



— III — Choix d'un vitrage

1 Façades et toitures

- 1.1 Les étapes du choix d'un vitrage
- 1.2 Applications en façade et verrières

2 Le verre décoratif

- 2.1 Type d'application
- 2.2 Installation
- 2.3 Aspect

— 1 —
**FAÇADES ET
TOITURES**



Torre Iberdrola - Bilbao, Espagne - Architecte : César Pelli - Stopray Vision-60^T

1.1 – Les étapes du choix d'un vitrage

Pour spécifier sa composition, il convient de prendre en considération plusieurs facteurs tels que la stabilité mécanique, les propriétés lumineuses et énergétiques, l'isolation thermique, le degré de luminosité et de contrôle solaire, la couleur, les performances acoustiques, les exigences de sécurité, etc. La pertinence de chacun de ces différents points dépend du type de bâtiment (résidentiel, commercial, public), des applications verrières et des fonctions requises. Il peut être pertinent de débiter l'analyse par l'exigence la plus contraignante, par exemple, en matière acoustique ou de sécurité des biens ou des personnes. La résistance mécanique devra être vérifiée ensuite.

Différentes fonctions (isolation thermique, contrôle solaire, sécurité, isolation acoustique, décoration) peuvent être combinées dans un même vitrage en intégrant plusieurs vitrages, offrant chacun des fonctions, avantages et caractéristiques particuliers.

1.1.1 RÉSISTANCE MÉCANIQUE

La composition minimale de verre requise est déterminée par un calcul mécanique basé sur les charges spécifiées. Ces charges sont définies dans les normes nationales ou européennes (par ex. Eurocode). Pour le verre, cela concerne principalement la charge du vent, le poids propre du verre (pour des applications inclinées), la charge de neige, les charges d'exploitation, les charges linéaires, concentrées, ou d'impact. Des charges spécifiques peuvent être définies pour chaque projet.

L'épaisseur du verre doit être déterminée selon les normes locales si elles existent ou en utilisant un logiciel basé sur la méthode des éléments finis. Le comportement après rupture peut également être intégré à l'analyse. La conception est souvent complexe et peut nécessiter la connaissance des technologies disponibles. Elle devrait donc être confiée à un spécialiste dans le domaine du verre.

Les informations nécessaires sont généralement :

- > type de verre et dimensions des éléments ;
- > norme en vigueur pour la détermination des charges ;
- > norme de référence pour le calcul ;
- > position (verticale, horizontale ou inclinée, pente et localisation) ;
- > dimensions du bâtiment (hauteur) ;
- > hauteur d'installation et position sur la façade ou la toiture, ou en intérieur ;
- > type d'installation (feuillure, presseurs ponctuels, VEA, collage, etc.) ;
- > environnement autour du bâtiment (au bord de la mer, dans une zone rurale, dans une ville, etc...).

1.1.2 PERFORMANCES ACOUSTIQUES

La composition du verre (qu'il s'agisse d'un verre simple, feuilleté de sécurité ou isolant) doit tenir compte des exigences en matière de performances et de confort acoustiques.

Les exigences en matière de performances acoustiques auront un impact sur la structure du verre car une amélioration sur ce plan nécessite généralement un verre plus massif, et donc plus épais. Pour des niveaux élevés de performances acoustiques, la composition du verre est caractérisée par :

- > une masse de verre plus importante ;
- > l'utilisation de verre feuilleté de sécurité, éventuellement avec un intercalaire acoustique PVB ;
- > l'utilisation de verre isolant avec :
 - une structure asymétrique,
 - une plus grande cavité,
 - un verre feuilleté de sécurité (voir p. 72).

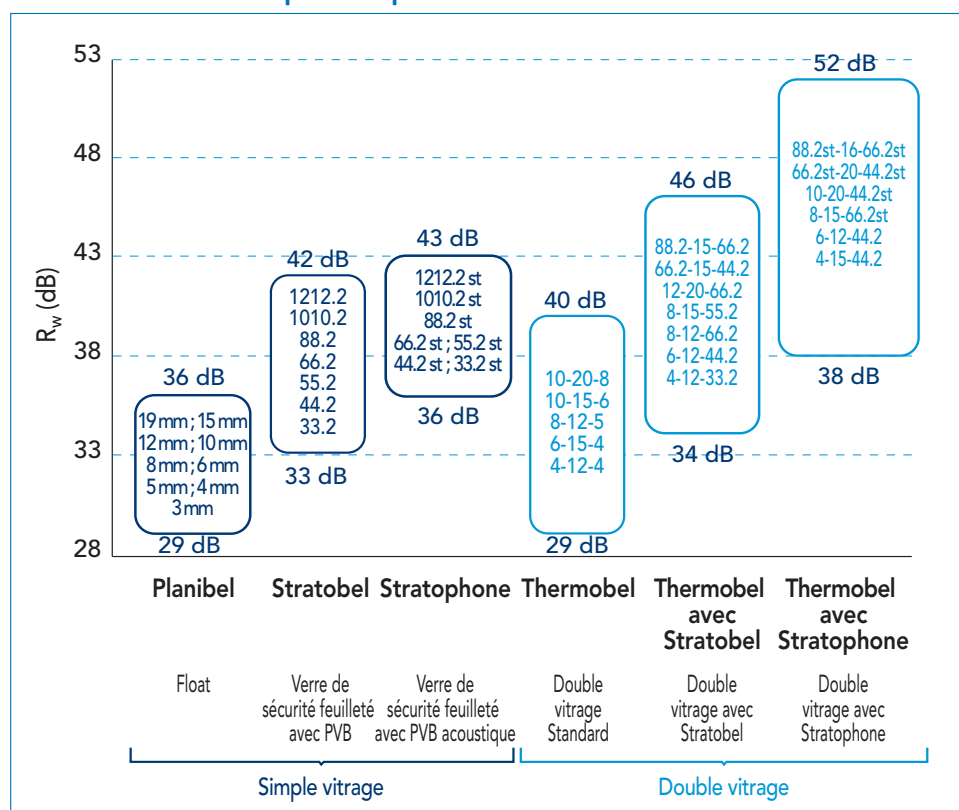
Les niveaux de performance acoustique se traduisent au travers de l'indice R_w (C ; C_{tr}), exprimé en décibels (dB), de la façon suivante.

- > R_w est utilisé pour classer les produits les uns par rapport aux autres.
- > L'indice $R_w + C$ détermine le niveau d'isolation acoustique d'un élément particulier pour des bruits comportant une prédominance de hautes et moyennes fréquences.
- > L'indice $R_w + C_{tr}$ détermine le niveau d'isolation acoustique d'un produit pour des bruits comportant une prédominance de basses et moyennes fréquences (bruit routier).

Le tableau ci-après montre les performances que l'on peut atteindre, en vitrage monolithique et en vitrage isolant (double et triple vitrage) à l'aide de Planibel, Stratobel et Stratophone.

Veuillez consulter www.agc-yourglass.com pour d'autres valeurs disponibles et mises à jour.

Performances acoustiques des produits verriers



1.1.3 EXIGENCES EN MATIÈRE DE PROPRIÉTÉS LUMINEUSES ET ÉNERGÉTIQUES

Les exigences peuvent être régies par voie réglementaire. Elles tiennent compte des performances énergétiques globales du bâtiment en conception neuve ou grosse rénovation. En rénovation, notamment pour l'habitat, il convient d'être attentif aux éléments spécifiques au bâtiment : orientation des façades, pourcentage de verre en façade et toiture, finition intérieure, etc...

Les propriétés énergétiques et lumineuses de la baie vitrée doivent, le cas échéant, tenir compte du châssis (type et couleur), de la présence de protections solaires, intérieures ou extérieures, ou de dispositions architecturales qui affectent les valeurs résultant des seuls vitrages.

▼ Propriétés lumineuses

La transmission lumineuse détermine le niveau de confort visuel et lumineux pour les occupants. Elle peut réduire le coût d'éclairage. La réflexion lumineuse détermine l'esthétique visuelle du bâtiment, l'aspect réfléchissant pouvant être élevé, moyen ou faible vu de l'extérieur.

▼ Performances énergétiques et thermiques

Le facteur solaire qui détermine les gains de chaleur solaire, constitue une première propriété énergétique clé. Elle joue un rôle important dans l'évaluation du confort thermique dans des conditions estivales et hivernales.

L'isolation thermique U_g , qui indique le flux énergétique au travers de l'élément verrier est une propriété énergétique clé. Elle est importante pour établir le bilan énergétique entre l'extérieur et l'intérieur du bâtiment.

Le facteur solaire et la valeur U_g permettent tous deux de déterminer les besoins énergétiques nécessaires au chauffage, à la climatisation et à la ventilation.

A mesure que l'on prend conscience de la nécessité de réduire la consommation énergétique dans les bâtiments résidentiels, commerciaux et publics, les réglementations se font plus strictes. Celles-ci constituent un moteur incitant à l'installation de vitrage isolant haute performance.

La plupart des réglementations thermiques nationales stipulent des niveaux de performance pour la fenêtre (valeur U_w) plutôt que pour le vitrage seul (valeur U_g).

> Applications résidentielles.

- Le double vitrage à couches basse émissivité est à présent considéré en Europe comme un minimum. Le triple vitrage, s'impose comme la solution standard dans un nombre croissant de pays.

Pour les applications résidentielles, les vitrages isolants (commercialisés par AGC sous la marque Thermobel) sont généralement dotés de couches basse émissivité (Low E) afin d'offrir une isolation thermique accrue, une grande quantité de lumière et des gains solaires.

En fonction des applications, d'autres fonctions peuvent également s'avérer nécessaires, telles que le contrôle solaire ou les propriétés anti-condensation.

> Bâtiments tertiaires. On utilise généralement des vitrages isolants à couches de contrôle solaire :

- le vitrage à couches Stopray ou ipasol permet d'atteindre une valeur U_g de 1,0 W/(m²K) ;
- le vitrage à couches Sunergy permet d'atteindre une valeur U_g de 1,8 W/(m²K) ;
- le vitrage à couches Stopsol n'a pas d'influence sur l'isolation thermique et permet d'atteindre, comme le double vitrage sans couches, une valeur U_g de 2,6 W/(m²K) ;
- le vitrage à couches Sunergy ou Stopsol, assemblé en double vitrage avec un vitrage à couches iplus Advanced 1.0, permet également d'atteindre une valeur U_g de 1,0 W/(m²K).

▼ Thermobel LOW-E

Vitrages à isolation thermique combinant esthétique neutre et transmission lumineuse élevée.

Doubles vitrages isolants - 4/15/4 (Argon 90%)										
☀	❄	Nom du produit	Type et position de la couche	Couleur	Performances lumineuses			Performances énergétiques		Valeur U _g (W/m ² K)
					τ_v (%)	ρ_v ext (%)	ρ_v int (%)	AE (%)	g (%)	
-	✓	Thermobel Top	iplus Top 1.1 sur Clearlite pos.2	Neutre	82	12	12	15	61	1,1
-	✓	Thermobel Top	iplus Top 1.1 sur Clearlite pos.3	Neutre	82	12	12	14	64	1,1
-	✓	Thermobel Top ^T	iplus Top 1.1 ^T sur Clearlite pos.3	Neutre	83	12	12	12	66	1,1
-	✓	Thermobel Advanced	iplus Advanced 1.0 sur Clearlite pos.2	Neutre	78	16	15	15	52	1,0
-	✓	Thermobel Advanced	iplus Advanced 1.0 sur Clearlite pos.3	Neutre	78	15	16	14	57	1,0
-	✓	Thermobel Advanced ^T	iplus Advanced 1.0 ^T sur Clearlite pos.3	Neutre	82	13	14	12	62	1,0
✓	✓	Thermobel Energy ^N	iplus Energy ^N sur Clearlite pos.2	Neutre	74	12	14	23	41	1,0
✓	✓	Thermobel Energy ^{NT}	iplus Energy ^{NT} sur Clearlite pos.2	Neutre	74	12	14	20	42	1,0
-	✓	iplus 0.9 - Façade	iPlus Advanced 1.0 position 2 & iPlanibel GFast position 4	Neutre	70	18	17	19	50	0,9
-	✓	iplus 0.9 - Acotherm	iPlus Advanced 1.0 position 2 & iPlanibel GFast position 4	Neutre	70	18	17	19	50	1,0

Doubles vitrages super-isolants - 4/10/4 (AGC Gas Mix) non certifié en France

☀	❄	Nom du produit	Type et position de la couche	Couleur	Performances lumineuses			Performances énergétiques		Valeur U_g (W/m ² K)
					τ_v (%)	ρ_v ext (%)	ρ_v int (%)	AE (%)	g (%)	
-	✓	Thermobel Advanced 0.9	iplus Advanced 1.0 sur Clearlite pos.2	Neutre	78	16	15	15	52	0,9
-	✓	Thermobel Advanced 0.9	iplus Advanced 1.0 sur Clearlite pos.3	Neutre	78	15	16	14	57	0,9
✓	✓	Thermobel Advanced 0.8	iplus Advanced 1.0 sur Clearlite pos.2 & iplus AF pos. 4	Neutre	73	19	19	16	50	0,8

Triples vitrages isolants - 4/15/4/15/4 (Argon 90%)											
☀	❄	Nom du produit	Type et position de la couche	Couleur	Performances lumineuses			Performances énergétiques		Valeur U_g (W/m ² K)	
					τ_v (%)	ρ_v ext (%)	ρ_v int (%)	AE (%)	g (%)		
-	✓	Thermobel TG Top	iplus Top 1.1 sur Clearlite pos.2 & pos.5	Neutre	75	16	16	19	54	0,6	
-	✓	Thermobel TG Advanced	iplus Advanced 1.0 sur Clearlite pos.2 & pos.5	Neutre	68	21	21	20	44	0,6	
-	✓	Thermobel TG LS	iplus LS pos.2 & pos.5	Neutre	75	17	17	19	61	0,7	
-	✓	Thermobel TG LS	iplus LS pos.3 & pos.5	Neutre	74	17	17	20	63	0,7	
Triples vitrages isolants avec contrôle solaire - 4/15/4/15/4 (Argon 90%)											
✓	✓	Thermobel TG Energy ^N	iplus Energy ^N sur Clearlite pos.2 & iplus Top 1.1 sur Clearlite pos.5	Neutre	68	15	17	26	38	0,6	
✓	✓	Thermobel TG Stopray Vision-51	Stopray Vision-51 pos.2 & iplus Top 1.1 sur Clearlite pos.5	Neutre	47	16	18	41	25	0,6	

▼ Facteurs clés dans le choix d'un vitrage de contrôle solaire

Les paramètres à examiner sont :

- > le facteur solaire (FS ou g),
- > l'isolation thermique (U_g),
- > la transmission lumineuse (TL ou τ_v),
- > la réflexion lumineuse extérieure (RL ou ρ_v).

L'énergie totale utilisée pour le chauffage, la climatisation et la ventilation sera déterminée dans une large mesure par le facteur solaire et la valeur U_g du verre choisi pour l'enveloppe du bâtiment. Le facteur solaire indiquera l'apport en chaleur solaire en été ou en hiver.

La TL va déterminer la quantité de lumière naturelle, le confort visuel (risque d'éblouissement) et le type d'éclairage.

La réflexion lumineuse (transparence ou effet miroir) et la couleur sont des critères esthétiques.

Ces données ne sont pas indépendantes les unes des autres et le choix de certaines valeurs limite les autres.

Les performances solaires et lumineuses sont obtenues à l'aide de verres colorés ou de verres à couches, ces derniers permettant d'obtenir les meilleures performances.

AGC dispose de deux technologies de dépôt de couches :

- > couches pyrolytiques : Stopsol et Sunergy,
- > couches magnétron : ipasol, Stopray.

Dans certains cas, des verres sérigraphiés, des verres feuilletés à couches ou des verres à intercalaires colorés permettent également d'assurer le contrôle solaire ou visuel.

Il convient de vérifier l'épaisseur disponible par type de couche.

L'outil "Product Finder" sur www.agc-yourglass.com permet à l'utilisateur de choisir le produit le mieux adapté.

Doubles vitrages 6/16/4 (Argon 90%)												
Nom du produit	Position couche	Couleur	EN 410 (2011)					EN 673	Trempe / Bombage	Couche sur verre trempé	Emargeage	Durée de stockage
			τ_v (%)	g (%)	ρ_v ext (%)	ρ_v int (%)	AE (%)	Valeur U_g (W/m ² K) (1)				
Stopray Vision-72 ^T (2)	#2	Neutre	72	38	13	15	26	1.0	Oui	Non	Oui	3 mois
Stopray Vision-60 ^T (2)	#2	Neutre	62	30	13	15	35	1.0	Oui	Non	Oui	3 mois
Stopray Vision-61 ^T (2)	#2	Neutre	61	33	13	13	34	1.0	Oui	Non	Oui	3 mois
Stopray Vision-51 ^T (2)	#2	Neutre	51	27	14	14	39	1.0	Oui	Non	Oui	3 mois
Stopray Vision-40 ^T (2)	#2	Neutre	40	21	19	15	39	1.0	Oui	Non	Oui	3 mois
Stopray Vision-72	#2	Neutre	72	38	13	15	26	1.0	Non	Non	Oui	3 mois
Stopray Vision-60	#2	Neutre	61	35	15	18	37	1.0	Non	Non	Oui	3 mois
Stopray Vision-61	#2	Neutre	61	33	13	13	34	1.0	Non	Non	Oui	3 mois
Stopray Vision-51	#2	Neutre	51	27	14	14	39	1.0	Non	Non	Oui	3 mois
Stopray Ultraselect-50 on Clearvision	#2	Neutre	51	24	20	13	30	1.0	Non	Oui	Oui	3 mois
Stopray Silverflex (3)	#2	Neutre	44	27	48	46	21	1.0	Oui	Non	Oui	3 mois
Stopray Vision-40	#2	Neutre	40	21	19	15	39	1.0	Non	Non	Oui	3 mois

(1) Valeurs identiques pour un espaceur de 15 à 16 mm.
(2) Ce produit doit toujours être trempé pour atteindre ses performances finales. Il ne peut être utilisé recuit.
(3) Stopray Silverflex peut être utilisé en version trempée ou non trempée avec les mêmes performances.

▼ Stopray - ipasol

Verre à couche magnétron, offrant isolation thermique et contrôle solaire.

Doubles vitrages 6/16/4 (Argon 90%)												
Nom du produit	Position couche	Couleur	EN 410 (2011)					EN 673	Trempe / Bombage	Couche sur verre trempé	Emargeage	Durée de stockage
			τ_v (%)	g (%)	ρ_v ext (%)	ρ_v int (%)	AE (%)	Valeur U_g (W/m ² K) (1)				
Stopray Lime-61 ^T (2)	#2	Vert	60	31	10	13	64	1.0	Oui	Non	Oui	3 mois
Stopray Vision-50 ^T (2)	#2	Neutre	50	30	17	22	39	1.0	Oui	Non	Oui	3 mois
Stopray Indigo-48 ^T (2)	#2	Dark blue	47	27	8	13	67	1.0	Oui	Non	Oui	3 mois
Stopray Vision-36 ^T (2)	#2	Neutre	36	21	31	34	40	1.0	Oui	Non	Oui	3 mois
Stopray Titanium-37 ^T (2)	#2	Gris	36	24	6	12	64	1.0	Oui	Non	Oui	3 mois
Ipasol Neutral 70/37	#2	Neutre	70	37	12	15	29	1.0	Non	Oui	Oui	3 mois
Ipasol Neutral 69/37	#2	Neutre	69	37	12	13	31	1.0	Non	Oui	Oui	3 mois
Ipasol Ultraselect 69/29	#2	Neutre	62	29	10	11	32	1.0	Non	Oui	Oui	3 mois
Stopray Ultra-60	#2	Neutre	60	28	13	14	38	1.0	Non	Non	Oui	3 mois
Ipasol Light grey 60/33	#2	Neutre	60	33	10	11	35	1.0	Non	Oui	Oui	3 mois
Stopray Silverflex (3)	#2	Neutre	44	27	48	46	21	1.0	Oui	Non	Oui	3 mois

(1) Valeurs identiques pour un espaceur de 15 à 16 mm.
(2) Ce produit doit toujours être trempé pour atteindre ses performances finales. Il ne peut être utilisé recuit.
(3) Stopray Silverflex peut être utilisé en version trempée ou non trempée avec les mêmes performances.

Doubles vitrages 6/16/4 (Argon 90%)												
Nom du produit	Position couche	Couleur	EN 410 (2011)					EN 673	Trempe / Bombage	Couche sur verre trempé	Emargeage	Durée de stockage
			τ_v (%)	g (%)	ρ_v ext (%)	ρ_v int (%)	AE (%)	Valeur U_g (W/m ² K) (1)				
Stopray Vision-50	#2	Neutre	50	28	19	22	41	1.0	Non	Oui	Oui	3 mois
Ipasol Neutral 50/27	#2	Neutre	50	27	9	11	48	1.1	Non	Oui	Oui	3 mois
Ipasol Platin 47/29	#2	Gris-argent	47	30	40	30	30	1.1	Non	Oui	Oui	3 mois
Stopray Silverflex (3)	#2	Neutre	44	27	48	46	21	1.0	Oui	Non	Oui	3 mois
Ipasol Shine 40/22	#2	Bleu	40	22	16	12	54	1.1	Non	Oui	Oui	3 mois
Ipasol Sky 30/17	#2	Bleu	30	17	18	11	63	1.1	Non	Oui	Oui	3 mois
Ipasol Platin 25/17	#2	Gris-argent	25	17	64	34	20	1.1	Non	Oui	Oui	3 mois
Stopray Smart 51/33	#2	Neutre	51	33	25	18	39	1.1	Oui	Non	Non (6)	9 mois
Stopray Smart 30/20	#2	Neutre bleuté	30	21	28	15	51	1.1	Oui	Non	Non (6)	9 mois

(1) Valeurs identiques pour un espaceur de 15 à 16 mm.
(3) Stopray Silverflex peut être utilisé en version trempée ou non trempée avec les mêmes performances.
(6) Merci de suivre les instructions de transformation détaillées dans le "Stopray Smart Processing Guide" et le "Stopray Smart Sealant Compatibility Guide" disponibles sur www.agc-yourglass.com.

D'autres performances peuvent être obtenues en faisant varier les épaisseurs de verre, principalement dans le cas de verres colorés. Ces performances peuvent être consultées dans le Glass Configurator sur www.agc-yourglass.com.

Triples vitrages 6/16/4/14/4 (Couche en #2 - Clearvision - iplus Top 1.1 sur Clearlite en #5 - Argon 90%) (5)													
Nom du produit	Position couche	Couleur	EN 410 (2011)					EN 673		Trempe / Bombage	Couche sur verre trempé	Emargeage	Durée de stockage
			τ_v (%)	g (%)	$\rho_{v \text{ ext}}$ (%)	$\rho_{v \text{ int}}$ (%)	AE (%)	Valeur U_g (W/m ² K) (1)					
Stopray Vision-72 ^T (2)	#2	Neutre	66	35	16	18	28	0.6	Oui	Non	Oui	3 mois	
Stopray Vision-60 ^T (2)	#2	Neutre	57	28	15	18	37	0.6	Oui	Non	Oui	3 mois	
Stopray Vision-61 ^T (2)	#2	Neutre	56	31	15	17	36	0.6	Oui	Non	Oui	3 mois	
Stopray Vision-51 ^T (2)	#2	Neutre	47	25	16	18	41	0.6	Oui	Non	Oui	3 mois	
Stopray Vision-40 ^T (2)	#2	Neutre	37	19	20	19	40	0.6	Oui	Non	Oui	3 mois	
Stopray Vision-72	#2	Neutre	66	35	16	18	28	0.6	Non	Non	Oui	3 mois	
Stopray Vision-61	#2	Neutre	56	31	15	17	36	0.6	Non	Non	Oui	3 mois	
Stopray Vision-51	#2	Neutre	47	25	16	18	41	0.6	Non	Non	Oui	3 mois	
Stopray Ultraselect-50 on Clearvision	#2	Neutre	47	23	22	17	32	0.6	Non	Oui	Oui	3 mois	
Stopray Vision-40	#2	Neutre	37	19	20	19	40	0.6	Non	Non	Oui	3 mois	

(1) Valeurs identiques pour un espaceur de 15 à 16 mm.
(2) Ce produit doit toujours être trempé pour atteindre ses performances finales. Il ne peut être utilisé recuit.
(5) Dans le cadre de la certification CEKAL, le taux de remplissage à prendre en compte est 85% d'Argon.

Doubles vitrages 6/16/4 (iplus Advanced 1.0 on Clearlite en #3 - Argon 90%)												
Nom du produit	Position couche	Couleur	EN 410 (2011)					EN 673	Trempe / Bombage	Couche sur verre trempé	Emargeage	Durée de stockage
			τ_v (%)	g (%)	ρ_v ext (%)	ρ_v int (%)	AE (%)	Valeur U_g (W/m ² K)				
Stopsol Classic Clear	#2	Neutre	33	29	28	36	41	1.0	Oui	N/A	Non	Illimitée
Stopsol Classic Grey	#2	Gris	16	18	10	35	72	1.0	Oui	N/A	Non	Illimitée
Stopsol Classic Green	#2	Vert	27	18	20	36	73	1.0	Oui	N/A	Non	Illimitée
Stopsol Classic Bronze	#2	Bronze	19	19	12	35	68	1.0	Oui	N/A	Non	Illimitée
Stopsol Supersilver Clear	#2	Neutre	55	42	37	36	22	1.0	Oui	N/A	Non	Illimitée
Stopsol Supersilver Grey	#2	Gris	26	24	12	36	65	1.0	Oui	N/A	Non	Illimitée
Stopsol Supersilver Green	#2	Vert	45	27	26	36	62	1.0	Oui	N/A	Non	Illimitée
Stopsol Supersilver Dark Blue	#2	Dark Blue	35	24	18	36	65	1.0	Oui	N/A	Non	Illimitée
Stopsol Supersilver PrivaBlue	#2	Intense Blue	23	16	8	28	82	1.0	Oui	N/A	Non	Illimitée

▼ **Stopsol**

Verre à couche réfléchissante, à contrôle solaire.

▼ ipasol Bright

Verre à couche réfléchissante, à contrôle solaire.

Doubles vitrages 6/16/4 (iplus Advanced 1.0 on Clearlite en #3 - Argon 90%)												
Nom du produit	Position couche	Couleur	EN 410 (2011)					EN 673	Trempe / Bombage	Couche sur verre trempé	Emargeage	Durée de stockage
			τ_v (%)	g (%)	$\rho_{v \text{ ext}}$ (%)	$\rho_{v \text{ int}}$ (%)	AE (%)	Valeur U_g (W/m ² K)				
ipasol Bright Neutral	#2	Neutre	55	42	36	36	24	1.0	Oui	Oui	Non	3 mois
ipasol Bright White	#2	Neutre	57	45	38	36	12	1.0	Oui	Oui	Non	3 mois

Doubles vitrages 6/16/4 (iplus Advanced 1.0 on Clearlite en #3 - Argon 90%)

Nom du produit	Position couche	Couleur	EN 410 (2011)					EN 673	Trempe / Bombage	Couche sur verre trempé	Emargeage	Durée de stockage
			τ_v (%)	g (%)	ρ_v ext (%)	ρ_v int (%)	AE (%)	Valeur U_g (W/m ² K)				
Sunergy Clear	#2	Neutre	58	41	13	18	48	1.0	Oui	N/A	Non	Illimitée
Sunergy Green	#2	Vert	48	28	10	17	69	1.0	Oui	N/A	Non	Illimitée
Sunergy Azur	#2	Light Blue	48	30	10	17	66	1.0	Oui	N/A	Non	Illimitée
Sunergy Dark Blue	#2	Dark Blue	35	24	8	17	74	1.0	Oui	N/A	Non	Illimitée
Sunergy Grey	#2	Gris	29	24	6	17	72	1.0	Oui	N/A	Non	Illimitée

▼ **Sunergy**

Verre neutre à couche pyrolytique, offrant contrôle solaire et bonne isolation thermique.

▼ Couleur

La couleur constitue généralement un facteur décisif lors du choix du type de vitrage approprié (verre coloré, verre à couches, etc.). Dans les applications résidentielles, la tendance est à des solutions neutres et transparentes. Pour les bâtiments commerciaux et publics, de nombreuses couleurs sont disponibles. Des échantillons, l'« Architectural Glass Visualiser », des maquettes ou encore le Glass Shuttle d'AGC peuvent aider à se décider pour une couleur ou une teinte donnée. Dans des façades rideaux, un choix judicieux d'allège, s'harmonisant ou donnant le contraste recherché avec le vitrage de vision, est nécessaire.

1.1.4 ASSURER LA SÉCURITÉ

Les spécifications et évaluations liées à la sécurité (risque de blessure, protection contre les chutes, résistance à l'effraction, protection contre les armes à feu, les explosions et l'incendie, etc.) doivent faire l'objet d'un examen attentif et le vitrage de sécurité doit être choisi en fonction des performances requises. L'utilisation de verre de sécurité trempé thermiquement ou feuilleté s'impose. Le niveau de sécurité offert par les différents types de verre de sécurité est défini par des tests réalisés afin de les classer en fonction de plusieurs critères (impact, effraction, résistance aux balles, résistance aux explosions) et de leur application :

	Normes	Verre de sécurité trempé thermiquement Securit	Verre feuilleté		Pyrobel EG	Stratobel Strong Stratobel EVA Stratobel SG
			Stratobel PVB	Stratophone PVB		
Résistance à l'impact et prévention des accidents	EN 12600	✓	✓	✓	✓	✓
Protection contre la défenestration	EN 12600		✓	✓	✓	✓
Résistance à l'effraction	EN 356		✓	✓		
Résistance aux balles	EN 1063		✓			
Résistance aux explosions	EN 13541		✓			

En termes de sécurité, Stratobel et Stratophone offrent les mêmes performances.

Un vitrage isolant avec un seul composant feuilleté de sécurité offre une protection contre les chocs et les blessures du côté feuilleté uniquement.

Voici quelques exemples tels qu'appliqués dans la plupart des pays.

- > Dans le cas de vitrages en toiture, le verre feuilleté en sous-face est indispensable pour protéger les personnes se trouvant sous la fenêtre contre le risque de blessures par éclats détachés, notamment à la suite d'objets extérieurs tombant sur celui-ci.
- > Pour des fenêtres allant jusqu'au sol, il peut exister un risque de chute de personne en cas de choc et de bris de verre. Seul un verre feuilleté offre une protection satisfaisante contre la défenestration (classement 1B1).
- > En ce qui concerne les vitrines de magasins ou les vitrages en résidentiel, en fonction de la valeur et de la taille des objets à protéger, un verre feuilleté de composition adaptée offre une protection contre l'effraction et le vol (classement P5A à P8B).

Remarque : le niveau de performance de la menuiserie et de la quincaillerie doit être équivalent à celui du vitrage pour obtenir des prestations adéquates. Des normes de classification permettent de faire le bon choix.

1.1.5 ASSURER LA RÉSISTANCE AU FEU

Le niveau requis de protection contre l'incendie est spécifié par les réglementations nationales en matière de construction à l'issue d'une évaluation des risques basée sur les caractéristiques du bâtiment et la localisation de l'élément devant résister au feu (façade, cloisons, cages d'escalier, etc...).

Pour certaines applications telles que les portes, les verres situés à proximité du sol ou dans d'autres endroits dangereux, le vitrage résistant au feu doit aussi satisfaire à un classement conformément à la norme *EN 12600*.

Le vitrage ne constitue qu'une partie de l'élément complet résistant au feu. L'entreprise doit s'assurer que l'ensemble du système résistant au feu répond aux spécifications et normes requises et/ou est approuvé par les autorités compétentes. A cette fin, AGC met à disposition des rapports d'essai officiels et/ou Procès-Verbaux.

L'entreprise est responsable de l'installation du vitrage résistant au feu dans un châssis satisfaisant.

Différents niveaux de performances (E, EW, EI) peuvent être obtenus au moyen de vitrages résistants au feu pendant des durées de 15 à 120 minutes selon la configuration. Le tableau suivant donne un aperçu de la gamme AGC.

Performances	Verre armé poli	Pyropane	Pyrobel/Pyrobelite
E	✓	✓	✓
EW		✓	✓
EI			✓
DH		✓	

1.1.6. FAISABILITÉ

Après avoir déterminé la composition, il convient de vérifier avec AGC la disponibilité du produit, la faisabilité de la production et les conditions de livraison.

Il est également possible de consulter le catalogue produits sur www.agc-yourglass.com > outils > Product Catalogue.

Il faut également être attentif à la manipulation du verre dans le bâtiment (façade, toiture ou mur intérieur).

Il convient de s'assurer que la taille et le poids permettront le transport jusqu'au chantier, une manipulation et une installation en toute sécurité, et de vérifier l'accès pour le nettoyage et la maintenance, ainsi que les aspects pratiques en cas de remplacement, particulièrement lorsque des vitrages lourds ou très grands sont mis en oeuvre.

1.2 – Applications en façade et verrières

1.2.1 VITRAGE EXTÉRIEUR COLLÉ

La technique de collage VEC permet de coller des éléments verriers (simple vitrage ou vitrage isolant) sur un cadre de murs-rideau à l'aide de colles et mastics. Cette technique permet de maximiser la transparence du bâtiment grâce à la réduction, voire la suppression, des fixations mécaniques.

Les projets VEC doivent faire l'objet d'une étude préliminaire.

Des systèmes de murs-rideaux prévoient la fixation de vitrages isolants par le biais de clames qui viennent se placer dans une gorge ou un profilé U disposé à cet effet par le fabricant de vitrage isolant dans le joint de scellement.

Ces vitrages isolants font l'objet de précautions spécifiques et sont exclusivement à base de mastic silicone. Consulter les filiales AGC pour ces fabrications.

1.2.2 ALLÈGES

Les vitrages d'allèges masquent les parties opaques et la structure portante des façades.

Les allèges peuvent être combinées à des vitrages de vision afin de créer des façades «tout verre».

Les allèges peuvent combiner différentes fonctions telles que l'isolation thermique ou acoustique et la protection contre l'incendie.

Les différents types d'allèges sont :

- > **un verre émaillé** : une feuille de float clair, de verre teinté dans la masse ou de verre à couche pyrolytique est utilisée comme substrat avec une couche d'émail et est ensuite trempée ou durcie ;
- > **un vitrage isolant** : composé du même verre que la partie vision pour la face extérieure et d'un verre émaillé pour la face intérieure. Les produits de scellement du vitrage isolant sont en ce cas soumis à des conditions de température qui nuisent à la durabilité. Cette solution n'est généralement pas viable en France ;
- > **un shadow-box** : allège composée d'un vitrage monolithique de vision combiné à un arrière plan opaque (tôle,...) de manière à obtenir une partie opaque en accord avec le bâtiment.

Idéalement, l'épaisseur de l'allège doit être la même que celle du verre extérieur du verre de vision, offrant ainsi une correspondance parfaite en termes de couleur et d'esthétique.

Par défaut, le verre d'allège doit être traité thermiquement (verre de sécurité trempé ou verre durci).

Une étude préliminaire s'avère nécessaire lorsqu'un vitrage isolant ou un vitrage feuilleté est installé en allège. Il convient de vérifier, pour chaque constituant, la température maximale autorisée, fournie par le fabricant.

En effet les forts échauffements peuvent rendre incertaine la durabilité du vitrage isolant et limiter la garantie offerte.

Sont également concernés par ces restrictions les vitrages isolants qui sont partiellement devant des parties opaques (retombées de plafond, poteaux, ...) du fait d'échauffements importants. L'emploi d'un vitrage Thermobel 85° peut apporter une solution fiable.

Les recommandations d'harmonisation de couleurs faites pour chaque produit sont données à titre indicatif. Elles résultent d'examens visant à déterminer la solution optimale, sans que celle-ci soit obligatoirement une correspondance parfaite (harmonie).

Il n'est pas rare qu'un architecte recherche non pas une harmonie totale, mais un certain contraste entre vitrages de vision et allèges.

Certaines combinaisons de vitrages peuvent laisser apparaître des différences plus ou moins marquées en matière de couleur ou de réflexion. Celles-ci sont dues à la nature même des vitrages utilisés, à l'angle de vision, à la nature de l'environnement, aux conditions climatiques, à l'intensité lumineuse du moment, etc.

Pour toutes ces raisons, AGC recommande à ses clients de réaliser des prototypes pour chaque projet et de les visualiser sur chantier pendant la phase de construction pour entériner leur choix. AGC ne peut en aucun cas être tenu responsable du manque d'harmonie de couleur ou de réflexion d'une façade réalisée.

1.2.3 FAÇADES TOUT VERRE ET VERRIÈRES

Signature architecturale forte, les façades de type VEA comportent des vitrages simples ou isolants fixés en leurs angles à l'ossature avec des pièces métalliques ponctuelles dédiées.

Les vitrages sont nécessairement trempés ou trempés et feuilletés.

Du fait des larges surfaces vitrées, l'apport de chaleur solaire devra être étudié et le facteur solaire limité en conséquence selon les principes du §1.1.3.

La gamme des Sunergy en Structura Vision, ou Stopray Vision T / Stopray Ultra T ou Stopray Silverflex en Structura Duo, est particulièrement recommandée.

Les vitrages de toiture sont préférablement prévus avec un vitrage isolant de contrôle solaire apte à réduire l'éblouissement. ipasol et Stopray rendent toutes les combinaisons de transmission de lumière et facteur solaire possibles.

1.2.4 BARDAGE VERRIER

Le verre émaillé totalement ou par sérigraphie intervient en matériau de finition sur un système d'isolation par l'extérieur ou sur une paroi aveugle.

Toutes les autres mises en œuvre sont possibles (collage, par-closage, pièces ponctuelles) pour les produits Colorbel ou Artlite ou Lacobel T. Le bardage verrier est une solution durable et ouvre la voie à la couleur.

1.2.5 FAÇADES MULTIPLES

Composées de deux «peaux», ces façades sont constituées d'un vitrage extérieur trempé ou feuilleté (gamme Planibel ou Sunergy) séparé de la paroi intérieure en double vitrage par un espace ventilé naturellement ou mécaniquement.

Les performances thermiques et lumineuses sont à étudier au cas par cas.

— 2 — LE VERRE DÉCORATIF



Hall de réception

Le choix d'un verre décoratif pour un projet architectural est guidé à la fois par des impératifs esthétiques et fonctionnels. Les verres décoratifs d'AGC offrent une solution pour chaque projet.

AGC a mis en place un réseau de transformateurs et installateurs de produits verriers destinés aux aménagements intérieurs sous la marque GLASTETIK.

Quel que soit le client final ou le prescripteur, les architectes, architectes d'intérieur, magasins, bureaux, restaurants, propriétaires de maisons individuelles, les partenaires du réseau GLASTETIK peuvent livrer tout type de verre, pour toute application intérieure, toute quantité, et dans les délais les plus courts, tout en garantissant l'assistance et les conseils techniques d'AGC.

Tous nos vitrages affichent un classement COV réglementaire A+ ou A (polluants volatiles).

Pour de plus amples informations, vous pouvez consulter le site www.glastetik.fr.

2.1 TYPE D'APPLICATION

Les produits verriers peuvent être utilisés pour de nombreuses applications.

- > Sols, escaliers.
- > Garde-corps.
- > Revêtements muraux.
- > Cloisons.
- > Mobilier : tant en applications horizontales (tables, étagères, etc.) que verticales (éléments décoratifs ou structuraux).
- > Portes : portes de mobilier, portes coulissantes, portes d'entrée.
- > Miroirs.
- > Autres.

Le type d'application détermine les exigences fonctionnelles et esthétiques du produit verrier.

2.2 INSTALLATION

Les produits verriers décoratifs peuvent être mis en oeuvre comme tous les produits verriers par collage, fixation mécanique, serrage, etc.

Il convient de suivre les directives d'installation fournies par AGC.

Celles-ci peuvent être téléchargées sur www.agc-yourglass.com.

Veillez consulter le "Guide d'installation des Applications Intérieures du verre" sur www.agc-yourglass.com (partie FIX-IN). Il existe également des guides d'installation spécifiques par type de produit, mis à jour régulièrement.

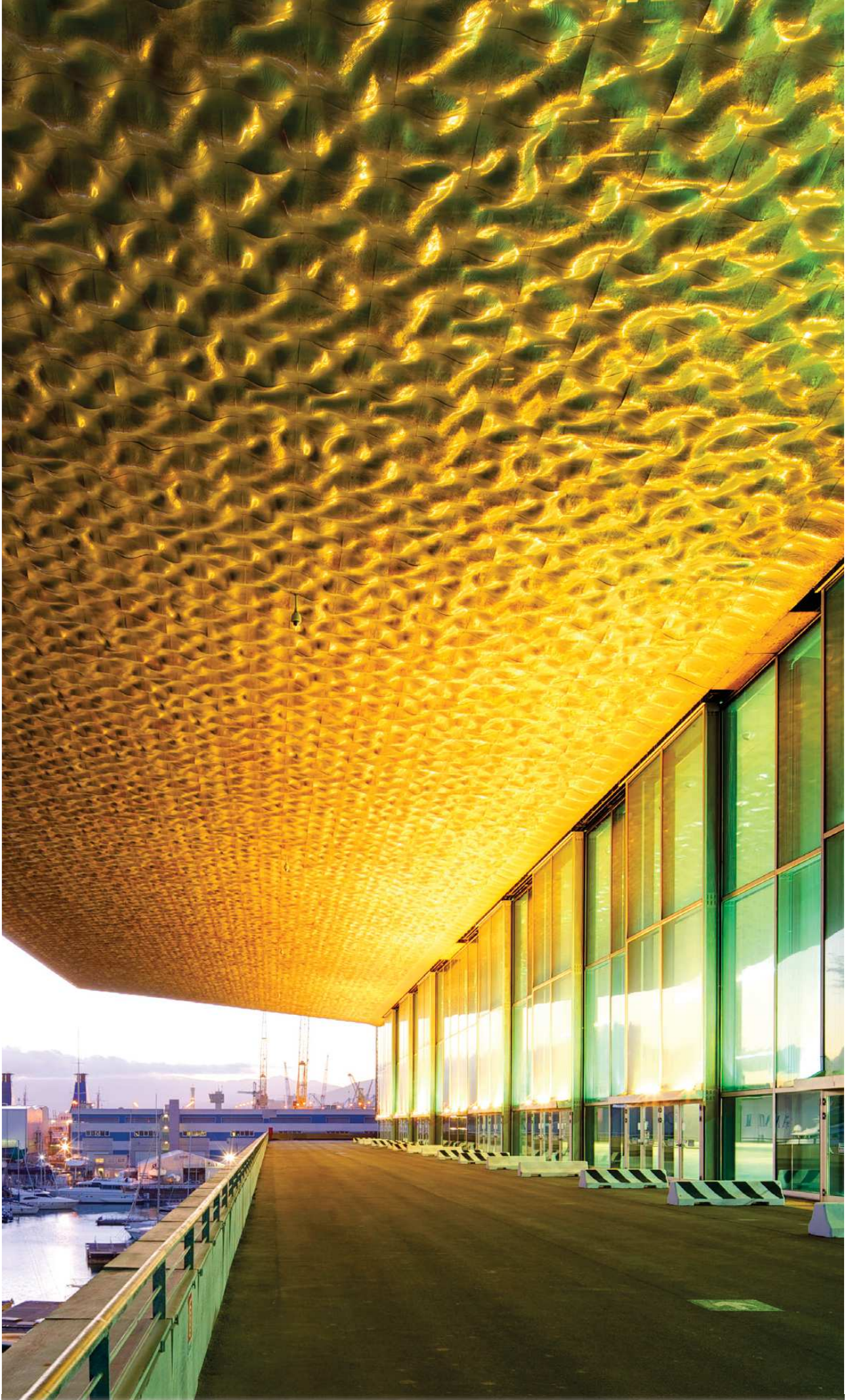
La réglementation nationale impose d'utiliser un produit verrier sécurisé dans certaines utilisations. Veuillez nous consulter pour les applications de collage dans les EPR.

2.3 ASPECT

La particularité du matériau verrier réside dans sa possibilité d'être transparent, translucide ou opaque, mat ou brillant, lisse ou à relief, réfléchissant ou pas, clair ou coloré.

Exemples :

	Transparent	Translucide	Opaque
Neutre	Planibel Clearlite, Clearlight, Clearvision, Coloured Stratobel		
Coloré	Planibel Coloured Stratobel Colour	Stratobel Colour (Matelux & PVB colorés) Artlite (Digital)	Stratobel avec PVB opaque ou coloré Lacobel, Lacobel T Colorbel
Réfléchissant	ipisol bright	Stopsol Supersilver	MNGE Black Mirox
Maté		Matelux	Matelac, Matelac T
Imprimé		Stratobel EVA & Création Imagin Oltreluce	



Blue Pavilion - Fiera Del Mare, Gênes, Italie - Architecte : Sandro Carbone - Planibel Clear & Sunergy Clear