

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **6/18-2381_V1**

*Vitrage isolant avec store
incorporé*

*Insulating glass with
incorporated blinds*

RIOUGLASS

VISI 27 MB et 32 MB

Relevant de la norme

NF EN 1279

Titulaire : RIOUGLASS
423, rue Alfred Luard
14600 Honfleur

Tél. 02 32 57 73 25
Fax. 02 32 41 11 28
E-mail : contact@riouglass.fr

Groupe Spécialisé n° 6

Composants de baies, vitrages

Publié le 19 février 2019



Commission chargée de formuler des Avis Techniques et Documents Techniques d'Application

(arrêté du 21 mars 2012)

Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Internet : www.ccfat.fr

Le Groupe Spécialisé n° 6 « Composants de baie, vitrages » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques, a examiné le 4 octobre 2018, le système de vitrages isolants avec incorporation de store désigné RIOUGLASS VISI 27 MB et 32 MB présenté par la Société RIOUGLASS. Il a formulé, sur ce système, l'Avis Technique ci-après qui est délivré pour une utilisation en France européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Les vitrages isolants **RIOUGLASS VISI 27 MB** et **32 MB** sont carrés ou rectangulaires et sont constitués de deux feuilles de verre plan, assemblées par collage périphérique. Par ailleurs, ils comportent un espaceur en aluminium délimitant une lame d'air déshydraté de 27 mm ou 32 mm d'épaisseur nominale dans laquelle est incorporé un store vénitien à lamelles orientables et relevables.

Le volume intérieur du vitrage peut être rempli d'argon.

Les manœuvres d'orientation et de relevage des lamelles sont réalisées par l'intermédiaire d'un groupe moteur inséré à l'intérieur du vitrage, et relié à l'extérieur par un câble traversant le système de scellement, et d'accessoires de la gamme Pellini.

Le groupe moto réducteur est directement connecté sur l'axe d'enroulement des cordelettes.

La surface maximale des vitrages est de 5,2 m².

Ces vitrages peuvent être mis en œuvre avec une prise en feuillure sur quatre côtés.

Ces vitrages peuvent comporter une couche faiblement émissive de type pyrolytique destinée à renforcer l'isolation thermique, ou la protection solaire.

Ces vitrages peuvent également comporter une couche de contrôle solaire de type pulvérisation cathodique en face 2 et une couche faiblement émissive de type pulvérisation cathodique également en face 3.

1.2 Mise sur le marché

Les vitrages isolants **RIOUGLASS VISI 27 MB** et **32 MB** doivent faire l'objet d'une déclaration de performances (DoP) lors de leur mise sur le marché conformément au règlement (UE) n°305/2011 article 4.1.

1.3 Identification

Les vitrages comportent un marquage indiquant la référence du vitrage (**RIOUGLASS VISI 27 MB** ou **RIOUGLASS VISI 32 MB**), l'année et le semestre de fabrication, ainsi que l'identification du centre de fabrication (RIOUGLASS LVI pour la société LVI située à GAILLEFONTAINE et RIOUGLASS VERAQUI pour la Société VERAQUI située à MARMANDE).

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi

Le domaine d'emploi est le suivant :

Les vitrages isolants à stores intégrés **RIOUGLASS VISI 27 MB** et **32 MB** sont destinés à être mis en œuvre dans des façades de bâtiments de destination courante (logement, enseignement, bureaux, hôpitaux...).

Ces vitrages sont utilisés :

- Dans des châssis fixes verticaux.
- Dans des châssis ouvrants et verticaux en position fermée avec les caractéristiques suivantes :
 - Châssis ouvrant à la française verticaux à un ou deux vantaux,
 - fenêtre oscillo-battante ou à l'italienne et avec un angle d'ouverture maximum de 15° par rapport à la verticale (avec les éventuelles limitations indiquées dans le paragraphe ci-après dans le cas de couche).
- Dans des châssis coulissants (à galandage ou autre).
- Avec les dispositions d'utilisation des couches suivantes :
 - utilisation de verre à couche faiblement émissive de type pyrolytique en face 2 ou 3 des vitrages quels que soit le type de châssis,
 - utilisation de verre à couche de type pulvérisation cathodique de contrôle solaire en face 2 dans tous les cas de châssis.
 - utilisation de verre à couche faiblement émissive de type pulvérisation cathodique côté lame d'air/gaz en face 2 quels que soit le type de châssis, ou en face 3 uniquement dans le cas de châssis fixes, ouvrants à la française ou coulissants.

Il pourra également être utilisé des composants verriers pare-flammes suivant le dossier technique.

Ils sont mis en œuvre avec une prise en feuillure sur quatre côtés.

2.2 Appréciation sur le système

2.2.1 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

Prévention des accidents et maîtrise des accidents des risques lors de la mise en œuvre et de l'entretien

L'utilisation des vitrages **RIOUGLASS VISI 27 MB** et **VISI 32 MB** ne fait pas l'objet d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce produit (ou procédé) sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipements de protection individuelle (EPI).

Données environnementales et sanitaires

Les vitrages **RIOUGLASS VISI 27 MB** et **VISI 32 MB** ne disposent d'aucune déclaration environnementale (DE) et ne peuvent donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du système.

Sécurité aux chutes de personnes et aux heurts

Elle est assurée, le cas échéant, par l'emploi de vitrage de sécurité selon la norme NF DTU 39 P5 (feuillets PVB, trempés, vitrages isolants dont la composition verrière est spécifiée par ce même DTU) et dans le cas de vitrages trempés, ils seront associés à une protection résiduelle selon la norme NF P 01-012.

Sécurité sous les effets du vent

Les deux composants verriers des vitrages isolants à store intégré **RIOUGLASS VISI 27 MB** et **32 MB** participent à la reprise des effets du vent. Les épaisseurs seront déterminées par application de la norme NF DTU 39 P4 en prenant en compte les limitations de déformations données au paragraphe 3.11 du Dossier Technique.

Tenue aux chocs thermiques

Elle est satisfaite par le respect de la norme NF DTU 39 P3. Un calcul ou une vérification devra être faite au cas par cas pour vérifier l'adéquation des types de vitrages retenus lorsque ceux-ci ne sont pas durcis ou trempés.

Sécurité en cas d'incendie

Dans le cas d'exigences concernant la réaction au feu, les justifications correspondantes devront être données.

En cas de surtension ou de court-circuit pouvant être déclenché par l'utilisation de matériel de commande inapproprié, le moteur sera inutilisable et sans risque de départ de feu.

Sécurité électrique

Les vitrages **RIOUGLASS VISI 27 MB** et **32 MB** sont conformes à la norme EN 55 014 relatives à la compatibilité électromagnétique pour les appareils électrodomestiques, outillages électriques et appareils analogues, et conforme aux exigences de la norme EN 60335-1 relative à la sécurité des appareils électrodomestiques et analogues. On note un fonctionnement sous une tension d'alimentation 24 V continue et un courant maximal de 0,45 A.

Isolation thermique

Les coefficients de transmission thermique surfacique U_g des vitrages isolants à store intégré **RIOUGLASS VISI 27 MB** et **32 MB**, sont déterminés selon le paragraphe 2.3 des règles Th-Bat (fascicule Th-U 3/5) liées à la RT 2012 ou bien la réglementation thermique relative aux performances énergétiques des bâtiments existants.

Les coefficients de transmission thermique U_g sont donnés dans le tableau 1 situé à la fin de l'Avis. Dans le cas de remplissage argon, il est pris en compte un remplissage de 85%.

Les modalités de prise en compte des émissivités sont précisées au paragraphe 2.3 des règles Th-U fascicule 3 liées à la RT 2012.

Le calcul des coefficients ψ_g relatif à la jonction menuiserie vitrage devra être réalisé conformément au paragraphe 3.2 des règles d'application Th-Bât (fascicule Th-U 3/5) liées à la RT 2012 ou bien selon la norme EN 10077.2. Pour la rive haute, il sera pris en compte la présence du caisson (contenant les organes de manœuvres).

Dans le cas d'équilibrage in situ il ne sera pas pris en compte de remplissage en gaz argon le cas échéant.

Les valeurs de Sg et Ti seront déterminées en fonction des différentes configurations et au cas par cas selon les modalités définies dans la norme XP P 50-777 « Parois vitrées associées ou non à des protections mobiles ».

Isolation acoustique

Dans le cas d'exigence concernant l'isolation acoustique, des essais spécifiques devront être réalisés.

2.22 Durabilité

L'un des risques est l'embuage des vitrages. La durabilité prouvée des produits constituant les joints périphériques, et les dispositions prises lors de la fabrication conduisent à considérer ce risque comme suffisamment faible dans des délais habituellement requis pour ce type de produits.

L'autre risque réside dans l'éventuelle défaillance du fonctionnement des stores vénitiens. L'importance de ce risque est essentiellement liée à la durabilité des organes de manœuvre de l'orientation et du relevage des lamelles des stores, et à la durabilité du groupe moto-réducteur. Les justifications expérimentales fournies quant à la durabilité des moteurs, des stores et des mécanismes de manœuvre permettant d'envisager un comportement satisfaisant dans des délais habituellement requis pour ce type de produits.

Les limites d'emploi prévues pour les vitrages **RIOUGLASS VISI 27 MB et 32 MB** (position verticale ou faiblement inclinée en position ouverte dans le cas de châssis oscillo-battant ou à l'italienne) ainsi que la faible hygrométrie et l'absence d'empoussièrement de la lame d'air dans laquelle les stores fonctionnent, sont des facteurs favorables à leur durabilité.

En cas de défaillance du fonctionnement d'un store, le vitrage concerné doit être déposé et remplacé par un nouveau vitrage isolant **RIOUGLASS VISI 27 MB et 32 MB** de caractéristiques identiques au vitrage initial.

2.23 Fabrication et contrôles

Les dispositions prises par le fabricant sont propres à assurer la constance de qualité.

La fabrication des « KIT STORE SCREENLINE SL27MB ou SL 32MB » d'une part et des vitrages **RIOUGLASS VISI 27 MB et 32 MB**, d'autre part, doit faire l'objet d'un contrôle interne systématique régulièrement suivi par un organisme extérieur indépendant.

2.24 Mise en œuvre

Elle nécessite un soin particulier au regard des calages pour respecter latéralement et sur les deux côtés le jeu minimal (3 mm) prévu entre lamelle de stores et espaceurs tel que précisé dans le Dossier Technique.

La hauteur minimale des feuillures est de 20 mm.

2.3 Prescriptions Techniques

2.31 Conditions de conception

2.311 Vitrages **RIOUGLASS VISI 27 MB et 32 MB** mis en œuvre avec prise en feuillure sur 4 côtés

Les dimensions minimales et maximales des vitrages, et la surface maximale seront respectées.

Les calculs de dimensionnement ou de vérification à réaliser sont précisés au paragraphe 4.11 du dossier technique. Ces calculs sont à réaliser au cas par cas pour chaque chantier.

L'altitude du lieu de fabrication des vitrages **RIOUGLASS VISI 27 MB et 32 MB** est de 30 m pour MARMANDE (société VERAQUI) et de 170 m pour GAILLEFONTAINE (société LVI).

Les vitrages sont pré-équilibrés, ou équilibrés sur chantier de manière systématique si l'altitude de pose dépasse de 400 m l'altitude de fabrication, ou bien si les résultats des calculs en montrent la nécessité ou encore à la demande spécifique de clients pour des écarts moindres. Dans la configuration d'un équilibrage sur chantier, il n'est pas pris en compte de remplissage en gaz pour le calcul des performances thermiques.

2.32 Conditions de fabrication et de contrôle

La fabrication des doubles vitrages **RIOUGLASS VISI 27 MB et 32 MB** comprend :

- d'une part les stores, les espaceurs et caissons, les mécanismes et systèmes de commande incluant le groupe moteur, livrés par PELLINI S.p.A. à VERAQUI (MARMANDE) ou à LVI (GAILLEFONTAINE) sous la dénomination de « KIT STORE SCREENLINE SL27 MB ou SL32 MB »,
- d'autre part, les composants verriers, les mastics d'étanchéité et de scellement, le déshydratant fournis par VERAQUI ou LVI.

La fabrication des KIT STORE SCREENLINE SL27 MB ou SL32 MB doit faire l'objet d'un contrôle permanent. La régularité, l'efficacité et les conclusions de ces contrôles sont vérifiées à raison d'une visite par an par le CSTB et il en sera rendu compte au Groupe Spécialisé n° 6.

Le fabricant des vitrages **RIOUGLASS VISI 27 MB et 32 MB** est tenu d'exercer un contrôle permanent portant sur les caractéristiques des matières premières, la fabrication, la qualité des produits finis.

La régularité, l'efficacité et les conclusions de ces contrôles seront vérifiées par le CSTB à raison de deux visites par an, et par la réalisation d'un essai long de pénétration d'humidité et de perte de gaz (essai 168 cycles sans UV suivant l'annexe B du NF DTU 39 P1-2) une fois par an pour chaque usine (RIOUGLASS VERAQUI et RIOUGLASS LVI). Toutefois cet essai est réalisé en alternance entre les deux usines, si l'essai long de pénétration d'humidité et de perte de gaz est déjà réalisé annuellement dans chaque usine sur les vitrages RIOUGLASS VISI 27C ou 32C. Il en sera rendu compte au Groupe Spécialisé n° 6.

2.33 Conditions de mise en œuvre

Les vitrages peuvent être mis en œuvre dans les châssis soit en atelier.

On peut donc distinguer les cas suivants :

- Vitrages mis en œuvre dans les châssis en atelier : les dispositions de pose/mise en œuvre sur chantier doivent permettre de respecter les jeux horizontaux latéraux prévus entre barre de charge, lamelles et espaceurs. Ceci nécessite des dispositions spécifiques (précision à apporter au poseur de la part du façadier/menuisier) lors de la pose, et ceci par rapport à une pose courante.
- Vitrages mis en œuvre dans les châssis sur chantier : les dispositions de mise en œuvre doivent permettre également de respecter les jeux horizontaux latéraux prévus entre barre de charge, lamelles et espaceurs. Ces spécifications peuvent être respectées par la mise en œuvre de calages adéquats dans ce cas.

Dans tous les cas, il sera réalisé après pose, une manœuvre complète du store (descente/montée) afin de vérifier que les jeux latéraux sont bien respectés.

Dans tous les cas, les dispositions prévues au paragraphe 7 du Dossier Technique seront mises en œuvre. Dans le cas de montage dans des châssis devant constituer des éléments pare-flammes, les dispositions devront être conformes aux procès-verbaux afférents.

2.331 Mise en œuvre avec prise en feuillure sur 4 côtés

Les dispositions de mise en œuvre prévues dans la norme NF DTU 39 ou NF DTU 33.1 (hauteur de feuillures, drainage des feuillures, calages...) seront respectées. La hauteur minimale des feuillures est de 20 mm.

Un soin particulier est nécessaire au regard des hauteurs de calage pour respecter latéralement et sur les deux côtés le jeu nominal prévu entre lamelles de stores, barre de charge et espaceur suivant les prescriptions données dans le Dossier Technique.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation des vitrages **RIOUGLASS VISI 27 MB et 32 MB** dans le domaine d'emploi proposé et complété par les prescriptions techniques est appréciée favorablement.

Validité

A compter de la date de publication présente en première page et jusqu'au 31 janvier 2021.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 6
Le Président*

Le système de scellement périphérique (qui peut être assimilé à un système courant) et le principe technologique du moteur intégré dans le vitrage isolant (transmission directe des efforts) sont des éléments contribuant à une bonne durabilité du système.

Concernant le système de contrôle, le Groupe Spécialisé a noté la nécessité d'utiliser les accessoires de la gamme Pellini.

La mise en œuvre des vitrages **RIOUGLASS VISI 27 MB et 32 MB** est prévue uniquement dans des châssis verticaux en position fermée. Il convient cependant de considérer que dans le cas de mise en œuvre dans des fenêtres oscillo-battante ou à l'italienne, l'angle maximal d'ouverture est de 15° par rapport à la verticale. La manœuvre d'orientation et/ou de relevage des stores peut ne pas être possible en position inclinée, cependant le fonctionnement n'est pas altéré lorsque la valeur de l'angle d'ouverture devient plus faible ou lorsque le vitrage est en position verticale.

La mise en œuvre des vitrages **RIOUGLASS 27 MB et 32 MB** nécessite un soin bien spécifique pour la mise en œuvre des calages (par rapport à des vitrages isolants sans incorporation dans la lame d'air) pour respecter les jeux latéraux prévus entre lamelles des stores et espaceurs.

La barre de charge peut présenter longitudinalement une légère inclinaison lors des manœuvres de stores.

Dans le cas de couche (pyrolytique) côté lame d'air/gaz, une légère altération visuelle est susceptible de se produire à plus ou moins long terme dans la zone de frottement potentiel des échelles.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 6

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Les résultats satisfaisants des essais relatifs au système d'étanchéité d'une part, et au fonctionnement d'autre part, permettent d'escompter une bonne durabilité tant au niveau de la pénétration de l'humidité que du système de manœuvre des stores vénitiens.

Tableau 1

COEFFICIENT DE TRANSMISSION THERMIQUE Ug			
RIOUGLASS VISI 27 MB			
Vitrages 4/27/4 avec couche basse émissivité 0,02 (face 2) + air Ex : rTherm One, rSun 71/38 ou rSun 60/28		Vitrages 4/27/4 avec couche basse émissivité 0,02 (face 2) + argon à 85 % Ex : rTherm One, rSun 71/38 ou rSun 60/28	
Lamelles ⊥ vitrages (90°)	Store fermé		Lamelles ⊥ vitrages (90°)
Ug	1,4	1,2	1,0
Vitrages 4/27/4 avec couche basse émissivité 0,03 (face 2) + air Ex : rTherm N		Vitrages 4/27/4 couche basse émissivité 0,03 (face 2) + argon à 85 % Ex : rTherm N	
Lamelles ⊥ vitrages (90°)	Store fermé		Lamelles ⊥ vitrages (90°)
Ug	1,4	1,2	1,0
Vitrages 4/27/4 avec composants clairs + air			
Ug	2,8	1,9	

COEFFICIENT DE TRANSMISSION THERMIQUE Ug			
RIOUGLASS VISI 32 MB			
Vitrages 4/ 32/4 avec couche basse émissivité 0,02 (face 2) + air Ex : rTherm One, rSun 71/38 ou rSun 60/28		Vitrages 4/32/4 avec couche basse émissivité 0,02 (face 2) + argon à 85 % Ex : rTherm One, rSun 71/38 ou rSun 60/28	
Lamelles ⊥ vitrages (90°)	Store fermé		Lamelles ⊥ vitrages (90°)
Ug	1,4	1,2	1,0
Vitrages 4/32/4 avec couche basse émissivité 0,03 (face 2) + air Ex : rTherm N		Vitrages 4/32/4 couche basse émissivité 0,03 (face 2) + argon à 85 % Ex : rTherm N	
Lamelles ⊥ vitrages (90°)	Store fermé		Lamelles ⊥ vitrages (90°)
Ug	1,5	1,2	1,0
Vitrages 4/32/4 avec composants clairs + air			
Ug	2,8	2,0	

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Les vitrages isolants **RIOUGLASS VISI 27 MB et 32 MB** sont carrés ou rectangulaires et constitués de deux vitrages plans assemblés par collage périphérique. Par ailleurs, ils comportent un espaceur en aluminium délimitant une lame d'air déshydratée de 27 mm ou 32 mm d'épaisseur nominale dans laquelle est incorporé un store vénitien ainsi que le moteur. Les lamelles du store vénitien sont orientables et releposables.

Le volume intérieur du vitrage peut être rempli d'argon dans le cas de scellement polyuréthane. Les vitrages isolants **RIOUGLASS VISI 27 MB et 32 MB** sont utilisés :

- Dans des châssis fixes verticaux.
- Dans des châssis ouvrants et verticaux en position fermée avec les caractéristiques suivantes :
 - châssis ouvrant à la française verticaux à un ou deux vantaux,
 - fenêtre oscillo-battante ou à l'italienne et avec un angle d'ouverture maximum de 15° par rapport à la verticale (avec les éventuelles limitations indiquées dans le paragraphe 2.1 dans le cas de couche).
- Dans des châssis coulissants (à galandage ou autre).

Le mécanisme d'entraînement des lames est incorporé dans le double vitrage. Il est commandé par un moteur intégré dans le caisson soutenant le store, l'alimentation de ce dernier est réalisée au travers de la barrière de scellement.

Les dispositifs extérieurs d'orientation et de relevage des lamelles peut être réalisé avec une télécommande ou des boutons doubles poussoirs connectés à l'unité de contrôle.

L'ensemble du store et de son mécanisme est réalisé par la société PELLINI S.p.A. dans l'usine de CODOGNO en Italie selon un cahier des charges fourni par RIOUGLASS. Il est livré sous forme de KIT désigné « KIT STORE Screenline® SL 27 MB ou Screenline® SL 32 MB » soit à VERAQUI (Marmande) soit à LVI (Gaillefontaine) qui réalisent l'assemblage en double vitrage.

Une vue d'ensemble éclatée est donnée sur les figures 1 et 2. Des vues complémentaires sont données en figure 4.

2. Domaine d'emploi

Le domaine d'emploi est le suivant :

Les vitrages isolants à stores intégrés **RIOUGLASS VISI 27 MB et 32 MB** sont destinés à être mis en œuvre dans des façades de bâtiments de destination courante (logement, enseignement, bureaux, hôpitaux...).

Ces vitrages sont utilisés :

- Dans des châssis fixes verticaux.
- Dans des châssis ouvrants et verticaux en position fermée avec les caractéristiques suivantes :
 - châssis ouvrant à la française verticaux à un ou deux vantaux,
 - fenêtre oscillo-battante ou à l'italienne et avec un angle d'ouverture maximum de 15° par rapport à la verticale (avec les éventuelles limitations indiquées dans le paragraphe ci-après dans le cas de couche).
- Dans des châssis coulissants (à galandage ou autre)

Ils sont mis en œuvre avec une prise en feuillure sur quatre côtés.

Concernant les dispositions d'utilisation de verres à couche, elles sont décrites au paragraphe 3.1.

Il pourra également être utilisé des composants verriers pare-flamme suivant le dossier technique.

3. Constituants - Matériaux

Dans les différents constituants ou matériaux utilisés, on distingue ceux constituant l'ensemble désigné Screenline® SL 27 MB ou Screenline® SL 32 MB qui sont fabriqués, ou découpés, ou assemblés par la société PELLINI S.p.A., de ceux qui sont mis en œuvre par les centres de production.

Les premiers matériaux correspondent au kit store et comprennent :

- le caisson interne contenant le groupe moteur et la carte électronique, les câbles de connexion, un axe en acier de dimension 3 x 5 mm et un tube en aluminium de 16 mm de diamètre,
- le store muni de ses cordons, échelles et barre de charge. Il est fixé au caisson en position repliée,
- les profilés espaceurs du double vitrage, prédécoupés aux dimensions, et les équerres d'assemblage, dont l'équerre spécifique permettant le branchement du câble d'alimentation.
- le câble d'alimentation.

Une élévation sur les constituants est donnée sur la figure 3.

La seconde série de matériaux concerne les composants verriers, le butyl, le mastic de scellement et le déshydratant et sont fournis soit par LVI, soit par VERAQUI.

3.1 Produits verriers

Les vitrages isolants à stores incorporés **RIOUGLASS VISI 27 MB et 32 MB** sont fabriqués avec les produits verriers plans suivants :

- Glaces claires ou colorées recuites à bords rodés ou non (NF EN 572-2),
- Glaces claires ou colorées trempées (NF EN 12150-1).
- Glaces feuilletées claires avec intercalaire PVB conformes à la norme NF EN ISO 12543.
- Vitrages durcis thermiquement conformes à la norme NF EN 1863-1.
- Verre imprimé conforme à la norme EN 572 (1 et 5) assemblés avec la face lisse côté lame d'air.
- Vitrage à couche faiblement émissive de type pyrolytique en face 2 ou 3 des vitrages quels que soit le type de châssis.
- Vitrage à couche de contrôle solaire de type pulvérisation cathodique en face 2 dans tous les cas de châssis.
- Vitrage à couche faiblement émissive de type pulvérisation cathodique côté lame d'air/gaz en face 2 quel que soit le type de châssis, ou en face 3 uniquement dans le cas de châssis fixes, ouvrants à la française ou coulissants.
- Glaces pare-flamme (verre de silicate sodo-calcique en contact avec la barrière de scellement et la lame d'air/gaz).

Les vitrages à couches émargées ou non côté scellement qui peuvent être utilisés sont ceux retenus dans le cadre de la certification CEKAL ou équivalent en association avec les mastics de scellement utilisés.

L'épaisseur minimale des composants verriers est de 4 mm.

Certains composants verriers pourront faire l'objet d'un façonnage des bords ou d'un traitement thermique de renforcement (trempés selon NF EN 12150-1 ou durci selon NF EN 1863-1) en fonction des exigences de résistance mécanique, des risques de casse thermique (calculs) et des impératifs de sécurité.

Dans le cas de produits ou composants recuits (bords rodés ou non), une vérification doit être réalisée au regard de la tenue aux chocs thermiques.

3.2 Espaceurs

Les espaceurs sont de deux types :

- Un profilé simple en aluminium extrudé, en rive haute.
- Des profilés creux en aluminium extrudé brut de 8,4 mm de hauteur, sans pliage, de 27 mm ou de 32 mm de largeur, sur les bords latéraux et en rive basse.

3.2.1 Pour le cas de la lame d'air/gaz de 27 mm :

- Profilé simple de référence PELLINI SL 1715 en rive haute.
- L'espaceur en « C » (double ailettes) réalisé avec le profilé référence PELLINI SL1914 0000 sur trois rives (deux latérales et basse) comportant un revêtement désigné « NO DUST ». Il peut être également de couleur noire (SL1914 0005).

Les représentations sont données sur la figure 5.

3.2.2 Pour le cas de la lame d'air/gaz de 32 mm :

- Profilé simple de référence PELLINI SL 1986 en rive haute.
- L'espaceur en « C » (double ailettes) réalisé avec le profilé référence PELLINI SL1720 0000 sur trois rives (deux latérales et basse) comportant systématiquement un revêtement désigné « NO DUST ». Il peut être également de couleur noire (SL1720 0005).
- Les représentations sont données sur la figure 6.

Un traitement de surface est réalisé dit traitement « No Dust » (Surlon®).

Le traitement Surlon® est un revêtement céramique (nanoparticules) modifié liquide et hydrophobique ne contenant pas de gras ni de détergent. Le traitement est réalisé par immersion partielle dans un bain de produit (Surlon®). Dans le processus d'immersion partielle (jusqu'à la zone concernée) le Surlon® (nano particules de matière lubrifiante) reste encapsulé dans les cavités créées par l'anodisation de l'espaceur. C'est un processus continu de lubrification sèche où les particules composant la couche Surlon® deviennent partie intégrante de la surface traitée. L'épaisseur de la couche est de 45 à 55 micromètres. Le traitement « NO DUST » est incolore. PELLINI contrôle l'adhérence sur les mastics selon la norme EN 1279-6.

Compte tenu de l'épaisseur de la couche, les risques d'obturation ne sont pas à craindre. La couche étant déposée par électrolyse, il n'y a pas de risque de pollution accidentelle du chant de l'espaceur recevant le butyl à partir du moment où l'espaceur n'est pas immergé dans ces zones-là durant le traitement.

Que cela soit pour les espaceurs de 27 mm ou bien de 32 mm, les couleurs des espaceurs sont les suivantes :

- Ton alu naturel : l'espaceur supérieur est en aluminium brut et les 3 autres espaceurs (latéraux et bas) sont anodisés sans colmatage et traités à l'aide d'une couche SURLON,
- Ton noir : les 4 espaceurs sont anodisés ton noir, sans colmatage, et les espaceurs latéraux et bas sont traités à l'aide d'une couche SURLON.

Les profilés latéraux avec double ailettes permettent de cacher le jeu entre les lamelles et espaceurs et protéger le store des éventuels effets de fluages du butyle.

Il pourra être utilisé d'autres espaceurs si leurs propriétés sont connues et prouvées équivalentes au regard des mastics utilisés, dans le cadre d'une certification. Ils devront par ailleurs avoir des géométries pouvant être considérées comme identiques.

3.3 Produits d'étanchéité et de scellement

a) Première barrière d'étanchéité en polyisobutylène : butyl JS 680 de PROSYTE, GD 115 de Kömmerling ou équivalent.

Il pourra être utilisé d'autres mastics polyisobutylène dans la mesure où leurs propriétés sont connues, prouvées et équivalentes, dans le cadre d'une certification.

b) Mastic de scellement

- Mastic polyuréthane GD 677 NA de Kömmerling.

Il pourra être utilisé d'autres mastics de même type dans la mesure où leurs propriétés sont connues, prouvées et équivalentes dans le cadre d'une certification en association avec les espaceurs de ce système et avec les couches éventuellement utilisées.

3.4 Déshydratant

Il est du type tamis moléculaire et de granulométrie de 0,5 mm à 0,9 mm (PHONOSORB 551 de GRACE ou similaire reconnu équivalent dans le cadre d'une certification). Il est incorporé dans les profilés espaceurs à raison de 117 g/ml au minimum pour les vitrages **RIOUGLASS VISI 27 MB** et de 142 g/ml pour les vitrages **RIOUGLASS VISI 32 MB**. Le remplissage en déshydratant est fait au minimum sur deux grands côtés.

3.5 Équerre d'angles

Les éléments d'espaceur sont assemblés à l'aide d'équerres en polyamide chargé de fibres de verre pour former des cadres espaceurs carrés ou rectangulaires. Les équerres utilisées sont :

- des équerres plastique 27 mm, référence PELLINI SL2355 (équerre supérieure opposée au moteur), PELLINI SL 2354 (équerre spécifique permettant le branchement du câble d'alimentation), PELLINI SL 2356 (équerres inférieures),
- des équerres plastique 32 mm, référence PELLINI SL2358 (équerre supérieure opposée au moteur), PELLINI SL 2357 (équerre spécifique permettant le branchement du câble d'alimentation), PELLINI SL 2359 (équerres inférieures).

Ces équerres sont représentées sur les figures 7 et 8.

3.6 Câble d'alimentation

Le câble d'alimentation (représenté sur les figures 12 et 13), de référence SL 2361 (possédant en sortie 3 fils à dénuder) ou SL27100300 (possédant à son extrémité un connecteur moulé), est relié au groupe moteur (décrit au paragraphe 2.82) via un connecteur intégré dans l'équerre dédiée. Son utilisation est décrite au paragraphe 6. Une représentation schématique est donnée en figure 12 et les spécifications du câble SL 2361 en figure 13.

3.7 Store

Le store vénitien, fabriqué par PELLINI S.p.A. est le modèle « SL 27MB (ou SL 32 MB identique au regard du mécanisme au modèle SL 27MB).

Il comprend :

- les lames en aluminium laqué, relevables et orientables,
- les suspentes (cordons de suspension) destinées à monter ou descendre le store, et à maintenir le positionnement horizontal de la barre de charge,
- les échelles en fils souples dont le rôle est de supporter les lames en position déployée, de les orienter, et de maintenir leur espacement vertical,
- la barre de charge placée au bas du store, qui supporte les lames en position repliée et maintient la tension des suspentes afin d'assurer la régularité du fonctionnement.

L'ensemble est supporté et actionné par les éléments situés dans le caisson interne en partie haute.

Les stores ont une masse de 750 gammes/m².

3.7.1 Lamelles de store

Les lamelles sont en aluminium de 16 mm de largeur. Les lamelles sont fabriquées par pliage continu par galets à partir de tôle aluminium pré-laquée de 2/10 mm d'épaisseur.

Après découpage, les lamelles sont rigidifiées par un cintrage transversal de rayon 22 mm, puis percées pour permettre le passage des cordons de suspension.

Ces opérations sont réalisées par PELLINI sur des machines spécialisées.

Les usinages des lamelles de store sont précisés sur la figure 11.

Le laquage, à base de poudre polyester polymérisée, est proposé en 9 teintes standard dont les codes couleur sont listés ci-dessous et dont les références complètes (données par PELLINI S.PA) et les caractéristiques énergétiques associées sont données dans le tableau du paragraphe 4.11.

Les coloris et leur code-couleur sont les suivants :

- S 102 (blanc).
- S 106 (jaune).
- S 125 (gris clair).
- S 130 (vert).
- S 142 (bleu).
- S 149 (beige pastel).
- S 155 (gris mat).
- S 156 (gris brillant).
- S 157 (gris metal).

Les couleurs retenues sont celles qui pour chaque composition permettent de limiter l'élévation de température dans la lame d'air sous les effets du rayonnement solaire.

3.7.2 Suspentes

Les suspentes sont constituées de cordons de diamètre 1 mm, en fils de polyester blanc tressés. Le rétrécissement (raccourcissement) après 10 minutes dans l'eau bouillante est inférieur à 0,8%. Elles traversent les orifices des lames afin d'assurer leur guidage, et permettent la montée ou la descente du store en s'enroulant sur le tube du caisson interne. Elles sont maintenues tendues par la barre de charge.

La résistance initiale à la rupture des cordons est de 220 N minimum

Leur nombre est donné, en fonction de la largeur des vitrages, dans le tableau 1.

3.7.3 Échelles

Chaque échelle se compose de deux branches verticales parallèles placées de part et d'autre des lamelles, et reliés entre elles suivant un pas de 12 mm par des fils transversaux servant à supporter les lamelles.

Les branches verticales sont constituées par des cordons tressés en térylène blanc, se rejoignant à l'extrémité supérieure pour former une boucle. Cette boucle, formée par clippage à l'aide d'une pièce métallique à proximité de l'une de ses extrémités, ou par thermosoudage, est insérée dans la gorge d'une bague support d'échelle rendue solide du tube aluminium située dans le caisson haut afin de suspendre l'échelle. Elle permet l'inclinaison des lamelles par friction dans la gorge lorsque le sens de rotation du tube d'aluminium s'inverse (elle permet d'ajuster éventuellement l'inclinaison des lamelles).

Les liaisons transversales sont constituées de deux fils térylène tressés. Leur inclinaison définit l'orientation des lamelles : suivant le sens de rotation du tube d'enroulement situé dans le caisson haut, l'une des branches verticales de l'échelle monte ou descend par rapport à l'autre, ce qui modifie l'inclinaison.

Lorsque le store est replié en position haute, toutes les lamelles sont en contact et reposent sur la barre de charge. Lorsque le store descend, les lamelles viennent progressivement se poser sur les fils transversaux, en commençant par la plus haute. En position totalement déployée, tout le poids des lames est repris par les échelles (« montant »).

La résistance à la traction de chaque branche de l'échelle est de 125 N à l'état initial.

La résistance à la traction des fils transversaux est de 5N.

Les nombres de supports d'échelles, échelles et suspentes en fonction de la largeur des vitrages sont donnés dans le tableau 1.

3.74 Barre de charge

La barre de charge située au bas du store sert de support aux lames en position repliée, et permet une translation régulière du store en maintenant la tension des suspentes.

Elle est constituée de deux parties en alliage d'aluminium extrudé assemblées par emboîtement et fermée à chaque extrémité par un obturateur en polyamide.

La barre renferme les nœuds d'extrémité des suspentes, et masque également les extrémités des échelles.

Le laquage est réalisé à partir de poudre polyester polymérisée de teinte coordonnée avec la couleur des lames (thermolaquage).

La barre de charge à une masse de 250 grammes/mètre linéaire.

Des coupes sur les constituants de la barre de charge sont données sur la figure 11.

3.8 Caisson interne

Le caisson interne au double vitrage contient le groupe moto-réducteur, la carte électronique, les fils électriques, l'axe de rotation, les supports d'échelle montés sur le tube en aluminium de 16 mm de diamètre.

Il contient également les bagues échelles, les supports de tube, les éléments de fixation du tube, les bouchons d'arrêt du tube, les bouchons du caisson...

3.81 Caisson

Le caisson est réalisé en alliage d'aluminium extrudé d'épaisseur 1 mm. Il est de section rectangulaire (l x h) 27 x 36 mm. La protection est assurée par un thermolaquage poudre de couleur coordonnée avec la couleur des lames. Il est fixé par emboîtement sous l'élément haut du cadre espaceur. Il ne participe pas à l'étanchéité du double vitrage.

Une coupe est donnée sur la figure 11.

3.82 Groupe Moto Réducteur et carte électronique

Une représentation est donnée sur la figure 9.

Le groupe moteur (référence interne Pellini SL 2347) intègre le moteur (référence interne Pellini SL 2330), le réducteur (référence interne Pellini RP 22SB) - le groupe moto-réducteur est repéré par sa référence interne SL 2320 -, et la carte électronique (référence interne SL 2394).

Il convient de noter que la carte électronique des moteurs comporte un système dit ampérométrique qui permet naturellement de reconnaître les fins de course et de les mémoriser dans le but d'améliorer la durée de vie des composants.

Tous les deux cents cycles, un cycle de référencement est effectué automatiquement. Durant ce cycle la carte de pilotage du moteur vérifie en automatique les fins de course et ajuste si besoin le référencement. Ce cycle est caractérisé par une double orientation visible uniquement lorsque le store est en position basse

3.83 Tube d'enroulement et accessoires

Ce tube en alliage d'aluminium extrudé anodisé est réalisé avec une rainure longitudinale. Son diamètre extérieur est de 16 mm et l'épaisseur de sa paroi est de 1 mm. Une coupe est donnée sur la figure 11.

Côté mécanisme, il est entraîné en rotation par l'intermédiaire d'un axe rectangulaire assujéti au groupe moto-réducteur par un rivet serti et d'une pièce d'extrémité assujéti au tube maintenue par poinçonnage du tube.

Côté opposé au mécanisme, le tube est entraîné en translation axiale par l'intermédiaire d'une pièce taraudée en laiton assujéti au tube par déformation au niveau des méplats et vissée sur une tige en acier solidaire du bouchon d'extrémité (goupille) avec lubrification avec graisse (G 4500). Ceci permet un enroulement ordonné des cordons de suspente (pas du système vis taraudage légèrement supérieure au diamètre des fils de suspentes).

Ce tube repose sur des supports emboîtés dans un logement spécifique réalisé en partie basse du caisson. Des pièces emboîtées spécifiques assurent le maintien des supports vers le haut.

Ces supports comportent des orifices en partie basse permettant :

- le passage de l'extrémité des échelles,
- le passage des suspentes.

Ces éléments sont précisés sur la figure 10.

Les bagues servant à l'orientation des échelles sont mises en rotation par l'intermédiaire d'ergots venant prendre appui dans les rainures de tube. Ces bagues sont libres en translation sur les tubes, elles sont

cependant maintenues en position par l'intermédiaire des pièces supports.

Les clips de maintien des suspentes sont montés serrés dans la gorge du tube. Ce serrage est limité et permet d'ajuster la longueur des différentes suspentes.

Les différents bouchons d'extrémités et éléments en rotation sont en résine acétylique (autolubrifiant).

3.84 Axe d'entraînement

L'axe d'entraînement du tube est en acier de section rectangulaire de dimensions 3 mm x 5 mm et de 130 mm de longueur. Il est inséré et fixé à une extrémité dans la pièce de sortie du réducteur et traverse le bouchon du tube.

La rotation d'un tour de l'axe produit une translation verticale du store de 53 mm.

4. Éléments

4.1 Compositions et dimensions

Les limites dimensionnelles des vitrages **RIOUGLASS VISI 27 MB et 32 MB** sont les suivantes :

- plus petite dimension : 0,32 m,
- hauteur maximale : 2,80 m,
- surface maximale : 5,2 m²,
- surface minimale : 0,09 m²,
- rapport maximal $\frac{L}{H}$ ou $\frac{H}{L} \leq 7$.

Dans le cas de vitrages à store de faibles largeurs et de grandes hauteurs, les stores sont uniquement orientables.

Le tableau suivant fixe la hauteur maximale en fonction de la largeur du vitrage, il convient également de s'assurer que la surface maximum est de 5,2 m².

	Hauteur maximale VISI 27 MB VISI 32 MB
Largeur 390 mm à 419 mm	1000 mm
Largeur 420 mm à 449 mm	1600 mm
Largeur 450 mm à 599 mm	2100 mm
Largeur 600 mm à 3000 mm	2800 mm

Dans le cas de largeurs inférieures à 390 mm, le store est uniquement orientable.

Pour des largeurs combinées à des hauteurs supérieures à celles données dans le tableau ci-avant les stores sont uniquement orientables.

4.11 Vitrages **RIOUGLASS VISI 27 MB et 32 MB** avec prise en feuillure sur quatre côtés

Dans le cas de vitrages **RIOUGLASS VISI 27 MB et 32 MB** mis en œuvre avec une prise en feuillure sur quatre côtés, il convient d'effectuer au cas par cas les calculs de dimensionnement ou de vérification précisés ci-après.

En complément des vérifications habituelles, à savoir dimensionnement et vérifications selon la norme NF DTU 39, il conviendra dans ce cas de vérifier :

- Que la température des barrières de scellement dans la lame d'air ne dépasse pas 60°C.
- Que l'effort maximal par unité de longueur dans le joint de scellement ne dépasse pas 0,95 daN/cm².
- Que les contraintes dans les produits verriers sous les variations de pression dans la lame d'air, hors effets du vent, ne dépassent pas :
 - 20 Mpa pour les produits verriers recuits,
 - 35 Mpa pour les produits verriers « durcis »,
 - 50 Mpa pour les produits verriers trempés.
- Que les justifications soient apportées au regard de l'absence de risque de bris par choc thermique des composants verriers intérieurs ou extérieurs si ceux-ci ne sont pas durcis ou trempés.
- Que les déformations des vitrages sous les effets du vent (NF DTU 39) ne soient pas supérieures à :
 - 8 mm dans le cas de 27 MB et 10 mm dans le cas de 32 MB, dans le cas de vitrages sans couche côté lame d'air pour assurer un fonctionnement normal des stores,
 - 4 mm dans le cas de 27 MB et 5 mm dans le cas du 32 MB, dans le cas de vitrages avec couche côté lame d'air (châssis fixes verticaux, châssis ouvrant à la française avec couches le cas échéant en position 2 ou 3, ou châssis à l'italienne ou oscillo-battant, verticaux en position fermée et avec le cas échéant couche en position 2).

Les modalités relatives à cette vérification sont précisées en fin de paragraphe.

Ces vérifications devront prendre en compte la différence d'altitude entre le lieu de pose et le lieu de fabrication.

Dans le cadre de ces dimensionnements/vérifications, il sera pris en compte :

- les dimensions des vitrages,
- les épaisseurs des composants verriers et leurs caractéristiques énergétiques,
- les caractéristiques des produits verriers (recuits, trempés, durcis, feuilletés),
- l'épaisseur de la lame d'air (27 mm ou 32 mm),
- les caractéristiques énergétiques des stores données dans le tableau relatif aux lames de store,
- le paramètre D/L (D étant la distance entre les deux lames et L la largeur des lames),
- la différence d'altitude entre le lieu de pose et le lieu de fabrication et le cas échéant l'altitude de transit,
- la température ambiante extérieure maximale et la température ambiante intérieure,
- l'orientation de la façade et le rayonnement solaire correspondant.

Pour le calcul des températures maximales et les vérifications du risque de casse thermique, il est pris en compte deux configurations : inclinaison des lames à 45° et position fermée (application de la méthode décrite dans le cahier CSTB 3759).

Les différentes hypothèses climatiques à prendre en compte pourront être déterminées à partir du Cahier du CSTB n° 3242 « Conditions climatiques à considérer pour le calcul des températures maximales et minimales des vitrages » ou à partir du § 6.2.1 de la norme P78-470.

Sauf cas particulier spécifié, il sera pris en compte les valeurs conventionnelles suivantes :

- température extérieure d'été : 35°,
- température intérieure d'été : 25°,
- rayonnement intérieur d'été : 25°,
- rayonnement solaire : 800 W/m².K,
- h_{ci} = 3,6 W/m².K et h_{ce} = 8 W/m².K,
- absence de contrainte thermique (lié à des convecteurs orientés vers les vitrages).

Les caractéristiques énergétiques des lames de stores sont données dans le tableau suivant (valeurs spectrales intégrées pouvant être utilisées pour les calculs), avec des tolérances de fabrication de ± 0.03 sur l'ensemble des valeurs sauf dans le cas des valeurs d'émissivité (± 0.1)..

Les mesures sont réalisées sur lames planes représentatives de la production, suivant la norme NF EN 14500, méthode B, incidence normale, détection hémisphérique avec sphère d'intégration.

Référence complète (PELLINI)	Coloris	Réflexion énergétique	Réflexion lumineuse	Emissivité
S 102	Blanc	0.69	0.77	0.81
S 106	Jaune clair	0.62	0.70	0.81
S 125-2016	Gris-beige	0.54	0.61	0.81
S 130	Vert clair	0.60	0.67	0.81
S 142	Bleu clair	0.65	0.69	0.81
S 149	Beige clair	0.68	0.75	0.81
S 155-2016	Gris moyen	0.43	0.49	0.85
S 156-2016	Gris métallisé brillant	0.61	0.57	0.59
S 157-2016	Gris métal uni	0.65	0.64	0.65

La hauteur nominale du scellement sous talon des espaceurs est de 5 mm.

Limitation des déformations sous les effets du vent (prise en feuillure sur 4 côtés).

Le système des vitrages **RIOUGLASS VISI 27 MB et 32 MB** ayant une déformation maximale limitée à 8 mm au centre du vitrage dans le cas de 27 C et de 10 mm dans le cas de 32 C (hors cas des vitrages à couche côté lame d'air où la déformation maximale admise côté lame d'air est de 4 mm dans le cas du 27 C et 5 mm dans le cas du 32 MB) soit vérifiée sous les effets du vent déterminés selon la norme NF DTU 39 et selon les modalités du DTU P4 (§ 9.2.2).

Si la flèche est supérieure aux valeurs admises, il conviendra d'augmenter l'épaisseur d'un composant verrier (ou des deux) afin de vérifier la condition de flèche maximale.

4.2 Tolérances

Les tolérances de fabrication sur les vitrages **RIOUGLASS VISI 27 MB et 32 MB** sont les suivantes :

- Sur les dimensions des produits verriers
 - si e ≤ 6 mm et L ≤ 2 m : ± 2 mm,
 - si e > 6 mm ou L > 2 m : ± 3 mm.
- Sur les épaisseurs $\begin{matrix} +1\text{mm} \\ -0,5\text{mm} \end{matrix}$ dans le cas de composants verriers monolithiques. Dans le cas de composants verriers feuilletés, une tolérance additionnelle de $\begin{matrix} +0,2 \\ -0 \end{matrix}$ est prise en compte.
- Sur la hauteur de scellement sous talon des espaceurs 5 mm ± 1 mm
- Sur la distance minimale entre lamelles des stores, barre de charge et espaceur en partie latérale soit 3 mm.
- Sur la quantité de butyl par mètre linéaire et par côté : m ≥ 2,5 g/ml.
- Sur la planéité à la fabrication : 1 mm par mètre sur la plus grande dimension (ceci inclut les déformations propres induites des vitrages traités thermiquement, à savoir vitrages trempés ou vitrages durcis et lorsque ces déformations sont dirigées vers la lame d'air et provoquent ainsi une diminution de l'épaisseur de la lame d'air/gaz).

5. Fabrication du double vitrage RIOUGLASS VISI 27 MB et 32 MB

5.1 Fabrication du « KIT STORE SCREENLINE SL 27MB ou SL 32MB »

La commande du "KIT STORE SCREENLINE SL 27 MB ou SL 32 MB" est faite à la société PELLINI S.p.A. en spécifiant les dimensions finales des vitrages, les hauteurs de scellement sous talon des espaceurs, le type d'espaceurs, les épaisseurs des composants et les caractéristiques des stores.

Les éléments constitutifs (à l'exception des composants verriers et de tout le système de scellement) sont reçus de la société PELLINI S.p.A sous forme de kit comprenant :

- Les profilés et espaceurs aluminium mis à dimension.
- Les équerres d'assemblage.
- Le caisson en U avec les accessoires internes (dont le groupe moteur), mis à dimension.
- Le store pré-assemblé, mis à dimension.

Le caisson est livré pré-assemblé sur la barre haute d'espaceur. Les équerres d'assemblage sont également montées sur l'élément haut d'espaceur. Le moteur est lui aussi pré-assemblé dans le caisson.

Les différents constituants sont regroupés et identifiés par commande avant fabrication.

5.2 Fabrication du vitrage

Les vitrages **RIOUGLASS VISI 27 MB et 32 MB** sont fabriqués dans l'usine LVI située à GAILLEFONTAINE (76) ou dans l'usine VERAQUI située à MARMANDE (47).

La fabrication du vitrage comporte les phases suivantes :

- Préparation du cadre :
 - Remplissage de l'espaceur en déshydratant (au minimum 2 grands côtés).
 - Butylage longitudinal (store en position relevée).
 - Butylage des jonctions.
 - Assemblage du caisson.
 - Insertion d'une pièce de protection du connecteur.
 - Nettoyage.
- Réalisation du vitrage **RIOUGLASS VISI 27 MB et 32 MB**
 - Préparation des ensembles stores **RIOUGLASS VISI 27 MB et 32 MB** à partir du "KIT STORE SCREENLINE" (Cf. paragraphe précédent).
 - Lavage des composants verriers, les verres sont lavés à l'eau déminéralisée puis séchés par soufflage.
 - Positionnement du cadre sur le premier composant verrier.
 - Mise en place du deuxième composant verrier.
 - Remplissage en gaz argon le cas échéant et pressage.
 - Enduction du mastic de scellement qui est appliqué par enduction manuelle ou automatique.
 - Lissage du joint.

- Après séchage du scellement, la zone de connexion est pré-découpée avec un emporte-pièce d'environ 1cm de diamètre.
- Extraction de la pièce de protection de la prise.
- Branchement du câble de sortie : l'enfoncement est réalisé jusqu'à la butée.
- Rebouchage de la zone de connexion avec scellement après le test de fonctionnement.

Stockage vertical.

- Equilibrage lorsque la surface du vitrage **RIOUGLASS VISI 27 MB et 32 MB** est supérieure à 1,2 m².
 - Contrôle de la planéité (défaut de planéité limité à 1 mm par mètre sur la plus grande dimension ; ceci inclut les déformations propres induites des vitrages traités thermiquement, à savoir vitrages trempés ou vitrages durcis et lorsque ces déformations sont dirigées vers la lame d'air/gaz et provoquent ainsi une diminution de l'épaisseur de la lame d'air/gaz).
 - Le câble de sortie est maintenu contre la rive du vitrage par un scotch.
- c) Dispositions spécifiques de pré-équilibrage ou d'équilibrage sur le lieu de pose
- c1) - Domaine d'application
- Cette procédure s'applique lorsque la différence d'altitude entre le lieu de fabrication et le lieu de pose est supérieure à 400 mètres, ou bien si elle s'avère nécessaire au regard des calculs pour une différence d'altitude plus faible.
- c2) - Mode opératoire sur le lieu de fabrication
- Section assemblage

Percer la 1ère paroi de l'espaceur ϕ 5 mm.

Repérer à l'aide d'une pastille appliquée sur le verre l'endroit prévu pour la réservation (à 10 cm d'un angle environ et sur un côté ne comportant pas de tamis moléculaire).
 - Section enduction
 - positionner un adhésif chevauchant les 2 verres et bouchant le trou percé dans l'espaceur,
 - procéder à l'enduction manuelle ou automatique en recouvrant le scotch,
 - immédiatement après enduction, retirer le scotch de manière à créer une réservation dans le scellement au niveau du trou préalablement percé,
 - boucher ce trou avec une boule de butyle pour rendre le vitrage étanche,
 - laisser sécher le joint de scellement, vitrage stocké verticalement,

Cas d'un pré-équilibrage :

 - procéder au pré-équilibrage : retirer la boule de butyl, pré-équilibrer, remettre la boule de butyl, réaliser l'enduction de la zone,

Cas d'un équilibrage sur chantier :

 - Apposer une étiquette sur le vitrage décrivant la procédure d'équilibrage sur le lieu de pose.
- c3) - Mode opératoire sur le lieu de pose
- retirer le bouchon de butyl, laisser équilibrer 1 minute vitrage vertical,
 - faire l'enduction de mastic sur toute la zone de réservation, L'enduction PU est réalisée avec un mastic en cartouche compatible avec le mastic de scellement GD 677 NA ex : Korapur 125 (monocomposant),
 - pose du vitrage.
- Il est rappelé que dans cette configuration (équilibrage in situ) il n'est pas pris en compte, le cas échéant, de remplissage gaz.

5.3 Contrôles

5.3.1 Contrôles sur les « KIT STORE SCREENLINE SL 27MB ou SL 32MB »

La société Pellini a mis en place un cahier des charges spécifique avec chacun de ses sous-traitants, et assure des contrôles réguliers à réception, en cours de process et sur produits finis.

Il est effectué sur chaque « KIT STORE SCREENLINE SL 27MB ou SL 32MB », un cycle complet de fonctionnement.

Un essai d'endurance est réalisé au moins tous les 10 000 stores SCREENLINE SL 27MB ou SL 32MB produits, et pour chaque lot de moteurs (critères esthétiques et mécaniques après 20 000 cycles minimum).

5.3.2 Contrôles sur vitrages **RIOUGLASS VISI 27 MB et 32 MB**

Que cela soit au niveau :

- des contrôles sur matières premières,
- des contrôles en cours de production,
- des contrôles journaliers sur produits finis.

Les modalités, critères et fréquences des contrôles sont conformes à ceux prévus dans le cadre de la norme EN 1279-6 pour ce qui concerne les contrôles habituels. Des contrôles approfondis sur produits finis sont réalisés sur au moins 1 vitrage sur 10 par jour de production. Les contrôles principaux réalisés sont résumés en annexe 1, 2 et 3.

En raison de la spécificité des vitrages **RIOUGLASS VISI 27 MB et 32 MB**, des contrôles complémentaires sont réalisés et les modalités sont précisées ci-après.

On distingue les contrôles et dispositions suivants :

a) Réception

Chaque livraison de "KIT STORE" en provenance de PELLINI S.PA fait l'objet :

- D'un certificat de conformité faisant référence aux exigences du Cahier des charges entre RIOU GESTION LVI ou VERAQUI) et PELLINI S.p.A. Ce certificat inclut tous les résultats des contrôles, lot par lot,
- De fourniture d'échantillons d'espaceurs de type (latéraux et horizontal inférieur) et (horizontal supérieur) pour procéder aux tests d'adhérence entre mastic et espaceur (réalisés sur des échantillons de 300 mm de longueur et tous les jours de production),
- D'une liste de colisage pour chaque conditionnement.

Par ailleurs, les centres de production de LVI et de VERAQUI contrôlent :

- Visuellement chaque conditionnement,
- La bonne adéquation entre la fiche de colisage et le contenu du colis.

L'acceptation ou le refus/réserves est matérialisé par l'apposition d'une étiquette (verte si accepté et rouge pour refus/réserves) sur la fiche de réception.

b) Fabrication

Un contrôle unitaire de chaque store est réalisé, il porte sur l'aspect visuel (laquage, poussières...) et sur l'aspect fonctionnel.

Il est réalisé avant scellement de la zone de connexion, une vérification visuelle de l'enfoncement du connecteur : le connecteur dépasse du l'équerre de 3 mm maximum (correspondant à un recouvrement électrique de 8 mm environ des picots).

c) Produits finis

Ces contrôles sont unitaires et portent sur l'aspect visuel (propreté du store, distance lame/espaceur) ainsi que sur l'aspect fonctionnel (essai de manœuvre du store avec un cycle complet).

Ils portent également sur le contrôle de la planéité (défaut de planéité limité à 1 mm par mètre sur la plus grande dimension, ceci inclut les déformations propres induites des vitrages traités thermiquement, à savoir vitrages trempés ou vitrages durcis et lorsque ces déformations sont dirigées vers la lame d'air/gaz et provoquent ainsi une diminution de l'épaisseur de la lame d'air/gaz).

Ils portent également sur la hauteur minimale du joint de scellement, sur la distance minimale entre lamelles et espaceurs.

Un essai de fonctionnement qui permet de vérifier la montée, descente, fin de course et orientation du store est réalisé sur chaque vitrage. Ce contrôle est réalisé à l'aide d'un logiciel fourni par PELLINI. Ce dernier permet également de réinitialiser le point d'origine en cas de problème constaté. Un rapport d'erreur est par ailleurs disponible si besoin.

Tous les produits non conformes sont isolés dans la zone réservée à cet effet et font l'objet d'une analyse de défaillance.

d) Produits finis - Exposition en étuve haute humidité et mesure des températures des points de rosée.

Périodiquement, tous les 300 volumes ou tous les mois au minimum, un "KIT STORE" échantillon (500 mm x 600 mm environ) est envoyé par PELLINI SRL, pour permettre de réaliser un vitrage isolant **RIOUGLASS VISI 27 MB ou 32 MB** afin de procéder aux mesures des températures des points de rosée (état initial, et après 56 jours en étuve haute humidité).

5.4 Registre

Afin d'avoir une traçabilité des productions, pour chaque ordre de fabrication, une fiche suiveuse est établie. Elle reprend toutes les étapes de fabrication. Elle permet d'enregistrer les résultats des contrôles et les observations éventuelles.

6. Transport – Stockage – Maintenance/réparations

Les vitrages seront stockés selon les dispositions précisées dans la norme NF DTU 39.

Le scotch maintenant le câble de sortie contre la rive du vitrage doit être conservé.

En cas de défaillance d'un store ou de casse d'un vitrage, le vitrage concerné est déposé et remplacé par un nouveau double vitrage **RIOUGLASS VISI 27 MB et 32 MB** de caractéristiques identiques au vitrage initial.

7. Mise en œuvre

Les vitrages peuvent être mis en œuvre dans les châssis soit en atelier, soit sur chantier dans le cas de prise en feuillure.

On peut donc distinguer les cas suivants :

- Vitrages mis en œuvre dans les châssis en atelier : les dispositions de pose/mise en œuvre sur chantier doivent permettre de respecter les jeux horizontaux latéraux prévus entre barre de charge, lamelles et espaceurs. Ceci nécessite des dispositions spécifiques (précision) lors de la pose, et ceci par rapport à une pose courante.
- Vitrages mis en œuvre dans les châssis sur chantier : les dispositions de mise en œuvre doivent permettre également de respecter les jeux horizontaux latéraux prévus entre barre de charge, lamelles et espaceurs. Ces spécifications peuvent être respectées par la mise en œuvre de calages adéquats dans ce cas.

Pour les vitrages dont la surface est $> 3 \text{ m}^2$, avant la mise en feuillure un contrôle rigoureux de la planéité des composants du vitrage isolant sera effectué.

Un équilibrage in situ sera réalisé si nécessaire, après consultation du fabricant (LVI ou VERAQUI) et selon les instructions correspondantes de manière à ce que les composants verriers soient bien plans.

Le câble d'alimentation comporte 3 fils : rouge, noir et blanc. Le fil blanc est utilisé pour le contrôle avancé du store et pour d'éventuelles maintenances. Le câble doit être ramené au voisinage de l'unité de contrôle de sorte que les 3 fils soient accessibles dans la même zone.

Les accessoires nécessaires au fonctionnement du store (unité de contrôle, boîtier d'alimentation en particulier) sont nécessairement des accessoires de la gamme Pellini destinés à l'alimentation et au contrôle des stores SL 27MB ou 32MB. Le boîtier d'alimentation (tension 110 ou 230 VAC, sortie 24V DC) assure en particulier le rôle de protection aux courants de surcharge et aux surtensions. L'installation électrique doit être conforme à la norme NF C15-100.

Dans tous les cas, il sera réalisé après pose, une manœuvre complète du store (descente/montée) afin de vérifier que les jeux latéraux sont bien respectés.

Dans le cas de montage dans des châssis devant constituer des éléments pare-flammes, les dispositions devront être conformes aux procès-verbaux afférents.

Prise en feuillure sur 4 côtés

La hauteur minimale de feuillure est de 20 mm.

Les dispositions de mise en œuvre sont conformes à celles prescrites par de la norme NF DTU 39 ou NF DTU 33.1 (hauteur des feuillures, prises en feuillures, calage, drainage...).

Les vitrages **RIOUGLASS VISI 27 MB et 32 MB** sont destinés à être mis en œuvre à une altitude inférieure ou égale à 400 m par rapport à celle du lieu de fabrication (altitude de GAILLEFONTAINE = 170 m et altitude de MARMANDE = 30 m). Dans le cas contraire ou bien si les résultats des calculs en montrent la nécessité ou encore à la demande spécifique de clients pour des écarts moindres, ils sont équipés d'un dispositif permettant l'équilibre des pressions sur le lieu de pose. Dans cette configuration, il n'est pas pris en compte, le cas échéant, de remplissage gaz.

Les dispositions afférentes seront mises en œuvre après consultation du fabricant et selon les instructions correspondantes.

Ces vitrages sont mis en œuvre dans des façades verticales et suivant les caractéristiques suivantes :

- Châssis fixe verticaux, châssis ouvrant à la française, verticaux à 1 ou 2 vantaux.
- Châssis à l'italienne ou oscillo-battant, verticaux en position fermée et avec un angle d'ouverture maximum de 15°. Dans ce cas, les vitrages peuvent comporter une couche faiblement émissive ou de contrôle solaire côté lame d'air uniquement en face 2 (K GLASS).

Un soin particulier est nécessaire au regard des hauteurs de calage pour respecter latéralement et sur les deux côtés, le jeu nominal prévu entre lamelles de store, barre de charge et espaceur.

8. Utilisation et entretien

Il est nécessairement utilisé les accessoires de la gamme Pellini destinés aux stores SL 27 MB ou SL 32 MB (unité de contrôle, alimentation...) pour piloter le fonctionnement du store.

Les vitrages **RIOUGLASS VISI 27 MB et 32 MB** doivent être nettoyés périodiquement en utilisant des agents neutres exempts de matière abrasive ou fluorée. De même, les outils employés ne doivent pas rayer le verre. La périodicité du nettoyage dépend essentiellement de l'environnement extérieur, c'est-à-dire du niveau et du type de pollution. Dans les cas les plus courants, deux nettoyages sont préconisés au minimum chaque année.

B. Résultats expérimentaux

- Essais de fonctionnement sous les effets de vent simulé, de variation de pression atmosphérique et de variation de température. Rapport d'essais BV99-078 (sur vitrage VISI 27C).
- Essais de fonctionnement sur vitrages de 1,40 (L) x 1,00 (H) modèle SL 27C Evolution avec espaceurs latéraux à ailette (revêtement NO DUST) et avec une inclinaison de 15° par rapport à la verticale (Rapport d'essai n° BV06-984) (sur vitrage VISI 27C).
- Essai de fonctionnement sur vitrage 1,85 m (L) x 2,80 m (H) modèle 27M : 19 000 cycles à température ambiante dont 100 cycles de référence, et 1000 cycles à 60°C environ (rapport d'essai n°BV 17-0838).
- Essais de résistance à la pénétration de l'humidité suivant DTU39 P1-2 168 cycles sans UV sur vitrages VISI 27 M sur une série complète, avec scellement polyuréthane GD 677NA, centre LVI, avec vérification du fonctionnement du store après vieillissement (rapports BV16-0192 et BV16-0643).
- Essais de résistance à la pénétration de l'humidité suivant DTU39 P1-2 168 cycles sans UV sur vitrages VISI 27 M sur demi-série, avec scellement polyuréthane GD 677NA, centre VERAQUI, avec vérification du fonctionnement du store après vieillissement (rapport BV 18-0134).
- Essai suivant EN 1279-2 avec butyl GD 115 et mastic de scellement GD 116 Kömmerling sur vitrages 27M. Rapport d'essai N°14-000702-PR01 de l'IFT Rosenheim du 27/08/2014.
- Essai suivant EN 1279-3 avec butyl GD 115 et mastic de scellement GD 116 Kömmerling sur vitrages 27M. Rapport d'essai N°15-001342-PR02 de l'IFT Rosenheim du 10/12/2015.
- Essai de fogging suivant EN 1279-6 sur vitrage 27M. Rapport d'essai N°13-001802-PR011 de l'IFT Rosenheim du 19/01/2016.
- Essai de fonctionnement 200 000 cycles sur vitrage 27M 8/27/8 de dimensions 1,2 m x 1,2 m. Rapport d'essai N°13-001802-PR07 du 15/01/2015 de l'IFT Rosenheim.
- Essai de compatibilité électromagnétique suivant EN-55014-1 :2006+A1 :2009+A2 :2011 et EN 55014-2 :1997+A1 :2001 +A2 :2008. Rapport d'essai n°150378EMC00_00 par ELETECH Srl, du 22/09/2015.
- Essai de sécurité des appareils électrodomestiques et analogues suivant EN 60335-2-97 :2006, A11, A2 ; EN 60335-1 :2012, A11 ; EN 62233 :2008. Rapport d'essai n°RA-ELDO 2015 du 19/01/2017 par Prolab service Srl.

C. Références

C.1 Données environnementales et sanitaires ¹

Le produit (ou procédé) vitrages RIOUGLASS VISI 27 M et VISI 32 M ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Les données issues des DE ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

C.2 Références de chantier

- Maison de retraite mer d'Iroise à Brest 25 m² (2016).
- Groupe scolaire Drancy (93) 615 m² (2017).
- Groupe scolaire Privas (07) 92 m² (2018).

(1) Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 – Nombre de suspentes et échelles en fonction de la largeur des vitrages

Largeur supérieure ou égale à	Largeur inférieure ou égale à	Nombre de suspentes et d'échelles
390 mm	729 mm	2
710 mm	1149 mm	3
1150 mm	1549 mm	4
1550 mm	1949 mm	5
1930 mm	2200 mm	7

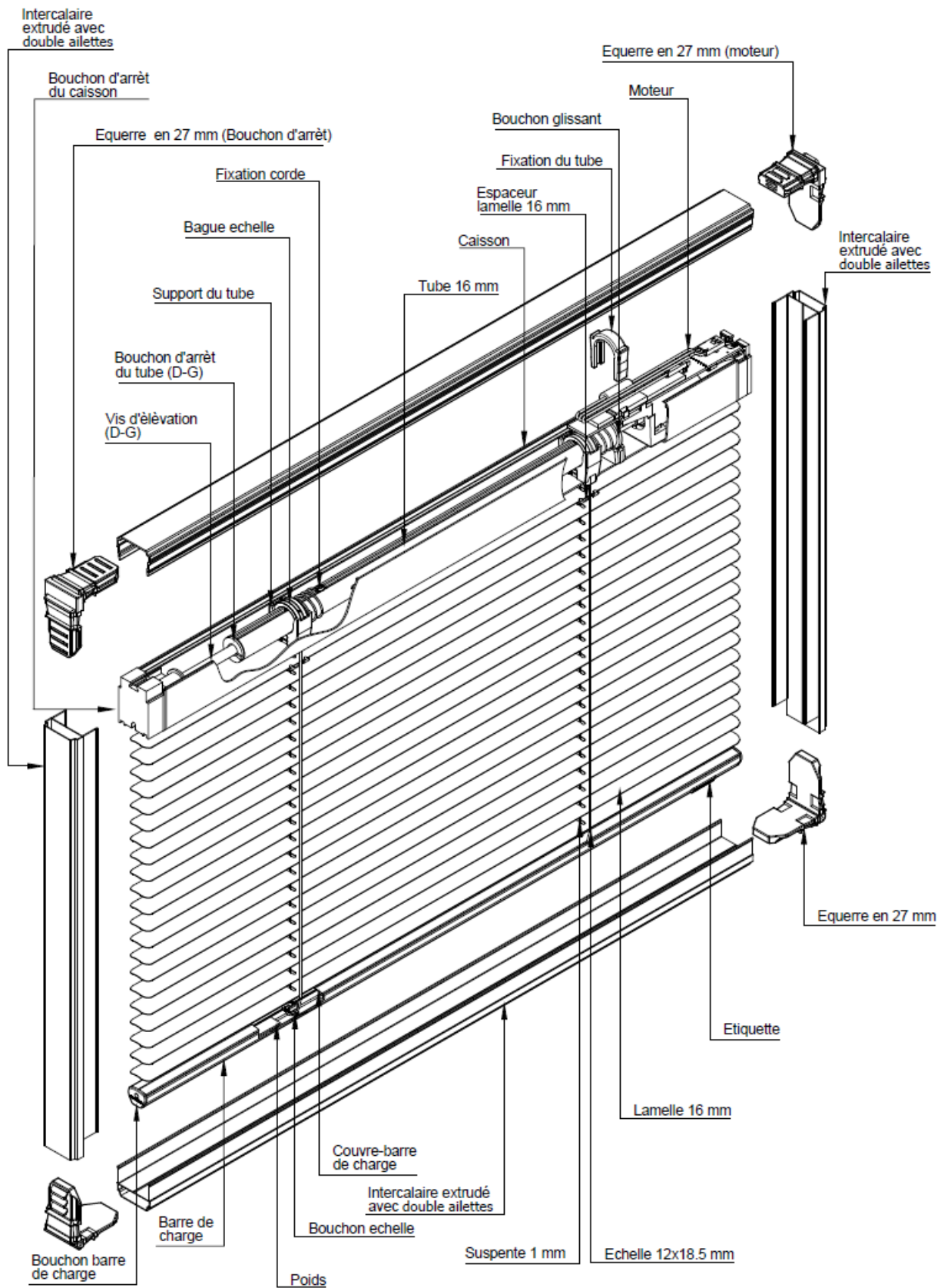


Figure 1 - Vue d'ensemble éclatée (27 mm)

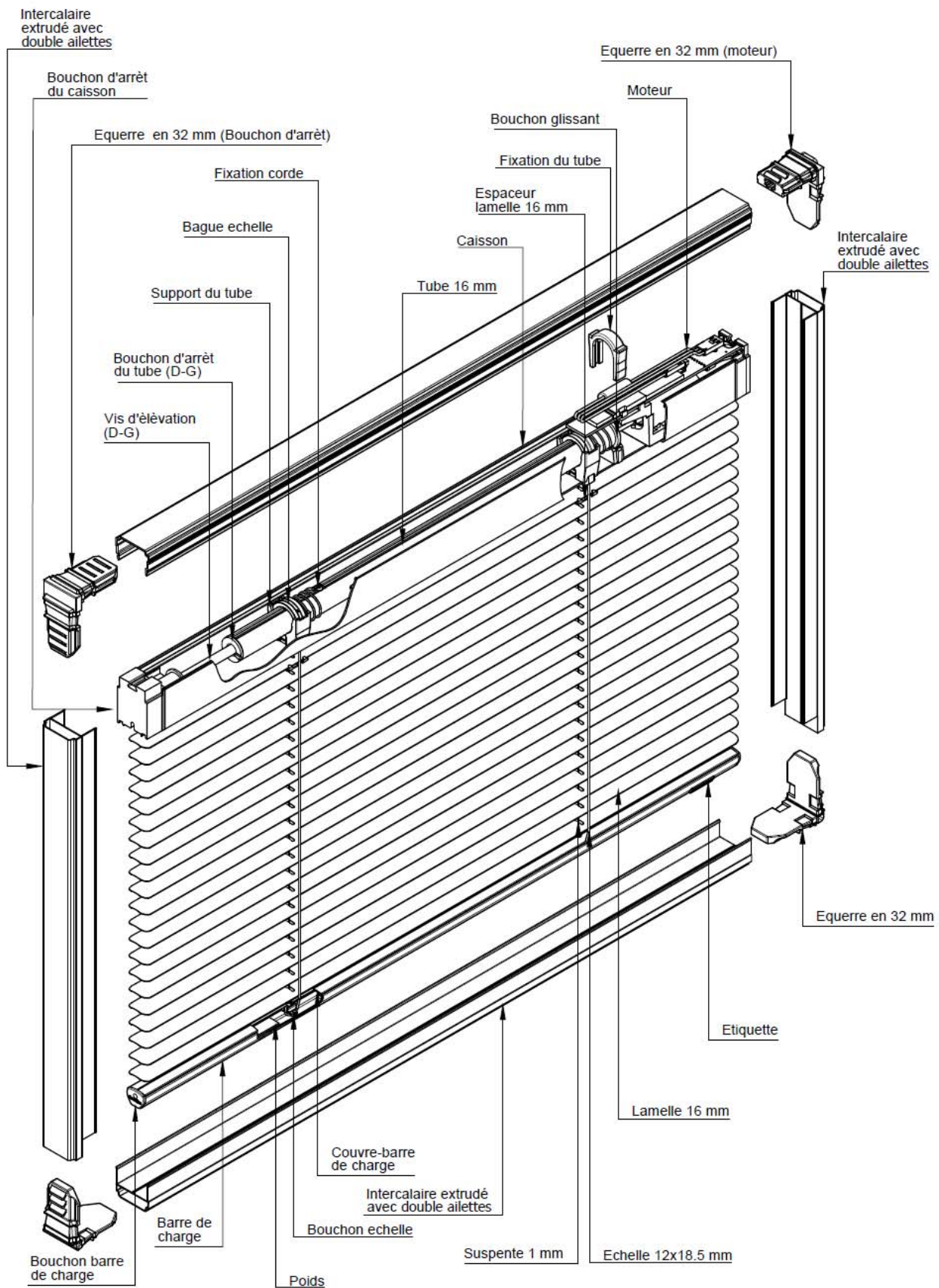


Figure 2 – Vue d'ensemble éclatée (32 mm)

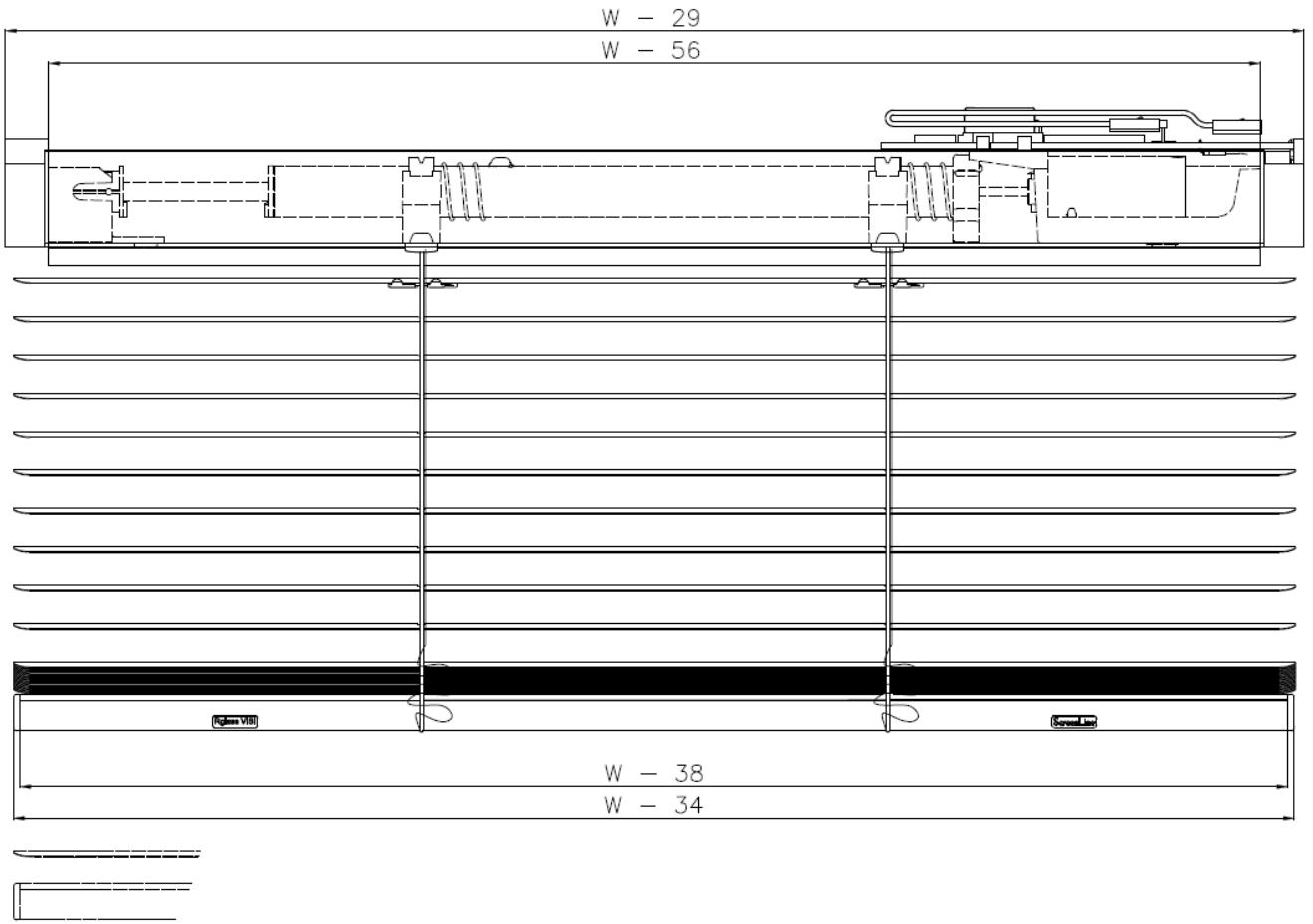
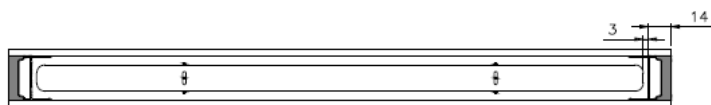
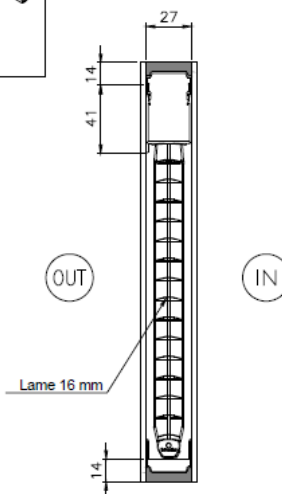
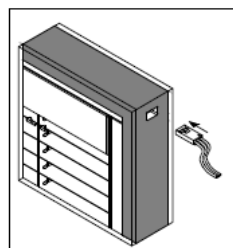
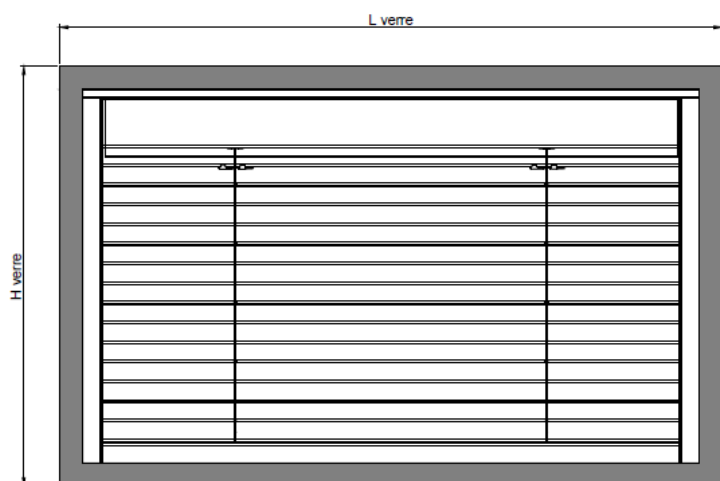
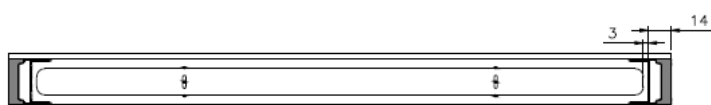
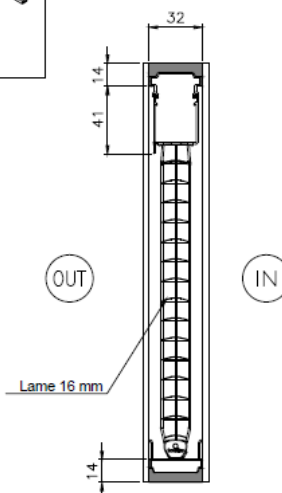
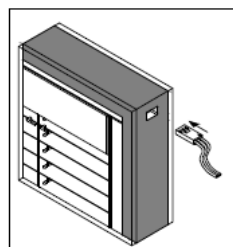
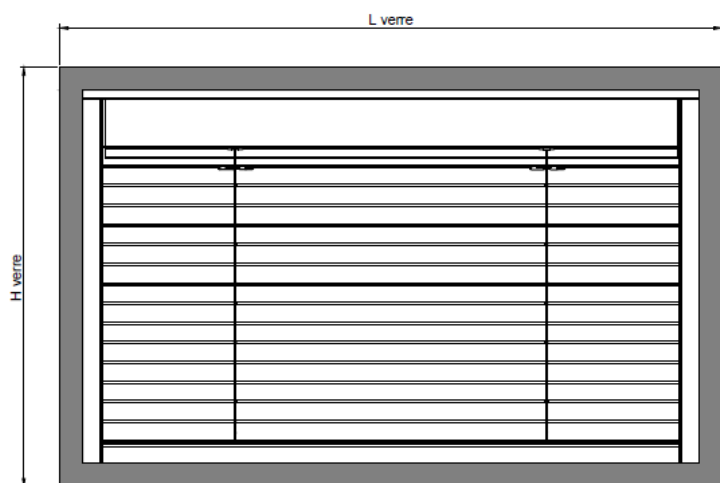


Figure 3 – Elévation composants

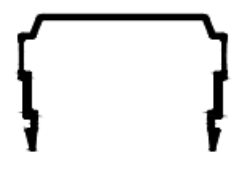
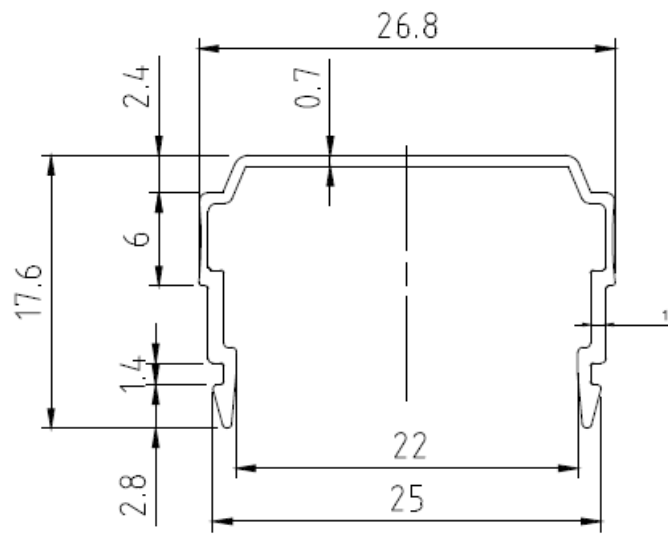


SL27MB sc. 6 mm

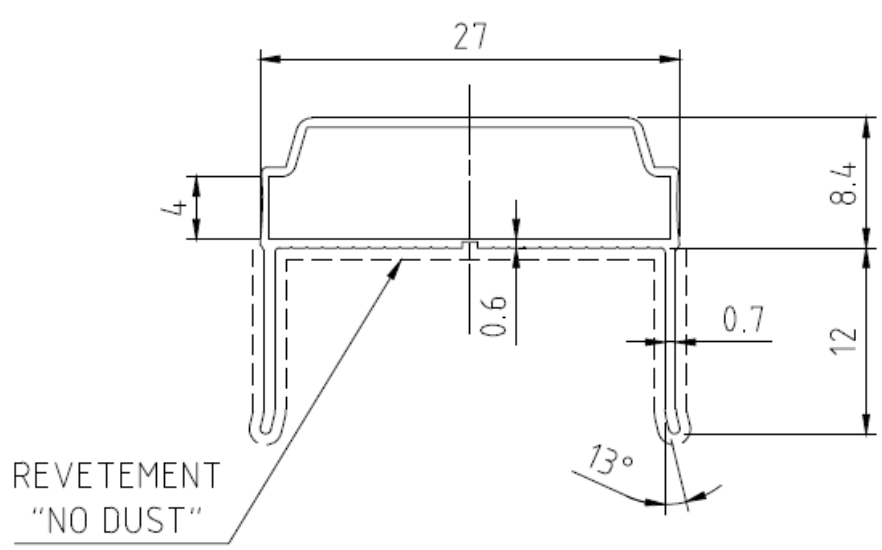


SL32MB sc. 6 mm

Figure 4 – Vues d'ensemble et représentation schématique de la zone de branchement (réalisée chez RIOUGLASS LVI et RIOUGLASS VERAQUI)

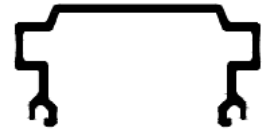
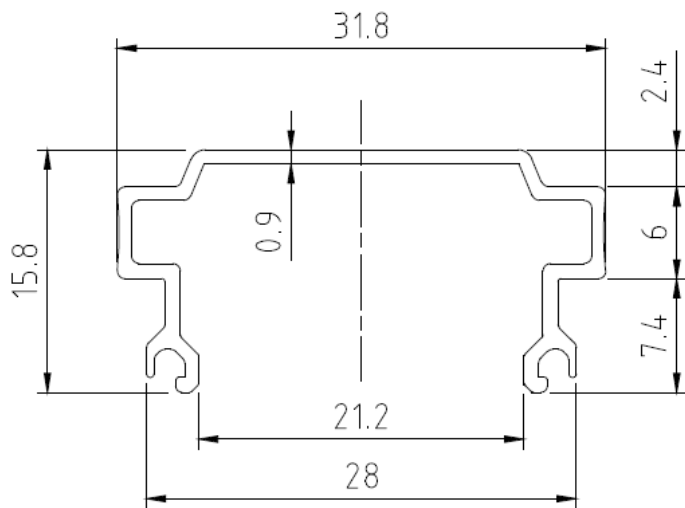


SL1715

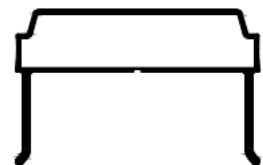
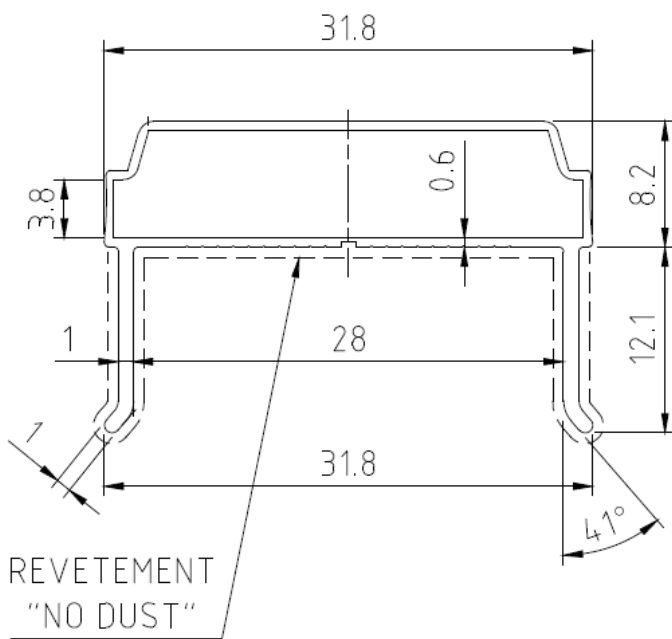


SL1914

Figure 5 – Profilés ouverts et espaceurs creux (double-ailettes) dans le cas de lames de 27 mm

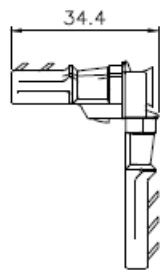
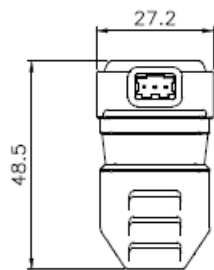


SL1986

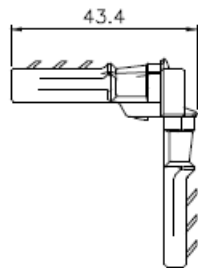
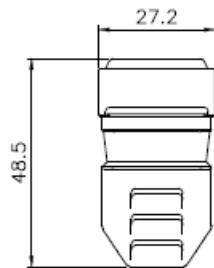


SL1720

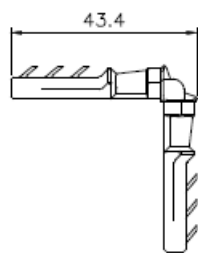
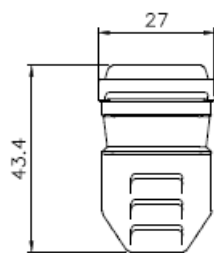
Figure 6 – Espaceurs « en U » et « en C » (double-ailettes) dans le cas de lames de 32 mm



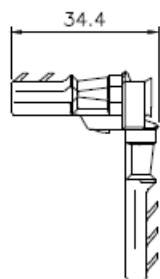
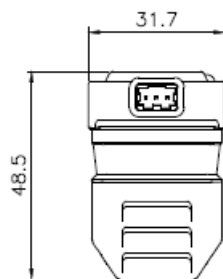
Equerre en 27 mm (moteur)
SL2354



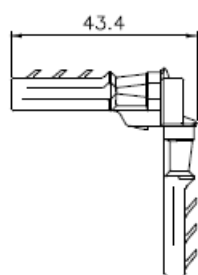
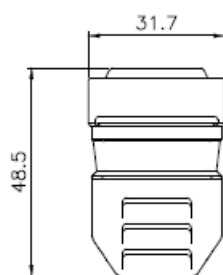
Equerre en 27 mm (bouchon d'arrêt)
SL2355



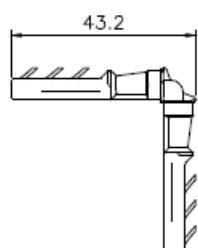
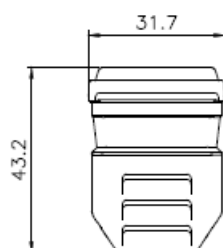
Equerre en 27 mm
SL2356



Equerre en 32 mm (moteur)
SL2357



Equerre en 32 mm (bouchon d'arrêt)
SL2358



Equerre en 32 mm
SL2359

Figure 7 – Equerres – représentation

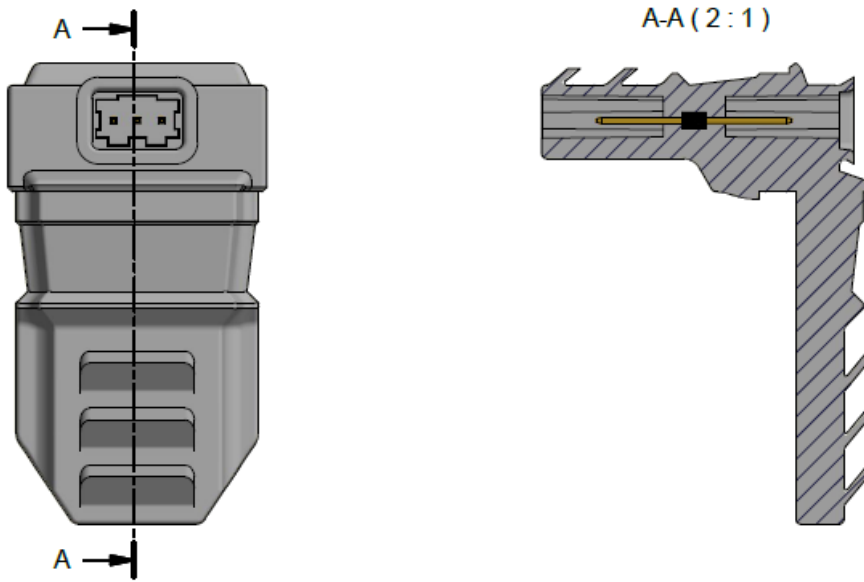


Figure 8 – Equerre supérieure spécifique (branchement)

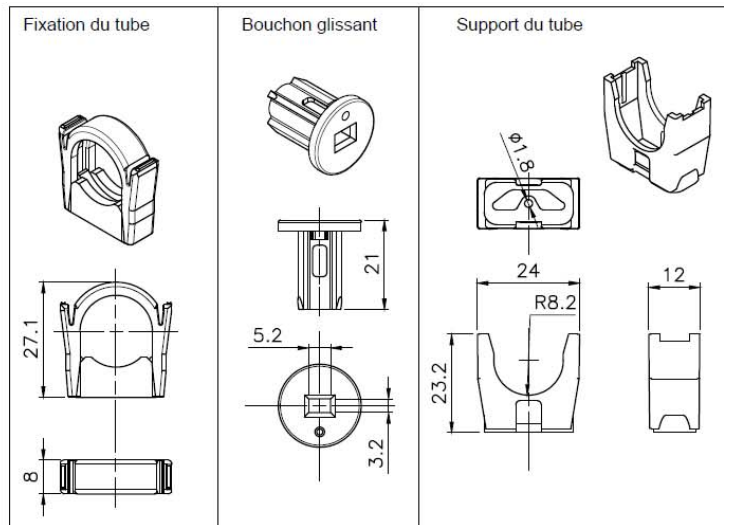
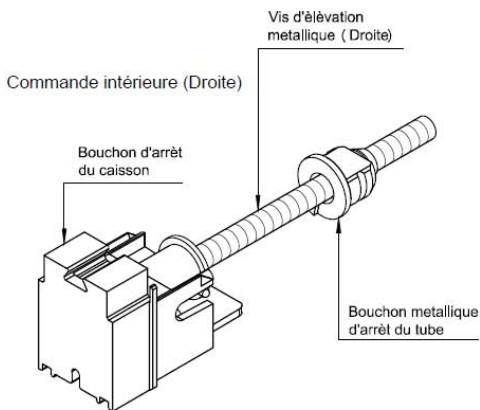
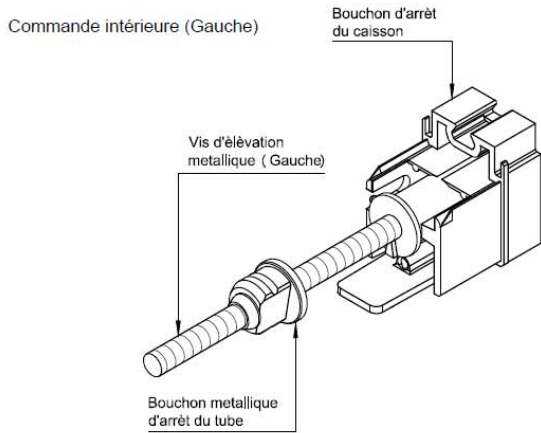
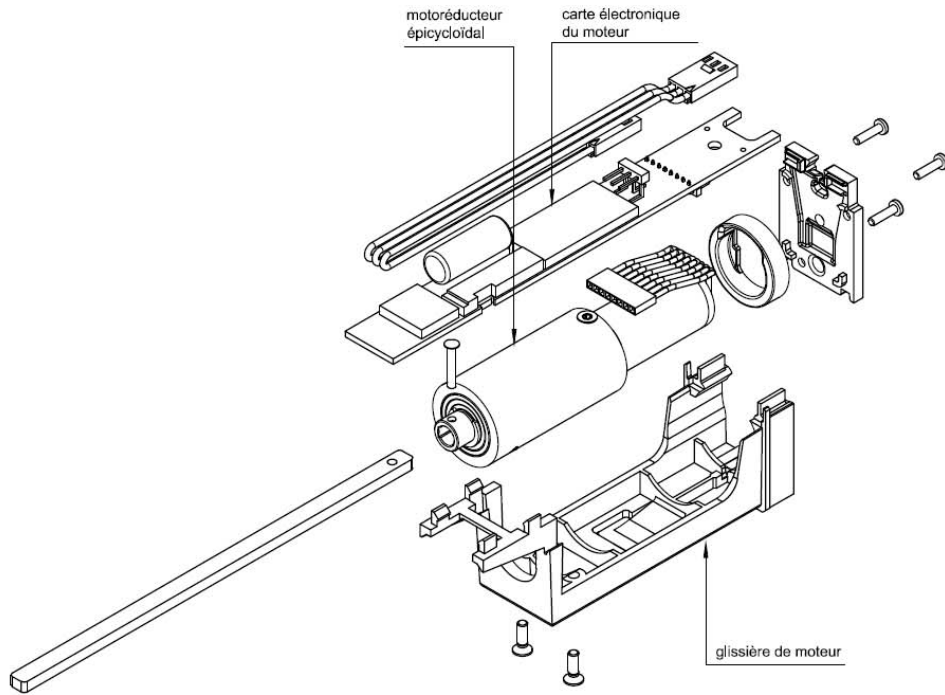


Figure 9 – Moteur et commande intérieure gauche

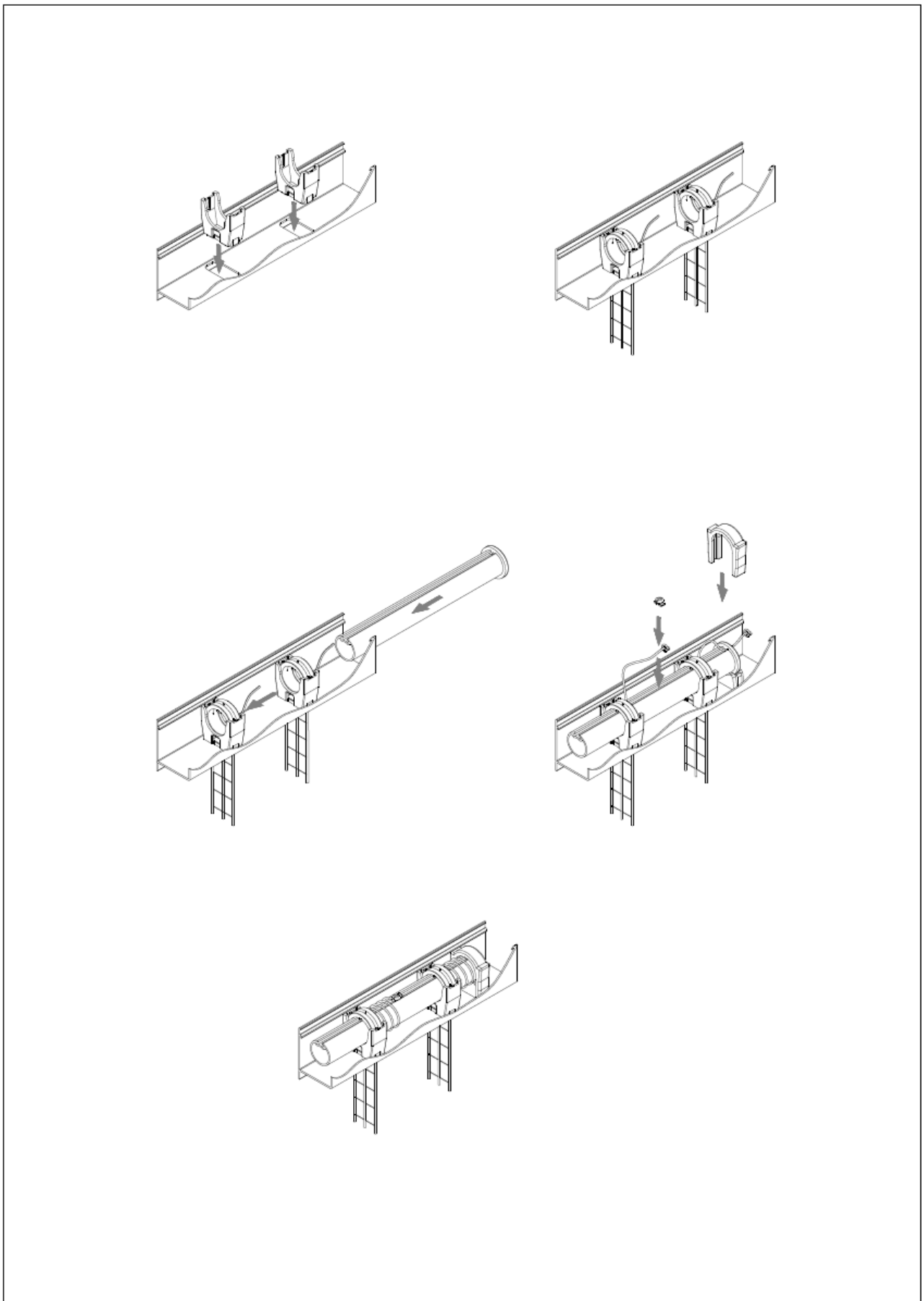


Figure 10 - Supports tubes suspendes et échelles au niveau du caisson haut.

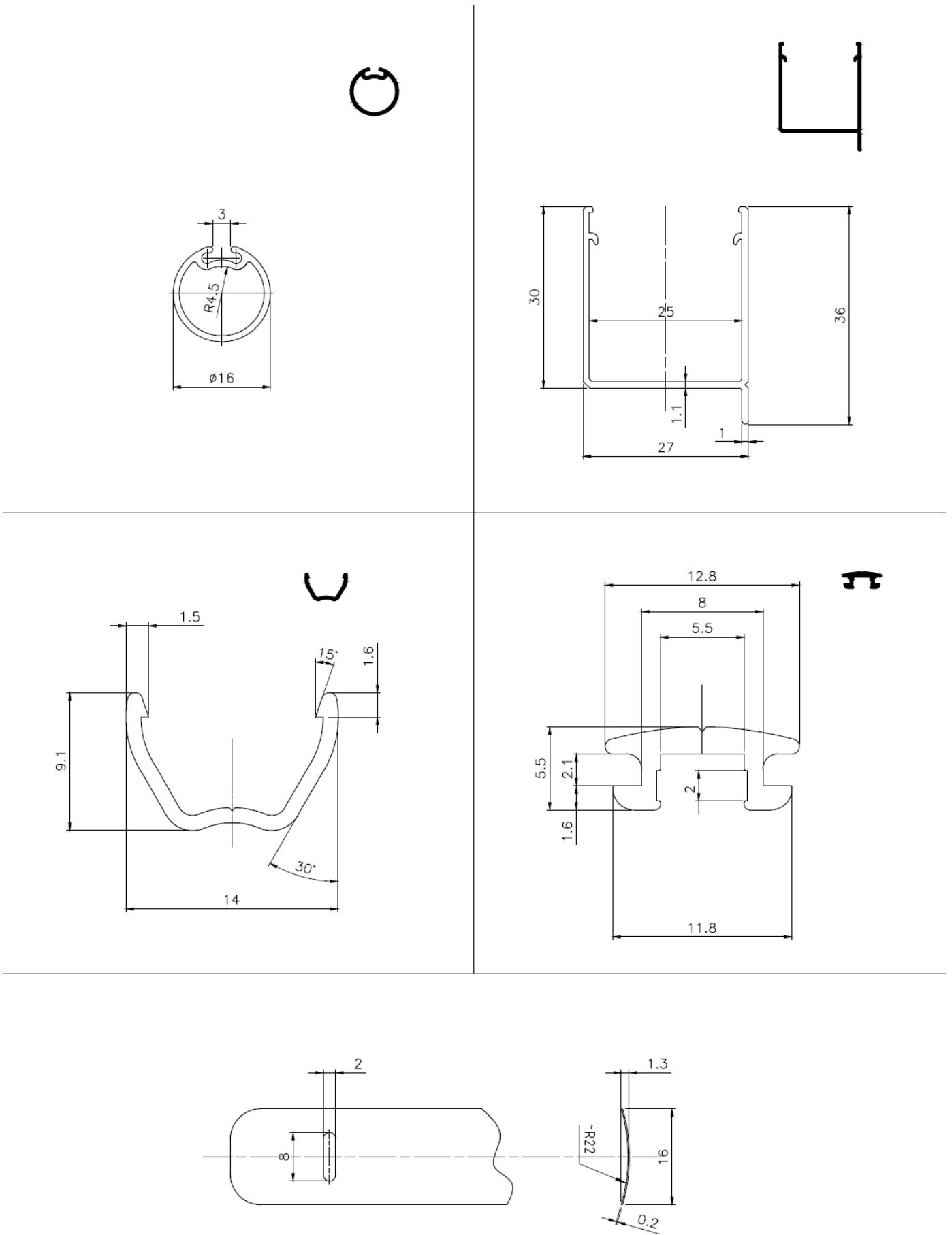


Figure 11 – Tube d'enroulement – Caisson haut – Barre de charges (partie inférieure et partie supérieure) – Usinage lamelles

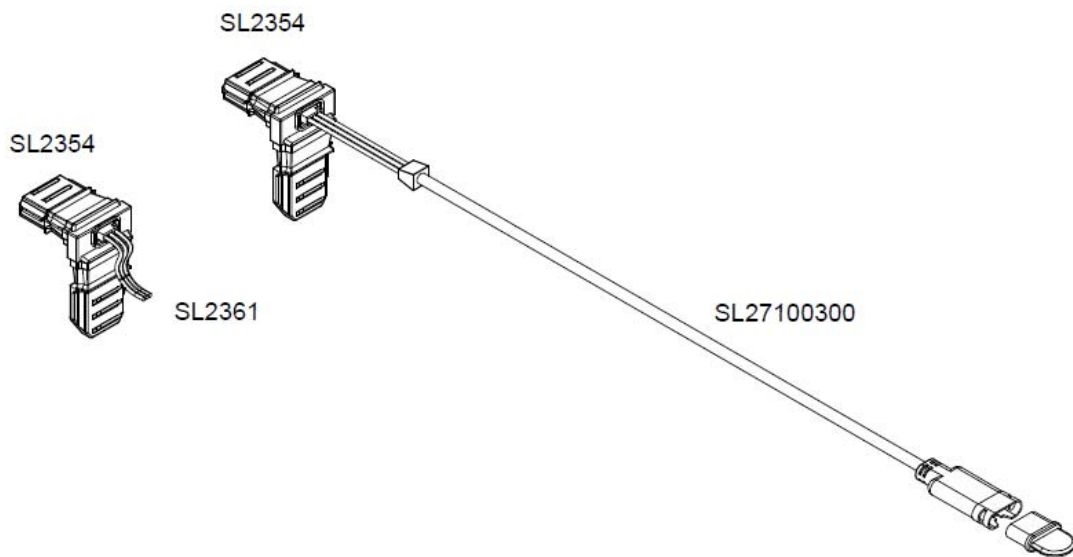
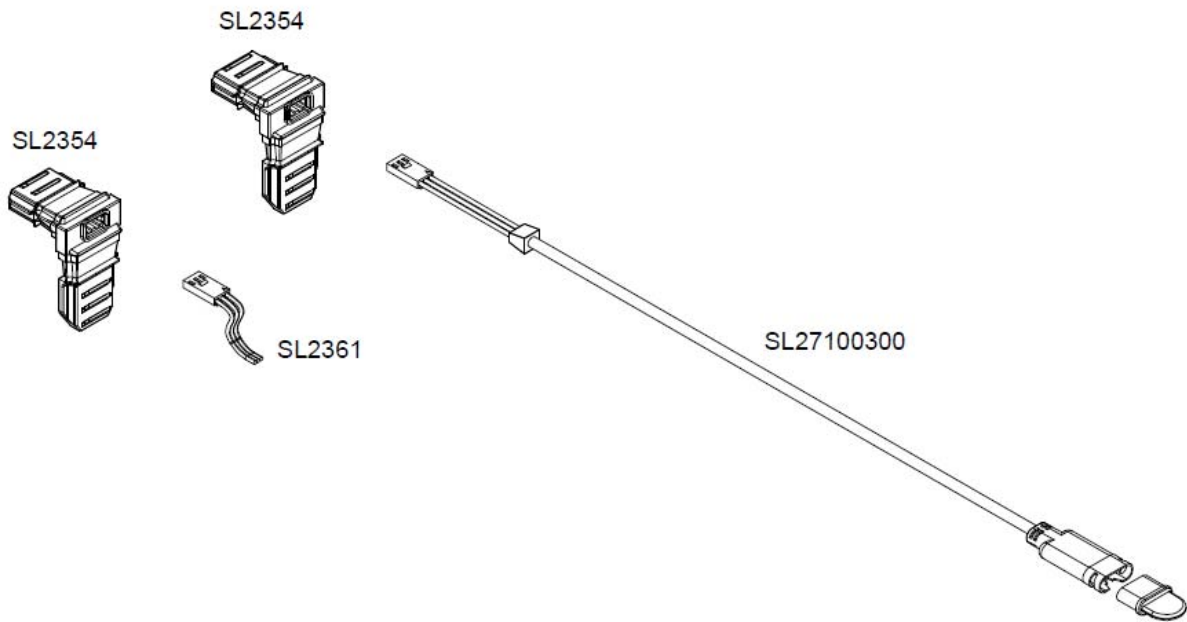


Figure 12 – Câbles d'alimentation (représentation dans le cas de lame de 27 mm)

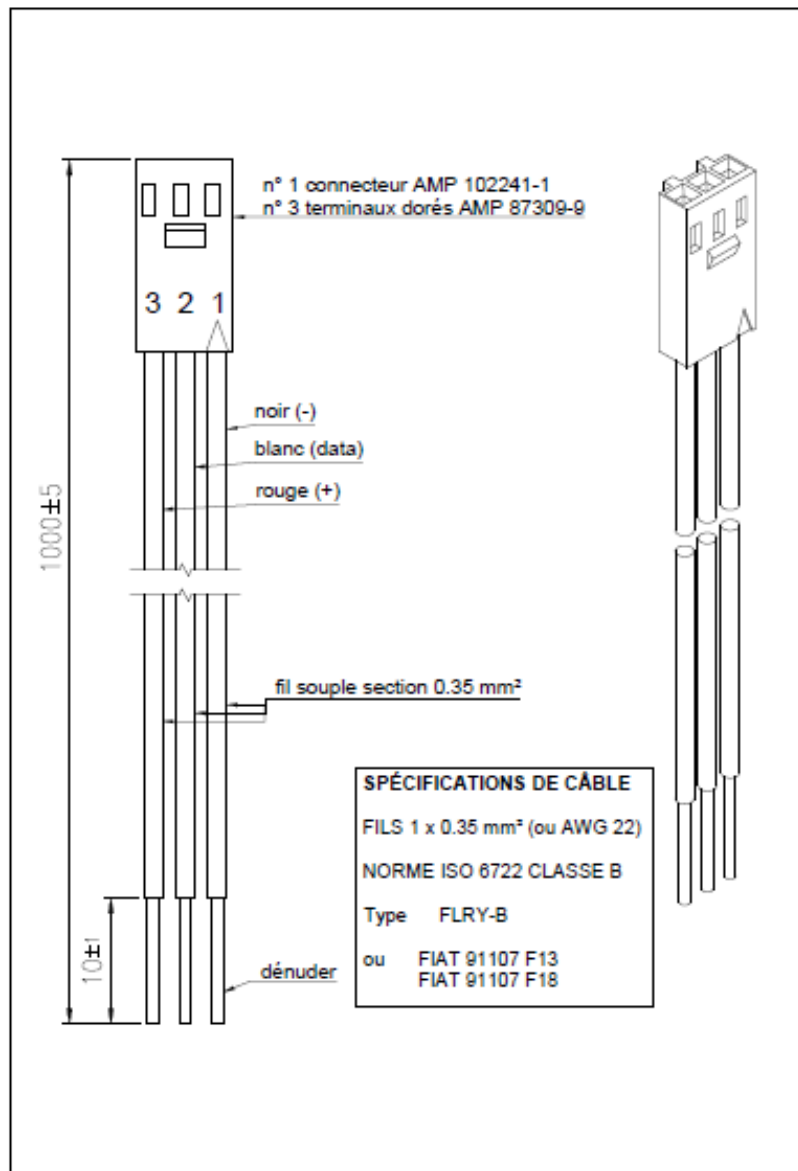


Figure 13 –Câble d'alimentation (avec fils à dénuder)

ANNEXE 1

Contrôles de réception par les sociétés RIOUGLASS LVI et RIOUGLASS VERAQUI.

Pour chaque matière première (espaceur, butyle, polyuréthane, déshydratant, kit store), il est réalisé les contrôles suivants :

- identification du produit et de la livraison (conformité à la commande),
- état de l'emballage (pas de dégradation),
- contrôle visuel et fonctionnel de chaque store
- vérification des certificats de contrôles faits par les fabricants

Les produits verriers (couche ou non) sont contrôlés par vérification de la conformité de l'étiquetage à la commande avec enregistrement.

Les contrôles de réception prévus par la norme EN 1279-6 concernant l'adhérence sur espaceur et verre sont considérés comme étant réalisés en cours de production par le test papillon.

Les contrôles de réception sont enregistrés.

ANNEXE 2

Contrôles principaux en cours de production par les sociétés RIOUGLASS LVI et RIOUGLASS VERAQUI.

Éléments	Type de contrôle	Modalités Critères d'acceptation	M (mesure)	V (visuel)	Fréquence	Enregistrement
Qualité de l'eau	Conductivité	$\leq 30 \mu\text{Scm}^{-1}$	oui		(1)	oui
Produits verriers	Largeur de l'émergence	15 mm (0/-2 mm)	oui		(2)	oui
Cadre espaceur	Remplissage en déshydratant	VISI 27 MB : 117 g/ml VISI 32 MB : 142 g/ml	oui		(1)	oui
	Dimensions du cadre assemblé (longueur et largeur)	± 1 mm par rapport au nominal	oui		(2)	oui
Déshydratant	Test exothermique	Spécification fabricant	oui		(1)	oui
Butyle	Poids de butyl	$\geq 2,5$ g/ml	oui		(1)	oui
	Dureté Shore A	Spécification fabricant	oui		(1)	oui
Mastic de scellement polyuréthane	Homogénéité	homogénéité		oui	(1)	oui
	Adhérence verre/scellement/ Espaceur (test papillon) et scellement espaceur (tests en H)	Rupture cohésive		oui	(1)	oui
	Rapport de mélange	Spécification fabricant	oui		(1)	oui
Gaz remplissage	Remplissage en argon	Au minimum 85 %	oui		(1)	oui
Câble de sortie	Enfoncement du connecteur	Spécification interne : connecteur dépassant de 3 mm maximum		oui	(3)	oui

(1) 1 fois par jour de production

(2) 1 fois par lot de production

(3) Tous les vitrages

ANNEXE 3

Contrôles principaux sur vitrages finis par les sociétés RIOUGLASS LVI et RIOUGLASS VERAQUI.

Éléments	Type de contrôle	Modalités Critères d'acceptation	M (mesure)	V (visuel)	Fréquence	Enregistre- ment
Butyl	Largeur de la surface de contact	2,5 mm minimum et pas de discontinuité	oui		(1)	Oui
Mastic de scellement polyuréthane	Hauteur (sous talon de l'espaceur)	5 ± 1 mm	oui		(1)	Oui
	Aspect du mastic de scellement	Critères internes		oui	(1)	Oui
Butyl /mastic de scellement	Contact	En partie courante et dans les angles		oui	(1)	Oui
Vitrage et store	Hauteur et largeur du vitrage	- si e ≤ 6 mm et L ≤ 2 m : ± 2 mm - si e > 6 mm ou L > 2 m : ± 3 mm	oui		(1)	Oui
	Épaisseur du vitrage	+1mm -0,5mm dans le cas de composants verriers monolithiques. Dans le cas de composants verriers feuilletés, une tolérance additionnelle de : +0,2 -0 est prise en compte.	oui		(1)	
	Distance minimale entre barre de charge, lamelles de store et espaceurs	≥ 3 mm Répartition symétrique	oui	oui	unitaire	Oui
	Store	Espacement régulier des lames		oui	unitaire	Oui
	Planéité	1 mm / m sur la plus grande dimension	oui		(1)	Oui
	Marquage	Référence produit, année, semestre		oui	unitaire	Oui
	Fonctionnement du store	Réalisation d'un cycle complet et mise au point du référencement			unitaire	Oui

Nota :

Par ailleurs, il est réalisé :

- un essai d'exposition en étuve haute humidité et mesure des températures de point de rosée, à l'état initial et après 56 jours en étuve haute humidité tous les 300 volumes ou tous les mois au minimum, sur un vitrage **RIOUGLASS VISI 27 MB** ou **32 MB**, de dimensions 500 mm × 600 mm.
- un essai d'endurance (critère minimum 20 000 cycles) réalisé au moins une fois par an par la société RIOUGLASS LVI.

(1) 1 fois par jour de production et tous les 10 volumes