on le perd en  $S_w$ , parce que les deux paramètres sont très liés. Le coefficient  $U_w$  peut encore être abaissé, mais  $S_w$  varie moins, puisque sa plage de variation est limitée entre 0 et 1.

Cette plage est faible, mais pas de second ordre, et, par exemple,  $S_w$  est prépondérant pour les économies de chauffage dans le Sud. »

« Néanmoins, relativise-t-il, il ne faut pas oublier que le gain sur le  $S_w$  vient uniquement du vitrage, quelle que soit la menuiserie : il n'y a pas de facteur solaire au travers des parties opaques. » Par ailleurs, si les menuiseries métalliques sont plus fines, et comportent donc plus

de vitrage, elles ont d'autres atouts, puisque, ajoute-t-il, la « finesse et la solidité de l'aluminium le rendent indispensable pour certaines applications. »

En conclusion, « le triple vitrage paraît inéluctable, compte tenu des exigences réglementaires de maîtrise des consommations. Par ailleurs, les fabricants de menuiseries ne peuvent travailler que sur le  $U_w$ , le  $S_w$  dépendant du verre. » ■

## Le SNFA et le Wep, coefficient énergétique recalculé

Dans notre numéro 39 d'avril 2007, le SNFA (Syndicat national de la construction des fenêtres, façades et activités associées), proposait un nouveau coefficient pour une meilleure prise en compte des performances énergétiques des fenêtres. Il est à noter que les membres du SNFA sont des spécialistes des fenêtres et façades en aluminium.

Ce coefficient, nommé Wep, pour "window energy performance" est basé sur le coefficient de transmission thermique  $U_w$ , mais en utilisant le facteur solaire  $S_w$  pour diminuer ce coefficient. Cette proposition s'est appuyée sur une analyse réalisée par le bureau d'études Pouget consultants, à partir de simulations sur des maisons individuelles.

L'étude a porté sur l'impact des fenêtres dans la consommation globale pour le chauffage et l'éclairage, mais en prenant pour principe que le confort d'été est assuré par des volets ou protections extérieures

Pour trouver un équilibre entre l'isolation de la fenêtre, représentée par  $U_w$ , et sa capacité à laisser rentrer la chaleur, exprimée par  $S_w$ , le SNFA propose le nouveau coefficient Wep. Ce coefficient mixte prend en compte l'importance des apports gratuits de chaleur par la fenêtre, surtout quand la surface de vitrage augmente ou que l'orientation est choisie au sud.

Ce coefficient, comme  $U_w$ , est meilleur quand il est plus bas, et sa formulation mathématique tient compte de l'importance des apports solaires dans la performance énergétique :  $Wep = U_w - 2 S_w$ .

En résumé, pour le SNFA, une approche globale est, selon lui, indispensable, et il



◀ La ligne de fenêtres en aluminium à ouvrants cachés Sensation de Arts & Fenêtres

n'y a pas de caractéristique prédominante,  $U_w$ ,  $S_w$ ,  $Tl_w$  étant indissociables. Et à la question : Quel niveau de performance choisir ? Les professionnels de l'alu répondent : « Dans l'absolu le meilleur niveau théorique de chaque caractéristique ! Dans la réalité, avec la technique et les matériaux d'aujourd'hui, l'amélioration d'une caractéristique n'est pas sans conséquence sur les deux autres. Sur le marché actuel, les fenêtres les plus isolantes permettent moins d'apports, les fenêtres dont les apports sont les plus élevés sont moins isolantes ! Le choix doit être fait en fonction du bâtiment ». Tirer le meilleur parti énergétique, esthétique, et de confort des fenêtres est donc, pour le SNFA, un des enjeux de la conception des bâtiments basse consommation. « Orientée sud, poursuit le

communiqué du SNFA, une fenêtre de  $U_w$  inférieur ou égal à 1,8 et de  $S_w$  supérieur ou égal à 0,40 produit plus d'énergie qu'elle n'en consomme et devient un véritable capteur naturel.

Associée à un volet, elle améliore encore son isolation la nuit l'hiver. Avec ce même volet ou une autre protection extérieure elle permet la maîtrise des apports l'été. Dans ces conditions l'augmentation de la surface des fenêtres permet de contribuer à la fois à la baisse de la consommation au confort et à l'esthétique ».

Et le SNFA de poursuivre sur ce qu'il considère comme l'inadaptation du triple vitrage au climat français. « Nos voisins d'Europe du Nord, explique le syndicat, ont conçu des fenêtres adaptées à la rigueur de leurs hivers. Leur préoccupation première étant l'isolation, ils utilisent le plus souvent des fenêtres à un vantail, des cadres de section importante mais très isolants, des triples vitrages. Importer ces moyens sans tenir compte de notre climat n'est pas une démarche de développement durable, au contraire cela conduirait à des consommations excessives de matières et à des surcoûts inutiles. L'amélioration technique de l'offre de fenêtres adaptées à notre climat passe par une optimisation des caractéristiques tout en économisant la matière. Nous avons en France une grande diversité architecturale, notre climat nous permet en respectant les objectifs d'amélioration énergétique de proposer un grand choix de fenêtres »

conclut le SNFA. ■