



ISOLATION THERMIQUE  
LUMIÈRE NATURELLE  
CONTRÔLE SOLAIRE  
CONFORT  
AIDES FINANCIÈRES  
ACOUSTIQUE ET SÉCURITÉ  
ÉCONOMIES  
RÉGLEMENTATIONS

**UN AUTRE  
REGARD SUR  
LES VITRAGES  
ET LEURS  
FONCTIONS**

FÉDÉRATION  
DE L'INDUSTRIE  
DU VERRE



[www.vgi-fiv.be](http://www.vgi-fiv.be)

Page

## SOMMAIRE

4	LES CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES
6	LE CHOIX DU VITRAGE
8	LA RÉGLEMENTATION ÉNERGÉTIQUE ET LES AIDES FINANCIÈRES
10	LA LUMIÈRE NATURELLE
12	LES VITRAGES DE SÉCURITÉ
13	LES VITRAGES ACOUSTIQUES
14	LES ÉCONOMIES
15	LA GAMME PRINCIPALE



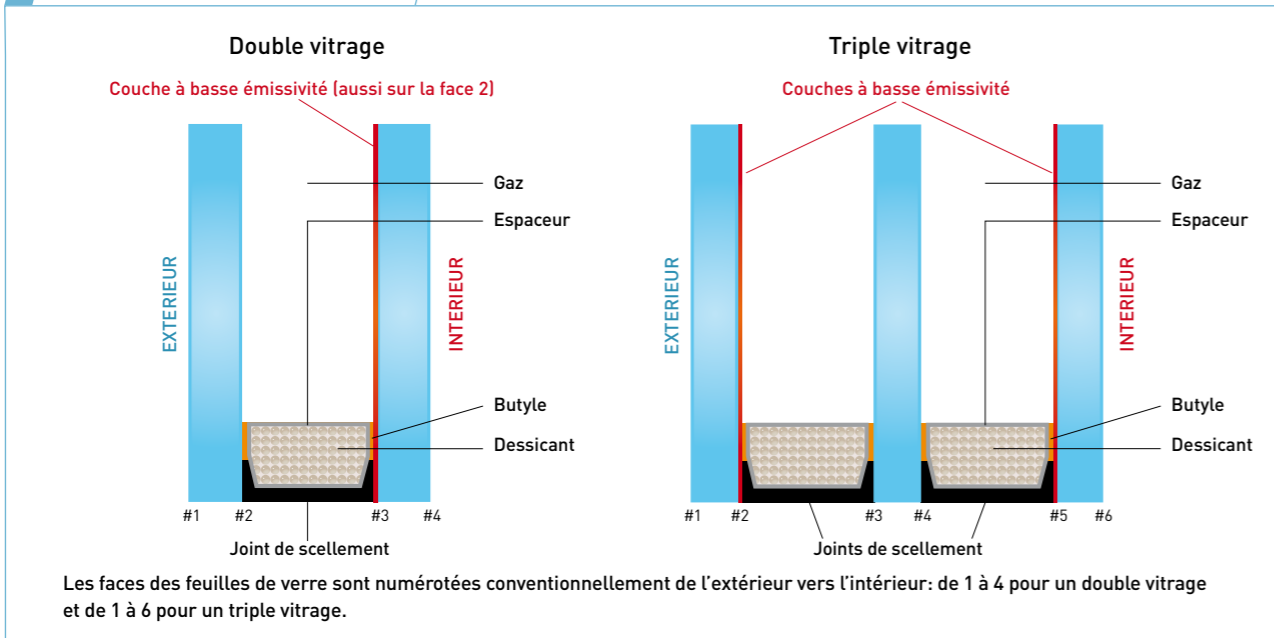
## LES VITRAGES, UNE MULTITUDE DE FONCTIONS ET SOLUTIONS



L'offre de vitrages est multiple et évolue sans cesse. A chaque situation, l'industrie du verre propose une solution adaptée, performante et élégante. Le choix judicieux des caractéristiques des vitrages permet ainsi une conception optimale de l'enveloppe du bâtiment. Selon leur composition, les vitrages sont une source gratuite de gains solaires et de lumière naturelle; ils empêchent la chaleur de sortir des pièces et minimisent l'entrée du froid et du bruit; ils réduisent les problèmes de surchauffe; ils sont à la base du confort visuel vers l'extérieur en préservant l'intimité vers l'intérieur; esthétiques, ils embellissent l'habitation; ils contribuent à limiter les risques de chute et de blessure et à la protection contre les effractions et le vandalisme...

# LES CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

## LA STRUCTURE DES VITRAGES ISOLANTS



## TEMPÉRATURE DES VITRAGES ET CONFORT

Le sentiment de confort dans un local ne dépend pas seulement de la température de l'air ambiant mais également de la proximité éventuelle de parois froides. L'utilisation de vitrages à haut rendement supprime le phénomène peu confortable de paroi froide et réduit le risque de condensation sur les fenêtres à l'intérieur des pièces.

## LE COEFFICIENT DE TRANSMISSION THERMIQUE $U_g$

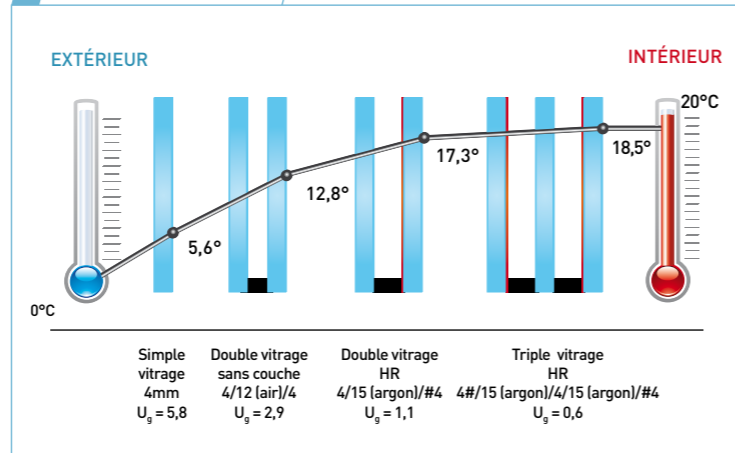
La valeur  $U_g$ , exprimée en  $W/(m^2K)$ , est le coefficient de transmission thermique par conduction, par convection et par rayonnement au centre d'un vitrage. Plus cette valeur est faible, plus l'ISOLATION THERMIQUE du vitrage est performante et moins les besoins en chauffage sont importants.

## LES ESPACEURS "WARM EDGE"

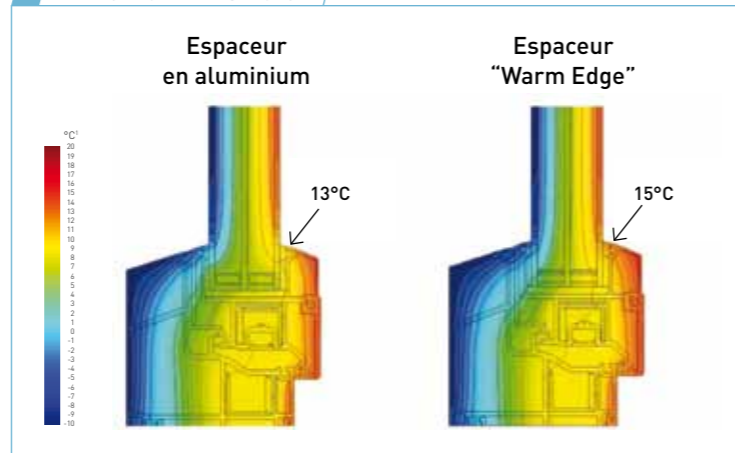
L'utilisation d'espaceurs "Warm Edge" en acier inoxydable ou en matière plastique (au lieu des espaceurs traditionnels en aluminium ou en acier galvanisé) diminue fortement les déperditions thermiques à la périphérie du vitrage.

**Note:** l'amélioration apportée par ce type d'espaceur n'a pas d'influence sur la valeur  $U_g$  du vitrage, qui représente la déperdition thermique en son centre, mais améliore le coefficient de transmission thermique  $U_w$  de la fenêtre complète qui représente les déperditions thermiques liées à l'ensemble vitrage - espaceur - châssis. Le coefficient de transmission thermique du châssis est quant à lui noté  $U_f$ . Plus d'informations via: [vgi-fiv.be](http://vgi-fiv.be) | Publications | La note FIV 09

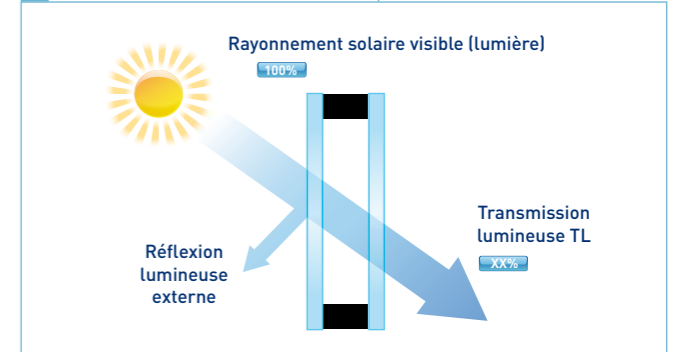
## LE CONFORT INTÉRIEUR



## L'INFLUENCE DE L'ESPACEUR<sup>1</sup>



## LA TRANSMISSION LUMINEUSE TL



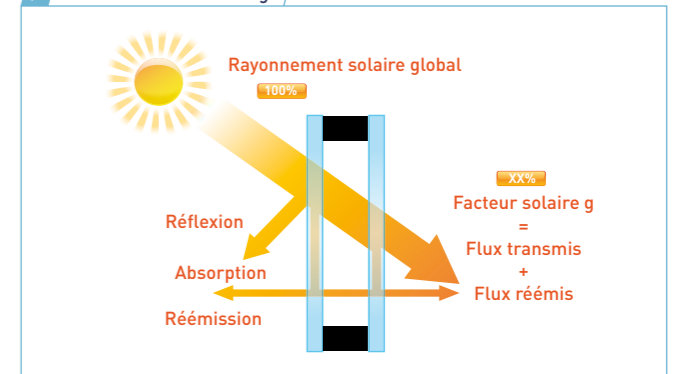
## LA TRANSMISSION LUMINEUSE TL

La transmission lumineuse TL, exprimée en %, correspond à la quantité de lumière naturelle qui pénètre au travers d'un vitrage. Plus cette valeur est élevée, plus l'ÉCLAIRAGE NATUREL est important et moins le recours à l'éclairage artificiel est nécessaire.

## LE FACTEUR SOLAIRE g

Le facteur solaire g, exprimé en %, représente la transmission totale d'énergie solaire au travers d'un vitrage. Il s'agit de la somme du rayonnement transmis directement et du rayonnement absorbé qui est réémis vers l'intérieur du bâtiment. Plus ce facteur est élevé, plus les APPORTS SOLAIRES sont importants.

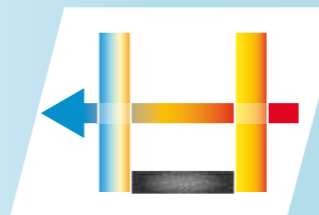
## LE FACTEUR SOLAIRE g



## EN DÉTAIL...

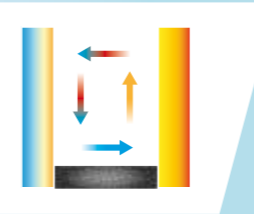
### COMMENT FONCTIONNE UN VITRAGE À HAUT RENDEMENT (HR)?

Il existe 3 modes de transmission de la chaleur au travers d'un vitrage:



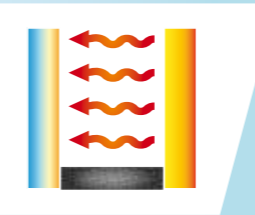
#### La conduction

Pour minimiser les déperditions d'énergie par conduction, il faut diminuer la conductivité thermique  $\lambda$  du vitrage. Le concept des premiers vitrages isolants consistait à insérer entre deux feuilles de verre ( $\lambda_{\text{verre}} = 1 \text{ W/(mK)}$ ) une lame d'air ( $\lambda_{\text{air}} = 0,025 \text{ W/(mK)}$ ) afin de diminuer le phénomène de conduction. Dans les vitrages à haut rendement, la lame d'air est remplacée par une lame de gaz noble plus performant:  $\lambda_{\text{argon}} = 0,017 \text{ W/(mK)}$  ou  $\lambda_{\text{krypton}} = 0,009 \text{ W/(mK)}$ .



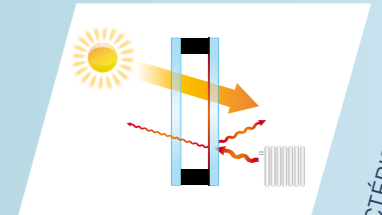
#### La convection

Les gaz nobles utilisés dans les vitrages à haut rendement ont une masse volumique  $\rho$  plus élevée que celle de l'air, ce qui rend plus difficile le mouvement des molécules gazeuses dans l'espace et limite donc les déperditions thermiques par convection.



#### Le rayonnement

Les objets (appareils électriques, radiateurs...) situés à l'intérieur des bâtiments rayonnent la chaleur sous forme d'infrarouges de grande longueur d'onde. Une couche métallique à basse émissivité déposée sur le vitrage réfléchit ces infrarouges longs vers l'intérieur du bâtiment tout en étant transparente pour le rayonnement solaire (lumière visible et infrarouges courts). La chaleur et la lumière du soleil peuvent donc pénétrer dans les pièces tandis que la chaleur intérieure est conservée dans les locaux.

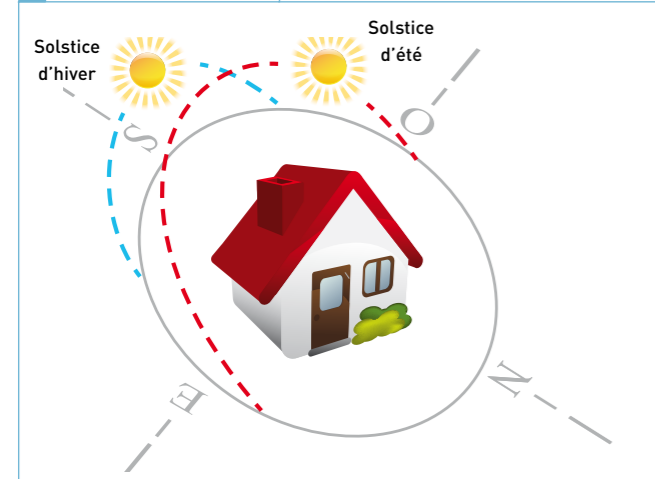


## LE CHOIX DU VITRAGE

### L'ORIENTATION DES FENÊTRES

Le soleil ne pénètre pas par les fenêtres de la même façon selon la saison et leur orientation.

#### LA COURSE DU SOLEIL



#### Fenêtres exposées au sud

- Forte pénétration du soleil dans la pièce en hiver (le soleil est bas sur l'horizon)
- Faible pénétration du soleil dans la pièce en été (le soleil est haut sur l'horizon), surtout en présence d'auvent.

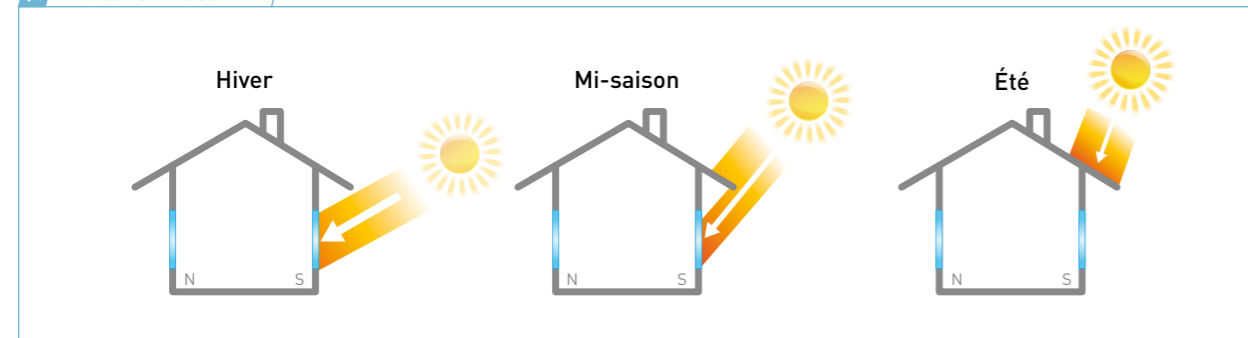
#### Fenêtres exposées à l'est et à l'ouest

- Forte pénétration du soleil dans la pièce toute l'année.

#### Fenêtres exposées au nord

- Faible pénétration du soleil dans la pièce à l'aube et en soirée l'été.

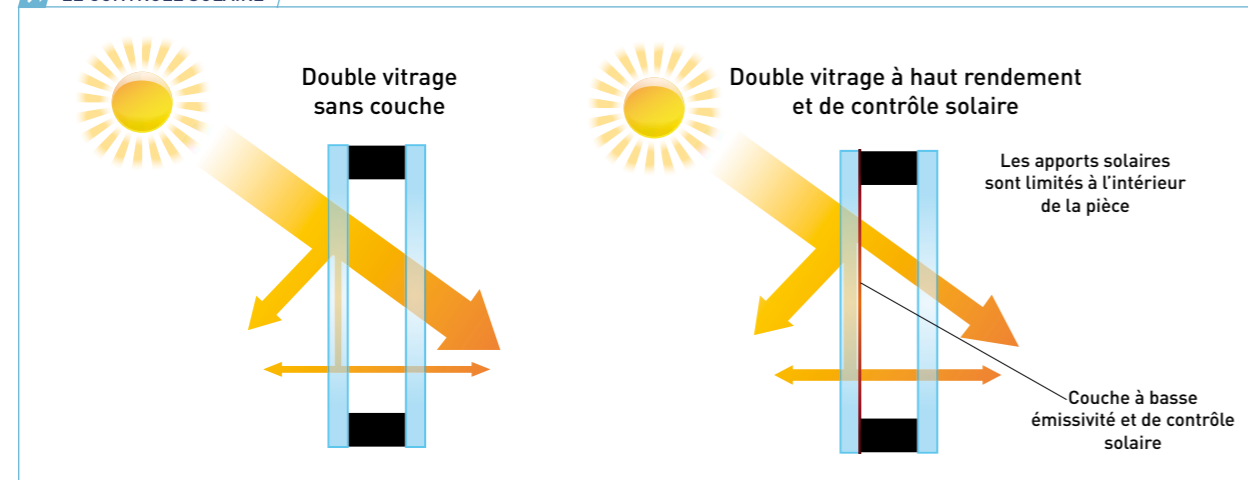
#### LA COURSE DU SOLEIL



### Éviter l'air conditionné en profitant de la vue grâce aux vitrages de contrôle solaire

L'ouest est l'orientation la plus critique lorsque l'on essaie de se prémunir des risques de surchauffe d'une pièce: cette façade profite d'apports solaires en fin de journée alors que le bâtiment a déjà eu le temps de s'échauffer. Les vitrages de contrôle solaire permettent de respecter aisément les critères de surchauffe imposés par la réglementation sur la performance énergétique des bâtiments (PEB), même dans le cas de surfaces vitrées particulièrement importantes et fortement exposées en été ou à la mi-saison.

#### LE CONTRÔLE SOLAIRE



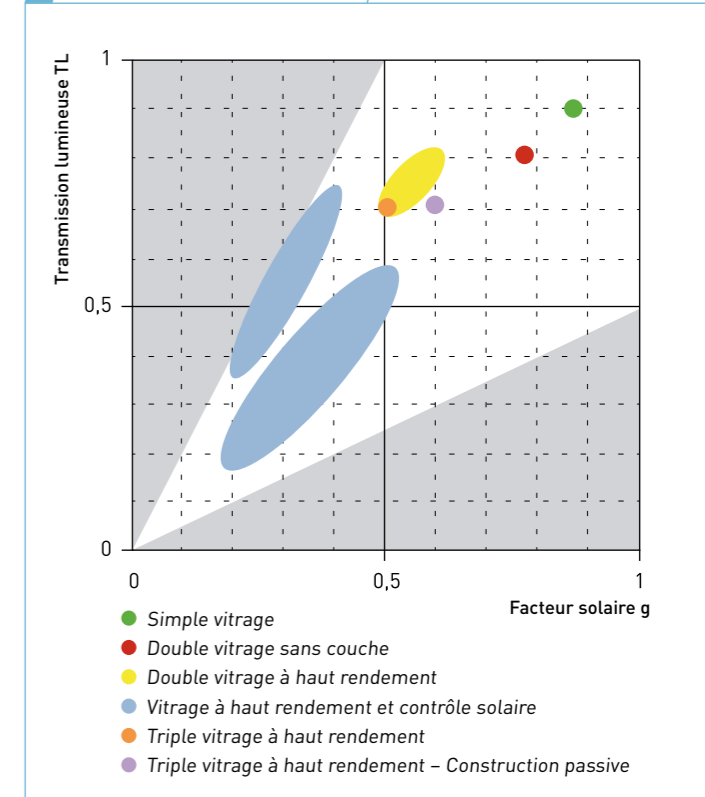
### LES RÈGLES DE BONNE PRATIQUE

Chaque situation est unique et le choix d'un vitrage consiste à optimiser simultanément les performances d'isolation thermique (valeur  $U_g$ ), les gains solaires (valeur  $g$ ) et l'éclairage naturel (valeur TL).

En général, il est préférable, afin d'éviter les systèmes de refroidissement très énergivores, d'avoir un facteur solaire (valeur  $g$ ) faible à la période estivale, combiné à une transmission lumineuse (valeur TL) plus ou moins élevée; l'hiver, il est souhaitable d'avoir un facteur solaire (valeur  $g$ ) et une transmission lumineuse (valeur TL) élevés afin de profiter des apports solaires gratuits et de la lumière naturelle.




Les caractéristiques techniques, la taille, la forme, la position des fenêtres, la surface vitrée optimale dépendent également de l'orientation, de l'agencement, du type d'activité des occupants, de l'environnement du bâtiment...

#### LES COMBINAISONS POSSIBLES






Les bâtiments neufs et les bâtiments existants, lorsqu'ils font l'objet de travaux de rénovation soumis à urbanisme, doivent satisfaire la **RÉGLEMENTATION PEB** (performance énergétique des bâtiments); leurs fenêtres également.

Plus d'informations via:

-  [energie.wallonie.be](http://energie.wallonie.be) | Accueil → Dossiers → L'énergie dans les bâtiments (PEB) → La réglementation PEB
-  [bruxellesenvironnement.be](http://bruxellesenvironnement.be) | Accueil → Professionnels → Dossiers → Performance énergétique des bâtiments
-  [energiesparen.be](http://energiesparen.be) | Home → Bouwen en verbouwen → Energieprestatieregelgeving EPB




La rénovation des bâtiments et de leurs fenêtres est soutenue par des **PRIMES RÉGIONALES**.

Plus d'informations via:

-  [dgo4.spw.wallonie.be](http://dgo4.spw.wallonie.be) | Accueil → Département Logement → Aides et primes → Remplacement des menuiseries extérieures
-  [bruxellesenvironnement.be](http://bruxellesenvironnement.be) | Accueil → Professionnels → Primes, subsides, aides et fiscalité
-  [energiesparen.be](http://energiesparen.be) | Home → Subsides

La réglementation sur la **CERTIFICATION ÉNERGÉTIQUE DES BÂTIMENTS** lors de la construction, en cas de vente et de location et pour les bâtiments publics est une compétence régionale.

Plus d'informations via:

-  [energie.wallonie.be](http://energie.wallonie.be) | Accueil → Dossiers → L'énergie dans les bâtiments (PEB) → Certification
-  [bruxellesenvironnement.be](http://bruxellesenvironnement.be) | Accueil → Professionnels → Dossiers → Performance énergétique des bâtiments
-  [energiesparen.be](http://energiesparen.be) | Home → Energieprestatiecertificaten

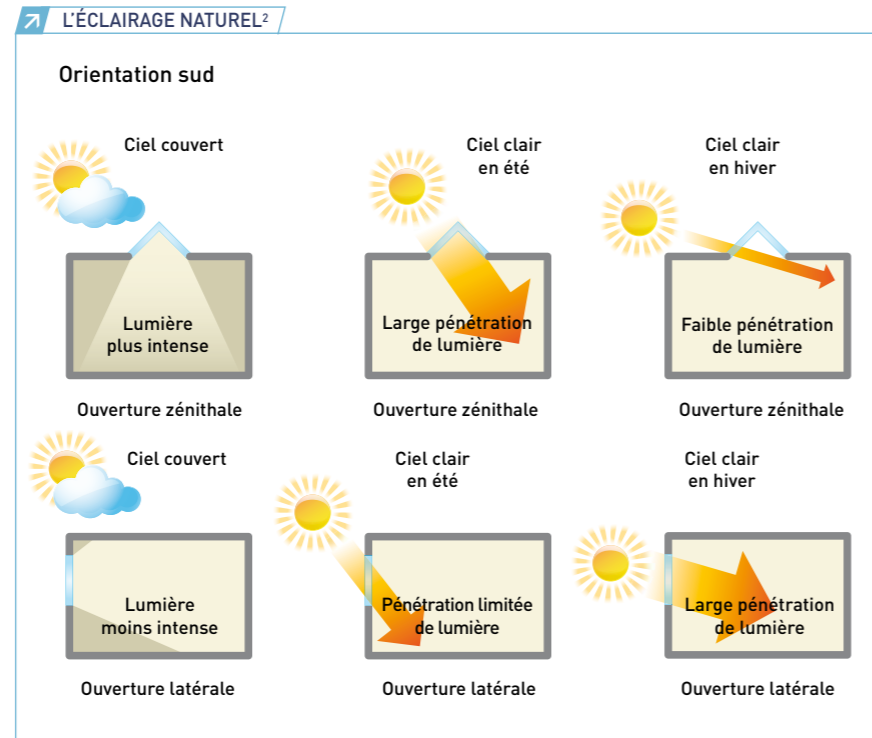
## LA LUMIÈRE NATURELLE

### SEULE LA LUMIÈRE NATURELLE PEUT GARANTIR UN CONFORT VISUEL OPTIMAL

Elle permet de voir les choses distinctement, avec un bon rendu des couleurs et sans fatigue. De meilleure qualité, elle est plus agréable que la lumière artificielle. Elle est en outre gratuite, non polluante et inépuisable.

Un éclairage sain comporte aussi des phases d'obscurité. Cyclique et de spectre riche en couleurs bleues, la lumière naturelle règle les rythmes biologiques du corps humain (rythme circadien), fondamentaux pour l'équilibre psychique. Elle est spécialement adaptée aux actions biologiques.

Les vitrages permettent à l'œil de se reposer physiquement en regardant au loin après une vision rapprochée. Via une communication visuelle avec l'extérieur, ils établissent une harmonie avec le dehors.



### LES RÈGLES DE BONNE PRATIQUE

Un éclairage multilatéral (fenêtres sur plusieurs murs du local) rend l'éclairage particulièrement uniforme, réduit les contrastes excessifs et les effets de contre-jour, permet une pénétration de la lumière en profondeur dans la pièce. La combinaison de fenêtres latérales et zénithales est particulièrement performante quelles que soient les conditions météorologiques et de saison.

Des ouvertures larges procurent une meilleure répartition de la lumière dans l'espace. D'autre part, plus la fenêtre est haute, plus le local est éclairé en profondeur.

L'utilisation de puits de lumière, de fenêtres intérieures, de cloisons, escaliers et planchers en verre permet de transmettre la lumière naturelle de pièce en pièce.

#### En résidentiel

Toutes les pièces doivent bénéficier de l'éclairage naturel: les chambres comportent un espace bien éclairé (surtout celles des enfants qui y passent beaucoup de temps); les séjours, cuisines et salles à manger sont ouvertes largement vers l'extérieur; au moins une fenêtre est prévue dans les salles de bains afin d'assurer et éclairage et ventilation naturelle.

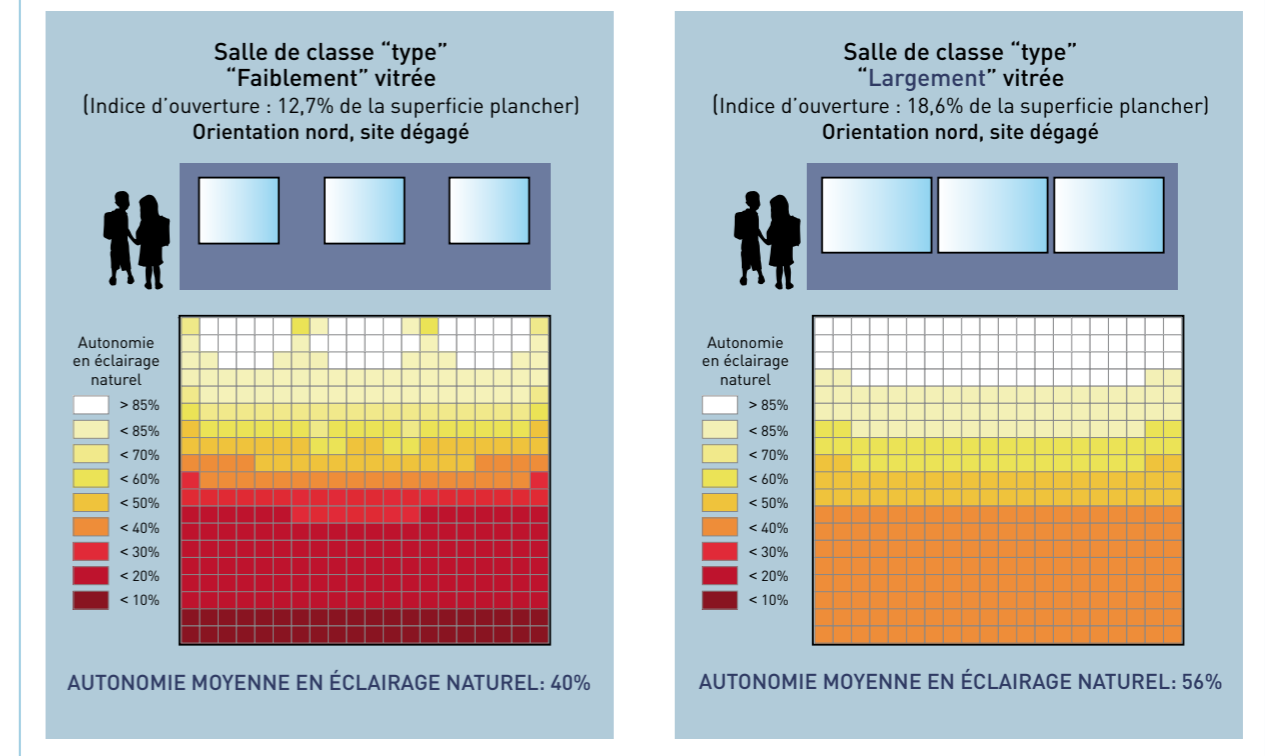
#### En non-résidentiel

L'éclairage influe sur la qualité du travail et sur la fatigue visuelle en fonction de l'usage des locaux et de la sensibilité des occupants. L'étude de l'éclairage naturel fait partie intégrante de la conception du bâtiment.

Afin d'éviter toute gêne ou éblouissement lors de l'utilisation des écrans, il importe que l'axe du regard soit parallèle au plan des fenêtres. Les écrans seront donc placés perpendiculairement aux vitrages.



### L'ÉCLAIRAGE NATUREL D'UNE SALLE DE CLASSE<sup>3</sup>



### EN DÉTAIL...

#### LES RÉGLEMENTATIONS

Le Règlement Régional d'Urbanisme bruxellois impose un éclairage naturel pour les locaux habitables, à l'exclusion des cuisines: la superficie nette des vitrages muraux extérieurs (de toiture) est de minimum 1/5<sup>e</sup> (1/12<sup>e</sup>) de la superficie plancher.

[urbanisme.irisnet.be](http://urbanisme.irisnet.be) | Accueil → Les règles du jeu → Les règlements d'urbanisme → Le Règlement Régional d'Urbanisme (RRU)

L'éclairage naturel requis par le Code wallon du Logement (critère de salubrité) est respecté si la superficie nette des vitrages muraux extérieurs (de toiture) d'une pièce d'habitation atteint au moins 1/12<sup>e</sup> (1/14<sup>e</sup>) de la superficie plancher.

[dgo4.spw.wallonie.be](http://dgo4.spw.wallonie.be) | Accueil → Rubriques spécifiques → Publications → Hors collections → Code wallon de l'Aménagement du territoire, de l'Urbanisme, du Patrimoine et de l'Énergie (CWATUPE)

Le Code flamand du Logement impose (critère de salubrité) un éclairage naturel pour les pièces de vie et les chambres: la superficie nette des vitrages doit notamment atteindre au moins 1/12<sup>e</sup> de la superficie plancher.

[wonenvlaanderen.be](http://wonenvlaanderen.be) | Home → Woningkwaliteit → Checklisten voor het onderzoeken van de woningkwaliteit (technische verslagen)

#### LES RECOMMANDATIONS

La superficie nette des vitrages extérieurs par rapport à la superficie plancher conseillée<sup>4</sup> est de 15 à 20% pour l'orientation sud et de 12 à 20% pour les orientations nord, est et ouest. Pour les fenêtres extérieures situées au dessus d'1m par rapport au sol, la superficie nette par rapport à la superficie plancher conseillée est de minimum 10% pour toutes les orientations.

L'éclairage naturel requis en France par la Réglementation Thermique 2012 est respecté si la superficie nette des vitrages extérieurs est de minimum 1/6<sup>e</sup> de la surface habitable.

[legrenelle-environnement.fr](http://legrenelle-environnement.fr) | Accueil → Plan Bâtiment Grenelle → Repères → Grands dossiers → Comprendre la Réglementation Thermique 2012

<sup>2</sup> Architecture et Climat, UCL - 2011.

<sup>3</sup> Estia SA- Enjeux énergétiques de l'éclairage intérieur des bâtiments - 2009.

<sup>4</sup> Architecture et Climat, UCL - Conception de maison neuve durable - 2010.

## LES VITRAGES DE SÉCURITÉ

### LA SÉCURITÉ DES PERSONNES

#### La note FIV 06

La note FIV 06 "Les différents types de verre de sécurité et leurs applications dans le bâtiment selon la NBN S 23-002" est rédigée à l'attention des particuliers souhaitant recevoir un complément d'information sur ce sujet. Elle est disponible gratuitement via le site de la Fédération: [vgi-fiv.be](http://vgi-fiv.be) | Publications

### LA PRÉVENTION DES RISQUES DE BLESSURE

#### Le verre trempé thermiquement



- Propriétés mécaniques améliorées par traitement thermique.
- En cas de bris, le verre se fragmente en petits morceaux non coupants.
- Jusqu'à 5 fois plus résistant qu'une feuille de verre ordinaire.
- Principales applications: portes, allèges, cabines de douches, parois, mobilier urbain...

### LA PRÉVENTION DES RISQUES DE BLESSURE ET DE CHUTE (DÉFENESTRATION)

#### Le verre feuilleté



- Propriétés mécaniques améliorées par assemblage de deux ou plusieurs feuilles de verre collées sur toute leur surface par un ou plusieurs intercalaires (généralement des films de butyral de polyvinyle, communément appelé "PVB").
- En cas de bris, les morceaux de verre restent collés à l'intercalaire, le vitrage reste maintenu dans son châssis.
- La résistance à l'impact est fonction de la composition du vitrage.
- Principales applications: partout où il y a un risque de chute, allèges, garde-corps, planchers, escaliers, fenêtres de toiture (chute de fragments)...

**CONVENTION DE CODIFICATION:** les premiers chiffres indiquent l'épaisseur en mm de chaque feuille de verre utilisée; le chiffre après le point indique le nombre de films de PVB de 0,38mm d'épaisseur.

Exemple: un vitrage 66.2 consiste en deux feuilles de verre de 6mm séparées par deux films de PVB de 0,38mm.

### LA PRÉVENTION DU VANDALISME ET DE L'EFFRACTION

#### Le verre feuilleté


Les verres feuilletés peuvent être utilisés pour lutter contre le vandalisme et l'effraction. Dans le cas de verre de sécurité résistant à l'effraction assemblé en double vitrage, il est conseillé de placer le verre feuilleté du côté intérieur.

Les châssis doivent avoir les mêmes qualités de résistance à l'effraction que le vitrage. Les correspondances entre les classes de vitrages et de châssis sont reprises dans la norme NBN S 23-002.

#### EN DÉTAIL...

### LES AIDES FINANCIÈRES

La sécurisation des habitations contre le vol (placement de vitrage feuilleté retardateur d'intrusion) est soutenue par des **RÉDUCTIONS FISCALES**. Plus d'informations via:

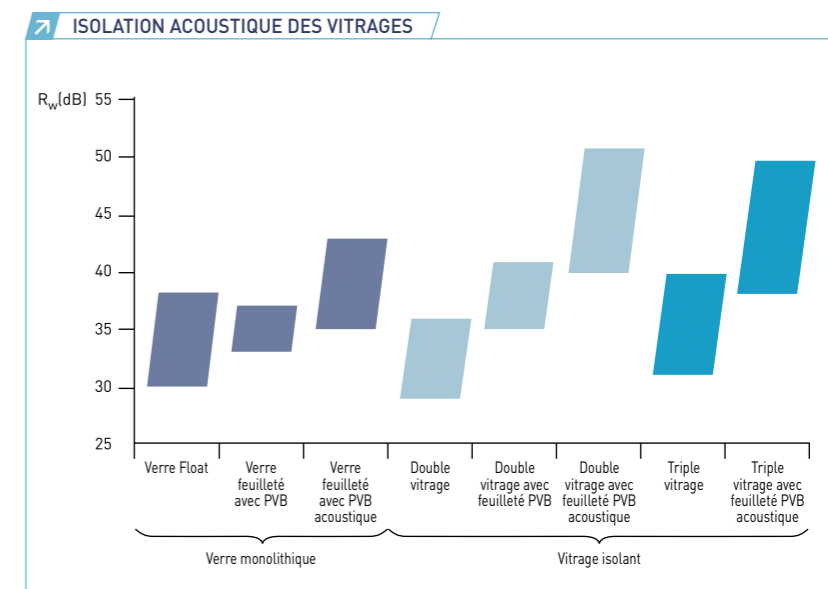
 [minfin.fgov.be](http://minfin.fgov.be) | Home → Thèmes → Habitation → Réduction d'impôts → Protection vol et incendie

## LES VITRAGES ACOUSTIQUES

### LE CONFORT ACOUSTIQUE

Un vitrage à isolation acoustique atténue jusqu'à 4 fois plus les nuisances sonores par rapport à un double vitrage classique. Les vitrages feuilletés avec un film de PVB acoustique (également film de sécurité) sont la solution optimale: l'isolation acoustique (indice d'affaiblissement acoustique  $R_w$ ) peut être de l'ordre de 45 décibels (dB).

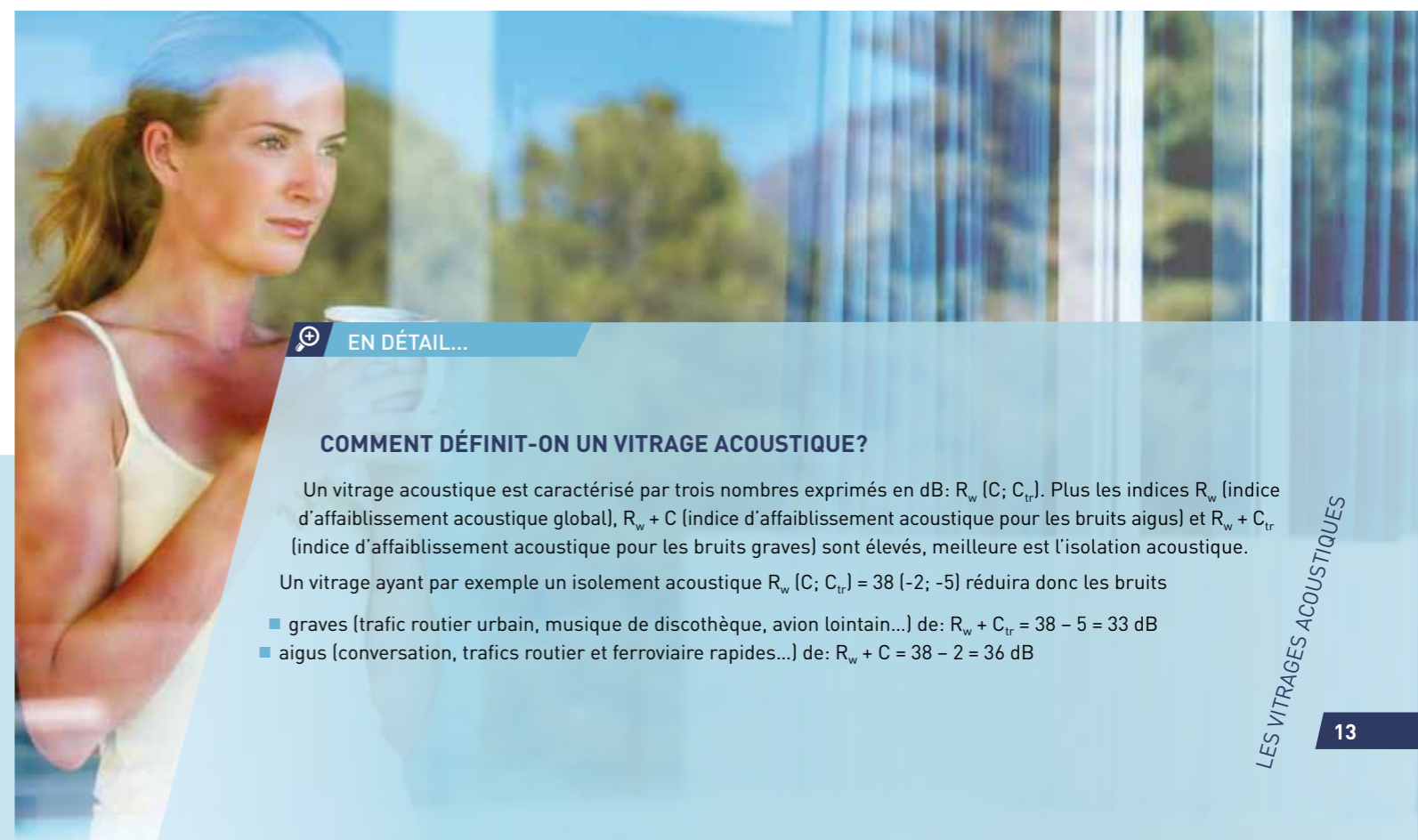
À l'oreille, une diminution du bruit de 1dB est quasiment imperceptible, une diminution de 3 dB est à peine perceptible, une diminution de 10dB correspond à une réduction de moitié de la perception de l'intensité sonore tandis qu'une diminution de 20dB correspond à une réduction de trois quarts de la perception de l'intensité sonore.



### LA SÉLECTION D'UN VITRAGE ACOUSTIQUE

Les recommandations de confort acoustique pour les logements sont reprises dans la norme NBN S 01-400-1.

La sélection du vitrage acoustique le mieux adapté est effectuée selon une analyse détaillée de la situation prenant en compte les sources de bruits (bruits graves, aigus, trafic routier, trafic aérien...), la configuration du bâtiment et des ses pièces...



#### EN DÉTAIL...

### COMMENT DÉFINIT-ON UN VITRAGE ACOUSTIQUE?

Un vitrage acoustique est caractérisé par trois nombres exprimés en dB:  $R_w$  ( $C$ ;  $C_{tr}$ ). Plus les indices  $R_w$  (indice d'affaiblissement acoustique global),  $R_w + C$  (indice d'affaiblissement acoustique pour les bruits aigus) et  $R_w + C_{tr}$  (indice d'affaiblissement acoustique pour les bruits graves) sont élevés, meilleure est l'isolation acoustique.

Un vitrage ayant par exemple un isolement acoustique  $R_w$  ( $C$ ;  $C_{tr}$ ) = 38 (-2; -5) réduira donc les bruits

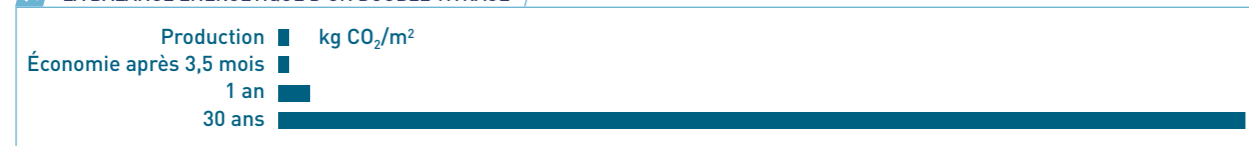
- graves (trafic routier urbain, musique de discothèque, avion lointain...) de:  $R_w + C_{tr} = 38 - 5 = 33$  dB
- aigus (conversation, trafics routier et ferroviaire rapides...) de:  $R_w + C = 38 - 2 = 36$  dB

## LES ÉCONOMIES

### LE CYCLE DE VIE

Selon une étude détaillée réalisée en 2005, la fabrication d'1m<sup>2</sup> de double vitrage à haut rendement émettait à l'époque 25kg de CO<sub>2</sub> (cette quantité a depuis été réduite grâce à l'amélioration continue des techniques de production). Le remplacement d'1m<sup>2</sup> de simple vitrage par du double vitrage à haut rendement permet quant à lui d'économiser quelques 91kg de CO<sub>2</sub> par an. L'impact de la production est donc compensé après seulement 3,5 mois tandis que la durée de vie moyenne d'un double vitrage est d'environ 30 ans<sup>5</sup>.

#### LA BALANCE ÉNERGÉTIQUE D'UN DOUBLE VITRAGE



### L'ISOLATION THERMIQUE DU PARC IMMOBLIER BELGE

Si l'ensemble du parc immobilier belge – bâtiments existants et nouvelles constructions – était totalement équipé à l'horizon 2020 de double vitrage à haut rendement (U<sub>g</sub>: 1,1 et g: 60%), les économies annuelles de chauffage atteindraient alors près de 16 000 TJ, soit près de 4 400 GWh, ce qui correspond à une baisse des émissions de CO<sub>2</sub> de plus de 1,6 millions de tonnes<sup>6</sup>.

Si toutes les nouvelles constructions étaient totalement équipées à l'horizon 2020 de triple vitrage à haut rendement (U<sub>g</sub>: 0,7 et g: 60%) et les bâtiments existants de double vitrage à haut rendement (U<sub>g</sub>: 1,1 et g: 60%), les économies annuelles de chauffage atteindraient alors plus de 17 000 TJ, soit près de 4 800 GWh, ce qui correspond à une baisse des émissions de CO<sub>2</sub> de près de 1,8 millions de tonnes<sup>6</sup>.

#### LES ÉCONOMIES POTENTIELLES D'ÉNERGIE ET DE CO<sub>2</sub> EN 2020

Bâtiments existants (a)		Nouveaux bâtiments (b)		Ensemble du parc (a+b)	
Économie d'énergie [TJ]	Économie de CO <sub>2</sub> [kWh]	Économie d'énergie [TJ]	Économie de CO <sub>2</sub> [kWh]	Économie d'énergie [TJ]	Économie de CO <sub>2</sub> [kWh]
15 227	4 230	490	136	15 717	4 366
		56		4 366	1 633
		1 964	546	17 191	4 776
		214		4 776	1 791

### ÉVITER LA SURCHAUFFE DANS LES BÂTIMENTS BELGES

Si l'on utilisait des vitrages de contrôle solaire dans les nouveaux bâtiments munis d'air conditionné et si l'on remplaçait tous les vitrages classiques dans les bâtiments existants équipés d'air conditionné par des vitrages de contrôle solaire à l'horizon 2020, on économiserait annuellement en Belgique près de 2 500 TJ, soit près de 700 GWh, ce qui correspond à une baisse des émissions de CO<sub>2</sub> d'environ 140 000 tonnes<sup>7</sup>.

### LES TEMPS DE RETOUR SUR INVESTISSEMENT

Selon une étude de Test-Achats<sup>8</sup>, les gains solaires gratuits représentent annuellement plusieurs dizaines de litres de mazout par m<sup>2</sup> de verre selon l'orientation. Mais les déperditions thermiques annuelles atteignent une trentaine de litres de mazout par m<sup>2</sup> de simple vitrage et une bonne douzaine de litres par m<sup>2</sup> de double vitrage sans couche tandis qu'elles ne sont que de quelques litres par m<sup>2</sup> de double vitrage HR.

Le temps de retour sur investissement est difficile à calculer pour le placement ou le remplacement d'une fenêtre complète: il dépend de la fenêtre initiale, des besoins en énergie, des sources d'énergie et des fluctuations des prix, des performances d'isolation de l'ensemble du bâtiment, des aides financières, etc. On peut toutefois estimer une fourchette de temps de retour<sup>9</sup> allant de **3 à 9 ans** pour le remplacement complet des fenêtres selon ces différents paramètres.

<sup>5</sup> GEPVP - Energy & environmental benefits from advance double glazing in EU buildings - 2005.

<sup>6</sup> TNO Built Environment and Geosciences - Potential impact of Low-Emissivity Glazing on energy and CO<sub>2</sub> savings in Europe - TNO Report 2008-DR1240/B - 2008.

<sup>7</sup> TNO Built Environment and Geosciences - Impact of Solar Control Glazing on energy and CO<sub>2</sub> savings in Europe - TNO Report 2007-D-R0576/B - 2007.

<sup>8</sup> Test-Achats - Energie, économies domestiques - Test-Achats 540 - Mars 2010.

<sup>9</sup> Glass for Europe - Frequently Asked Questions - Energy saving glazing solutions and a low carbon economy - 2011.

## LA GAMME PRINCIPALE

	Composition	U <sub>g</sub> [W/(m <sup>2</sup> K)]	TL [%]	g [%]
Simple vitrage clair	4mm	5,8	90	87
Double vitrage sans couche	4/12(air)/4	2,9	81	77
Double vitrage HR émissivité 3%	4/12(argon)/#4	1,3	80	62
Double vitrage HR émissivité 3%	4/15(argon)/#4	1,1	80	62
Double vitrage HR émissivité 1%	4/15(argon)/#4	1,0	70	50
Triple vitrage HR	4#/12(argon)/4/12(argon)/#4	0,7	70	50
Triple vitrage HR	4#/15(argon)/4/15(argon)/#4	0,6	70	50
Triple vitrage HR	4#/18(argon)/4/18(argon)/#4	0,5	70	50
Triple vitrage HR	4#/10(krypton)/4/10(krypton)/#4	0,6	70	50
Triple vitrage HR – Construction passive	4#/12(argon)/4/12(argon)/#4	0,8	72	60
Double vitrage HR de contrôle solaire	6#/15(argon)/4	1,1	70	40
Double vitrage HR de contrôle solaire	6#/15(argon)/4	1,0	60	28
Double vitrage HR de contrôle solaire	6#/15(argon)/4	1,1	40	20
Double vitrage HR de sécurité / acoustique	6#/15(argon)/44.2	1,1	77	56
Triple vitrage HR de sécurité	6#/12(argon)/4/12(argon)/#44.2	0,7	69	49

Les facteurs solaires (valeur g) et les transmissions lumineuses (valeur TL) sont donnés à titre indicatif. Pour obtenir les valeurs précises, veuillez consulter les fabricants.

### UN DOCUMENT DE RÉFÉRENCE

Via son site web, la Fédération de l'Industrie du Verre (FIV) met à disposition du grand public une liste la plus exhaustive possible et régulièrement mise à jour des doubles et triples vitrages commercialisés par ses membres. Sont notamment reprises dans ce document, par société, les informations suivantes:

- le nom commercial du vitrage;
- le marquage apposé sur l'espaceur qui permet l'identification du vitrage;
- la valeur U<sub>g</sub>, le facteur solaire g, la transmission lumineuse TL associés aux diverses compositions.

Plus d'informations via:  
[www.vgi-fiv.be](http://www.vgi-fiv.be) | Publications

AGC  
GLASS UNLIMITED

Glas - Verre  
LE ROBEL  
www.robels.be

POLYPANE<sup>®</sup>  
GLASS - SOLAR

GLASSOLUTIONS  
SAINT-GOBAIN

solar | glass Scheuten

SOLIVER  
ARCHITECTURAL GLASS

SPRIMOGLASS

Photos: AGC Glass Europe, Dirk Cousaert, La Verr'hier, Polypane Glasindustrie, Saint-Gobain Glass Benelux





Constituée en 1947, la Fédération de l'Industrie du Verre (FIV) regroupe les entreprises belges qui ont, à l'échelle industrielle, une activité de production et/ou de transformation du verre, que ce soit le verre plat (bâtiment & automobile), le verre creux (bouteille, gobeletterie, flaconnage) ou les verres spéciaux (fibre de verre, verre cellulaire, laine de verre, solaire et éclairage). La branche du verre plat est la plus importante: plus de 70% de la production totale de verre. La Belgique constitue ainsi le second producteur européen de verre plat en termes de tonnage et le premier en exportation.



Sous le nom d'inDUfed, la Fédération de l'Industrie du Verre (FIV) s'est associée fin 2009 avec deux autres importantes fédérations professionnelles industrielles: la sidérurgie (GSV) et la transformation de papier et carton (FETRA). Les caractéristiques essentielles des entreprises de ces trois secteurs sont les activités de production de biens durables et recyclables.

Fédération de l'Industrie du Verre asbl  
Boulevard de la Plaine 5 1050 Bruxelles  
T 02/542.61.20 | F 02/542.61.21  
info@vgi-fiv.be | [www.vgi-fiv.be](http://www.vgi-fiv.be) | [www.indufed.be](http://www.indufed.be)