



SGG STADIP SILENCE®

*Verre feuilleté acoustique
et de sécurité*

Le bruit, une nuisance quotidienne

Un phénomène physique

Le bruit est la perception par l'ouïe des vibrations ou des ondes qui se propagent dans l'air ou un solide (par exemple, un mur ou une fenêtre).

Il s'agit de minuscules modifications dans la pression de l'air, enregistrées et transmises par le tympan.



L'ouïe humaine ou la perception des sons

La perception de l'ouïe n'est pas linéaire :

- une diminution de 1 dB n'est quasiment pas perceptible ;
- une diminution de 3 dB est perceptible ;
- une diminution de 5 dB est perçue comme une amélioration notable ;
- une diminution de 10 dB est ressentie comme une division du bruit par deux.



Les effets du bruit sur la santé

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) recommande un niveau de bruit ambiant inférieur à 35 décibels, pour un repos nocturne convenable.

Le seuil de danger acoustique est fixé à 90 décibels. Au-delà de 105 décibels, des pertes irréparables de l'audition peuvent se produire.



Deux paramètres pour comprendre le bruit

- **Les décibels (dB)** définissent l'intensité du bruit : ils indiquent si le bruit est faible ou fort (niveau sonore ou volume).

0 dB correspond au seuil d'audition, 120 dB au seuil de douleur.

Dans le calcul en dB, 1 plus 1 ne fait pas 2 !

- Deux sources sonores de 50 dB donnent un total de 53 dB.
- Une multiplication du bruit par 2 entraîne une augmentation du niveau sonore de 3 dB.
- Pour augmenter le niveau sonore de 10 dB, il faut multiplier les sources de bruit par 10.

- **Les fréquences**, exprimées en Hertz, déterminent la nature du bruit : son grave ou son aigu. Le bruit se compose de différentes fréquences.

La fréquence est le nombre de vibrations par seconde. Plus les vibrations par seconde sont nombreuses, plus le son est aigu (hautes fréquences). Les sons graves (basses fréquences) sont moins bien perçus par l'oreille humaine.

Les fréquences importantes pour l'acoustique du bâtiment sont comprises entre 100 et 4000 Hz. Dans cette zone, les façades et cloisons de séparation doivent offrir une isolation suffisante.

Échelle du bruit



Avion au décollage **140**

Seuil de douleur **120**

Concert-discothèque **105**

Seuil de danger **90**

Seuil de risque **85**

Autoroute urbaine **82**

Carrefour urbain **78**



Fenêtre sur rue très passante **70**

Fenêtre sur rue calme **55**



Résidence à la campagne **30**

Vent léger **20**

Seuil d'audibilité **0**

Le seuil de douleur acoustique est fixé à 120 décibels. Au-delà, le bruit devient intolérable, provoquant d'extrêmes douleurs et des pertes d'audition.

En France, 80 % du bruit provient des transports. Environ 3 000 zones bâties sont exposées à un niveau sonore très bruyant, supérieur à 70 dB. Dans 800 d'entre elles, les habitants ressentent une gêne non seulement forte le jour mais également très forte la nuit, ce qui affecte leur sommeil.



Le saviez-vous ?

Le bruit est responsable de :

- 11 % des accidents du travail
- 15 % des journées de travail perdues
- 20 % des internements psychiatriques

Les Français et le bruit

- 43 % des Français disent être gênés par le bruit.
- 87 % le considèrent comme une nuisance réhivitoire à la définition de leur logement idéal (devant l'absence d'espaces verts et la pollution).
- 39 % le jugent responsable du stress.

Source : ADEME, Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie.

Le verre et l'isolation acoustique



Simple vitrage et isolation acoustique

Loi des masses

La loi des masses s'applique aux parois simples : plaque métallique, béton, maçonnerie, et... simple vitrage. Elle stipule que plus le verre est épais, donc lourd, plus le bruit transmis est faible.

À épaisseur constante, le bruit transmis diminue lorsque l'on passe des basses (sons graves) aux hautes fréquences (sons aigus), jusqu'à une valeur précise : la fréquence critique.

À cette fréquence, le verre atténue moins facilement le son et l'on obtient un pic sonore.

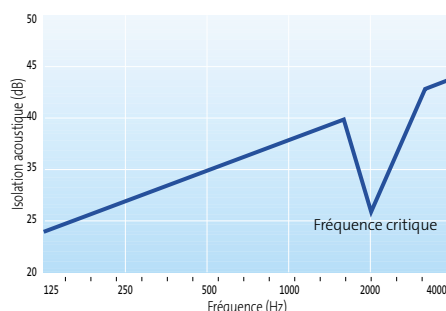
Il est possible de diminuer légèrement ce pic gênant en utilisant du verre feuilleté : le film plastique PVB, placé entre les deux verres, joue le rôle "d'amortisseur" pour le bruit.

Avec le verre feuilleté SGG STADIP SILENCE, un film plastique spécialement adapté, le PVB "Silence", est utilisé.

On élimine alors presque totalement le pic sonore autour de la fréquence critique, contrairement au verre feuilleté ordinaire où ce pic sonore reste encore gênant.

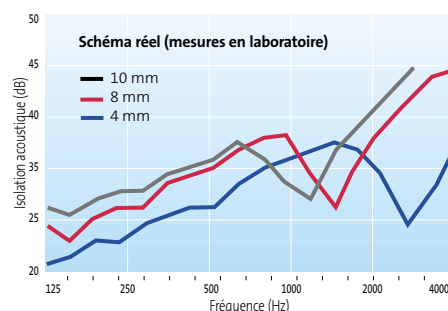
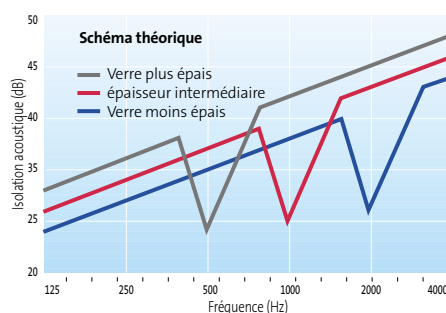
Simple vitrage

- Atténue mieux le bruit au fur et à mesure que le son devient aigu. Au niveau de la fréquence critique, le son est gênant car moins bien atténué.



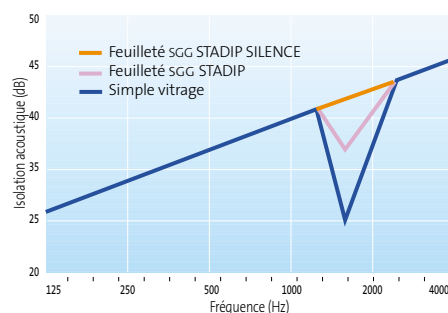
Simple vitrage plus épais

- Arrête globalement mieux le bruit.
- Léger avantage dû au pic sonore qui se déplace vers des fréquences plus basses moins bien perçues par l'oreille.



Simple vitrage feuilleté

- Avec PVB normal : SGG STADIP. Le pic au niveau de la fréquence critique est un peu diminué mais reste très gênant. Le résultat est très proche de celui d'un verre non feuilleté d'épaisseur équivalente.
- Avec PVB "Silence" : SGG STADIP SILENCE. Le pic de résonance disparaît : c'est la solution idéale.



N.B. Dans ces schémas, plus une courbe est élevée, meilleure est l'isolation acoustique.

Bon à savoir

- Les performances acoustiques du verre ne sont pas influencées par :
 - le remplissage d'un vitrage isolant avec du gaz argon pour renforcer l'isolation thermique,
 - le dépôt sur l'un des verres d'une couche de contrôle solaire ou d'isolation thermique,
 - la trempe du verre,
 - la position des deux verres, qu'ils soient placés côté intérieur ou extérieur du vitrage isolant.
- Les qualités acoustiques des fenêtres sont déterminées par le vitrage mais aussi par le type de châssis, l'assemblage, les volets et la mise en œuvre de l'ensemble. Un vitrage acoustique se monte donc obligatoirement dans un châssis performant et bien posé.



Double vitrage et isolation acoustique

Loi "masse-ressort-masse"

Deux masses, les deux verres du vitrage isolant, sont séparées par un espace d'air ou de gaz qui agit comme un ressort en amortissant les vibrations sonores. Le double vitrage présente une fréquence de résonance, à laquelle le système vibre spontanément et produit un pic sonore, situé au niveau des basses fréquences. Plus cette fréquence de résonance est basse, moins l'oreille y est sensible.



Le vitrage isolant présente deux fréquences critiques : une pour chaque verre (voir simple vitrage).

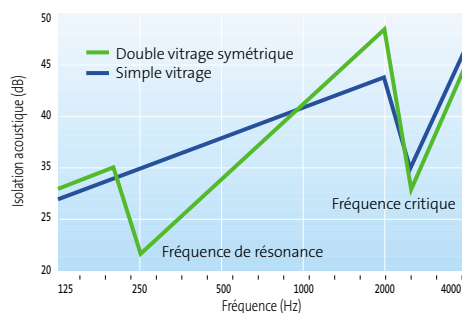
Si le double vitrage est symétrique, le pic de bruit est plus fort pour cet ensemble que pour chaque verre pris séparément.

Dans le cas d'un vitrage isolant asymétrique (deux verres d'épaisseurs différentes), il y a deux pics de bruit, mais plus faibles que pour chaque verre pris séparément.

Le pic sonore proche des fréquences critiques disparaît si l'on utilise du verre feuilleté acoustique SGG STADIP SILENCE.

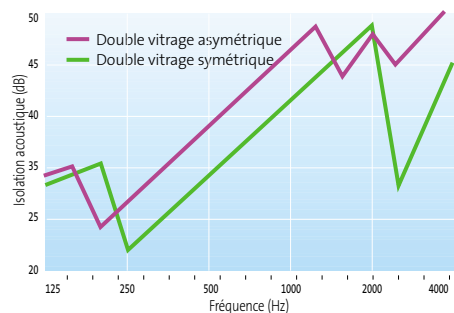
Double vitrage

- Atténue moins le bruit qu'un simple vitrage dont l'épaisseur est égale à la somme des deux verres du vitrage isolant.
- Présente un pic de résonance "masse-ressort-masse" aux basses fréquences.
- Présente un pic sonore élevé aux hautes fréquences car la fréquence critique des deux feuilles de simple vitrage est identique.



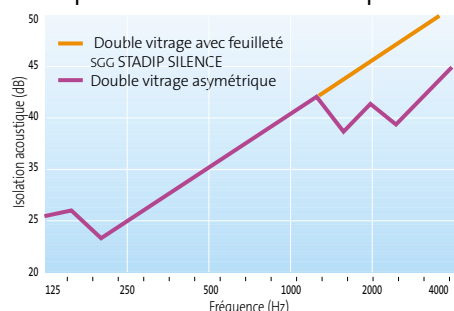
Double vitrage asymétrique

- Performance supérieure à celle d'un double vitrage symétrique.
- Le pic de résonance "masse-ressort-masse" est moins grand et se déplace vers des fréquences plus basses, ce qui est plus favorable.
- Aux hautes fréquences, présente deux pics sonores moins élevés parce que les fréquences critiques des différentes épaisseurs de verre ne sont pas identiques.



Double vitrage feuilleté et asymétrique

- Feuilleté normal SGG STADIP : les pics sonores aux hautes fréquences sont diminués mais restent très gênants.
- Feuilleté acoustique SGG STADIP SILENCE : les pics sonores aux hautes fréquences disparaissent. C'est la solution optimale.



SGG STADIP SILENCE, la solution Saint-Gobain Glass



Applications

SGG STADIP SILENCE peut être utilisé en simple vitrage ou en vitrage isolant, dans l'habitat ou les bâtiments non résidentiels.

• Façades vitrées et fenêtres

SGG STADIP SILENCE, monté en vitrage isolant, permet d'atténuer fortement le bruit extérieur en zones bruyantes (artères commerciales, périphériques, proximité de gares, d'aéroports, etc.).

• Toitures

SGG STADIP SILENCE atténue fortement le bruit d'impact de la pluie et de la grêle sur les fenêtres et vitrages isolants montés en toiture.

• Cloisons intérieures

SGG STADIP SILENCE, utilisé en simple vitrage, convient particulièrement pour la réalisation de parois vitrées dans les bureaux, salles de réunions et cabines d'interprètes.

Avantages

Isolation acoustique

SGG STADIP SILENCE présente des performances acoustiques supérieures à celles du vitrage SGG STADIP ou SGG STADIP PROTECT de composition équivalente, assemblé avec un PVB classique.

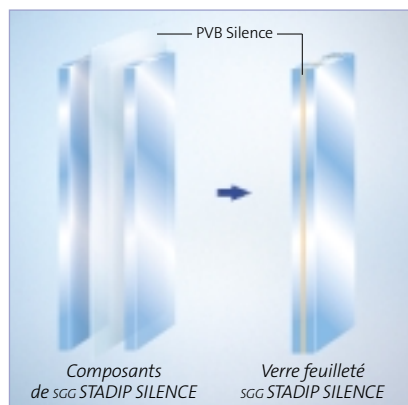
Résistance mécanique et sécurité

SGG STADIP SILENCE présente une résistance mécanique et des performances de sécurité identiques à celles de SGG STADIP ou SGG STADIP PROTECT de même composition.

En cas de bris du vitrage, les fragments de verre restent collés à l'intercalaire plastique, ce qui réduit les risques de blessures.

Description

SGG STADIP SILENCE est un verre feuilleté acoustique et de sécurité. Il est composé de deux ou plusieurs feuilles de verres assemblées au moyen d'un ou plusieurs films de butyral de polyvinyle acoustique : le PVB acoustique ou PVB Silence.



Gamme

SGG STADIP SILENCE est proposé dans les mêmes compositions que celles des autres produits de la gamme SGG STADIP et SGG STADIP PROTECT.

Performances

Grâce à son PVB Silence spécialement adapté, le verre feuilleté SGG STADIP SILENCE permet d'obtenir des performances acoustiques optimales tant en simple vitrage qu'en vitrage isolant. Il assure ainsi aux fenêtres les performances acoustiques optimales pour le confort et le bien-être des occupants.

Sécurité

À composition équivalente (épaisseur de verre et nombre de films PVB identiques), un vitrage SGG STADIP SILENCE a les mêmes performances de sécurité que celles du vitrage SGG STADIP ou SGG STADIP PROTECT correspondant. Exemple : SGG STADIP SILENCE 44.4Si et SGG STADIP PROTECT 44.4 sont tous deux classés P4A suivant la norme EN 356.

Transformation

SGG STADIP SILENCE se transforme comme un verre feuilleté classique de composition équivalente. Les vitrages SGG STADIP SILENCE répondent à la norme EN 12543 et reçoivent le marquage CE.



SGG STADIP SILENCE en simple vitrage

R _w (dB)	R _a (dB)	R _{a<tr< sub=""> (dB)</tr<>}	Composition (mm*)	Ép. (mm)
35	35	32	SGG STADIP SILENCE 33.1Si	6
37	36	34	SGG STADIP SILENCE 44.1Si	8
38	38	36	SGG STADIP SILENCE 55.1Si	10
39	39	37	SGG STADIP SILENCE 66.1Si	12
41	41	38	SGG STADIP SILENCE 88.2Si	17
45	44	42	SGG STADIP SILENCE 1212.4Si	26
47	46	43	SGG STADIP SILENCE 1515.4Si	32

*Sauf verre feuilleté

SGG STADIP SILENCE monté en double vitrage

R _w (dB)	R _a (dB)	R _{a<tr< sub=""> (dB)</tr<>}	Composition (mm*)			Ép. totale (mm)
			Verre 1	Intercalaire	Verre 2	
36	35	31	5	12	33.2Si	24
39	37	33	6	15	44.2Si	30
39	38	34	6	12	44.2Si	27
39	38	34	6	16	44.2Si	31
41	39	35	8	15	44.2Si	32
42	40	36	6	15	66.1Si	33
42	40	37	10	15	44.2Si	34
43	42	38	10	16	44.1Si	34
43	42	39	12	15	44.2Si	36
45	44	40	10	16	66.1Si	38
45	44	42	12	20	66.2Si	45
45	44	43	12	24	66.2Si	49
46	45	41	64.2	20	44.2Si	40
51	50	47	64.2Si	24	86.2Si	52

*Sauf verre feuilleté

Comparaison avec un double vitrage ordinaire

31	30	27	4	16	4	24
32	31	28	6	15	4	26
36	34	31	8	16	4	28

SGG STADIP SILENCE monté en triple vitrage

R _w (dB)	R _a (dB)	R _{a<tr< sub=""> (dB)</tr<>}	Composition (mm*)					Ép. totale (mm)
			Verre 1	Intercal. 1	Verre 2	Intercal. 2	Verre 3	
38	37	33	44.1Si	12	4	12	4	40
42	41	37	44.1Si	12	4	12	6	42
45	43	39	44.1Si	12	4	12	8	44
46	44	40	44.1Si	12	6	12	10	48
50	48	44	44.1Si	12	6	12	66.1Si	51

*Sauf verre feuilleté

- Le terme Si signifie : PVB "Silence"
- R_w (C; C_{tr}) est l'indice global de l'isolation acoustique d'une paroi, en dB, selon la norme européenne EN 12354-3. Un même indice peut correspondre à différentes courbes d'isolation acoustique.
R_w = indice global (dB),
C et C_{tr} sont des indices de correction (dB), presque toujours négatifs.
- R_a = R_w + C s'utilise pour les sources de bruit ayant peu de basses fréquences (trafic routier ou ferroviaire rapide, proximité d'un aéroport, activités de vie, conversations, jeux d'enfants),
R<sub>a = R_w + C_{tr} s'utilise pour les sources de bruit ayant beaucoup de basses fréquences (trafic urbain, musique disco, trafic ferroviaire lent, avions à grande distance).
L'indice _{tr} vient de "trafic". En France, on utilise essentiellement l'indice R_{a.}</sub>

Exemple pour SGG STADIP SILENCE 44.1Si :

$$R_w(C; C_{tr}) = 37(-1; -3) \text{ donne } R_a = R_w + C = 37 - 1 = 36 \text{ et } R_{a_{tr}} = R_w + C_{tr} = 37 - 3 = 34$$

Mesures des performances acoustiques des vitrages, des fenêtres et des portes-fenêtres

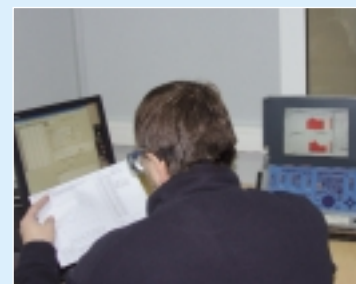
Une aide à la maîtrise d'œuvre

Les mesures acoustiques en laboratoire aident les fabricants et les maîtres d'œuvre à sélectionner les produits en réponse aux exigences des maîtres d'ouvrage. Elles leur permettent de vérifier que les produits répondent bien au cahier des charges des certifications et labels en vigueur sur le marché de la construction.

Un laboratoire accrédité

Le Laboratoire Acoustique du CRDC – Centre de Recherche et de Développement de Chantereine de Saint-Gobain Glass (Oise, 60) – est accrédité par le Cofrac dans la catégorie "Essais".

Il réalise des mesures d'indices d'affaiblissement acoustique des vitrages, fenêtres et portes-fenêtres, conformément aux prescriptions des normes NF EN ISO 140-1, 140-3 et EN ISO 717.



Calcul des indices d'affaiblissement acoustique



Installation des microphones

SGG STADIP et STADIP PROTECT sont des marques déposées.