

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **6/16-2316_V1**

Annule et remplace l'Avis Technique 6/16-2316

*Vitrage isolant avec store
incorporé*

*Insulating glazing with
incorporated blinds*

CLIMALIT SCREEN 27 C CLIMAPLUS SCREEN 27 C

relevant de la norme
ou du guide EOTA

NF EN 1279
ETAG 002

Titulaire : SAINT-GOBAIN GLASS France
Les Miroirs
FR-92096 La Défense Cedex
Tél. : 01 53 01 77 00
Internet : www.glassolutions.fr
E-mail : glassinfo.fr@saint-gobain.com

Groupe Spécialisé n° 6

Composants de baies, vitrages

Publié le 14 janvier 2020



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 et vitrages » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques, a examiné le 3 octobre 2019, le système de vitrages isolants avec store intégré dans la lame d'air CLIMALIT SCREEN 27 C et CLIMAPLUS SCREEN 27 C présenté par la Société SAINT GOBAIN GLASS France. Le présent document, auquel est annexé le Dossier Technique établi par le demandeur, transcrit l'Avis formulé par le Groupe Spécialisé n° 6 sur les dispositions de mise en œuvre proposées pour l'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi visé et dans les conditions de la France européenne. Ce document annule et remplace l'Avis Technique 6/16-2316.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Les doubles vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C et CLIMAPLUS SCREEN 27 C sont carrés ou rectangulaires et sont constitués de deux feuilles de verre plan, assemblées par collage périphérique et comportent un espaceur en aluminium extrudé délimitant une lame d'air déshydraté de 27 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 dans le cas de scellement polyuréthane.

Les manœuvres d'orientation et de relevage des lamelles sont réalisées par l'intermédiaire d'un dispositif magnétique, actionné par une commande généralement manuelle avec une cordelette (standard). Lorsque l'utilisateur ne dispose que de la fonction d'orientation des lames, le cordon peut être remplacé par un dispositif à tige, ou par un pommeau amovible (bouton moleté).

Les dispositifs extérieurs des manœuvres d'orientation et de relevage des lamelles peuvent également être constitués par des systèmes mus à l'aide de moteur basse tension avec une commande filaire ou commande radio.

Dans le cas de commande radio, le moteur est identique (présence d'un switch) et seul l'accessoire de commande est différent.

Dans le cas de réduction de 1/43, l'épaisseur maximale du composant verrier intérieur correspond à un vitrage SGG STADIP® 66.2 et la surface maximale est de 3,5 m².

Dans le cas de réduction 1/65, l'épaisseur maximale de composant verrier intérieur correspond à un vitrage SGG STADIP® 66.2 également avec une surface maximale de 4.8 m² et supérieure à 3.50 m².

Ces vitrages peuvent être mis en œuvre avec une prise en feuillure sur quatre côtés, une prise en feuillure sur deux côtés (bandes filantes avec bords libres verticaux) ou en VEC.

Les vitrages CLIMAPLUS SCREEN 27 C comportent une couche faiblement émissive de type pyrolytique (SGG EKO PLUS) destinée à renforcer l'isolation thermique.

Ils peuvent également comporter une couche faiblement émissive de type sputtering magnétron côté lame d'air/gaz, en face 3 (SGG PLANITHERM XN, SGG PLANITHERM ONE) uniquement dans le cas de châssis fixes ou ouvrants à la française.

Dans tous les cas de châssis, les vitrages peuvent comporter une couche de type pyrolytique ou SGG COOL-LITE ST 150 côté lame d'air/gaz uniquement en face 2. Dans tous les cas de châssis, ils peuvent également comporter en face 2, une couche SGG PLANITHERM XN, SGG PLANITHERM ONE, SGG PLANISTAR SUN, SGG COOL-LITE SKN ou SGG COOL-LITE XTREME.

1.2 Mise sur le marché

Les vitrages isolants CLIMALIT SCREEN 27 C et CLIMAPLUS SCREEN 27 C 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 (CLIMALIT SCREEN 27 C ou CLIMAPLUS SCREEN 27 C), l'année et le semestre de fabrication suivi de CEKAL, ainsi que le numéro 020 correspondant au centre de production GLASSOLUTIONS AUVERGNE ISOLATION situé à MONTMURAT (Cantal) avec le cas échéant l'extension B dans le cas de joint exposé au rayonnement solaire (châssis en bande) ou C en cas de VEC.

Par ailleurs, la composition des vitrages et le type de couche utilisé et sa position sont indiqués sur une étiquette apposée sur le vitrage.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi

Les vitrages isolants à stores intégrés CLIMALIT SCREEN 27 C ou CLIMAPLUS SCREEN 27 C sont destinés à être mis en œuvre dans des façades de bâtiments d'usage courant (logement, enseignement, bureaux, hôpitaux...).

Ces vitrages sont utilisés :

- Soit dans des châssis fixes verticaux.
- Soit 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.

Les dispositions relatives à l'utilisation éventuelle de vitrages à couches sont rappelées ci-après :

- utilisation de vitrage à couche faiblement émissive de type pyrolytique (SGG EKO PLUS) en face 2 ou 3 des vitrages quel que soit le type de châssis, utilisation de vitrage à couche faiblement émissive de type sputtering magnétron côté lame d'air/gaz en face 3 (SGG PLANITHERM XN, SGG PLANITHERM ONE, SGG ECLAZ ou SGG ECLAZ ONE) uniquement dans le cas de châssis fixes ou ouvrants à la française,
- utilisation de vitrage de type pyrolytique ou SGG COOL-LITE ST 150 côté lame d'air/gaz en face 2 uniquement dans tous les cas de châssis. Dans tous les cas de châssis, ils peuvent également comporter en face 2, une couche SGG PLANITHERM XN, SGG PLANITHERM ONE, SGG ECLAZ, SGG ECLAZ ONE, SGG PLANISTAR SUN, SGG COOL-LITE SKN ou SGG COOL-LITE XTREME.

Ils sont mis en œuvre avec une prise en feuillure sur quatre côtés, une prise en feuillure sur deux côtés (bandes filantes avec bords libres verticaux) ou en VEC.

Les systèmes de manœuvre extérieurs aux vitrages ne sont pas évalués dans le cadre de cet Avis.

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 risques lors de la mise en œuvre et de l'entretien

L'utilisation des vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C ou CLIMAPLUS SCREEN 27 C 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 CLIMALIT SCREEN 27 C et CLIMAPLUS SCREEN 27 C 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 vitrages de sécurité selon la norme NF DTU 39 P5 (feuilletés 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.

La mise en œuvre en VEC est possible à la condition d'utiliser un mastic de scellement respectant les critères définis dans le guide EOTA N° 002 « Système de Vitrages Extérieurs Collés (VEC) » et d'appliquer les prescriptions afférentes. La mise en œuvre devra par ailleurs respecter les prescriptions données dans le Cahier du CSTB 3488_V2 « Vitrages Extérieurs Collés – Cahier des Prescriptions Techniques ».

Sécurité sous les effets du vent

Les deux composants verriers des vitrages isolants à store intégré CLIMALIT SCREEN 27 C et CLIMAPLUS SCREEN 27 C 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.

Dans le cas de mise en œuvre en VEC, les dimensionnements afférents seront faits par application du guide EOTA N° 002 « Système de Vitrages Extérieurs Collés (VEC) » complétés par les prescriptions données dans le Cahier du CSTB 3488_V2 « Vitrages Extérieurs Collés – Cahier des prescriptions techniques ». Le Cahier du CSTB 3488-V2 sera notamment utilisé pour déterminer les épaisseurs des composants verriers et le dimensionnement du joint de scellement. Ces dispositions permettent d'estimer que le maintien du composant extérieur du vitrage est convenablement assuré dans la mesure où des dispositions ⁽¹⁾ permettant d'éviter sa chute seront prises dans le cadre du système de façade, pour assurer normalement la sécurité en cas de défaillance du collage du joint de scellement du vitrage isolant.

Sécurité des usagers

Dans le cas de système avec cordelette les dispositions de la norme NF EN 13120+A1 « Stores intérieurs - Exigences de performance y compris la sécurité » les éléments fournis sont propres à assurer le respect des prescriptions afférentes.

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

Elle doit être appréciée dans les mêmes conditions que celles des façades vitrées avec des vitrages isolants sans store intégré.

Isolation thermique

Les coefficients de transmission thermique surfacique U_g des vitrages isolants à store intégré CLIMALIT SCREEN 27 C et CLIMAPLUS SCREEN 27 C, 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 de l'Avis Technique. Dans le cas de remplissage argon, il est pris en compte un remplissage de 85%.

Les valeurs de S_g et T_i 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 ».

Les modalités de prise en compte des émissivités sont précisées au paragraphe 2.3.1.3.2 des règles Th-Bat liées à la RT 2012 ou bien la réglementation thermique relative aux performances énergétiques des bâtiments existants.

Le calcul des coefficients Ψ_g devra être réalisé conformément au paragraphe 2.33 des règles Th-Bat liées à la RT 2012 ou bien la réglementation thermique relative aux performances énergétiques des bâtiments existants. Pour la rive haute, il sera pris en compte la présence du caisson (contenant les organes de manœuvres).

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 normaux.

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. Les justifications expérimentales réalisées permettent d'envisager un comportement satisfaisant dans des délais normaux.

Les limites d'emploi prévues pour les vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C et CLIMAPLUS SCREEN 27 C (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'empoussièrément 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 CLIMALIT SCREEN 27 C ou CLIMAPLUS SCREEN 27 C de caractéristiques identiques au vitrage initial.

Dans le cas de mise en œuvre en VEC, la durabilité du maintien du composant verrier extérieur du vitrage isolant CLIMALIT SCREEN 27 C ou CLIMAPLUS SCREEN 27 C, l'expérience acquise, les justifications fournies et les dispositions prises permettent de considérer que la cohésion du mastic de scellement est normalement assurée pendant la durée de vie attendue des ouvrages vitrés. Le centre GLASSOLUTIONS AUVERGNE ISOLATION bénéficie de la certification CEKAL pour la réalisation de vitrages VEC et du PASS VEC.

2.23 Fabrication et contrôles

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

La fabrication des KIT PELLINI d'une part et des vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C et CLIMAPLUS SCREEN 27 C d'autre part font l'objet d'un contrôle interne systématique régulièrement surveillé 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 prévu entre lamelles de stores et espaceurs tel que précisé dans le Dossier Technique.

L'horizontalité des vitrages doit être rigoureusement contrôlée.

La mise en œuvre des vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C ou CLIMAPLUS SCREEN 27 C avec deux bords verticaux libres et prises en feuillure haute et basse nécessite des dispositions particulières précisées dans les prescriptions techniques.

La mise en œuvre des vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C ou CLIMAPLUS SCREEN 27 C selon la technique VEC nécessite également des dispositions particulières précisées dans les prescriptions techniques.

La hauteur minimale des feuillures est de 20 mm (prise en feuillure sur deux côtés ou sur quatre côtés).

2.3 Prescriptions Techniques

2.31 Conditions de conception

2.311 Vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C ou CLIMAPLUS SCREEN 27 C mis en œuvre avec prise en feuillure sur 4 côtés

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

Les calculs de dimensionnement ou de vérification à réaliser sont précisés au paragraphe 3.11 du dossier technique. Ces calculs sont à réaliser au cas par cas pour chaque chantier.

L'altitude du lieu de fabrication des vitrages (GLASSOLUTIONS AUVERGNE ISOLATION à MONTMURAT) est de 400 m.

Les vitrages sont pré-équilibrés en atelier de manière systématique si l'altitude de pose dépasse de 400 m l'altitude de fabrication (400 m), ou bien si les résultats des calculs en montrent la nécessité, ou encore à la demande spécifique de clients pour des écarts moindres.

L'épaisseur nominale maximale du composant verrier est de 13 mm (SGG STADIP® 66.2) avec une surface $\leq 3.5 \text{ m}^2$ dans le cas de système réduit (1/43) et $3.5 \text{ m}^2 < S \leq 4.8 \text{ m}^2$ dans le cas de système ultra réduit (1/65).

2.312 Vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C ou CLIMAPLUS SCREEN 27 C mis en œuvre avec prise en feuillure sur deux côtés (bords verticaux libres).

Les calculs de dimensionnement ou de vérification à réaliser sont précisés aux paragraphes 3.11 et 3.12 du dossier technique. Ces calculs sont à réaliser au cas par cas pour chaque chantier.

Les vitrages seront calculés en prenant en compte un appui sur deux côtés.

Les dispositions générales précisées au paragraphe 2.311 précédent sont également applicables (pré-équilibrage).

⁽¹⁾ Par disposition permettant de pallier une éventuelle défaillance du collage, on entend toute solution permettant de prévenir ou d'éviter que la chute du composant extérieur entier ou en morceaux de grande taille ne risque pas de blesser les personnes qui circulent dans les environs du bâtiment.

Le mastic de scellement utilisé est le mastic silicone DC 3362 HV/GER de DOW CORNING.

La hauteur de mastic de scellement est de 6 mm minimum.

2.313 Vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C ou CLIMAPLUS SCREEN 27 C mis en œuvre en VEC.

La mise en œuvre en VEC est possible à la condition d'utiliser un mastic de scellement respectant les critères définis dans le guide EOTA N° 002 « Systèmes de Vitrages Extérieurs Collés (VEC) » et d'appliquer les prescriptions afférentes.

Les prescriptions données dans le cahier du CSTB 3488_V2 « Vitrages Extérieurs Collés – Cahier des Prescriptions Techniques » devront par ailleurs être respectées (solicitations dans les produits verriers et au niveau des joints de scellement).

Les calculs de dimensionnement ou de vérification à réaliser sont précisés aux paragraphes 3.11 et 3.13 du dossier technique. Ces calculs sont à réaliser au cas par cas pour chaque chantier.

Le mastic de scellement utilisé est dans ce cas le mastic DC 3362 HV/GER de DOW CORNING, et la hauteur minimale sous talon des espaceurs est de 6 mm. Dans ce cas, il est mis en place un profilé spécifique complémentaire en partie haute entre le caisson et l'espaceur (dans ces conditions l'usinage dans le caisson haut pour la mise en place du mécanisme d'entraînement est décalé de la valeur nécessaire pour mettre en œuvre le collage).

Les dispositions générales indiquées au paragraphe 2.311 sont applicables (pré-équilibrage).

2.314 Température maximale

Les températures maximales à ne pas dépasser dans la lame de gaz sont celles définies dans le cahier du CSTB n° 3242 « Conditions climatiques à considérer pour le calcul des températures maximales et minimales des vitrages ». Les températures à ne pas dépasser au niveau des intercalaires des composants feuilletés sont également celles définies dans le cahier du CSTB n° 3242, ou dans le cas d'un intercalaire décrit par un Document Technique d'Application, dans ce Document Technique d'Application.

Il sera pris en compte pour ces calculs, les dispositions définies au paragraphe 3.1 du dossier technique, et il sera tenu compte en particulier des caractéristiques spectrophotométriques des lames de store.

2.32 Conditions de fabrication et de contrôle

La fabrication des doubles vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C ou CLIMAPLUS SCREEN 27 C comprend :

- d'une part les stores, leurs mécanismes et système de commande, et les espaceurs livrés par PELLINI S.PA à GLASSOLUTIONS AUVERGNE ISOLATION sous la dénomination de « KIT STORE SCREENLINE SL27C »,
- d'autre part, les composants verriers, les mastics d'étanchéité et de scellement, et le déshydratant fourni par GLASSOLUTIONS AUVERGNE ISOLATION. L'ensemble est mis en œuvre par GLASSOLUTIONS AUVERGNE ISOLATION.

La fabrication des KIT PELLINI 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 et il en sera rendu compte au Groupe Spécialisé n° 6.

Le fabricant des vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C ou CLIMAPLUS SCREEN 27 C 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 régulièrement à raison de deux visites par an et il en sera rendu compte au Groupe Spécialisé n° 6, sauf pour ce qui concerne l'ensemble des dispositions relatives au système d'étanchéité périmétrique qui est examiné dans le cadre de la certification CEKAL.

2.33 Conditions de 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 sur 4 côtés. Dans le cas de mise en œuvre avec prise en feuillure sur deux côtés (bords verticaux libres), les vitrages seront nécessairement mis en œuvre sur chantier.

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.

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

Dans tous les cas, les dispositions prévues au paragraphe 6 du Dossier Technique seront mises en œuvre.

2.331 Mise en œuvre avec prises en feuillure sur 4 côtés

Les dispositions générales précédentes sont applicables. Les dispositions de mise en œuvre prévues dans de la norme NF DTU 39 (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 espaceurs suivant les prescriptions données dans le Dossier Technique.

2.332 Mise en œuvre avec prise en feuillure sur deux côtés horizontaux avec côtés verticaux libres

Les dispositions indiquées au paragraphe précédent sont applicables.

Elles sont complétées par les prescriptions ci-après.

- Le mastic de scellement sera de type silicone (DC 3362).
- Eventuelles arêtes accessibles seront traitées pour éviter d'occasionner des blessures.
- Les vitrages seront stables dans le plan de la façade (l'immobilisation sera réalisée suivant les précisions données au paragraphe 6.2. du Dossier Technique).
- Les garnitures d'étanchéité verticales doivent :
 - assurer durablement l'étanchéité entre remplissages,
 - ne pas nuire à la durabilité des vitrages isolants ou de leurs composants, c'est-à-dire être compatibles avec les produits présents sur les chants des vitrages et permettre l'équilibrage des pressions de vapeur d'eau sur les chants des vitrages également.
- Les feuillures basses seront drainées.
- Les joints des angles de bâtiment qui présentent généralement des déformations relatives conséquentes seront conçus pour les absorber.

De façon générale, les dispositions prévues au chapitre 11.3 de la norme NF DTU 39 P1-1 sont applicables.

2.333 Mise en œuvre en VEC

Les dispositions générales indiquées aux paragraphes précédents sont applicables (pré-équilibrage, contrôle rigoureux de l'horizontalité, jeux latéraux...).

Par ailleurs, les prescriptions données dans le guide EOTA N° 002 « Systèmes de Vitrages Extérieurs Collés (VEC) » et dans le Cahier CSTB 3488_V2 « Vitrages Extérieurs Collés – Cahier des Prescriptions Techniques » devront être appliquées.

- Vitrage CLIMALIT SCREEN 27 C ou CLIMAPLUS SCREEN 27 C VEC bordé.
- Le calage doit intéresser les deux composants verriers du vitrage, la glace extérieure prenant appui sur au moins la moitié de son épaisseur avec un minimum de 3 mm. Compte tenu de l'épaisseur minimale du joint d'étanchéité de 3 mm, ceci nécessite d'avoir un composant verrier extérieur de 6 mm d'épaisseur minimum. Les longueurs des cales déterminées selon la norme NF DTU 39 P1-1, seront multipliées par deux.
- La périphérie du joint de scellement du vitrage isolant doit être drainée.
- Vitrage CLIMALIT SCREEN 27C ou CLIMAPLUS SCREEN 27 C VEC non bordé.
- Le calage doit intéresser l'épaisseur totale des deux composants verriers. Les longueurs des cales seront déterminées par application de la norme NF DTU 39 P1-1.
- Le décalage des composants verriers sera de 1 mm minimum sur le chant supérieur (toutes tolérances confondues), le vitrage le plus petit étant situé côté extérieur (pour éviter les stagnations d'eau).
- Dispositions communes aux deux cas
- La compatibilité des produits constituant les cales et les éventuels calfeutrements d'étanchéité avec le joint de scellement du vitrage doit être prouvée.

Le mastic utilisé pour le collage des vitrages isolants doit bénéficier d'une attestation de conformité « Marque SNJF » en cours de validité.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation des vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C et CLIMAPLUS SCREEN 27 C dans le domaine d'emploi proposé, est appréciée favorablement.

Validité

A compter de la date de publication présente en première page et jusqu'au 31 janvier 2023.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 6
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

L'évaluation de la fonctionnalité et de la durabilité afférente des couches SGG BIOCLEAR éventuellement utilisées pour réaliser les vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C, CLIMAPLUS SCREEN 27 C n'est pas visée par le présent Avis Technique.

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.

Le système de scellement périphérique (qui peut être assimilé à un système courant) et le principe technologique de transmission des manœuvres (double aimant permanent, roue et vis sans fin) sont des éléments contribuant à une bonne durabilité du système.

L'éventualité d'un décollement du boîtier de commande (cordon, ...) situé côté intérieur des locaux est à prendre en compte, mais elle ne met pas en cause la durabilité propre des vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C, CLIMAPLUS SCREEN 27 C. Une intervention spécifique est cependant nécessaire.

Dans le cas de commande par moteur extérieur basse tension (commande filaire, radio ou par rayonnement infrarouge) l'éventualité d'un dysfonctionnement du moteur ou d'un décollement du boîtier de commande afférent ne remet également pas en cause la durabilité propre de ces vitrages. Une intervention spécifique est cependant également nécessaire.

Le Groupe Spécialisé n° 6, a par ailleurs noté que les divers systèmes de manœuvre extérieurs aux vitrages ne sont pas évalués dans le cadre de cet Avis.

La mise en œuvre des vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C, CLIMAPLUS SCREEN 27 C 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 CLIMALIT SCREEN 27 C, CLIMAPLUS SCREEN 27 C 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 les lames des stores et intercalaires.

La barre de charge peut présenter une légère inclinaison. En position intermédiaire, le décalage entre les extrémités peut atteindre 10 mm.

Pour le Groupe Spécialisé n° 6

Tableau 1

	COEFFICIENT DE TRANSMISSION THERMIQUE DES VITRAGES CLIMALIT SCREEN 27 C et CLIMAPLUS SCREEN 27C (W/(m².K))	
	Store ouvert (lamelles perpendiculaires au vitrage)	Store fermé
	Ug	Ugs
Vitrage sans couche et sans gaz	2.8	2.0
Vitrage avec couche SGG EKO PLUS en face 2	1.8	1.4
Vitrage avec couche SGG EKO PLUS et remplissage argon (85%)	1.6	1.3
Vitrage avec couche SGG PLANITHERM XN en face 3	1.4	1.2
Vitrage avec couche SGG PLANITHERM XN ou SGG ECLAZ en face 3 et remplissage argon (85%)	1.2	1.0
Vitrage avec couche SGG PLANISTAR SUN en face 2, ou SGG PLANITHERM ONE ou SGG ECLAZ ONE en face 3 et remplissage argon (85%)	1.2	1.0
Vitrage avec couche SGG COOL-LITE XTREME 60/28 en face 2 et remplissage argon (85%)	1.2	1.0

Les calculs des coefficients Sg, Tl... seront déterminés selon la norme XP P50-577 « Parois vitrées associées ou non à des protections solaires mobiles.

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Les doubles vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C et CLIMAPLUS SCREEN 27 C sont constitués de deux composants verriers plans, carrés ou rectangulaires assemblés selon le procédé « CLD » de Saint Gobain Glass (double barrière). L'espaceur en aluminium extrudé délimite une lame d'air déshydratée de 27 mm d'épaisseur nominale dans laquelle est incorporé un store vénitien dont les lamelles sont orientables et relevables.

Le volume intérieur du vitrage peut être rempli d'argon dans le cas de scellement polyuréthane.

Les vitrages isolants CLIMALIT SCREEN 27C et CLIMAPLUS SCREEN 27C 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).

Les doubles vitrages CLIMAPLUS SCREEN 27 C se distinguent par la présence d'une couche faiblement émissive de type pyrolytique (SGG EKO PLUS) ou de type sputtering magnétron (SGG PLANITHERM XN, SGG PLANITHERM ONE, SGG PLASNISTAR SUN ou SGG COOL-LITE SKN, SGG COOL-LITE XTREME) destinées à renforcer l'isolation thermique.

Le mécanisme d'entraînement des lamelles est incorporé dans le double vitrage. Il est commandé par un dispositif magnétique transmettant le mouvement au travers du vitrage intérieur sans interférence avec la barrière d'étanchéité périphérique (cette barrière d'étanchéité est en tout point identique à celle d'un vitrage isolant CLIMALIT classique).

Le mécanisme de montée / descente, et d'orientation des lames comprend deux parties :

- un caisson contenant le dispositif d'entraînement du store, placé en partie haute du vitrage, à l'intérieur de la lame d'air. Le dispositif mécanique du caisson interne peut comporter 2 rapports de réduction (1/43 et 1/65),
- un boîtier de commande externe, fixé par collage sur le vitrage intérieur (côté utilisateur). Le boîtier est situé dans le coin supérieur droit ou gauche du vitrage isolant.

Ces deux parties sont couplées par un dispositif magnétique composé d'aimants rotatifs placés en vis-à-vis de part et d'autre du verre intérieur. Ce principe évite toute traversée du verre ou de la barrière d'étanchéité par une pièce de commande.

Le dispositif de commande standard est généralement manuel. Un cordon en boucle permet de monter ou descendre le store. L'inclinaison des lamelles est modifiée en inversant le sens de translation du cordon lors des manœuvres.

Lorsque, pour certains types de locaux, l'utilisateur ne dispose que de la fonction d'orientation des lames, le cordon peut être remplacé par un dispositif à tige, ou par un pommeau (bouton moleté) amovible.

Les dispositifs extérieurs d'orientation et de relevage des lamelles peuvent également être constitués par des systèmes mus à l'aide de moteur basse tension avec le cas échéant une commande radio.

Le dispositif mécanique du caisson interne reste identique quel que soit le type de commande adopté (type 27 C).

Les stores et leurs mécanismes sont fabriqués par la société PELLINI S.P.A dans son usine de Codogno (Italie), sous la référence « Screenline SL 27 C Evolution ». Ils sont livrés, sous forme de kits adaptés aux spécificités de chaque commande, à la société GLASSOLUTIONS AUVERGNE ISOLATION, filiale de SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE, implantée à Montmurat (Cantal), qui réalise le montage et l'assemblage des doubles vitrages CLIMALIT SCREEN 27C et CLIMAPLUS SCREEN 27C.

Une vue d'ensemble éclatée est donnée sur la figure 1.

2. Constituants - Matériaux

Les doubles vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C et CLIMAPLUS SCREEN 27 C sont fabriqués à partir des constituants et composants suivants :

- Kit PELLINI comprenant :
 - le caisson interne contenant le réducteur à roue et vis sans fin muni de son aimant, l'axe en acier de dimensions 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,
 - le boîtier de commande externe muni de son aimant, de la cordelette et de son crochet de fixation, ou du dispositif à tige ou pommeau (ou le cas échéant le système de commande extérieure avec moteur basse tension avec commande filaire ou radio),
 - les profilés espaceurs du double vitrage, prédécoupés aux dimensions, et les équerres d'assemblage.
- Fourniture GLASSOLUTIONS AUVERGNE ISOLATION comprenant :
 - les composants verriers,
 - les mastics d'étanchéité et de scellement,
 - le déshydratant.

Tous les composants et matériaux ont été rigoureusement sélectionnés pour leur endurance et pour éviter les dépôts de matières volatiles à l'intérieur du vitrage.

2.1 Produits verriers

Les vitrages isolants à stores incorporés CLIMALIT SCREEN 27 C et CLIMAPLUS SCREEN 27C, sont fabriqués avec les produits verriers plans suivants :

- Glaces claires ou colorées conformes à la norme EN 572 (1 et 2).
- Glace SGG BIOCLEAN avec la couche fonctionnelle nécessairement positionnée en face 1 (côté extérieur), et uniquement dans le cas de scellement polyuréthane.
- Glaces claires ou colorées, trempées conformes à la norme NF EN 12150-1.
- Glaces durcies thermiquement conformes à la norme EN 1863-1.
- Verres imprimés, conformes à la norme EN 572 (1 et 5), assemblés avec la face lisse côté lame d'air.
- Glaces feuilletées avec intercalaire PVB, conformes à la norme EN 12543-2, (lorsque le vitrage feuilleté est situé côté extérieur, il peut être utilisé un composant SGG BIOCLEAN avec la couche fonctionnelle en face 1 et uniquement dans le cas de scellement polyuréthane).
- Vitrages de protection solaire à couche pyrolytique SGG ANTELIO (face 1 ou 2).
- Vitrage faiblement émissif à couche pyrolytique SGG EKO PLUS en face 2 ou 3.
- Vitrage à couche faiblement émissive de type sputtering magnétron SGG PLANITHERM XN, SGG PLANITHERM ONE, SGG ECLAZ et SGG ECLAZ ONE (généralement en face 3) uniquement dans le cas de châssis fixes ou ouvrants à la française.
- Vitrage à couche faiblement émissive SGG PLANITHERM XN et SGG PLANITHERM et de contrôle solaire de type sputtering magnétron (SGG COOL-LITE SKN, SGG COOL-LITE XTREME, SGG PLANISTAR SUN, en face 2) dans tous les cas de châssis.
- Vitrage feuilleté retardateur d'effraction SGG STADIP® SP 510 de type 44.6 ou SGG STADIP® 66.2.
- Vitrage SGG COOL-LITE ST 150 en face 2 dans tous les cas de châssis.

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

L'épaisseur maximale des composants verriers côté commande est de 13 mm ($S \leq 3.5 \text{ m}^2$ en système réduit 1/43 et $3.5 \text{ m}^2 < S \leq 4.8 \text{ m}^2$ dans le cas de système ultra réduit 1/65).

Les couches qui pourront être utilisées au regard des différents mastics de scellement prévus être employés (décrits au paragraphe 2.3) sont celles réputées compatibles dans le cadre de la certification CEKAL ou équivalent.

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

2.2 Espaceurs

Les espaceurs sont des profilés aluminium extrudé de 8,4 mm de hauteur, sans pliage de 27 mm de largeur Les coupes sont données sur la figure 5.

On a les configurations suivantes :

- L'espaceur en « U » est réalisé avec le profilé référence PELLINI SL 1408 en rive haute et éventuellement basse.
- L'espaceur en « C » (double ailette) réalisé avec le profilé référence PELLINI SL1914 0000 sur trois rives (deux latérales et éventuellement basse) comportant un revêtement désigné « NO DUST ». Il peut être également de couleur noire (SL1914 0005).

Il est appliqué sur la surface des ailettes un e traitement dit « NO DUST ».

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. 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 moment ou l'espaceur n'est pas immergé dans ces zones-là durant le traitement.

Les traitements « NO DUST » peuvent être de ton gris ou noir.

Les coloris sont :

- Ton alu naturel : l'espaceur supérieur et éventuellement bas sont en aluminium brut et les 3 autres espaceurs (latéraux et éventuellement 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.

2.3 Produits de collage et d'étanchéité

a) Première barrière d'étanchéité en polyisobutylène.

Il est utilisé le mastic butyl JS 680 de TREMCO.

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) Mastics de scellement

Il est utilisé les mastics suivants :

- Mastic polyuréthane JS 442 MF HV de Tremco Illbruck.
- Mastic silicone DC 3362 HV/GER de DOW CORNING et IG25 HM Plus de SIKA.

En cas de mise en œuvre en bande filante ou en VEC, le mastic DC 3362 HV/GER est utilisé.

Dans le cas de mise en œuvre en VEC, le mastic de scellement devra par ailleurs répondre aux critères définis dans le guide EOTA n° 002 « Systèmes de vitrages extérieurs collés (VEC) ».

Pour un couple mastic de scellement et couche côté scellement donné, il pourra être pris en compte les autorisations d'emploi données dans le cadre d'une certification.

Il peut être réalisé des vitrages avec remplissage en argon dans le cas de mastic polyuréthane.

Les éventuelles dispositions spécifiques pour l'emploi des mastics devront être appliquées (certification CEKAL ou équivalent). Il pourra être utilisé d'autres mastics de scellement à la condition qu'ils permettent de vérifier les exigences correspondantes (pénétration de l'humidité, teneur en gaz, ...), et qu'ils disposent du label SNJF VI-VEC.

2.4 Déshydratant

Le tamis moléculaire utilisé est le PHONOSORB 555 ou 558 de GRACE. Il est incorporé dans les profilés espaceurs à raison de 117 g/ml au minimum. Le remplissage en déshydratant est fait sur les quatre côtés du cadre.

Il pourra être utilisé d'autre déshydratant reconnus équivalents dans le cadre d'une certification.

2.5 Équerres d'angles

Les cadres espaceurs sont assemblés par quatre équerres d'angles identiques. Ces pièces peuvent être soit en polyamide chargé de fibres de verre (référence SL 1023 de PELLINI), soit en acier zingué (SL 1323 de PELLINI).

2.6 Store

Le store vénitien, fabriqué par PELLINI S.PA est le modèle « SL 27 C Evolution » de la gamme SCREENLINE.

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 le tube et les éléments situés dans le caisson interne en partie haute.

Les stores ont une masse de 750 grammes/m².

2.6.1 Lames de store

Les lames sont réalisées en aluminium 6011 d'épaisseur 0,2 mm et de largeur 16 mm, à partir d'une bande de tôle prélaquée fournie en rouleaux. Après découpage, les lames sont rigidifiées par un cintrage transversal de rayon 22 mm, puis percées pour permettre le passage des cordons de suspension.

Les usinages des lamelles des stores sont précisés sur la figure 8.

Ces opérations sont effectuées par PELLINI S.PA sur des machines spécialisées.

Le laquage, à base de poudre polyester polymérisée, est proposé en 9 teintes standard dont les caractéristiques énergétiques sont données dans le tableau 1.

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 1.

Les neuf coloris et leur code-couleur sont les suivants :

- S 102 (blanc),
- S 106 (jaune clair),
- S 125 (gris beige),
- S 130 (vert clair),
- S 142 (bleu clair),
- S 149 (beige clair),
- S 155 (gris moyen),
- S 156 (gris métallisé),
- S 157 (gris métal uni).

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

2.6.2 Suspentes

Les suspentes sont constituées de cordons de diamètre 1 mm, en fils de polyester blanc tressés sur une âme de kevlar. Le rétrécissement 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 référence est H16 - 1,0 mm naturel avec noyau Kevlar.

La résistance initiale à la rupture des cordons est de 200 N.

Le nombre des suspentes est donné, en fonction de la largeur des vitrages, dans le tableau 2.

2.6.3 Échelles

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

Les branches verticales sont constituées par des cordons tressés en térylène blanc, se rejoignant à l'extrémité supérieure pour former une boucle. Cette boucle, réalisée par thermosoudage, est insérée dans la gorge d'une bague support d'échelle rendue solidaire du tube aluminium situé dans le caisson haut afin de suspendre l'échelle. Elle permet l'inclinaison des lames 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 lames : suivant le sens de rotation des bagues, 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 lames sont en contact et reposent sur la barre de charge. Lorsque le store descend, les lames 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.

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 bagues supports d'échelles, en fonction de la largeur des vitrages sont donnés dans le tableau 2.

2.64 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 EN EW 6063 T5 extrudé, assemblées par clippage 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 (réalisé à partir de thermolaquage poudre).

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 10.

Pendant les manœuvres du store, lorsque celui-ci est en position intermédiaire, l'inclinaison de la barre de charge peut atteindre 10 mm de différence de niveau entre les extrémités.

Elle est représentée sur la figure 12.

2.7 Caisson interne

Le caisson interne au double vitrage contient les supports d'échelle montés sur le tube en aluminium de 16 mm de diamètre, un axe de section rectangulaire mis en rotation par un réducteur à roue et vis sans fin. Le couplage au boîtier de commande externe est assuré par un aimant circulaire fixé sur la roue du réducteur.

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...

Une coupe est donnée sur la figure 8.

2.71 Caisson

Le caisson extrudé est en alliage d'aluminium EN EW 6063 T5 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 teinte coordonnée avec la couleur des lames. Il est fixé par clippage sous l'élément haut du cadre espaceur. Il ne participe pas à l'étanchéité du double vitrage.

Le profilé intermédiaire utilisé en cas d'application VEC est en alliage d'aluminium extrudé (alliage EN EW 6063 T5). Les dimensions sont : largeur 27 mm, hauteur 34 mm. Le thermolaquage poudre GALLOX est en teinte coordonnée avec la couleur des lames.

2.72 Réducteur

Le réducteur est à deux étages, le premier à roue et vis sans fin, et le second à quatre satellites. Les éléments mobiles sont en acier carbonitruré, les axes sont montés sur roulements à billes. La sortie du réducteur est une pièce en laiton comportant un orifice borgne rectangulaire pour l'entraînement de l'axe du store.

La lubrification est assurée par une graisse antifricction G 4500 synthétique. L'ensemble est contenu dans un boîtier en polyamide chargé de fibre de verre.

Le rapport de réduction est le suivant :

- pour une surface $\leq 3.50 \text{ m}^2$, on utilise le système réduit 1/43 en manœuvre manuelle ou électrique,
- pour une surface comprise entre 3.5 m^2 et 4.8 m^2 , on utilise le système ultra réduit 1/65 en manœuvre manuelle ou électrique.

L'épaisseur maximale du composant verrier intérieur correspond à un vitrage SGG STADIP 66.2.

Les réducteurs sont fabriqués par la société PELLINI S.PA.

Des vues éclatées sont données sur la figure 7.

2.73 Aimants

Le mouvement rotatif provenant du boîtier de commande est transmis à travers le verre intérieur par couplage magnétique. L'aimant de réception est en deux parties semi-circulaires, fixées par attraction magnétique sur un disque en acier carbonitruré solidaire de vis sans fin du réducteur.

Les aimants, en alliage néodyme-fer-bore, sont fournis sous la référence N 35H. Leurs caractéristiques sont les suivantes :

- produit énergie (Bh max - Mg.Oe) : 33 -35,
- induction résiduelle (Br - Gauss) : 11 000 / 12 000,
- force coercitive (Hc - Oestered) : 10 000,
- température maximale d'utilisation : 120 °C,
- point de Curie : 310 °C,
- facteur de température réversible : - 0,12 %.

Le couple transmis par les aimants en vis à vis diminue quand leur espacement augmente. Les aimants utilisés limitent l'épaisseur du verre intérieur à 13 mm (SGG STADIP 66.2).

2.74 Tube d'enroulement et accessoires

Le tube en alliage d'aluminium EN EW 6063 T5 extrudé et anodisé est réalisé avec une rainure longitudinale. Son diamètre extérieur est de 16 mm et l'épaisseur de sa paroi est de 1 mm.

Côté mécanisme, il est entraîné en rotation par l'intermédiaire d'un axe rectangulaire assujéti au système roue vis sans fin par un rivet serti et d'une pièce d'extrémité assujéti au tube et 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 clippés dans un logement spécifique réalisé en partie basse du caisson. Des pièces clippées 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.

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).

2.75 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.

2.8 Boîtier extérieur de commande

La commande manuelle d'orientation et de relevage du store se compose d'un boîtier fixé sur le vitrage extérieur, muni d'un aimant circulaire pour la transmission du mouvement rotatif à l'aimant récepteur du caisson interne, et d'un organe de manœuvre destiné à l'utilisateur.

Le boîtier est fixé sur le vitrage, en vis à vis de l'aimant récepteur, à l'aide d'un adhésif double face de type Scotch VHB Y 4929 ou équivalent. Il doit être positionné avec précision en vis-à-vis de l'aimant situé dans le caisson pour que le couplage soit optimal. L'utilisation d'un gabarit de pose est recommandée.

L'organe de manœuvre standard est un cordon en boucle. Lorsque, dans certains types de locaux, seule la possibilité d'orienter le store est laissée aux utilisateurs, la commande par cordon peut être remplacée par un dispositif d'orientation à tige rigide ou à pommeau, ou également un moteur basse tension avec commande filaire ou radio.

Les boîtiers de commande extérieure sont fabriqués par la société PELLINI S.PA.

L'organe de manœuvre standard est un cordon en boucle. Lorsque, dans certains types de locaux, seule la possibilité d'orienter le store est laissée aux utilisateurs, la commande par cordon peut être remplacée par un dispositif d'orientation à tige rigide ou à pommeau, ou également un moteur basse tension avec commande filaire.

Les boîtiers de commande extérieurs sont en polycarbonate et sont fabriqués par la société PELINI S.P.A.

2.81 Boîtier de commande par cordelette

Dans le cas de commande avec cordelette, le boîtier est composé de deux parties (une fixe et une démontable) en polycarbonate de dimensions 36 mm x 73 mm x 20 mm (largeur, épaisseur, hauteur). La partie fixe est maintenue sur le vitrage à l'aide d'un adhésif double face. La partie démontable contient un dispositif de deux engrenages permettant un rapport de démultiplication 4 : 1. Cette partie peut être facilement détachée de la partie fixe à l'aide d'un bouton « PUSH » sans décoller l'adhésif et effectuer un remplacement si nécessaire. La cordelette est maintenue en tension dans la partie basse par un tendeur à ressort également en polycarbonate et fixé par collage sur le vitrage également à l'aide d'un adhésif double face. Le cordon peut être libéré à l'aide d'un bouton poussoir.

Dans le cas de boîtier extérieur avec système à cordelette et avec système réduit 1/43 :

- 1 tour de poulie correspond à 4 tours de l'aimant.
- 11 tours de poulie correspondent à 1 tour du tube.
- 1 m de déplacement du cordon extérieur déplace le store de 65 mm environ.
- 25 cm de déplacement du cordon extérieur provoque la rotation complète des lamelles.

Dans le cas de boîtier extérieur avec cordelette et avec système réduit 1/65 :

- 1 tour de poulie correspond à 4 tours de l'aimant.
- 16 tours de poulie correspondent à 1 tour de tube.
- 1 m de déplacement du cordon extérieur déplace le store de 43 mm environ.
- 44 cm de déplacement du cordon extérieur provoque la rotation complète des lamelles.

La couleur des boîtiers de commande à cordelettes ainsi que les tendeurs à cordelettes sont coordonnées à la couleur des lames pour les 9 teintes standards sauf pour les 3 couleurs grises (S155 à S157/S157-2016) où ils sont transparents.

L'aimant du boîtier a un diamètre de 31 mm.

Une vue éclatée est donnée sur la figure 9.

2.82 Boîtier de commande par tige

Le boîtier a les dimensions suivantes : largeur 32 mm x hauteur 50 mm x épaisseur 30 mm.

Il renferme un renvoi d'angle à 90°, constitué de deux pignons coniques en polyamide, assurant la rotation de l'aimant de commande. L'axe est monté sur roulement à billes. Le rapport de transmission est égal à 1.

L'aimant est identique à celui du caisson.

La tige de commande est en polyméthacrylate transparent de section hexagonale, d'épaisseur 7 mm, munie d'une poignée fixe à sa base. L'extrémité supérieure est dotée d'un crochet venant se fixer sur un anneau solidaire de l'axe du boîtier, ce qui rend la tige amovible.

La longueur de la tige est adaptée à la hauteur du vitrage.

Dans le cas de système réduit 1:43 avec tige :

- 1 tour de tige correspond à 1 tour de l'aimant.
- 44 tours de tige correspondent à 1 tour du tube.
- 13 tours de tige provoquent la rotation complète des lamelles.

Dans le cas de système réduit 1 :65 avec tige :

- 1 tour de tige correspond à 1 tour de l'aimant.
- 65 tours de tige correspondent à 1 tour du tube.
- 22 tours de tige provoquent la rotation complète des lamelles.

L'aimant du boîtier a un diamètre de 25 mm.

Une vue éclatée est donnée sur la figure 11.

2.83 Boîtier de commande par pommeau

Dans le cas de système avec pommeau, le boîtier est en polycarbonate et le support central en laiton.

L'aimant est fixé au boîtier et supporté par deux roulements à billes fixés au support central.

L'ergonomie du boîtier facilite la manipulation du store.

Les dimensions sont 36 mm de diamètre et 12 mm de hauteur.

Dans le cas de système avec bouton rotatif et système réduit 1/43 :

- 1 tour de bouton correspond à 1 tour de l'aimant.
- 44 tours de bouton correspondent à 1 tour du tube.
- 13 tours de bouton provoquent la rotation complète des lamelles.

Dans le cas de système avec bouton rotatif et avec système réduit 1/65 :

- 1 tour de bouton correspond à un tour de l'aimant.
- 65 tours de bouton correspondent à 1 tour de tube.
- 22 tours de bouton correspondent à la rotation complète des lamelles.

L'aimant du boîtier a un diamètre de 31 mm.

Une vue éclatée est donnée sur la figure 10.

2.84 Boîtier de commande par moteur extérieur

Dans le cas de commande par moteur externe basse tension, le dispositif de commande est constitué par un boîtier en polycarbonate de dimension 136 x 40 x 36 mm (largeur, épaisseur, hauteur) composé de deux parties qui s'emboîtent. Une des deux parties (support) est appliqué sur le vitrage en vis-à-vis de l'aimant intérieur du store à l'aide d'un adhésif double face. Trois câbles sortent de cette partie pour l'alimentation. L'autre partie (corps du moteur) contient le moteur directement lié à l'aimant et l'électronique de contrôle. Cette partie est facilement démontable sans décoller le support fixé au verre et sans démonter les fils d'alimentation, pour permettre une substitution aisée en cas de panne. Le moteur peut être alimenté en 3,6 volts (à batteries) ou 24 volts. La vitesse de montée/descente est de 1,5 m/min pour le système réduit 1/43 et de 1m/min pour le système réduit 1/65.

L'aimant du boîtier a un diamètre de 31 mm.

Le boîtier extérieur est mis en place et soigneusement positionné de façon à ce que l'aimant extérieur soit en regard de l'aimant intérieur.

Enfin, il faut noter que cette pièce étant une pièce extérieure, le décollage éventuel ne remet en question ni la pérennité du produit, ni sa sécurité. En cas de décollement accidentel, il reste par ailleurs possible de manipuler le store en repositionnant provisoirement les aimants, avant intervention spécifique.

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.

3.Éléments

3.1 Compositions et dimensions

Les limites dimensionnelles des doubles vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C et CLIMAPLUS SCREEN 27 C sont les suivantes :

- plus petite dimension : 0,37 m,
- hauteur maximale : 2,40 m,
- largeur maximale : 2,20 m,
- surface minimale : 0,3 m²,
- surface maximale ≤ 4,8 m²,
- rapport maximal $\frac{L}{H}$ ou $\frac{H}{L} \leq 7$,
- épaisseur nominale maximale de composant verrier intérieur de 13 mm (réduction 1/43 ou réduction 1/65),
- Surface maximale du vitrage ≤ 3,5 m² pour 1 rapport de réduction de 1/43 et ≤ 4,8 m² pour 1 rapport de réduction de 1/65.

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

Cependant, dans le cas de petites dimensions, les lamelles des stores sont orientables et relevables pour tous les vitrages ayant des hauteurs inférieures ou égales à celles données dans le tableau suivant :

	Hauteur maximale
Largeur 300 mm à 349 mm	750 mm
Largeur 350 mm à 479 mm	1 800 mm
Largeur 480 mm à 580 mm	2 400 mm
Largeur 580 mm à 2 000 mm	2 400 mm

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

3.11 Vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C ou CLIMAPLUS SCREEN 27 C avec prise en feuillure sur quatre côtés

Dans le cas de vitrages SGG CLIMALIT SCREEN 27 C ou SGG CLIMAPLUS SCREEN 27 C 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 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/cm.
- 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 vitrages sans couche côté lame d'air pour assurer un fonctionnement normal des stores,
 - 4 mm 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 oscillobattant, 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.

La variation d'altitude pourra ne pas être prise en compte sur les vitrages si ceux-ci sont pré-équilibrés.

L'épaisseur maximale nominale du composant verrier intérieur est de 13 mm (66/2).

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),
- les caractéristiques énergétiques des stores données dans le tableau relatif aux lames de store,
- 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 ».

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,
- coefficient d'échange superficiel intérieur : h_{ci} = 3.6 W/(m².K),
- coefficient d'échange superficiel extérieur : h_{ce} = 8 W/(m².K),
- absence de contrainte thermique (liée à des convecteurs orientés vers les vitrages),
- R_{si} = 0,111 m².K/W et R_{se} = 0,077 m².K/W.

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 CLIMALIT SCREEN 27 C et CLIMAPLUS SCREEN 27 C ayant une déformation maximale limitée à 8 mm au centre du vitrage (hors cas des vitrages à couche côté lame d'air ou la déformation maximale admise côté lame d'air est de 4 mm), il convient que la limitation de cette déformation 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.

3.12 Composition avec prise en feuillure sur deux côtés horizontaux (bords verticaux libres).

Les dispositions indiquées au paragraphe 3.11 (calculs au cas par cas pré-équilibrage éventuel) sont applicables et elles sont complétées par les prescriptions ci-après pour ce qui concerne les déformations et les efforts sur les joints de scellement.

- Le mastic de scellement utilisé est dans ce cas le silicone DC 3362 HV/GER de DOW CORNING.
- La hauteur de scellement sous talon des espaceurs ne doit pas être inférieure à 6 mm.
- Les déformations des bords libres des vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C et CLIMAPLUS SCREEN 27 C sont limitées à 1/150 de la longueur des bords libres sous les effets du vent déterminés selon la norme NF DTU 39 avec un maximum de 8 mm dans le cas des vitrages sans couche et de 4 mm dans le cas de vitrages à couche côté lame d'air.

Pour ces calculs, il sera pris en compte les épaisseurs équivalentes de façon identique à ce qui est indiqué au paragraphe précédent.
- Un calcul est nécessaire dans tous les cas afin de vérifier que l'effort dans le joint de scellement ne dépasse pas 0,95 daN/cm en complément des vérifications habituelles relatives aux contraintes obtenues dans les composants verriers.

3.13 Composition avec mise en œuvre en VEC

Les dispositions précisées au paragraphe 3.11 (calculs au cas par cas pré-équilibrage éventuel) sont applicables.

Le mastic de scellement utilisé est dans ce cas le silicone DC 3362 de DOW CORNING.

Les dispositions spécifiques à vérifier dans le cas de VEC sont les suivantes :

- l'effort maximal admissible par unité de longueur, résultant des effets de vent en dépression à l'état limite de service est limité à 950 N/m (0,95 daN/cm) de longueur de joint quelle que soit la hauteur du cordon de mastic,
- la hauteur du mastic de scellement des vitrages isolants, désignée h_{sc}, ne doit pas être inférieure à 6 mm et elle doit vérifier les conditions suivantes :

La valeur de h_{sc} est déterminée comme suit par le Cahier du CSTB 3488_V2 « Vitrages Extérieurs Collés » :

$$h_{sc} = \frac{\beta \cdot \ell \cdot q_u}{2000 \cdot \sigma_{des}}$$

où :

- q_u = 1.5 W pour les parois verticales (dépression) ; W étant la charge de vent caractéristique,
- ℓ = la plus petite dimension en traction en mètre,
- σ_{des} = contrainte admissible en traction en Mpa du mastic de scellement,
- β représente la partie de la charge due au vent appliquée au composant extérieur du vitrage et sa valeur est égale à :
 - 1/2 si e₁ (épaisseur du composant verrier extérieur) est inférieur ou égale à e₂ (épaisseur du composant verrier intérieur),
 - 1 si e₁ > e₂.

Pour les vitrages feuilletés, e₁ et e₂ sont à considérer en tant qu'épaisseurs équivalentes.

Dans le cas de mise en œuvre en VEC, les prescriptions et les dispositions du guide EOTA N° 002 « Systèmes de Vitrages Extérieurs Collés (VEC) » devront être respectées. Par ailleurs dans le cas de mise en œuvre en VEC, les dispositions afférentes seront complétées par le respect des prescriptions contenues dans le Cahier du CSTB 3488_V2 « Vitrages Extérieurs Collés – Cahier des Prescriptions Techniques ».

3.2 Tolérances

Les tolérances de fabrication sur les vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C et CLIMAPLUS SCREEN 27 C sont les suivantes :

- Sur les dimensions des produits verriers :

- Si $e < 6$ mm : ± 2 mm,
 - Si $e \geq 6$ mm et ≤ 12 mm : ± 3 mm,
 - Si $e > 12$ mm : ± 5 mm,
- Sur les épaisseurs $\begin{matrix} +1\text{mm} \\ -0,8\text{mm} \end{matrix}$ dans le cas de composants verriers monolithiques, et $\begin{matrix} +12\text{mm} \\ -0,8\text{mm} \end{matrix}$ dans le cas de double vitrage avec composant feuilleté,
 - Sur la hauteur de scellement sous talon des espaceurs : 5 mm minimum (sauf dans le cas de vitrages mis en œuvre avec prise en feuillure sur deux côtés où elle est de 6 mm minimum et dans le cas de VEC où elle est déterminée suivant les règles afférentes avec 6 mm au minimum également),
 - Sur la distance minimale entre lamelles des stores, barre de charge et espaceurs en partie latérale, soit 2,5 mm si la largeur du vitrage est ≤ 1929 mm ou 3,5 mm si la largeur du vitrage est ≥ 1930 mm.
 - Sur la quantité de butyl par mètre linéaire et par côté : $2,5 \text{ g/ml} \leq m \leq 3,5 \text{ g/ml}$,
 - 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).

4. Fabrication des doubles vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C et CLIMAPLUS SCREEN 27 C

4.1 Fabrication du "KIT PELLINI" (référence « Screeline SL 27C Evolution »).

Le "KIT PELLINI" est commandé à la société PELLINI S.PA en spécifiant les dimensions finales des vitrages, les hauteurs de scellement sous talon des espaceurs, le type d'espaceurs latéraux, 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.PA sous forme de kit comprenant :

- L'espaceurs en aluminium mis à dimension,
- Les équerres d'assemblage,
- Le caisson en U avec les accessoires internes de commande et le store préassemblé, l'ensemble étant mis à dimension,
- Les accessoires extérieurs de commande,

Un cahier des charges fixant les différentes modalités a été établi entre PELLINI S.A. et Saint Gobain Glass France (centre de production GLASSOLUTIONS AUVERGNE ISOLATION).

Le caisson peut être livré pré-assemblé sur la barre haute d'espaceurs. Les équerres d'assemblage sont également montées sur l'élément haut d'espaceur.

L'ensemble est livré protégé sous films polyéthylène.

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

4.2 Fabrication du vitrage

Les vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C et SGG CLIMAPLUS SCREEN 27 C sont fabriqués dans l'usine de la société GLASSOLUTIONS AUVERGNE ISOLATION (filiale de SAINT GOBAIN GLASS SOLUTIONS FRANCE) située à MONTMURAT (CANTAL).

La fabrication du vitrage comporte les phases suivantes :

- Préparation du cadre :
 - Remplissage de l'espaceur en déshydratant (4 côtés systématiquement).
 - Pose du cordon butyl (store en position relevée).
 - Assemblage du caisson.
 - Nettoyage.
- Réalisation des doubles vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C et CLIMAPLUS SCREEN 27 C :
 - Préparation des ensembles stores CLIMALIT SCREEN 27 C à partir du "KIT PELLINI" (cf. paragraphe précédent).
 - Lavage des composants verriers, les verres sont lavés à l'eau déminéralisée puis séchés par soufflage.

Nota : Dans le cas de composant verrier SGG BIOCLEAN®, (avec la couche fonctionnelle en face 1), il est uniquement utilisé un scellement polyuréthane.

Par ailleurs, les différentes prescriptions édictées par Saint Gobain Glass devront être respectées.

En particulier durant toutes les phases et en cas d'utilisation de vitrages SGG BIOCLEAN®, ceux-ci ne doivent jamais être en con-

tact de produits contenant des silicones, ni être exposés aux vapeurs de silicone.

Cette disposition s'applique de façon générale ainsi qu'aux ventouses, gants, chiffons...

- 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 scellement qui est appliqué par enduction automatique.
- Lissage du joint.
- Contrôle systématique de la planéité avec le vitrage en position verticale à l'aide d'une règle. En cas de besoin, elle est rétablie par injection d'air ou de gaz dans un orifice de 2 mm traversant le joint de scellement et la paroi extérieure de l'espaceur, après rétablissement de la planéité, la barrière est rebouchée au mastic (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 et provoquent ainsi une diminution de l'épaisseur de la lame d'air/gaz).
- Stockage vertical.

c) Prééquilibrage

Les vitrages sont pré-équilibrés en atelier de manière systématique si l'altitude du lieu de pose dépasse de 400 m l'altitude du lieu de fabrication (400 m), ou bien si les résultats des calculs en montrent la nécessité, ou encore à la demande de clients pour des écarts moindres.

Après calcul de la flèche que l'on obtiendrait sur le site (en l'absence de prééquilibrage) à l'aide du logiciel Rubis, on met le vitrage en surpression (altitude inférieure) par injection d'air ou de gaz ou en dépression (altitude supérieure) à l'aide de pompe, jusqu'à obtenir la contre flèche calculée que l'on contrôle à l'aide de comparateurs.

4.3 Contrôles

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 certification CEKAL pour ce qui concerne les contrôles habituels. Les contrôles approfondis sur produits finis sont réalisés sur au moins 1 vitrage sur 10 par jour de production.

En raison de la spécificité des vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C et CLIMAPLUS SCREEN 27 C des contrôles complémentaires sont réalisés et les modalités sont précisées ci-après.

Des dispositions spécifiques sont contenues dans le cahier des charges établi entre PELLINI S.PA et SAINT GOBAIN GLASS SOLUTIONS FRANCE.

La fabrication des "KIT PELLINI" fait l'objet d'un cahier des charges entre PELLINI S.PA et SAINT GOBAIN GLASS SOLUTIONS FRANCE.

On distingue les contrôles et dispositions suivants :

a) Réception

Chaque livraison de "KIT PELLINI" fait l'objet :

- D'un certificat de conformité. Ce certificat inclut tous les résultats des contrôles, lot par lot.
- De fourniture d'échantillons d'espaceur de type latéraux et horizontaux pour procéder aux tests d'adhérence entre mastic et espaceurs (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, la société GLASSOLUTIONS AUVERGNE ISOLATION contrôle :

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

b) Fabrication

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

c) Produits finis

Ils portent sur le contrôle systématique 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 les vitrages trempés ou vitrages durcis et lorsque ces déformations sont dirigées vers la lame d'air/gaz et provoque une diminution de l'épaisseur de la lame d'air/gaz).

Le contrôle de la planéité tient compte le cas échéant du pré-équilibrage (vérification déformations des composants).

Les contrôles unitaires concernent ensuite l'aspect visuel (propreté du store, distance lame/espaceur) ainsi que l'aspect fonctionnel (essai de manœuvre du store avec un cycle complet).

Ils portent également sur la hauteur minimale du joint de scellement.

- 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 PELLINI" échantillon (500 mm x 600 mm environ) est envoyé par PELLINI SRL, pour permettre de réaliser un vitrage isolant SGG CLIMALIT SCREEN 27 C ou SGG CLIMAPLUS SCREEN 27 C afin de procéder aux mesures des températures des points de rosée (à l'état initial, et après 56 jours en étuve haute humidité, T < -60°C) ou d'indice I (I < 0,16 après 56 jours en étuve haute humidité).

4.4 Registre

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

5. Transport – Stockage - Maintenance/réparations

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

Dans le cas de vitrage avec composant SGG BIOCLEAR®, les différentes prescriptions édictées par Saint-Gobain Glass devront être respectées et en particulier les vitrages doivent être stockés à l'aide de pastilles souples sans adhésif. Par ailleurs, il convient de proscrire le contact de la couche avec des objets divers ou pointus.

Dans le cas de couche faiblement émissive, les vitrages sont manipulés et transportés verticalement avec store relevé et positionné en bas ou sur un côté.

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 CLIMALIT SCREEN 27 C et CLIMAPLUS SCREEN 27 C de caractéristiques identiques au vitrage initial.

6. 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 sur 4 côtés. Dans le cas de mise en œuvre avec prise en feuillure sur deux côtés (bords verticaux libres), les vitrages seront nécessairement mis en œuvre sur chantier.

On peut donc distinguer les cas suivants :

- Vitrages mis en œuvre dans les châssis en atelier : les dispositions de pose des châssis 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 m², avant la mise en feuillure un contrôle rigoureux de la planéité des composants du vitrage isolant sera effectué.

Dans tous les cas, un contrôle rigoureux de l'horizontalité des vitrages, doit être effectué et il doit être apporté un soin particulier au regard des calages pour respecter latéralement les jeux suivants entre les lames et les espaceurs :

- 2,5 mm si la largeur du vitrage est ≤ 1929 mm,
- 3,5 mm si la largeur du vitrage est ≥ 1930 mm

Il sera réalisé après pose, une manœuvre complète du store (descente/montée) afin de vérifier que les jeux sont bien respectés. Au regard de la mise en œuvre et dans le cas de vitrages avec composant verrier SGG BIOCLEAR®, il devra être nécessairement utilisé des mastics et des profilés non siliconés répondant pendant aux spécifications d'usage correspondantes.

Dans tous les cas (vitrages courants, SGG BIOCLEAR®) des dispositions devront être prises pour qu'il n'y ait en aucun cas de projection de béton ou laitance, de peinture, vernis.

6.1 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 la norme NF DTU 39 (hauteur des feuillures, prises en feuillures, calage, drainage...).

Les vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C et CLIMAPLUS SCREEN 27 C sont destinés à être mis en œuvre à une altitude inférieure, égale ou supérieure à celle du lieu de fabrication (altitude de l'usine GLASSOLUTIONS AUVERGNE ISOLATION : 400 mètres). Cependant les vitrages sont pré-équilibrés de manière systématique si l'altitude du lieu de pose dépasse de 400 mètres celle du lieu de fabrication, ou la demande spécifique de clients pour des écarts moindres.

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

- Châssis fixes 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° lorsque les vitrages ne comportent pas de couche en face 3 ou lorsque la couche est en face 2.

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 espaceurs.

Un contrôle rigoureux de l'horizontalité doit être réalisé.

6.2 Prise en feuillure sur deux côtés horizontaux avec deux côtés verticaux à bords libres

Le mastic de scellement utilisé est dans ce cas le mastic DC 3362 HV/GER de DOW CORNING.

Les dispositions indiquées au paragraphe précédent sont applicables et elles sont complétées par les prescriptions ci-après :

- Les éventuelles arêtes accessibles des vitrages seront traitées pour éviter d'occasionner des blessures.
- L'immobilisation des vitrages vis-à-vis des déplacements horizontaux dans leur plan doit être réalisée. Pour réaliser cette immobilisation, il conviendra de mettre en œuvre un dispositif fixé à la traverse au niveau d'un vitrage sur trois au moins sans excéder un intervalle de 4 m entre deux vitrages stabilisés (localement sur les angles par exemple cette immobilisation pourra être assurée par la garniture d'étanchéité si elle est liée à une ossature secondaire stable).
- Les garnitures d'étanchéité verticales doivent :
 - assurer durablement l'étanchéité entre remplissage,
 - ne pas nuire à la durabilité des vitrages ou de leurs composants ; c'est-à-dire être compatibles avec les produits présents sur les chants des vitrages et permettre l'équilibrage des pressions de vapeur d'eau sur les chants des vitrages également.
- Les feuillures basses seront drainées.
- Les joints des vitrages au niveau des angles de bâtiment qui présentent généralement des déformations relatives conséquentes, seront conçus pour les absorber.

De façon générale, les dispositions prévues au chapitre 11.3 de la norme NF DTU 39 P1-1 sont applicables.

6.3 Mise en œuvre en VEC

Le mastic de scellement utilisé est dans ce cas le mastic DC 3362 HV/GER de DOW CORNING.

Les dispositions générales indiquées aux paragraphes précédents sont applicables (pré-équilibrage, contrôle rigoureux de l'horizontalité, jeux latéraux...)

La mise en œuvre en VEC est possible avec l'un des mastics silicone qui respectent les critères définis dans le guide EOTA N° 002 « Système de Vitrages Extérieurs Collés (VEC) », disposant du label SNJF VI VEC et suivi dans le cadre de la certification CEKAL ou équivalent, et lorsqu'il n'y a pas de couche côté scellement. Dans le cas de vitrages à couches côté scellement précisées au paragraphe 2.1 et utilisées en VEC, les justifications afférentes devront être apportées. La mise en œuvre devra par ailleurs respecter les prescriptions données dans le Cahier du CSTB 3488_V2 « Vitrages Extérieurs Collés - Cahier des Prescriptions Techniques ».

La mise en œuvre en VEC sera réalisée en respectant les règles suivantes :

- L'espace correspondant à la périphérie du joint de scellement doit être drainée dans le cas de VEC dits « bordés ».
- Dans le cas de VEC dits « non bordés » le décalage des composants verriers sera de 1 mm minimum sur le chant supérieur (toutes tolérances confondues), le vitrage le plus petit étant situé côté extérieur.
- Dans le cas de VEC « bordés » le calage des vitrages doit intéresser les deux composants verriers, le verre extérieur devant prendre appui sur les cales sur sa demi-épaisseur avec un minimum de 3 mm. Au droit des cales, l'épaisseur du mastic d'étanchéité doit être d'au moins 3 mm. Les longueurs des cales, déterminées selon la norme NF DTU 39, seront multipliées par deux.

- Dans le cas de VEC « non bordés » le calage doit intéresser l'épaisseur des deux composants. Les longueurs des cales seront déterminées par application de la norme NF DTU 39.
- La compatibilité des produits constituant les cales et les éventuels calfeutrements d'étanchéité avec le joint de scellement du vitrage devra être vérifiée.
- Le mastic utilisé pour le collage des vitrages doit bénéficier d'une attestation de conformité « Marque SNJF » en cours de validité.

7. Entretien

Les vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C, CLIMAPLUS SCREEN 27 C doivent être nettoyés périodiquement en utilisant des agents neutres exempts de matières abrasives ou fluorées. 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.

Dans le cas de composants verriers SGG BIOCLEAN® les nettoyages doivent être réalisés selon les prescriptions du fabricant. En particulier ils doivent être réalisés avec des moyens doux (eau claire non calcaire, eau chaude savonneuse, chiffon propre et doux...) et il convient de proscrire l'usage de lames de rasoir, cutters ou autres objets durs et tranchants.

B. Résultats expérimentaux

- Essais de résistance à la pénétration de l'humidité sur vitrages 500 mm x 600 mm 4/27/4 avec store PELLINI 27C, tamis moléculaire PHONOSORB 555 de GRACE sur une longueur et une largeur, butyl JS 680 et polysulfure THIOVER de FENZI (Rapport d'essais n° BV02-351).
- Essais de résistance à la pénétration de l'humidité sur vitrages 500 mm x 600 mm 4/27/4 avec store PELLINI 27C, tamis moléculaire PHONOSORB 555 de GRACE sur une longueur et une largeur, butyl JS 680 et polyuréthane JS 442 de PROSYTEC (Rapport d'essai n° BV02-382).
- Essais de résistance à la pénétration de l'humidité sur vitrages 500 mm x 600 mm 4/27/4 avec store PELINI 27C, tamis moléculaire PHONOSORB 555 de GRACE sur une longueur et une largeur butyl JS 680 et silicone 3793 de DOW CORNING (Rapport d'essai n° BV02-350).
- Essais de fonctionnement relatif à la manœuvre des stores. Essais avec 19 000 cycles à température ambiante et 1000 cycles à 60°C environ d'un vitrage CLIMALIT SCREEN 27 C (lamelles orientables et relevables) et de dimensions 2,20 m x 2,20 m et de composition 10ext/27/5 (Rapport d'essais n° BV02-246).
- Essais de fonctionnement relatif à la manœuvre des stores. Essais de 19 000 cycles avec le vitrage en position verticale et 1000 cycles avec le vitrage ayant une inclinaison de 15° par rapport à la verticale d'un vitrage isolant avec store intégré dans la lame d'air désigné CLIMALIT SCREEN 27 C (lamelles orientables et relevables) et de dimensions 1,20 x 1,20 m et de composition 5ext/27/SP10 (Rapport d'essais n° BV02-247).
- Essais de fonctionnement sous les effets de vent simulé, de variation de pression atmosphérique et de variation de température. Essais de fonctionnement sous les effets simulés de vent, de variation de pression atmosphérique (20 mm Hg) et de température (baisse de 20°C par rapport à la température ambiante) sur un vitrage désigné CLIMALIT SCREEN 27 C avec store vénitien à lamelles orientables et

relevables situées dans la lame d'air de dimensions 2,20 m x 2,20 m et de composition 10ext/27/5 (Rapport d'essais n° BV02-248). Essais dits d'adhésivité cohésion entre espaceur aluminium de la société ERSLOH et mastic silicone PROGLAZE 580 de PROSYTEC (Rapport d'essai n° BV04-355).

- Essai de fonctionnement 5 000 cycles à 15° et 7 000 cycles en fatigue ouverture/fermeture en dimensions de 1400 x 1400 mm. Rapport d'essai n° BV06-150 du 10.02.2006 avec une couche SGG Cool-Lite ST en face 2.
- Rapport d'essais n° BV06-961 du 30.11.2006 avec 19 000 cycles à température ambiante et 1000 cycles avec le vitrage porté à une température de 60°C environ par panneau radiant (système SCREENLINE SL 27C Evolution).
- Rapport d'essais n° BV08-084 avec 19 000 cycles à température ambiante et 1000 cycles avec le vitrage porté à une température de 60°C environ avec système « Screeline SL 27C Evolution » et espaceurs latéraux avec ailettes et revêtement « NO DUST ».
- Rapport d'essais n° BV10-163 sur vitrage CLIMALIT SCREEN 27 C comportant une couche faiblement émissive PLANITHERM ULTRA N en face 3 avec 5000 cycles sans conditions particulières et 1000 cycles avec une déformation imposée des composants verriers de 4,3 mm environ.
- Essais de fonctionnement (10 000 cycles) avec système dit ultra réduit (1/65) sur vitrage 66.2/27/6 de 2,6 m (H) x 2 m (L) et avec espaceurs avec revêtement Surlon® (Rapport d'essais CSTB n° BV13-529). Ces essais ont été réalisés avec un moteur externe spécifique (différent de celui utilisé dans le cas de boîtier de commande par moteur extérieur).
- Essais de résistance à la pénétration de l'humidité sur vitrages 500 mm x 600 mm 4/27/4 avec store PELLINI 27C, tamis moléculaire PHONOSORB 558 de GRACE 4 côtés, butyl JS 680 et silicone IG 25 HM Plus de SIKA (Rapport d'essai n° BV18-0466-1AR). I = 0,081 - I = 0,102 (I = 0,090).

C. Références

C.1 Données environnementales et sanitaires ²

Les vitrages CLIMALIT SCREEN 27 C, CLIMAPLUS SCREEN 27 C ne font pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Ils ne peuvent 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 Autres références

- Croix Rouge (71) : 67 m²
- MNA Caserne Gallieni Forêt de St Germain en Laye (78) : 81 m²
- Galerie 14 (75) : 94 m²
- Novacenter (21) : 490 m²
- ITEP Villetaneuse (93) : 22 vitrages
- Cour des Comptes Paris (2011) : 433 m²,
- Banque Populaire Loire et Lyonnais (2010/2011/2012) : 990 m²,
- Rectorat d'Aix en Provence (2011) : 516 m²,
- Hôpital d'Eaubonne (2010) : 56 m²,
- Hôpital de Cambrai (2009/2010) : 80 m².

⁽²⁾ Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1

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
TEINTES STANDARD				
S 102	Blanc	0.69	0.77	0.81
S106	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

Le taux d'ouverture (porosité) du store fermé à considérer est de 1%.

Tableau 2

Largeur vitrage (L mm)	Nombre de suspentes et d'échelles
$350 \leq L \leq 729$	2
$730 \leq L \leq 1129$	3
$1130 \leq L \leq 1529$	4
$1530 \leq L \leq 1929$	5
$1930 \leq L \leq 2200$	7

Figure 1 - Vue d'ensemble éclatée – Store en position basse

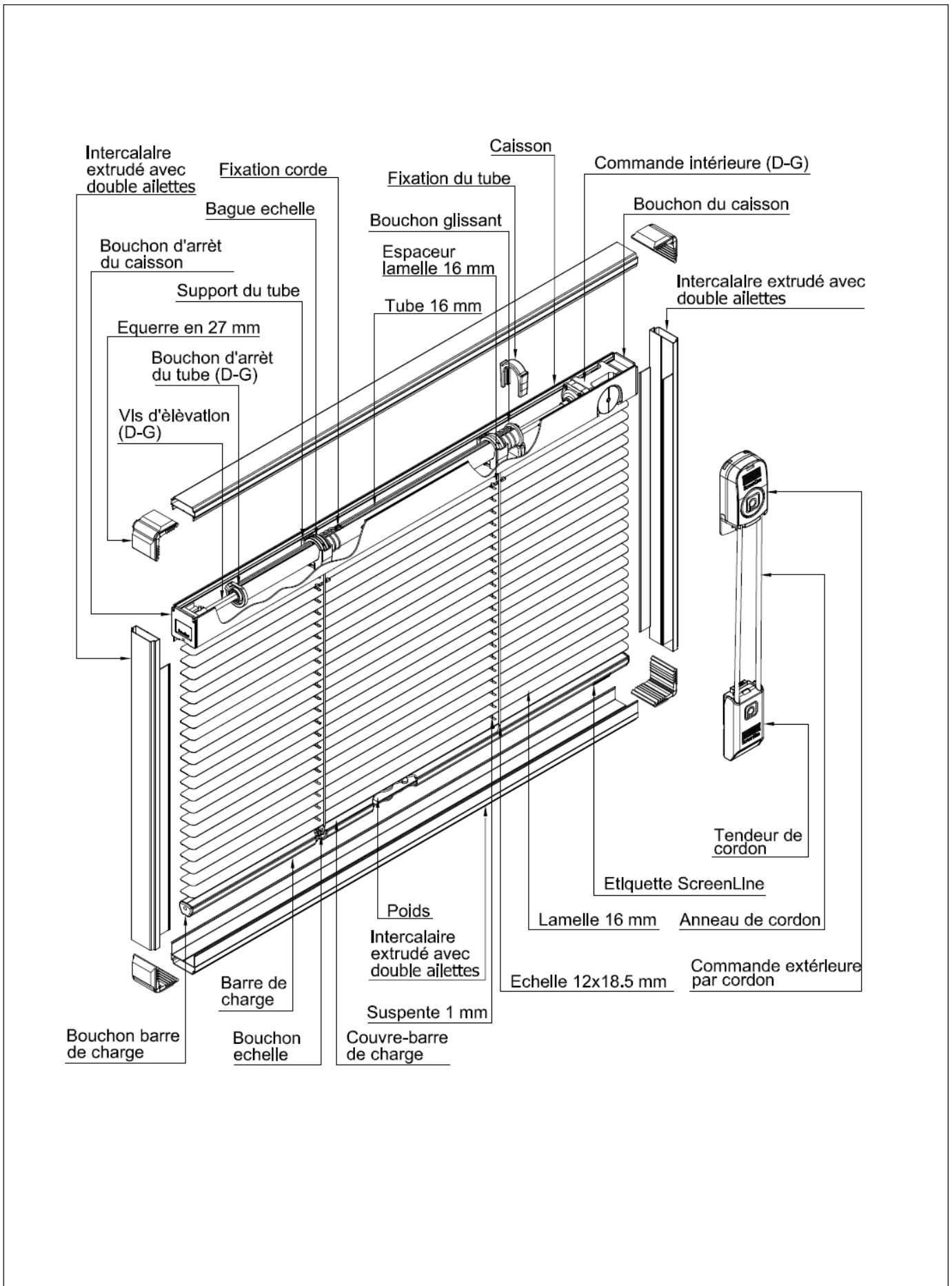


Figure 2- Vue d'ensemble éclatée - Store en position relevée

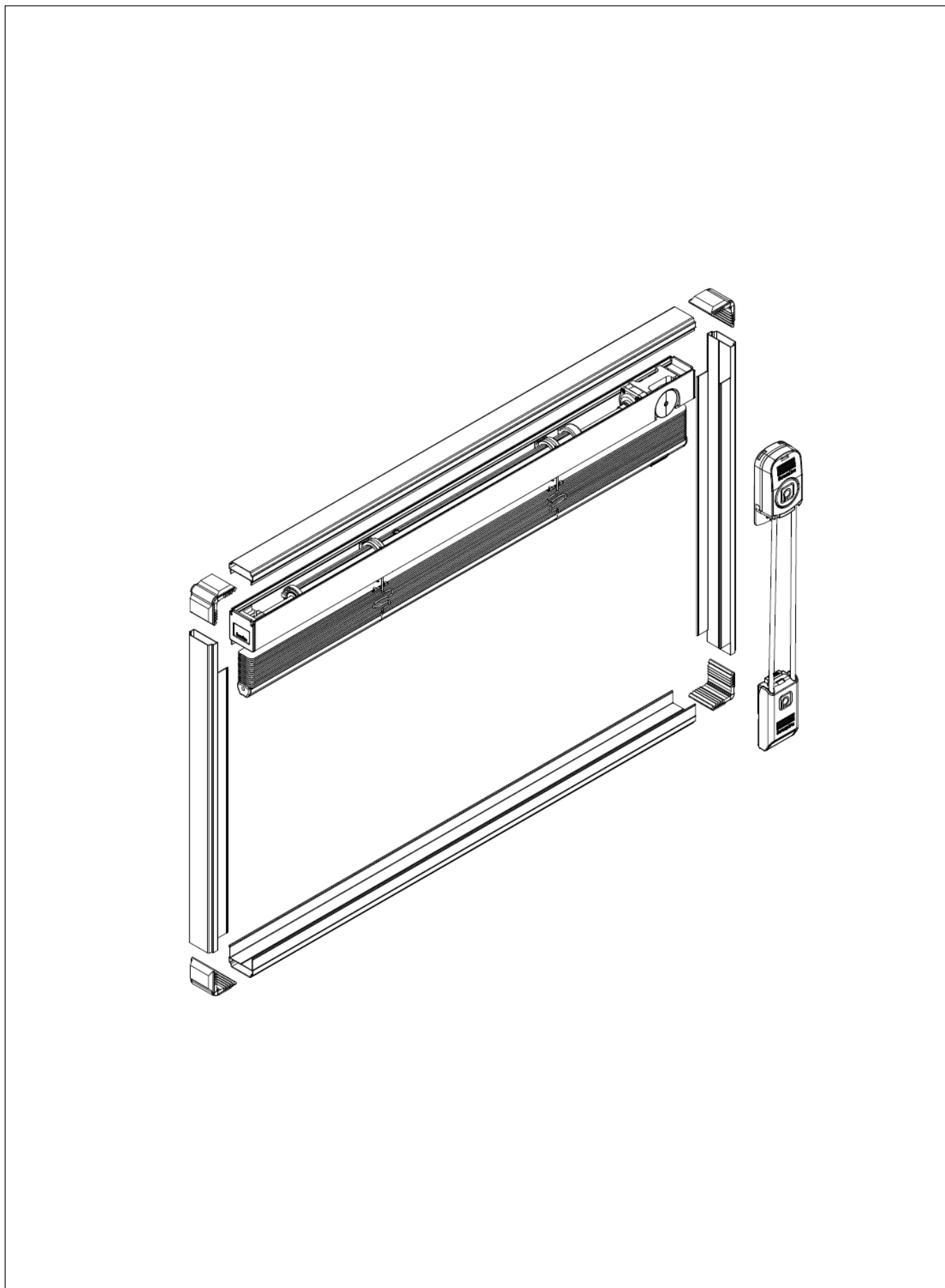


Figure 3 - Vue d'ensemble de face suivant les différents type de commande et en cas de rehausse VEC

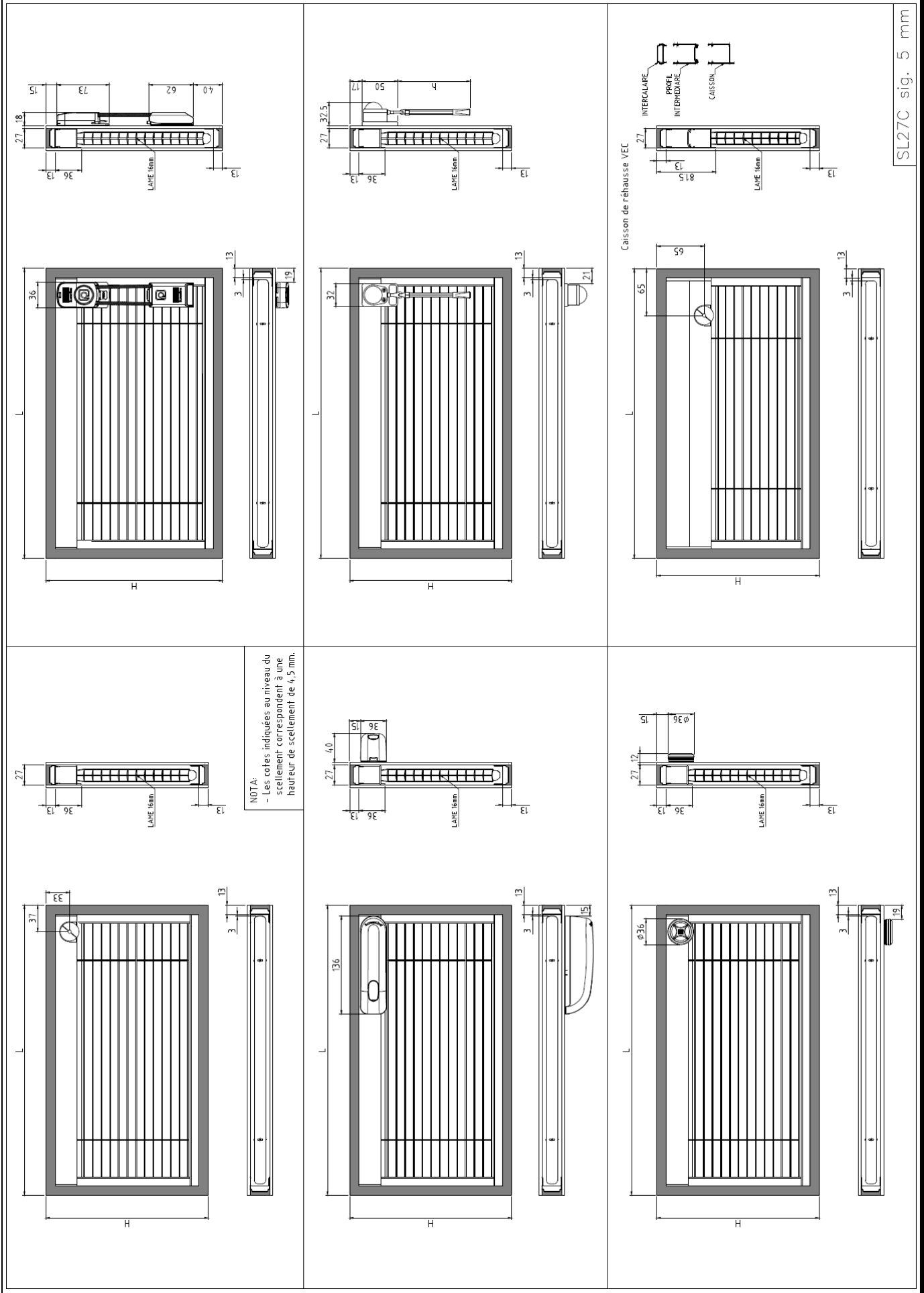
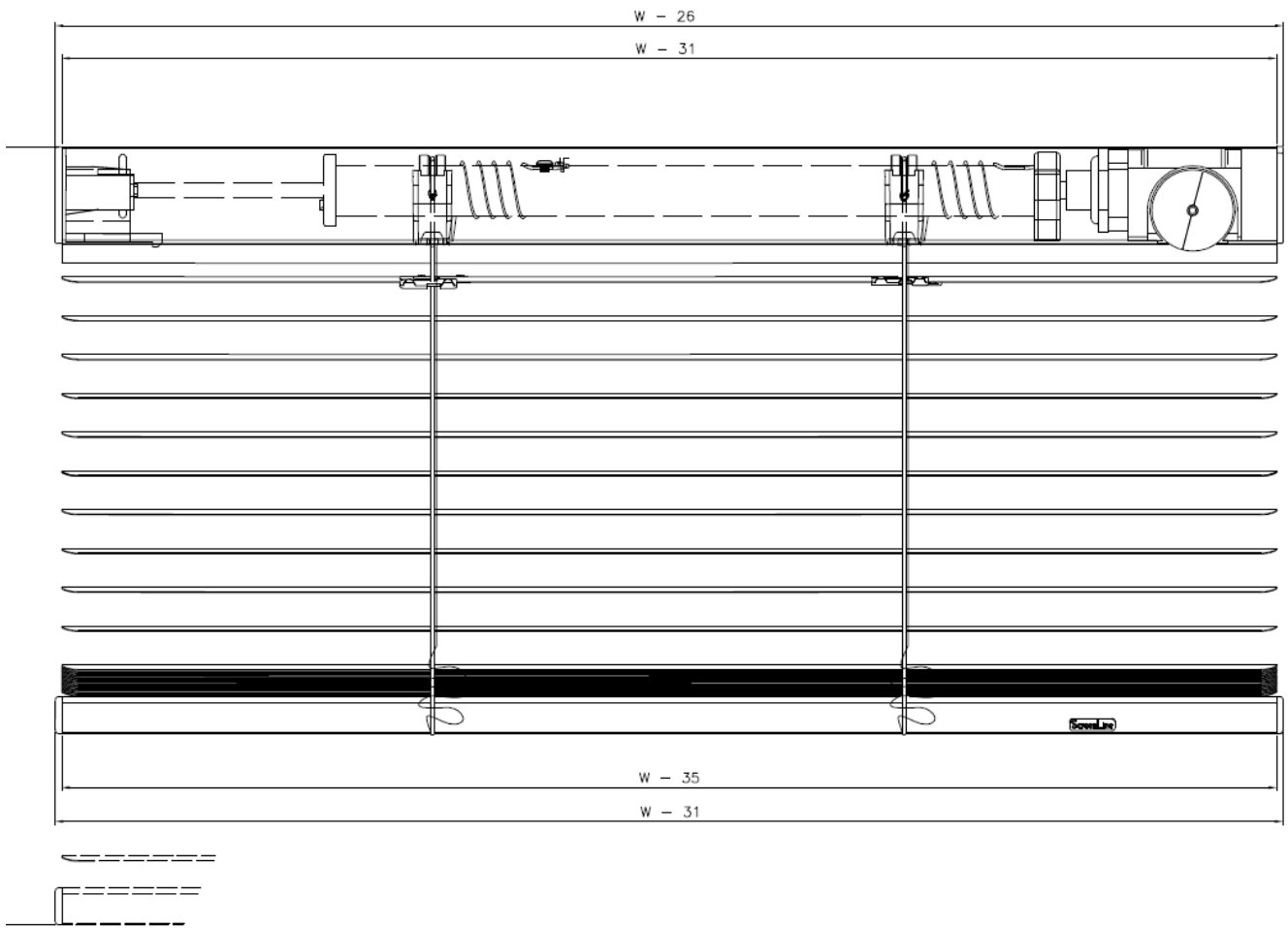


Figure 4 - Vue de définition d'ensemble complémentaire



Nota : les cotes sont données pour une hauteur de scellement sous talon des espaceurs de 4,5 mm.

Figure 5 – Espaceurs haut – Espaceurs en rive latérale et basse

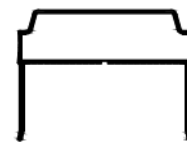
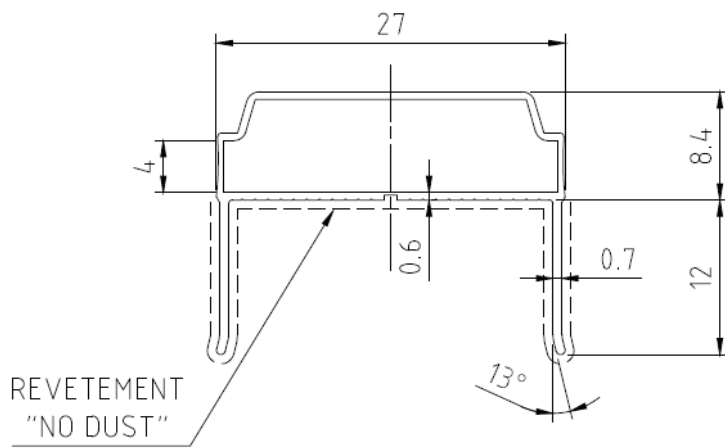
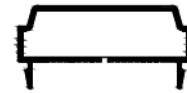
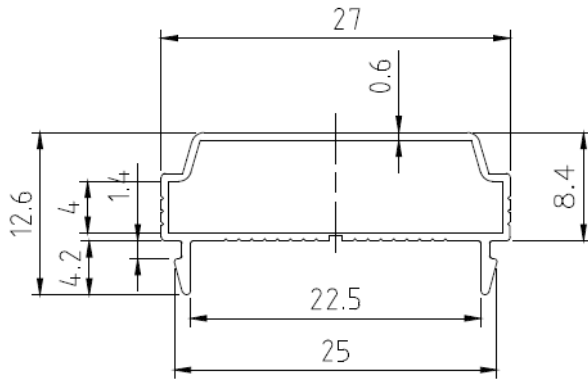


Figure 6 -Supports tubes suspendes et échelles au niveau du caisson haut

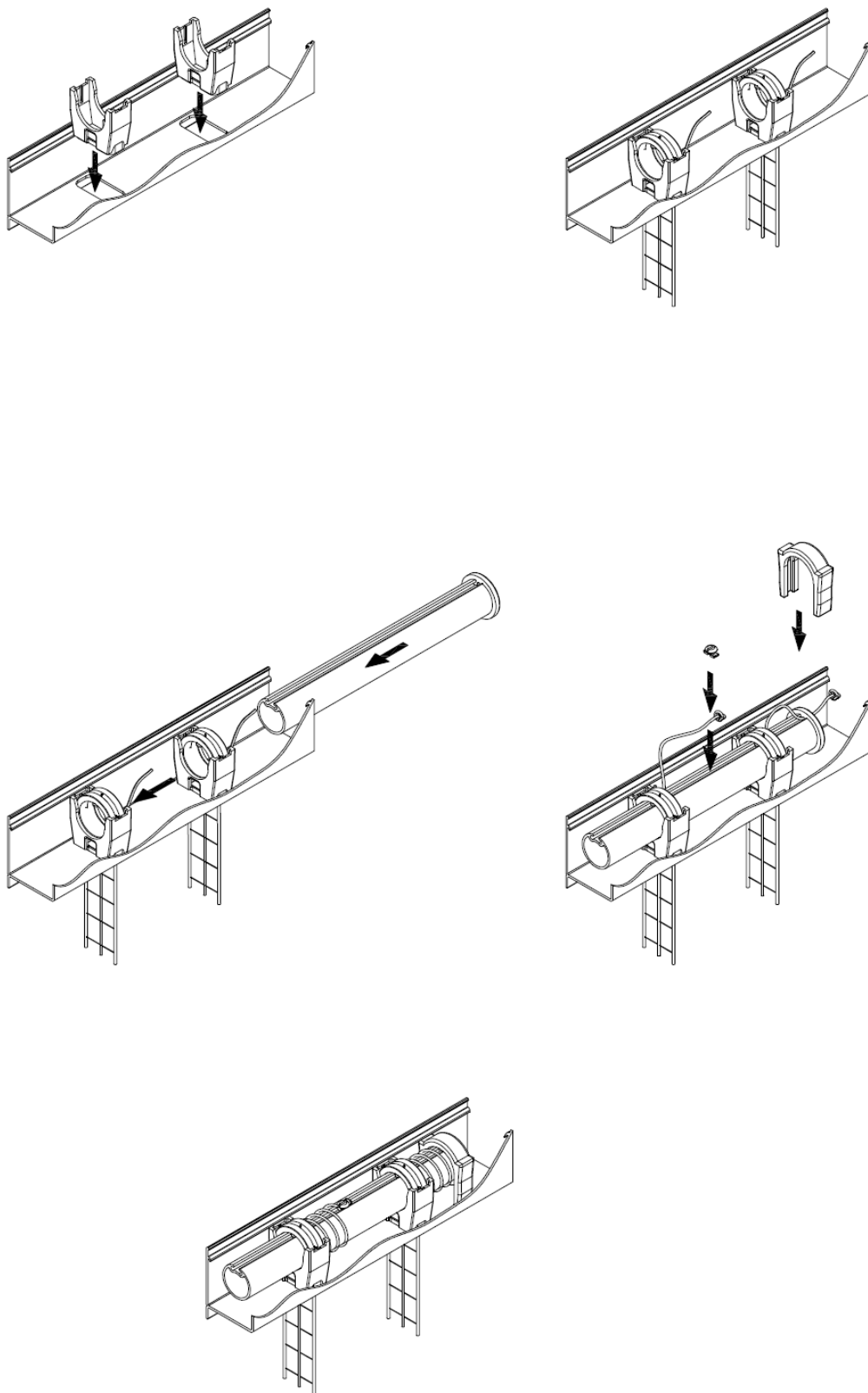


Figure 7 - Réducteur et dispositions relatives au support et extrémité du tube et caisson haut

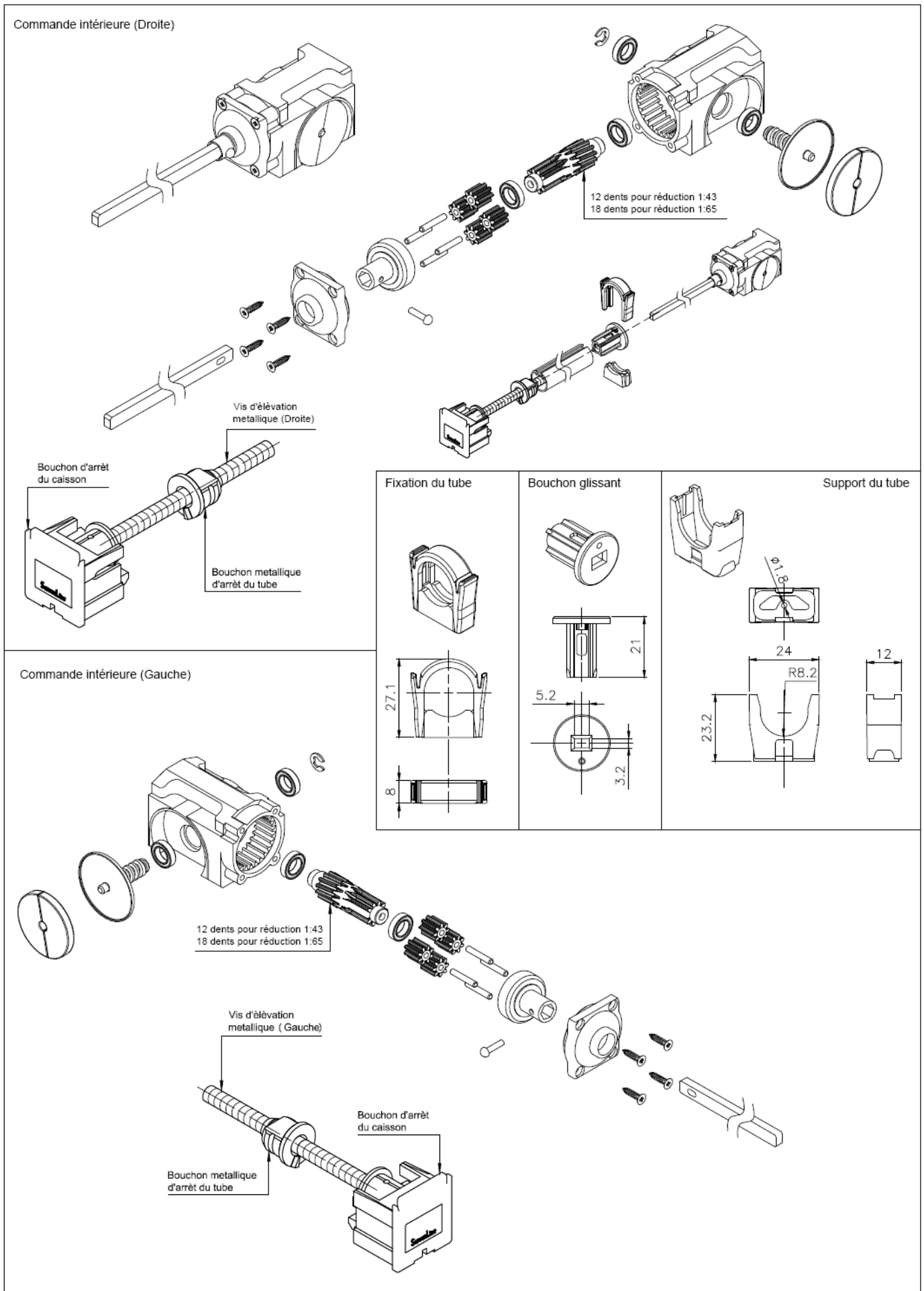


Figure 8 - Tube aluminium d'entraînement - Boîtier haut - Éléments constituant la barre de charge - Lamelle store et usinage

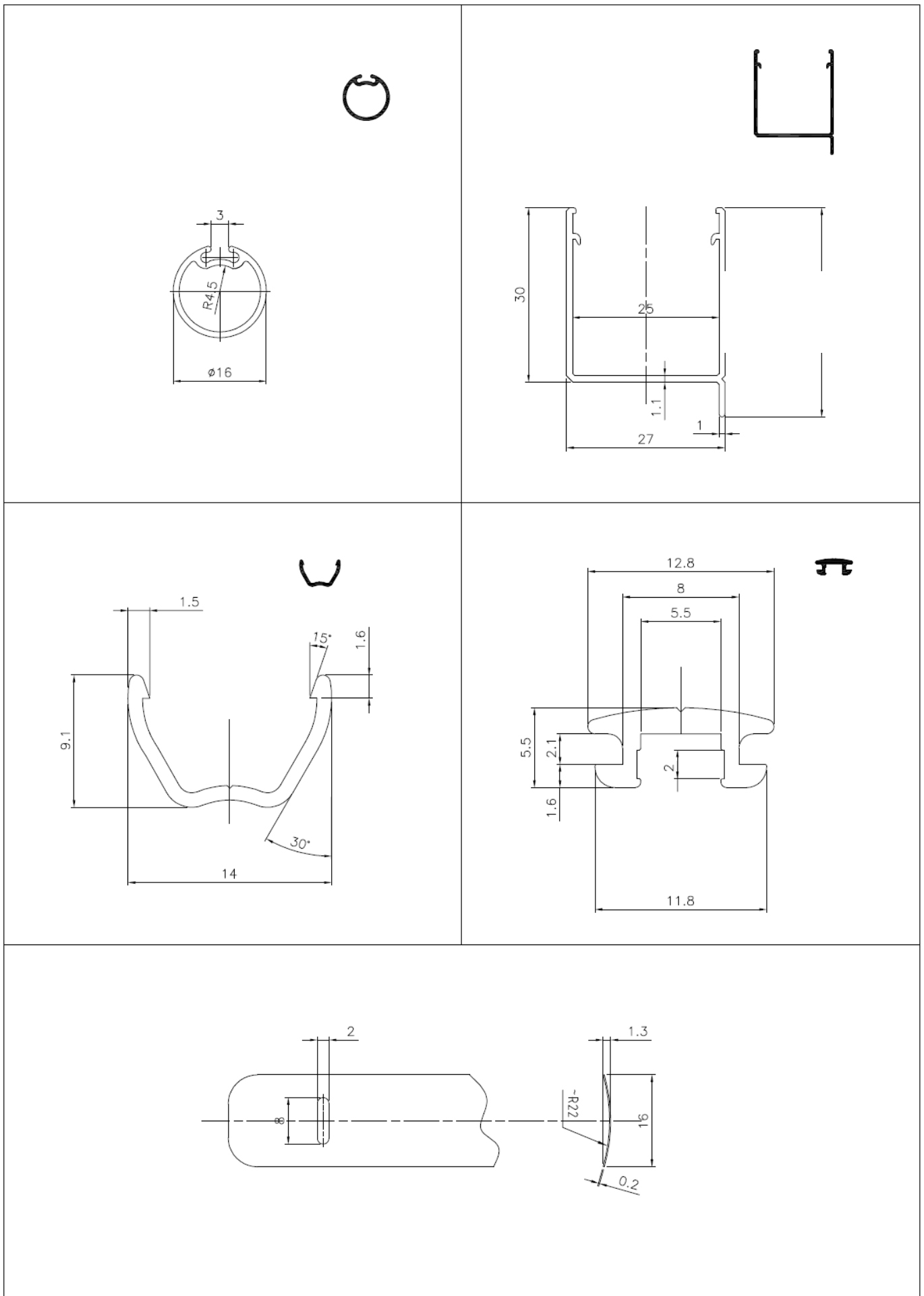


Figure 9 - Système de commande avec cordelette (extérieur au vitrage)

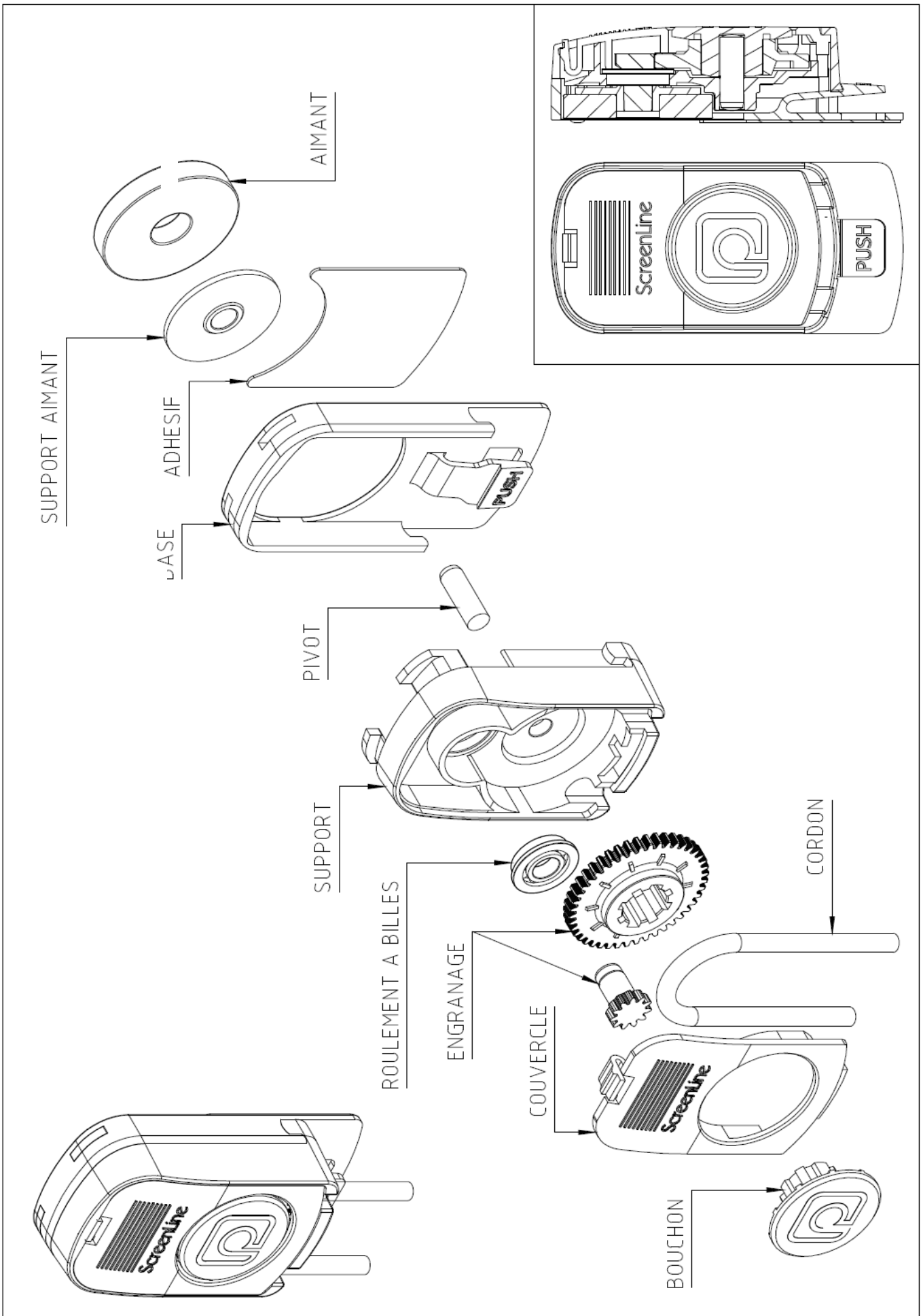


Figure 10 - Système de commande avec pommeau (extérieur du vitrage)

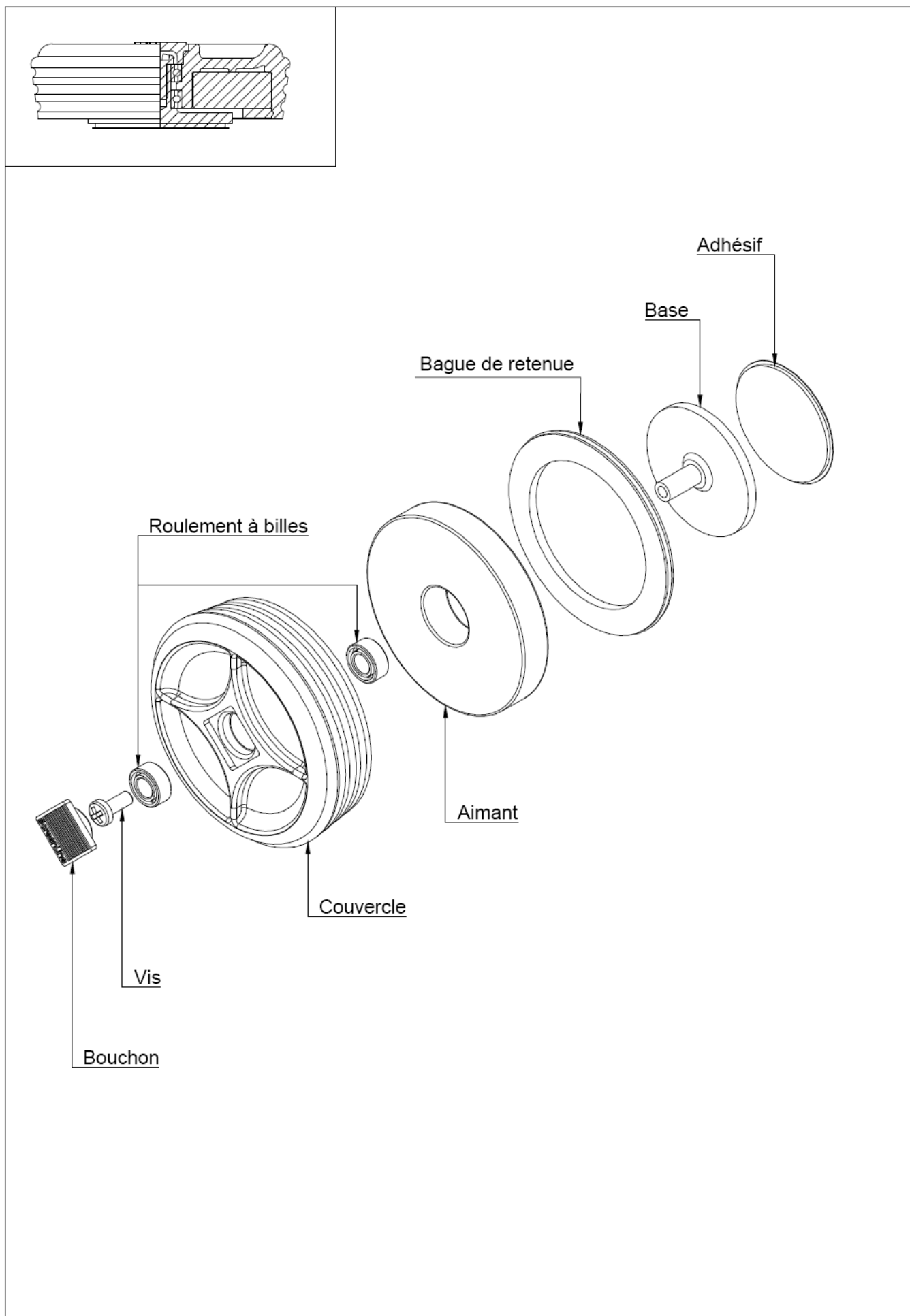


Figure 11 - Système de commande (extérieur au vitrage) avec dispositif à tige

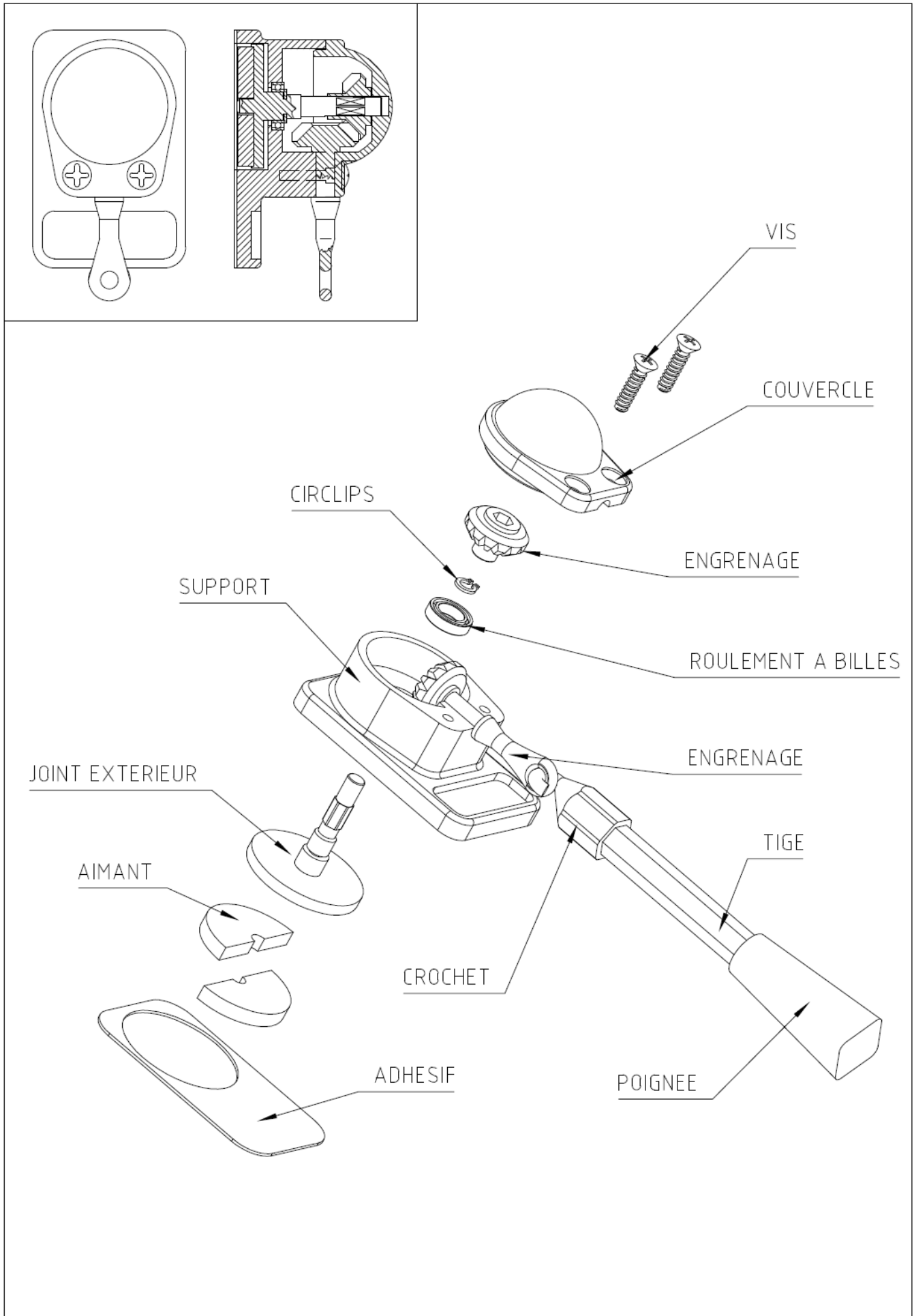


Figure 12 – Inclinaison maximale de la barre de charge ($F_{max} = 5 \text{ mm}$).

