

Sur le procédé

Système Structal 100

Famille de produit/Procédé : Façade légère en Vitrage Extérieur Collé (VEC)

Titulaire(s) : Société RINALDI STRUCTAL

AVANT-PROPOS

Les avis techniques et les documents techniques d'application, désignés ci-après indifféremment par Avis Techniques, sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction **des éléments d'appréciation sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés** dont la constitution ou l'emploi ne relève pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Le présent document qui en résulte doit être pris comme tel et n'est donc **pas un document de conformité ou à la réglementation ou à un référentiel d'une « marque de qualité »**. Sa validité est décidée indépendamment de celle des pièces justificatives du dossier technique (en particulier les éventuelles attestations réglementaires).

L'Avis Technique est une démarche volontaire du demandeur, qui ne change en rien la répartition des responsabilités des acteurs de la construction. Indépendamment de l'existence ou non de cet Avis Technique, pour chaque ouvrage, les acteurs doivent fournir ou demander, en fonction de leurs rôles, les justificatifs requis.

L'Avis Technique s'adressant à des acteurs réputés connaître les règles de l'art, il n'a pas vocation à contenir d'autres informations que celles relevant du caractère non traditionnel de la technique. Ainsi, pour les aspects du procédé conformes à des règles de l'art reconnues de mise en œuvre ou de dimensionnement, un renvoi à ces règles suffit.

Groupe Spécialisé n° 2.1 - Produits et procédés de façade légère

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V2	Cette sixième révision est une révision à l'identique. Les modifications apportées sont : Mise sous la nouvelle trame de l'Avis Technique Mise à jour du § 1.2.1.7 Isolation thermique Mise à jour du §1.2.2 Durabilité Mise à jour du §1.2.3 Données environnementales Mise à jour des figures 1bis à 13, 15 et 17 à 27 vis-à-vis du terme Dispositif de retenue.	Tamara BOULLON	Frédéric VALEM

Descripteur :

Façade rideau :

Comportant une fixation des produits verriers par collage silicone sur les profilés de cadres fixes, de vantaux ouvrant à l'italienne, à la française, oscillo-battants ou immobilisés (spécifiques à ce procédé).

Pouvant comporter une application du principe de coupure thermique par barrette sertie en polyamide sur profilé de vantail.

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé	4
1.1.	Domaine d'emploi accepté	4
1.1.1.	Zone géographique	4
1.1.2.	Ouvrages visés	4
1.2.	Appréciation	4
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé	4
1.2.2.	Durabilité	5
1.2.3.	Aspects sanitaires	5
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	5
2.	Dossier Technique	6
2.1.	Mode de commercialisation	6
2.1.1.	Coordonnées	6
2.1.2.	Identification	6
2.2.	Description	6
2.2.1.	Principe	6
2.2.2.	Caractéristiques des composants	6
2.2.3.	Éléments	8
2.2.4.	Données environnementales	9
2.3.	Dispositions de conception	9
2.3.1.	Conditions concernant la conception	9
2.3.2.	Séisme	10
2.3.3.	Thermique	10
2.4.	Dispositions de mise en œuvre	11
2.5.	Maintien en service du produit ou procédé	11
2.5.1.	Conditions concernant la réparation et la maintenance	11
2.5.2.	Réparation	11
2.5.3.	Maintenance	11
2.5.4.	Entretien	11
2.6.	Traitement en fin de vie	12
2.7.	Assistance technique	12
2.8.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication	12
2.8.1.	Conditions concernant la fabrication des profilés à coupure thermique	12
2.8.2.	Conditions concernant la fabrication des éléments de façade	12
2.8.3.	Profilés en alliage AW 6060 T5	12
2.8.4.	Éléments de façade et réalisation du collage	12
2.8.5.	Profilé à coupure thermique par barrette polyamide	12
2.8.6.	Autocontrôle de réalisation du collage	13
2.9.	Mention des justificatifs	13
2.9.1.	Résultats expérimentaux	13
2.9.2.	Références chantiers	13
2.10.	Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre	14

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

Ce système s'applique aux façades rideaux et semi-rideaux réalisées et mises en œuvre en France Européenne et DOM-COM. Les conditions d'exposition sont celles pour lesquelles l'action résultante correspondant à la pression d'Etat Limite de Service est inférieure ou égale à 1200 Pa, sauf justifications complémentaires conformément à la norme NF EN 13830. Pour l'ouvrant vers l'intérieur, les dimensions seront limitées à L x H 1340 x 1790 mm.

Selon les arrêtés du 22 octobre 2010 et ses modificatifs, le domaine d'emploi est limité aux zones et catégories de bâtiments définies dans le tableau du §2.3.2, en considérant la limite de déplacement entre étages pour les éléments non structuraux composés de matériaux fragiles.

1.1.2. Ouvrages visés

Les ouvrages visés par cet Avis sont les façades rideau pour bâtiments d'usage courant (de logement, d'enseignement, de bureaux, d'hôpitaux ...).

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. Stabilité

La façade ne participe pas, par nature, à la stabilité générale des bâtiments, laquelle incombe à l'ossature de ces derniers.

La stabilité propre de la façade sous les sollicitations climatiques et sous le poids des vitrages peut être convenablement assurée dans le domaine d'emploi accepté.

1.2.1.2. Sécurité des usagers

La sécurité des usagers n'est pas mise en cause dans le système STRUCTAL 100, par les dispositions de collage des produits verriers associés à celles permettant de pallier les conséquences d'une éventuelle défaillance de ce collage, tant sur les ouvrants que sur les cadres fixes.

1.2.1.3. Sécurité en cas d'incendie

Elle n'est pas mise en cause par l'application du principe de fixation des vitrages par collage, ni par l'utilisation de profilés à rupture de pont thermique.

La convenance du point de vue de la sécurité en cas d'incendie d'une façade vitrée utilisant le système STRUCTAL 100 doit être appréciée dans les mêmes conditions que pour une façade légère dans laquelle la fixation de vitrages de même nature est traditionnelle.

Elle doit être examinée, cas par cas, en fonction des divers règlements concernant l'habitation, les établissements recevant du public, les immeubles de grande hauteur, etc.

1.2.1.4. Sécurité des intervenants

La mise en œuvre des éléments de façade légère vitrée relève des techniques usuelles.

1.2.1.5. Sécurité aux chutes de personnes

Lorsque les remplissages vitrés assurent la sécurité aux chutes des personnes, il y a lieu de vérifier la sécurité des personnes selon la norme P08-302.

Pour les cadres vitrés, en l'absence de protection résiduelle, la justification doit être apportée au cas par cas sur les vitrages décollés selon les dispositions du *Cahier du CSTB 3488-V2*.

La sécurité aux chutes des personnes n'est pas assurée par les ouvrants.

La convenance des épaisseurs et des dimensions des EdR est à justifier au cas par cas, lorsque celle-ci ne correspond pas aux valeurs spécifiées dans le cahier CSTB 2102 Annexe 2 pour les EdR.

1.2.1.6. Isolation thermique

Dans le cas où le procédé est utilisé en rénovation thermique de bâtiments existants telle que définie dans l'arrêté du 3 Mai 2007 et son modificatif du 22 mars 2017 (RT existant élément par élément) ou l'arrêté du 13 Juin 2008 (RT existant globale),

le respect des caractéristiques thermiques minimales (facteur solaire et coefficient de transmission surfacique) imposées dans ces réglementations est à vérifier au cas par cas.

Dans le cas où le procédé est utilisé en construction neuve telle que définie dans l'arrêté du 4 Août 2021 (Règlementation environnementale RE2020) :

- le facteur solaire des baies, à l'exception des locaux à occupation passagère, doit être inférieur ou égale à la valeur donnée dans le tableau à l'article 24 ;
- la RE2020 n'impose pas d'exigences minimales sur la transmission thermique surfacique des parois ;
- les caractéristiques thermique U, S et TL des parois interviennent comme données d'entrée dans le calcul du besoin bioclimatique (Bbio), de la consommation globale (Cep) et de l'indicateur de confort (DH) du bâtiment pour lesquels les arrêtés de la RE2020 fixent une exigence réglementaire. U, S et TL sont déterminés selon les règles Th-bat 2020 (Annexe IV de l'arrêté de la RE2020).

Dans le cas où la RE2020 ne s'applique pas aux types de bâtiments dans lequel le procédé est employé, les exigences de la RT 2012 définies dans les arrêtés du 26 Octobre 2010 et du 28 Décembre 2012 s'appliquent).

1.2.1.7. Isolation acoustique

La fixation des produits verriers par collage n'a pas d'influence significative sur les propriétés acoustiques de la façade. La performance acoustique est à justifier au cas par cas, si nécessaire.

1.2.1.8. Étanchéité

L'étanchéité à l'air et à l'eau peut être assurée dans le domaine d'emploi accepté, conformément à la norme NF EN 13830.

1.2.2. Durabilité

Le risque de désordre à envisager est celui d'une défaillance accidentelle du mastic de collage. Les conséquences de ce risque vis-à-vis de la sécurité sont limitées par la présence des dispositifs s'opposant à la chute des produits verriers.

La durabilité des collages et des vitrages composés mise en œuvre en façade est considérée comme satisfaisante dans la mesure où les dispositions du procédé STRUCTAL 100 respectent les prescriptions du *Cahier du CSTB 3488-V2*.

Une réparation réalisée en atelier, conformément au *Cahier du CSTB 3488-V2*, confère à l'élément de façade réparé la même durabilité que celle attendue d'un élément d'origine.

La qualité de la coupure thermique et sa mise en œuvre dans les profilés, régulièrement auto-contrôlés suivant la norme NF EN 14024, sont de nature à permettre la réalisation de façades dont le comportement dans le temps est équivalent à celui des façades traditionnelles en aluminium avec les mêmes sujétions d'entretien.

Les ouvrants sont en mesure de résister aux sollicitations résultant de l'usage normal et les éléments susceptibles d'usure (quincaillerie et profilés d'étanchéité) sont aisément remplaçables. Leur comportement dans le temps est équivalent à celui des ouvrants traditionnels.

Dans le cas de remplissage opaque (type Shadow box), les caractéristiques énergétiques des vitrages doivent être vérifiées au cas par cas afin de limiter le risque d'élévation excessive de température. Du fait de la transparence de certains revêtements verriers, il y a lieu de s'attendre à une modification d'aspect due notamment à l'empoussièrement, à des dépôts en face 2, à des traînées de ruissellement de condensation.

1.2.3. Aspects sanitaires

Le présent avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux produits pouvant contenir des substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent avis.

Le titulaire du présent avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Le Groupe Spécialisé attire l'attention du concepteur sur le positionnement des vitrages trempés émaillés HST conformément à la norme NF EN 14179, sécurisés par une vis de fragmentation, qui provoquera, en cas de défaillance du mastic de collage VEC, la casse et la chute de morceaux de vitrage.

2. Dossier Technique

Issu des éléments fournis par le titulaire et des prescriptions du Groupe Spécialisé acceptées par le titulaire

2.1. Mode de commercialisation

2.1.1. Coordonnées

Le procédé est commercialisé par le titulaire.

Titulaire :

RINALDI STRUCTAL

8 rue Gay Lussac

FR-68027 Colmar

Tél. : 03 89 20 55 75

Fax : 03 89 20 55 76

E-mail : contact@rinaldi-structal.com

Internet : www.rinaldi-structal.com

2.1.2. Identification

2.1.2.1. Profilé support de collage

Sur la face opposée à celle réservée au collage après traitement de surface, identification d'un lot de profilés par le marquage, suivant tous les 500 mm :

- n° de lot et référence de la commande,
- n° du profilé,
- nom du fournisseur.

2.1.2.2. Eléments de façades

Les emballages font référence au procédé STRUCTAL 100.

Ils comportent un repérage correspondant au plan de calepinage de l'opération.

2.2. Description

2.2.1. Principe

Façade rideau comportant :

- Une ossature secondaire réalisée à l'aide de profilés de la série STRUCTAL 100, en alliage d'aluminium n° 90-102, 90-03, 90-112 et 90- 213,
- Une fixation des produits verriers par collage au mastic silicone sur les cadres fixes et vantaux ouvrant à l'italienne (spécifiques au système) ouvrants intérieurs ou immobilisés qui constituent les remplissages STRUCTAL 100,
- Sur demande, une application du principe de coupure thermique aux profilés en alliage d'aluminium réf. 15-221.

2.2.2. Caractéristiques des composants

2.2.2.1. Ossature secondaire STRUCTAL 100

Profilés extrudés en alliage d'aluminium AW 6060 T5, conformes aux normes NF EN 755-2 et recevant un traitement de protection conforme à la norme NF P24-351 :

- soit un traitement anodique, avec coloration ou sans, classe 15 ou 20 sous label QUALANOD
- soit un revêtement par thermolaquage, sous label QUALICOAT.

Pour les utilisations en bord de mer (à moins de 3 km du littoral) conformément à la chaîne Qualité Aluminium, les profilés thermolaqués seront en alliage 6060 Bâtiment et recevront un traitement de surface « QUALIMARINE ».

2.2.2.2. Profilés de vantaux et cadres des remplissages STRUCTAL 100

Profilés extrudés en alliage d'aluminium AW 6060 T5, conformes à la norme NF EN 755-2 et anodisés, avec coloration ou sans, conformément à la norme NF EN ISO 7599, sous label QUALANOD.

Les profilés de vantaux de STRUCTAL 100 remplissages non bordés peuvent comporter ou non une coupure thermique polyamide :

- La mono-barrette polyamide est d'origine TECHNOFORM, réf. 207700.

2.2.2.3. Vitrages utilisables en remplissage ouvrant ou fixe :

Vitrages isolants, à bords alignés qui font l'objet de la certification CEKAL extension V (ou type C).

La hauteur de vitrage extérieure est inférieure de 1,5 mm au minimum (tolérances comprises) à celle de la vitrage intérieure (cette disposition obligeant à un repérage "bas-haut"). Si ces 2 vitrages sont recuits, elles ont des chants rodés JPI ou des arêtes abattues.

- Epaisseur : 34 mm maxi.

2.2.2.4. Vitrages utilisables en revêtement extérieur de paroi opaque (devant caisson isolé) :

Vitrage trempée, épaisseur 6, 8 ou 10 mm : émaillée, opacifiée, claire, colorée ou à couche réfléchissante dans le visible et non "peu émissive".

2.2.2.5. Produits pour le collage (remplissages bordés et non bordés) :

Mastic silicone de collage bénéficiant du label SNJF-VEC et d'un ETE : DOWSIL 993 sous ETE 01/0005 de la société DOW SILICONE.

Primaires éventuels et solvants de nettoyage des plages de collage métalliques et verrières identifiés par les tests de convenance au projet.

Espaceur : profilé de section rectangulaire ou carrée, offrant deux faces adhésives, en mousse souple alvéolaire de :

- polyuréthane, référence V 2.100, d'origine Norton,
- polyéthylène, d'origine Difra.

2.2.2.6. Produits pour le calfeutrement du joint de collage

Mastic silicone de calfeutrement compatible avec le mastic de collage utilisé et avec les autres matériaux à son contact.

Fond de joint :

- profilé en mousse souple alvéolaire à cellules fermées,
- de section rectangulaire, 6 X 9, référence NORSEAL V 560 d'origine Norton,
- profilé silicone, référence COVISIL 57 - 70 (79 Shore A), d'origine Gessil

2.2.2.7. Accessoires nécessaires au collage :

Supports de calage d'assise : tronçons (largeur : 100 mm) de profilés :

- extrudés en alliage d'aluminium AW 6060 T5 anodisés,
- en tôle d'aluminium épaisseur 20/10 anodisée, pliée en forme de Z.

Cales d'assises : tronçons de profilé silicone, dureté shore supérieure à 65,

Dispositifs de sécurité :

- cas courant (fig-01) :
 - tronçons de profilés extrudés en alliage d'aluminium AW 6060 T5, référence TS-02 de dimensions 50mm x 3mm et fixées à l'aide de deux vis Ø 4,2 mm en acier inoxydable classe 70
 - pièces en tôle d'acier inoxydable 304 emboutie. Les pièces référence TS-03 de dimensions 40mm x 2mm sont fixées à l'aide d'une vis Ø 4,2 mm en acier inoxydable classe 70
- cadre rapporté fixe, (fig-17) :
 - pièces en tôle d'acier inoxydable 304 emboutie ; les pièces référence TS-01 de dimensions 40mm x 0,6mm sont fixées à l'aide de deux vis Ø 4,8 mm en acier inoxydable classe 70
- cas ouvrant VEC bordé (fig-22) :
 - pièces moulées d'angles en alliage d'aluminium AS 13 ou AS 7 G, référence 0610 de dimensions 30x30mm et fixées à l'aide de deux vis pointeau M5 en acier inoxydable classe 70.

2.2.2.8. Caissons isolés d'allège ou de trumeaux :

Tôles acier épaisseur 15/10, galvanisées à chaud en continu selon norme NF EN 10147 classe Z 275 en présentation brute ou thermolaquée.

Tôles d'aluminium 5050 ou 3003, épaisseur 20/10, selon norme NF EN 485, anodisées ou thermolaquées.

Clous soudés en acier cuivré avec clips en acier zingué.

Panneaux isolants en laine de verre rigide type Isofaçade 35 d'origine Isover ou laine de roche type Rockfaçade d'Isomat.

2.2.2.9. Quincaillerie d'ouvrants à l'italienne :

Compas inox ITALINOX d'origine Rivalu, Commandes d'ouverture d'origine Rivalu.

2.2.2.10. Quincaillerie d'ouvrants vers l'intérieur :

Ferrages SAVIO réf. Ribanta 5 ou Ribanta Incanto Plus.

2.2.2.11. Accessoires divers :

Tronçons de profilés en alliage AW 6060 T5 extrudés pour agrafage et butées anti-soulèvement de cadres vitrés fixes :

- profilés en EPDM conformes à la norme NF EN 12365-1,
- visserie en acier inoxydable, nuance A2,
- mastic d'étanchéité en élastomère 1^{ère} catégorie.

2.2.2.12. Accessoires de pose :

Dispositifs de fixation des ossatures secondaires en alliage d'aluminium AW6005A T6 selon norme NF EN 755-2, finition brute.

Profilés en tôle :

- d'acier galvanisée à chaud en continu, selon norme NF EN 10147 classe Z 275,
- d'aluminium AW 5050 ou AW 3003 selon norme NF EN 485 en présentation brute,

Feutre d'étanchéité TREMBAND ou toile BUTYLE ou toile EPDM Novoproof FA EPDM de Duraproof pour collage sur le gros-œuvre avec la colle FA Kleber.

2.2.3. Eléments

2.2.3.1. Ossature secondaire de la série STRUCTAL 100

- Il est réalisé à l'aide du profilé 90-03 ou du profilé 90-102 pour le cadre périmétral dont les angles sont assemblés d'onglet sur équerres collées et serties et du profilé 90-112 ou du profilé 90-213 pour la traverse intermédiaire assemblée sur montant de cadre par vissage et masticage (cf. fig. 28).
- Les montants sont équipés en atelier des pattes 00-263 (cf. fig. 30 et 31) en alliage d'aluminium moulé, "porteuses" ou "de reprise au vent", destinées à s'agrafer sur les attaches boulonnées dans rails ancrés dans le béton ou vissées dans chevilles.
- Chaque ossature secondaire est dotée en atelier de ses remplissages (vantaux vitrés ou immobilisés, cadres vitrés fixes ou vitrages fixes) et de ses caissons isolés de parties opaques, pour constituer des modules pré-vitrés STRUCTAL 100 (cf. fig. 1, 3 et 5).
- La paroi intérieure des parties opaques est réalisée par un caisson en tôle d'acier galvanisée épaisseur 15/10, fixé sur l'ossature secondaire par vis autoforeuses et étanché avec du mastic silicone (cf. fig. 7).
- L'isolant en panneaux rigides de laine de verre, de laine de roche ou de mousse alvéolaire est fixé sur le parement interne du caisson à l'aide de clous PRESPIINS.
- Ces modules sont juxtaposables verticalement et horizontalement, la liaison verticale entre modules étant réalisée à l'aide de l'éclisse 01 (cf. fig.28) longueur 300, introduits sur chantier dans les montants.
- Les joints assemblés dans les angles en coupe droite, sont équipés entre modules pré-vitrés :
 - En atelier de la garniture EPDM extérieure réf. J08-272, clippée en longueur droite sur montants et traverses basses d'ossature, et de la garniture EPDM réf. J08-603 en longueur droite sur les montants et traverses basses d'ossature. Elles s'appuient sur le chant du vitrage et réalisent une protection thermique sur chantier : à la verticale, des garnitures EPDM réf. J08-586C et J9992F à la jonction de deux blocs à la verticale. Une garniture est clippée sur la traverse haute de l'ossature secondaire, derrière le plan de la barrière médiane et rejette l'eau au nu extérieur de l'ossature secondaire. Cette garniture réf. J08-601 mise en œuvre sur chantier est continue sur plusieurs ossatures secondaires et sa longueur peut être celle de la façade. Les raccords rectilignes ou en angles sont collés.
 - Dans le cas de bâtiments ne dépassant pas 2 niveaux, l'ossature secondaire est généralement réalisée en un seul module pré-vitré habillant ces 2 niveaux.

2.2.3.2. Remplissage STRUCTAL 100 VEC non bordé

- Sont collés en atelier :
 - dans la feuillure organisée selon figures 1 et 3 un vitrage isolant, sur la plage réservée à cet effet du profilé d'un vantail ouvrant à l'italienne ou immobilisé,
 - dans la feuillure organisée selon figure 7, un vitrage simple ; sur la plage réservée à cet effet du profilé de cadre fixe ; ce cadre doté d'un vitrage simple, trempé, constitue notamment la paroi extérieure du remplissage opaque, devant le caisson isolant solidaire de l'ossature secondaire (cf. fig. 31).
- Le profilé de remplissage ouvrant ou fixe réf. 15-221 comporte une coupure thermique par barrettes polyamide serties, réf. 207700 de Technoform.
- Le collage peut être réalisé sur une plage de profilé pouvant être indifféremment anodisée teinte nature ou laquée.
- La coupure thermique supporte les sollicitations dues aux effets du vent. Une équerre sertie dans le profilé extérieur permet de reporter l'effet du poids des vitrages sur les montants. En périphérie du cadre profilés 90-102, 15-121, 15-221, P5892 et P5483, équipé d'un vitrage isolant et dans une gorge, peut être clippée une garniture EPDM, compatible avec le mastic silicone de collage, et collée avec celui-ci à bain de mastic. Cette garniture comporte une aile pour première barrière.

Le cadre fixe est réalisé en profilés réf. 15-121 et 15-221, assemblés par équerres serties. Ce cadre est accroché sur l'ossature secondaire par l'intermédiaire de 4 équerres réf. 01-26 disposées dans les 4 angles du cadre entre remplissage et ossature assurant la fonction de positionnement vertical et latéral et par des pièces réf. 07-510 en Zamac, réparties sur la périphérie du remplissage selon fig.34 et assurant la fonction de reprise au vent.

- Le cordon de mastic de collage est continu.

- Les dispositifs s'opposant à la chute d'un produit verrier en cas de rupture du collage peuvent être réalisés, associés au support de cale d'assise, à l'aide d'un tronçon de profilé en aluminium en L vissé sur le cadre (cf. fig. 4, 8, 10 et 12) ou à l'aide de tronçons de tôle inox en L (cf. fig. 13, 15 et 17).
- Dans le cas de remplissages opaques constitués d'un vitrage simple trempé émaillé HST conformément à la norme NF EN 14 179, sérigraphié ou non, les dispositifs de retenue ou de fragmentation en cas de défaillance du collage comportent :
 - un trou diamètre 8 fraisé à 18 mm du bord supérieur et à mi-largeur de la vitrage (cf. Figure 32).
 - une vis TF 90 diamètre 5 en acier inoxydable vissée sur la traverse haute dans un trou contre-percé et centré avec le trou tronconique dans le verre après réalisation du collage,
 - un garnissage de 1,5 mm d'épaisseur de la tête de vis dans son logement par mastic silicone.
- Les vantaux ouvrants sont ferrés en atelier sur ossature secondaire qui constituent leurs dormants. (Cf. fig.1bis, 3, 9, 11, 13 et 15).
- Les joints entre ossature secondaire et vantail sont équipés :
 - Pour les ouvrants à l'italienne de deux garnitures EPDM constituées en cadre à angle tournant :
 - □ l'une extérieure, en profilé tubulaire, clippée sur vantail en atelier et interrompue en traverse basse,
 - □ l'autre intérieure en profilé tubulaire, clippée sur vantail en atelier.
 - Pour les ouvrants vers l'intérieur, de trois garnitures EPDM :
 - □ La première, extérieure, réalisée à partir du joint réf. J08-791 vulcanisé dans les angles.
 - □ La seconde, centrale, réalisée à partir du joint médian J56-20 raccordé sur des pièces EPDM injecté dans les angles.
 - □ La troisième, intérieure en tant que joint anti-bruit avec le joint J14-55 en tant que joint tournant.
- Chaque vantail ou cadre est démontable, isolément, de l'extérieur.

2.2.3.3. Module vitré avec remplissage STRUCTAL 100 VEC bordé

- Sont collés en atelier :
 - dans la feuillure organisée selon figure 6, un vitrage isolant, sur la plage réservée à cet effet du profilé réf. 15-121 VB d'un vantail ouvrant ou immobilisé.
 - dans la feuillure organisée selon figure 7, un vitrage simple ; sur la plage réservée à cet effet du profilé de cadre fixe ; ce cadre doté d'un vitrage simple, trempé, constitue notamment la paroi extérieure du remplissage opaque, devant le caisson isolant solidaire de l'ossature secondaire (cf. fig. 31).
- Les vantaux ouvrants sont ferrés en atelier sur ossature secondaire qui constituent leurs dormants. Les vantaux immobilisés et les cadres fixes sont agrafés sur ossature secondaire par agrafage identique à celui des remplissages STRUCTAL 100 VEC non bordé.
- Le profilé de vantail ne comporte pas de coupure thermique.
- Les dispositifs s'opposant à la chute d'un produit verrier en cas de rupture du collage sont réalisés à l'aide de pièces moulées d'angles en alliage d'aluminium réf. 06-10 clippées et bloquées par vis pointeau dans une gorge.
- Une équerre sertie dans le profilé extérieur permet de reporter l'effet du poids des vitrages sur les montants.
- Les joints entre ossature secondaire et vantail, ainsi qu'entre ossature secondaire et cadre vitré fixe sont équipés de garnitures EPDM identiques à celles des remplissages STRUCTAL 100 VEC non bordé.
- Chaque vantail ou cadre est démontable isolément de l'extérieur.
- Les dispositions de drainage et ventilation sont détaillées dans la Figure 22.

2.2.4. Données environnementales

Il n'a pas été fourni de données environnementales.

2.3. Dispositions de conception

2.3.1. Conditions concernant la conception

- Comme pour toute façade rideau, ce système de façade devra satisfaire aux exigences de la norme NF EN 13830 qui définit les spécifications et méthodes de détermination du point de vue résistance mécanique, résistance aux chocs, sécurité, habitabilité.
- Lorsque le poids propre d'un vitrage simple est repris uniquement par le mastic de collage VEC sur les montants verticaux de son cadre, la contrainte permanente de cisaillement ne dépasse pas celle déclarée dans l'ETE du mastic.
- Les ouvrants doivent satisfaire aux exigences des normes NF P 20-501 - P24-301 et plus particulièrement de la norme NF P 20-302 (satisfaction aux critères de résistance mécanique communs et spécifiques et d'endurance ENDURO).
- Les ouvrants devront répondre aux exigences mécaniques de la fiche SNFA n°53.
- Les performances AEV doivent être déterminées selon l'Annexe C de la norme NF DTU 33.1.
- Les vitrages utilisés devront être calculées par application du *Cahier du CSTB 3488-V2*.
- Les vitrages isolants doivent faire l'objet de la Certification CEKAL extension V (ou type C) pour l'emploi en VEC.

Le drainage des traverses devra être réalisé conformément au NF DTU 33.1.

2.3.2. Séisme

La mise en œuvre en zone sismique du Système Structural 100 doit être réalisée, conformément à la fiche technique n°49 – indice C de juillet 2019.

Le domaine d'emploi du Système Structural 100 est limité aux zones et catégories de bâtiments définies dans le tableau ci-après, en considérant la limite de déplacement entre étages pour les éléments non structuraux composés de matériaux fragiles.

Les effets de l'action sismique sont à prendre en compte pour les zones de sismicité et les catégories de bâtiments définies dans le Tableau 1 ci-dessous :

Zone	Catégorie de l'ouvrage			
	I	II	III	IV
Zone 1	Sans prescription	Sans prescription	Sans prescription	Sans prescription
Zone 2	Sans prescription	Sans prescription	Selon Fiche Technique n°49	Selon Fiche Technique n°49
Zone 3	Sans prescription	Selon Fiche Technique n°49	Selon Fiche Technique n°49	Selon Fiche Technique n°49
Zone 4	Sans prescription	Selon Fiche Technique n°49	Selon Fiche Technique n°49	Selon Fiche Technique n°49

En complément, les cas particuliers ci-dessous sont dispensés des dispositions de cet Avis Technique : En zone de sismicité 2 : Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions telles que définies au chapitre I " Domaine d'application " du Guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI-EC8 Zones 3-4, édition 2021

Tableau 1 – Prescriptions pour les catégories d'ouvrage en fonction de la zone sismique

Note : Cet Avis ne traite pas des mesures préventives spécifiques qui peuvent être appliquées aux bâtiments de catégorie d'importance IV, pour garantir la continuité de leur fonctionnement en cas de séisme.

Ce document ne traite pas des mesures préventives spécifiques, à définir par le maître d'ouvrage dans les documents particuliers du marché, qui peuvent être demandées notamment dans le cas de bâtiments de catégorie d'importance IV pour garantir la continuité de leur fonctionnement en cas de séisme.

2.3.3. Thermique

2.3.3.1. Calcul du coefficient de transmission surfacique, U

Le coefficient de transmission surfacique de la façade se calcule conformément aux règles Th-Bat, comme étant une moyenne pondérée des coefficients surfaciques des éléments par les surfaces correspondantes.

Le coefficient de transmission surfacique d'un élément de façade U_{cwi} se calcule d'après la formule ci-après :

$$U_{cwi} = \frac{\sum UA + \sum \psi \ell}{A_{cwi}}$$

où :

U = Coefficient surfacique des constituants : vitrage, panneau opaque et profilé de façade, en W/(m².K).

A = Surface correspondante en m².

ψ = Coefficient linéique de la jonction : profilé de façade - vitrage ou panneau opaque, en W/(m.K).

ℓ = linéaire correspondant en m.

A_{cwi} = surface de l'élément de façade.

Les coefficients de transmission thermique surfacique et linéique destinés au calcul du coefficient U moyen de la façade selon les règles Th-Bat sont donnés dans les tableaux 2 et 3 en annexe.

2.3.3.2. Profilés en alliage AW 6060 T5

La Société CONSTELLIUM France EXTRUSIONS (89600 SAINT FLORENTIN) réalise l'extrusion et l'anodisation de tous les profilés des remplissages STRUCTAL 100.

La Société SILAC (70600 CHAMPLITTE) réalise le thermolaquage de tous les profilés des remplissages STRUCTAL 100, ainsi que l'assemblage de ceux qui comportent une coupure thermique par barrette polyamide.

La chaîne d'assemblage de la barrette comporte :

- préparation : table de dépôt,
- poste de moletage,
- table d'accumulation,
- poste d'introduction barrettes,
- machine d'introduction barrettes,
- convoyeur d'alimentation sertissage,
- sertissage,
- table de sortie des produits finis.

Avant et après l'opération de sertissage des barrettes, les profilés sont positionnés dans des containers acier et séparés à chaque rangée par des tasseaux habillés.

2.3.3.3. Eléments de façade

La fabrication des ossatures et des cadres VEC a lieu dans l'une des usines Rinaldi Structal : 26, Rue du 7^{ème} BCA - 02320 PINON.

2.3.3.4. Réalisation du collage

Le collage est réalisé par l'entreprise conformément aux Directives et Documents Techniques RINALDI, du fournisseur du mastic de collage et des spécifications du *Cahier du CSTB* 3488-V2 et/ou DEE 090010-00-0404.

2.4. Dispositions de mise en œuvre

La mise en œuvre, réalisée par la Société RINALDI fait appel à des dispositifs extérieurs de montage (nacelles, échafaudages ...) et de levage de modules pouvant habiller plusieurs trames sur une hauteur équivalente à un ou deux étages.

Elle nécessite certaines précautions. Le système est conçu pour faciliter le démontage, isolément, et le remplacement d'un cadre vitré accidentellement détérioré.

- Le gros-œuvre étant réalisé, on procède à la mise en place des attaches de fixation, et à leur réglage dans les 3 directions.
- Ces attaches viennent se fixer sur des rails continus ou discontinus à incorporer dans le gros-œuvre lors de la coulée du béton. La fixation peut également s'effectuer à l'aide de boulons à expansion.
- Levage des modules pré-vitrés, agrafage sur les attaches et éclissage entre montants des modules superposés.
- Mise en place entre modules des garnitures EPDM intérieures et extérieures.
- Réalisation du calfeutrement aux fumées et aux gaz chauds en nez de plancher, si nécessaire.
- Mise en place de calfeutremments extérieurs divers (acrotère, pied de façade, angles, ...).
- Le système est mis en œuvre dans l'usine Rinaldi : 26 rue du 7^{ème} BCA - 02320 PINON

2.5. Maintien en service du produit ou procédé

2.5.1. Conditions concernant la réparation et la maintenance

La Société RINALDI STRUCTAL est tenue de fournir à ses clients, utilisateurs du système STRUCTAL 100, une notice de maintenance (examens à effectuer, leur périodicité) et d'entretien détaillée (produits d'entretien ou de nettoyage identifiés par leur nature chimique), en référence à l'annexe B du NF DTU 33.1.

2.5.2. Réparation

Tout désordre constaté sur un cadre vitré et nécessitant une intervention a pour conséquence la dépose de ce cadre et :

- soit son remplacement par un nouveau cadre VEC stocké à cet effet et prêt à l'emploi, quand cette disponibilité a pu être organisée,
- soit une remise en place après réparation en atelier.

La réparation en atelier implique le démontage du produit verrier, l'élimination de tous produits ou matériaux anciens sur les plages de collage et l'application des processus décrits aux articles 6.3. et 7.2, en réutilisant le volume verrier démonté ou un volume neuf.

2.5.3. Maintenance

- La Société Rinaldi Structal recommande de procéder, 2 fois au cours de la première année, puis une fois par an, à l'examen visuel des joints de collage et de calfeutrement, lors d'un nettoyage des façades et recommande d'être avisée de toute anomalie constatée par l'utilisateur.
- L'examen visuel porte notamment sur :
 - une décoloration éventuelle du silicone,
 - une fissuration ou une déchirure des mastics,
 - des défauts d'étanchéité à l'eau,
 - le maintien de l'espace prévu entre face 1 des produits verriers et les dispositifs de retenue d'angles,
 - l'embuage, même momentané, de vitrages isolants.

2.5.4. Entretien

- Paroi en vitrage trempé HST émaillée :
 - Entretien courant : lavage à l'eau claire suivi d'un essuyage à la peau de chamois.
 - Nettoyage des salissures : taches de peinture, nettoyage au solvant ou diluant compatible avec le silicone de calfeutrement et rinçage à l'eau.
 - Taches diverses : nettoyage à la poudre à nettoyer du commerce (dureté Shore 6) et rinçage à l'eau.
 - Tâches exceptionnelles : consulter le fournisseur.
- Paroi en vitrage émaillée réfléchissante :
 - Entretien courant : lavage à l'eau claire et essuyage avec une peau de chamois,

- Nettoyage des salissures : tous produits du commerce ne contenant pas d'abrasif. Il reste cependant prudent de consulter le fournisseur sur la convenance effective du produit envisagé.
- Élément en aluminium anodisé :
 - Entretien courant : lavage à l'éponge humide ou mieux à l'eau savonneuse,
 - Nettoyage des salissures :
 - dépôts peu importants : lavage à l'eau additionnée d'un agent mouillant, suivi d'un rinçage à l'eau claire et d'un essuyage,
 - dépôts plus importants : lavage à l'eau additionnée d'un agent mouillant à fonction détergente, puis nettoyage avec un solvant compatible avec le silicone de collage suivi d'un rinçage et d'un essuyage.
- Quincaillerie :

Les éléments doivent faire l'objet d'usage et d'entretien normaux. Graisser ou huiler, environ une fois par an les axes et pièces en mouvement (compas). Ne jamais graisser les freins de compas d'ouvrants à l'italienne. Procéder à un réglage des gâches et compas si nécessaire.

2.6. Traitement en fin de vie

Pas d'information apportée.

2.7. Assistance technique

L'assistance technique est réalisée uniquement par RINALDI.

2.8. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.8.1. Conditions concernant la fabrication des profilés à coupure thermique

Les composants de la coupure thermique doivent présenter les caractéristiques déclarées au dossier technique.

Les traitements de surface des profilés doivent être exécutés selon les spécifications définies dans le dossier du demandeur.

La fabrication des profilés doit faire l'objet d'un contrôle permanent dont les résultats sont consignés sur un registre. La fabrication des profilés, conforme à la norme NF EN 14024, doit faire l'objet d'un contrôle permanent, dont les résultats sont consignés sur un registre assurant les critères du §8 de la fiche SNFA n°46.

2.8.2. Conditions concernant la fabrication des éléments de façade

Les collages VEC seront réalisés en respectant les prescriptions du *Cahier du CSTB 3488-V2* et du DEE 090010-00-0404.

Le jeu entre l'ossature et les cadres vitrés doit être réalisé avec une tolérance inférieure à ± 1 mm.

2.8.3. Profilés en alliage AW 6060 T5

La procédure de fabrication et d'anodisation label Qualanod faisant l'objet d'un cahier des charges spécifique, mise en place par la Société RINALDI STRUCTAL, permet d'assurer une constance de qualité.

2.8.4. Eléments de façade et réalisation du collage

La fabrication des éléments de façade et la réalisation du collage sont réalisées par la Société RINALDI STRUCTAL selon un cahier des charges spécifique.

Les autocontrôles effectués par l'unité qui réalise le collage font l'objet d'une procédure de suivi PASS VEC par un organisme notifié (PASS VEC), conformément au DEE 090010-00-0404 et au Cahier du CSTB 3488-V2.

2.8.5. Profilé à coupure thermique par barrette polyamide

Les profilés référence 90-VEC-D01, 90-VEC-D02, 90-VEC-D03 et 90-VEC-D04 sont conformes à la norme NF EN 14024.

Les dispositions prises par la Société Technoform sont propres à assurer la constance de qualité du profilé. L'autocontrôle de fabrication fait l'objet d'un enregistrement.

2.8.5.1. Matières premières :

Barrette polyamide

- le fournisseur transmet à chaque livraison un certificat de conformité et un rapport d'essai,
- ces documents sont archivés par la production (archivage 10 ans).

Aluminium

La matière utilisée est celle définie à la commande et traduite dans le dossier de fabrication. Les produits sont vérifiés en production (dimension, géométrie, rectitude, aspect, dureté) conformément aux règles standards de contrôle.

2.8.5.2. Fabrication et contrôle produits finis

- Réglage en X et Y du moletage.
- Réglage en X et Y de la machine à introduire les barrettes.
- Réglage de la machine à sertir en fonction du numéro de montage défini.
- Sertissage de quelques barres d'essais.
- Contrôle des barres d'essais serties :
 - contrôle géométrique de l'ensemble réalisé :
- planéité faces fonctionnelles,
- parallélisme faces fonctionnelles,
- équerrage faces fonctionnelles,
 - contrôle visuel de la rectitude des barres sur la table de sortie de la machine,
 - essai de glissement : 1 éprouvette de 100 mm.
- Après cette opération de contrôle, la fabrication est lancée ou les réglages sont repris et les barres non conformes mises aux rebuts dans un container identifié à cet effet.

2.8.5.3. Enregistrement

Liste des enregistrements consignés par la production sur cahier de suivi (archivage 10 ans).

- date de réalisation de la commande,
- numéro de commande AFPI,
- numéro de profilé 1,
- numéro de profilé 2,
- numéro de montage utilisé,
- nombre de pièces bonnes réalisées,
- nombre de pièces mises aux rebuts,
- résultats essais de glissement,
- type de barrette utilisée,
- dureté WEBSTER profilé.

2.8.6. Autocontrôle de réalisation du collage

Ils comportent les opérations définies dans le *Cahier du CSTB 3488-V2*.

Ils font l'objet d'un suivi PASS VEC, conformément au *Cahier du CSTB 3488-V2* et/ou DEE 090010-00-0404.

2.9. Mention des justificatifs

2.9.1. Résultats expérimentaux

- Rapport CSTB N°BV03-563 sur profilé à coupure thermique GR-11 (mono-barrette réf.207700).
- Rapport CSTB n° CLC07-26007408 sur profilé à coupure thermique OS- 01 (barrette contre-coudée réf.269700).
- Note de calcul sur dispositif de retenue n°100SE13B151A du 27 janvier 2020.
- Rapport GINGER CEBTP n°BEB1.A.4020-2 - Essai mécanique sur vantail OB réf. 54 OC.
- Rapport GINGER CEBTP n°BEB1.B.4024-1 - Essai mécanique sur fenêtre OB réf. 54 OC.
- Rapport Paralud'essai AEV sur châssis série 54 OB du 14.01.2009.
- Rapports des essais AEV réalisés sur différents chantiers :
 - N°R17719 du 17 mai 2013
 - N°R17719 du 24 août 2018
 - N°R19538 du 9 janvier 2019
- Certificat de conformité des ferrages SAVIO émis après tests de fatigue selon normes EN 13126 et EN 1191:2008 par l'Institut für Fenstertechnik de Rosenheim (D-83026).
- Etude thermique du CSTB DIR/HTO 2013-375-BB/LS.

2.9.2. Références chantiers

L'ensemble des réalisations relatives au procédé Structal 100 porte à ce jour sur environ 18 700 m² réalisés en France depuis 2020.

2.10. Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre

Section	Uf en W/(m².K)	bf (m)
H01	2.06	0.09
H02	1.98	0.09
H03	1.87	0.09
H04	6.29	0.09
H05	3.36	0.09
H06	3.36	0.0263
H07	3.17	0.253
H08	3.40	0.223
H09	3.27	0.211
H10	1.39	0.09

bf est la largeur intérieure projetée de la menuiserie.

Tableau 2 – Coefficient Uf des profilés de la façade

Section	Ψ de l'élément en W/(m.K)	Remplissages adjacents
H01	0.087	Ug1/Ug1
H02	0.081	Ug1/Ug1
H03	0.073	Ug1/Ug1
H04	0.060	Ug1/Ug1
H05	0.080	Up/Up
H06	0.060	Ug2/Ug2
H07	0.060	Ug2/Ug2
H08	0.058	Ug2/Ug2
H09	0.060	Ug2/Ug2
H10	0.074	Ug2/Ug2

Tableau 3 – Valeurs du coefficient ψ de la jonction

Ug1 est le coefficient surfacique en partie centrale du vitrage isolant 1

Ug1 = 1.2 W/(m².K)

Le vitrage isolant correspond à la composition suivante :

(10.8 Feuilleté avec low-e +20mm Argon85 +6mm float clair)

Ug2 est le coefficient surfacique en partie centrale du vitrage isolant 2

Ug2 = 1.1 W/(m².K)

Le vitrage isolant correspond à la composition suivante :

(6 mm float clair avec low-e +16mm Argon85 +6mm float clair)

Up est le coefficient surfacique en partie centrale du panneau opaque

Up = 0.23 W/(m².K)

Concernant les vitrages isolants, des espaceurs « Warm-Edge » type Swisspacer V sont utilisés pour les calculs.

- Les valeurs ci-dessus mentionnées sont issues du rapport de validation des calculs des coefficients de transmission thermique réalisé par le DIR/HTO (Réf. 2013-375-BB/LS).

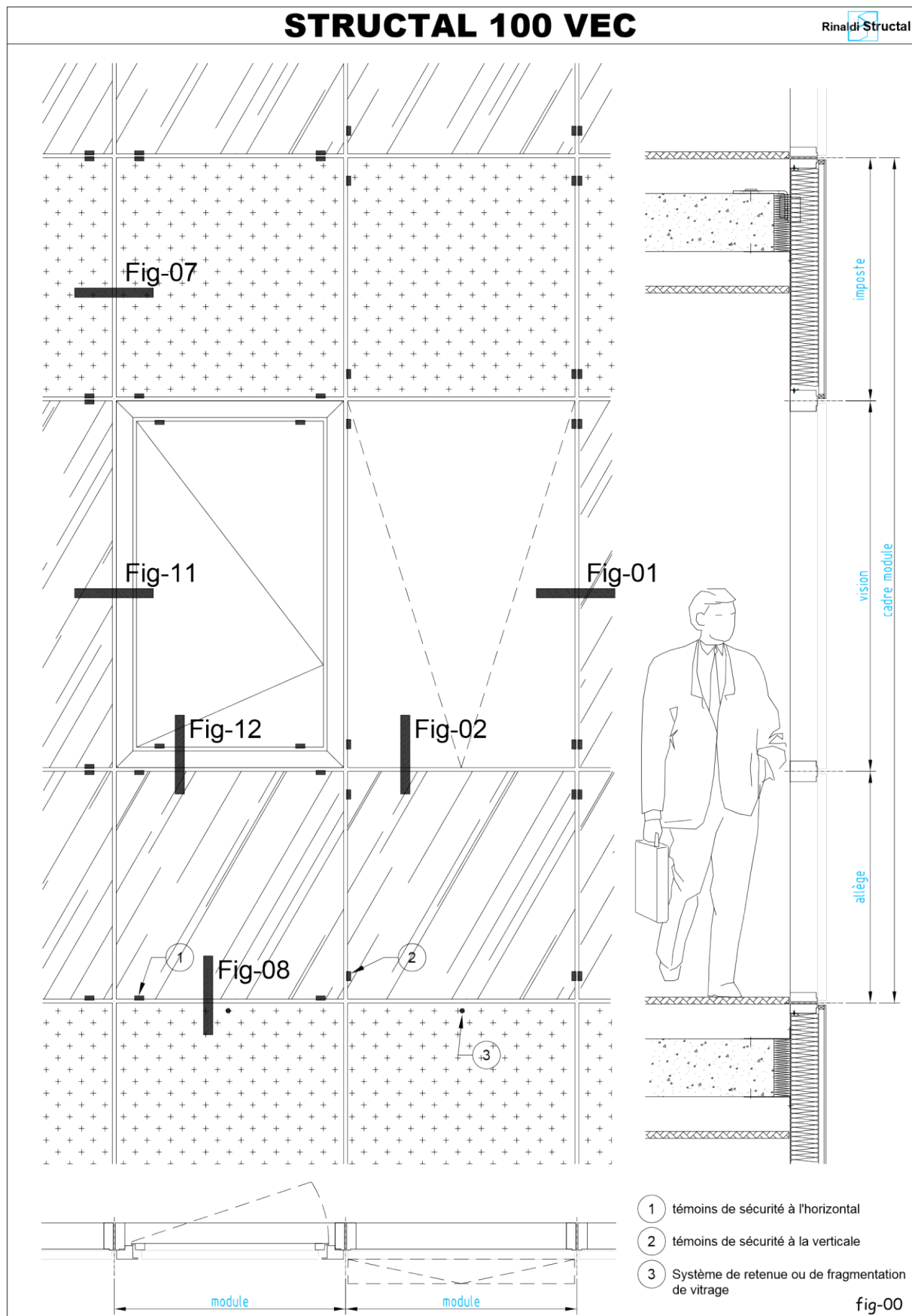


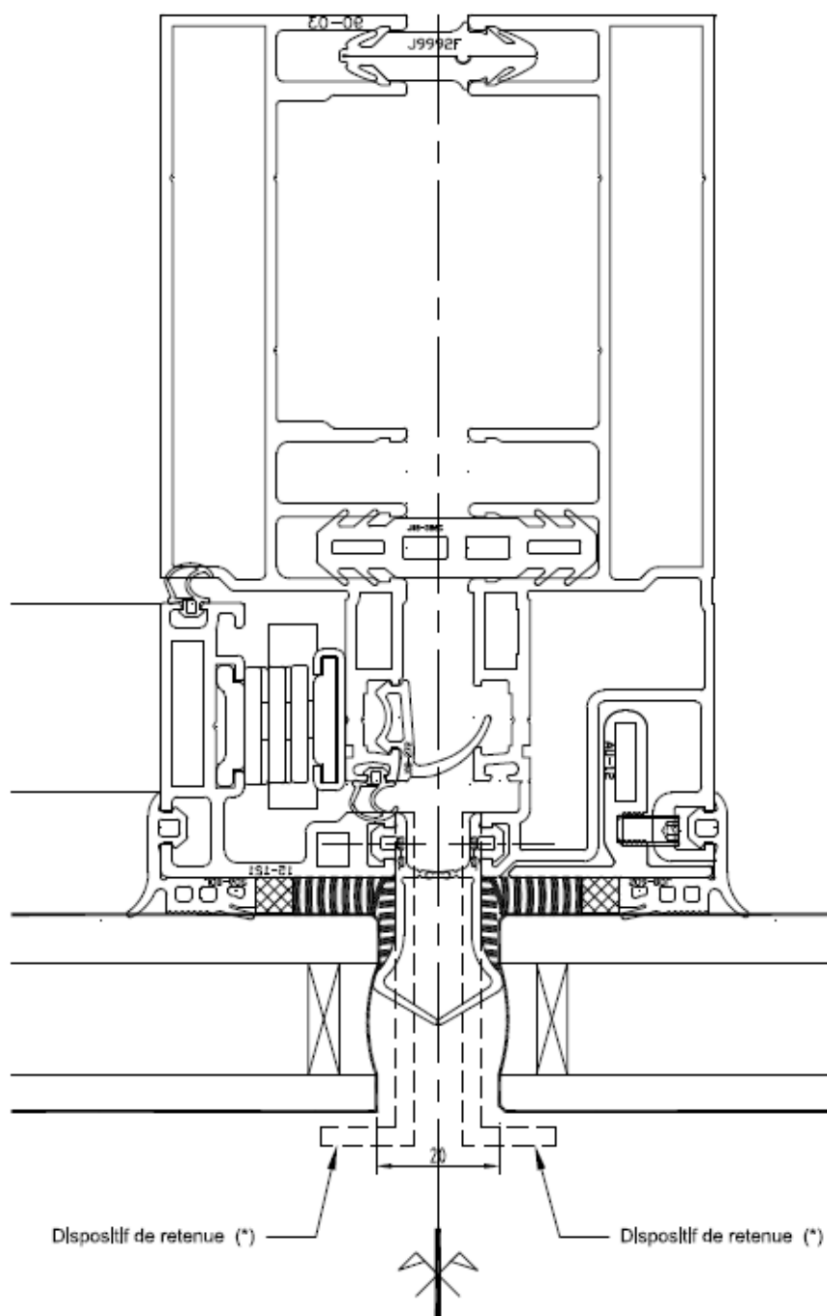
Figure 1 – Elévation des façades Structural 100 VEC

STRUCTAL 100 VEC

VITRE DÉTACHABLE REMPLISSAGE

COUPE HORIZONTALE

Remplissage fixe VEC / ouvrant extérieur VEC



Model

Figure 1.bis – Remplissage fixe VEC/ ouvrant extérieur VEC

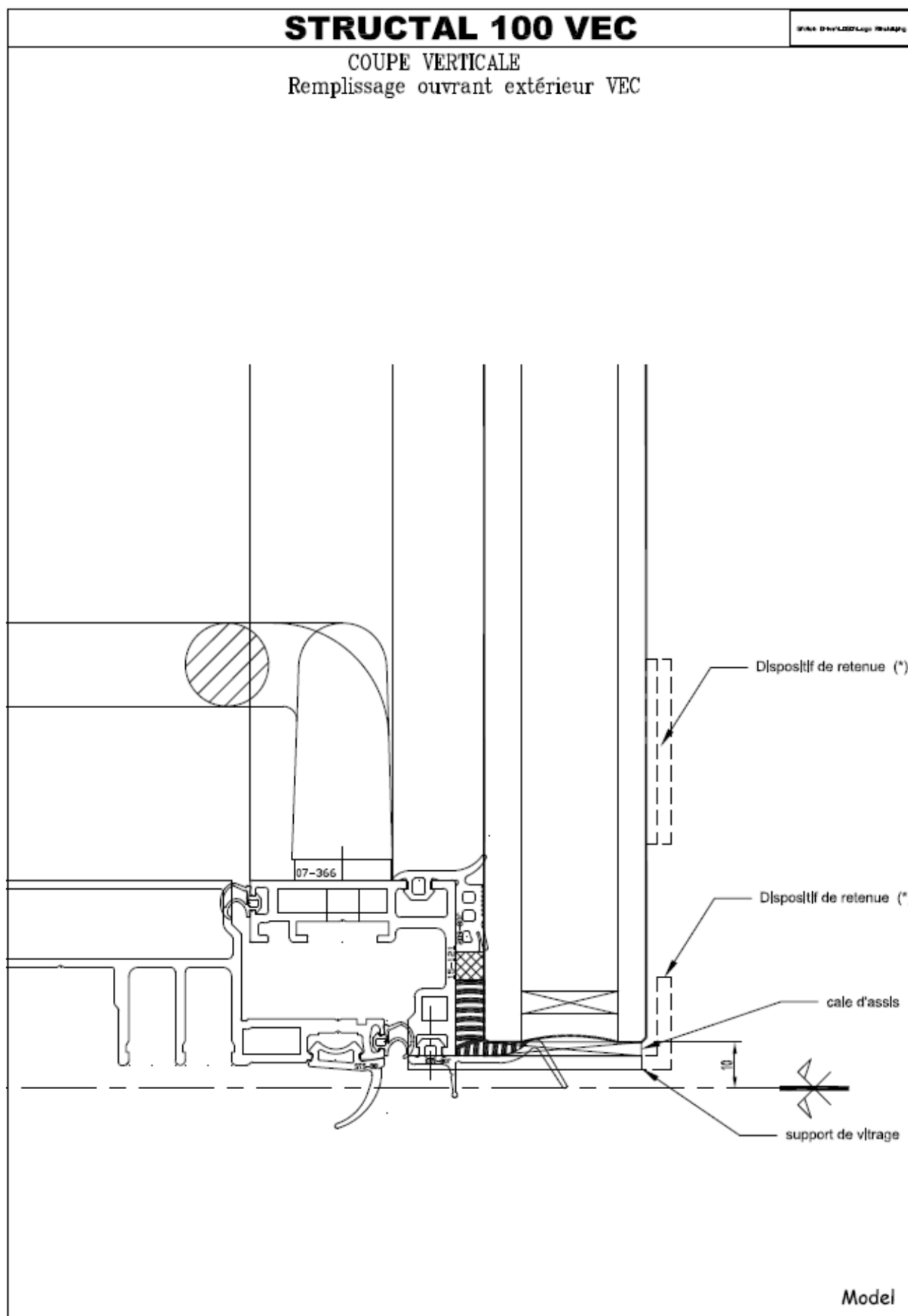


Figure 2 – Remplissage ouvrant extérieur VEC

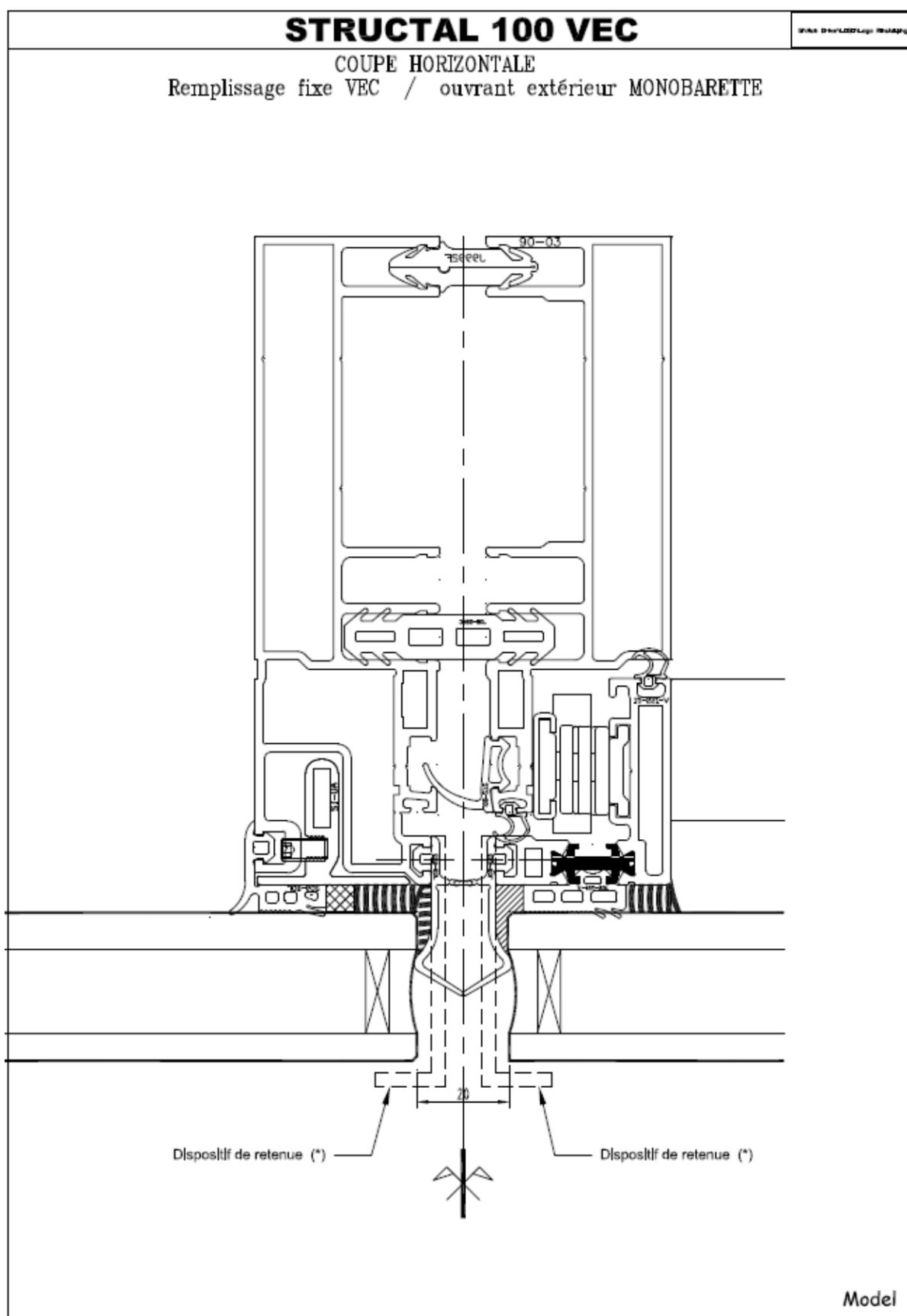


Figure 3 – Remplissage fixe VEC / ouvrant extérieur monobarette

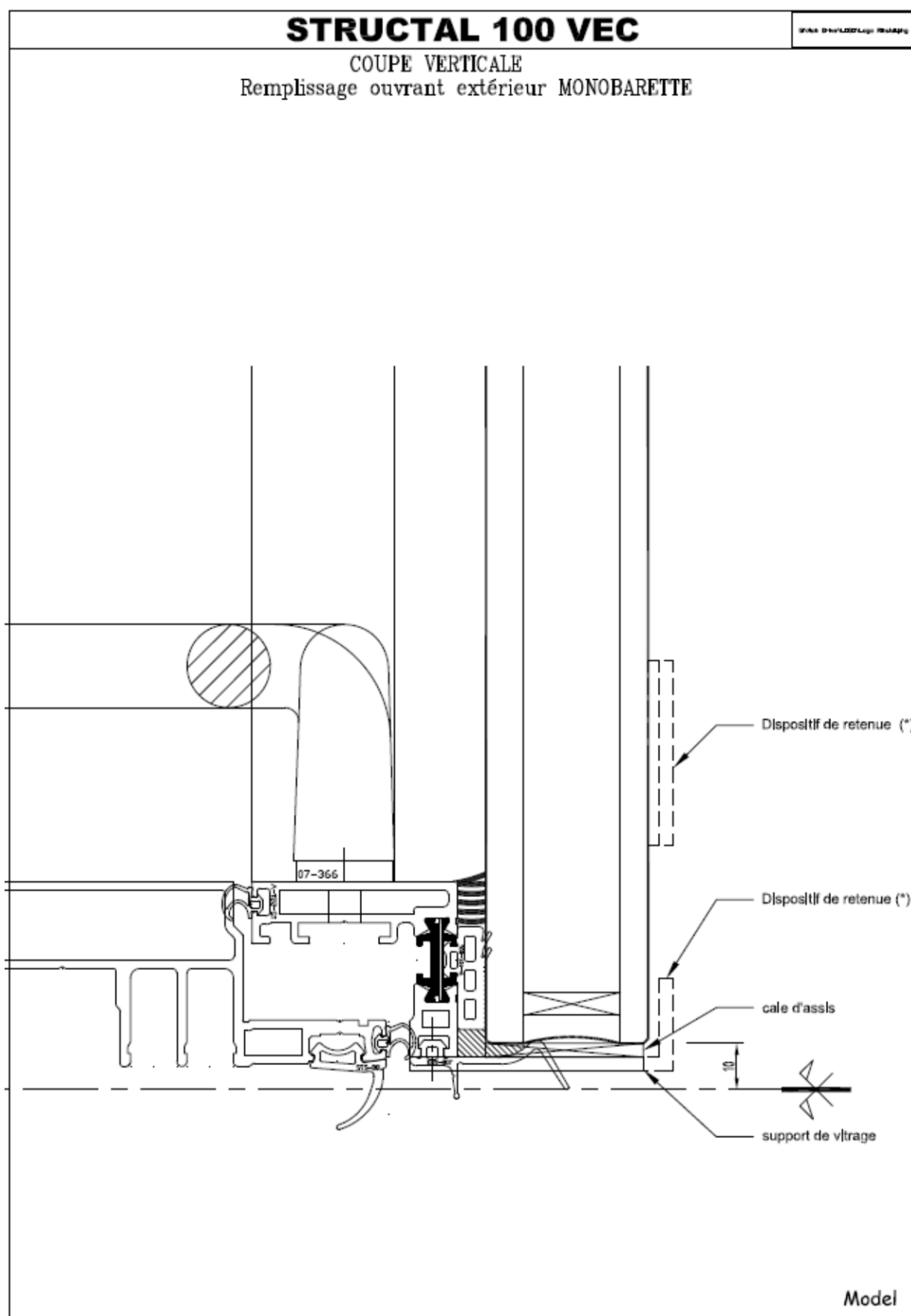
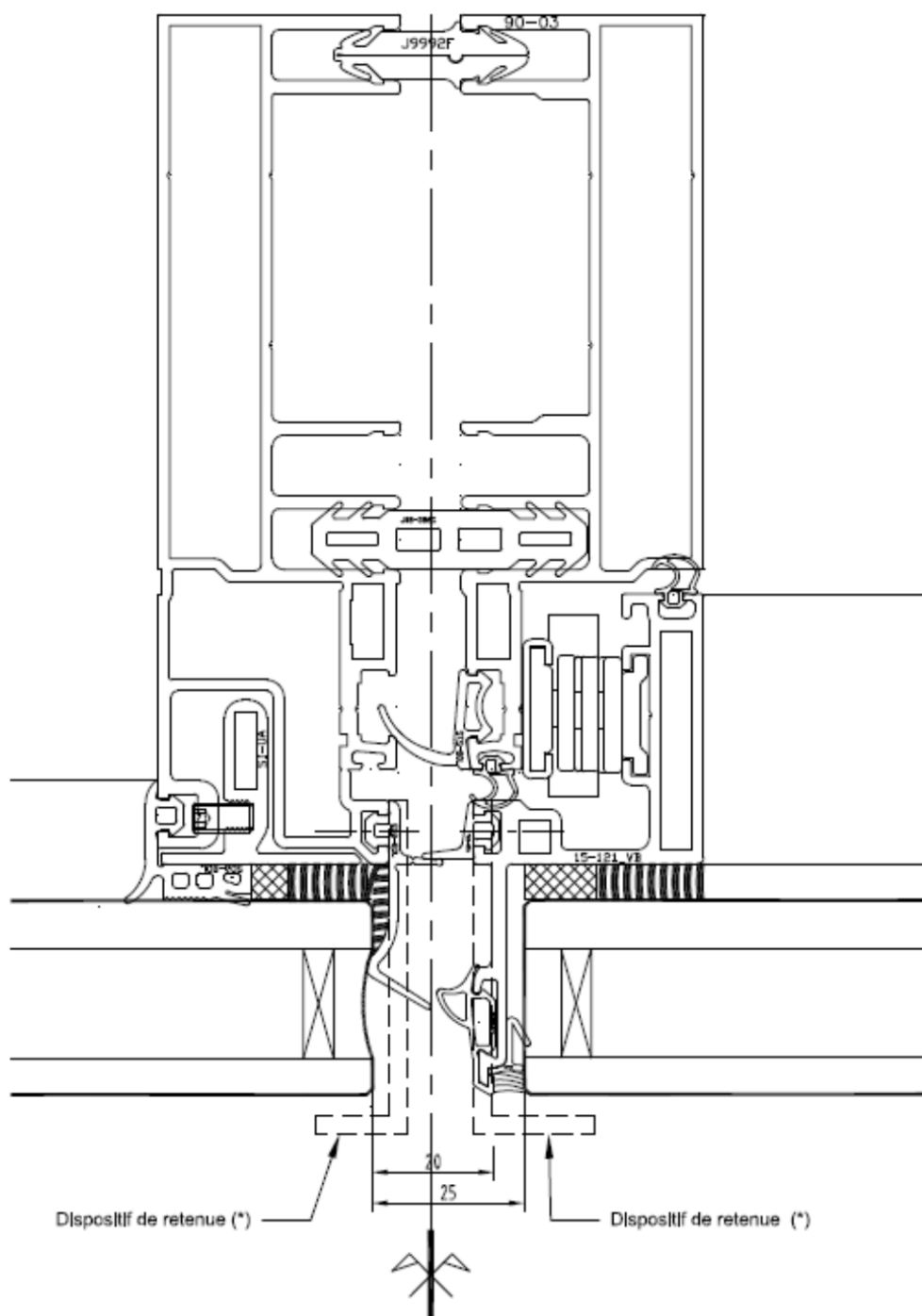


Figure 4 – Remplissage ouvrant extérieur monobarette

STRUCTAL 100 VEC

Série DoubleLogi®

COUPE HORIZONTALE
Remplissage fixe VEC / ouvrant extérieur VEC BORDE



Model

Figure 5 – Remplissage fixe VEC / ouvrant extérieur VEC bordé

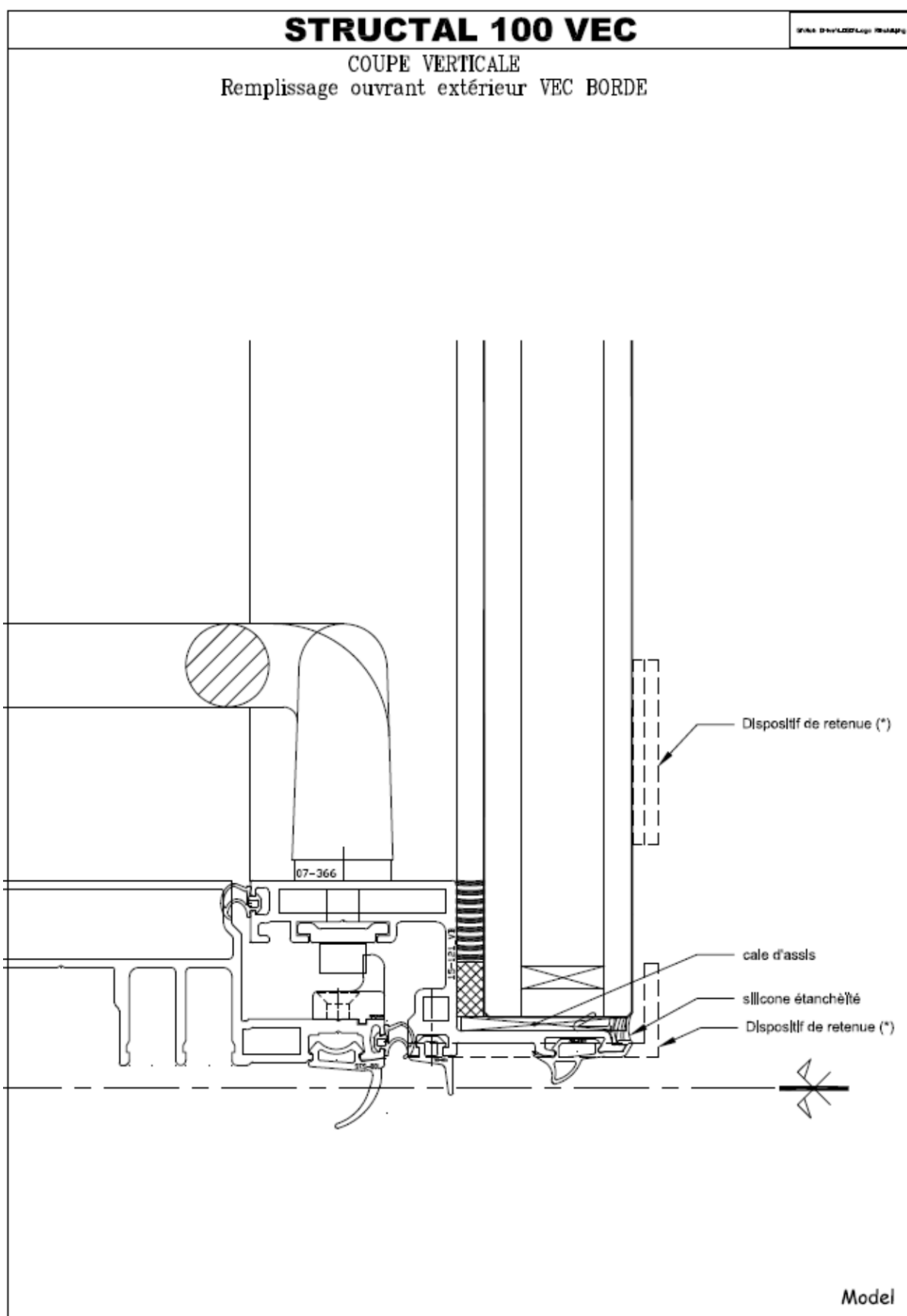


Figure 6 – Remplissage ouvrant extérieur VEC bordé

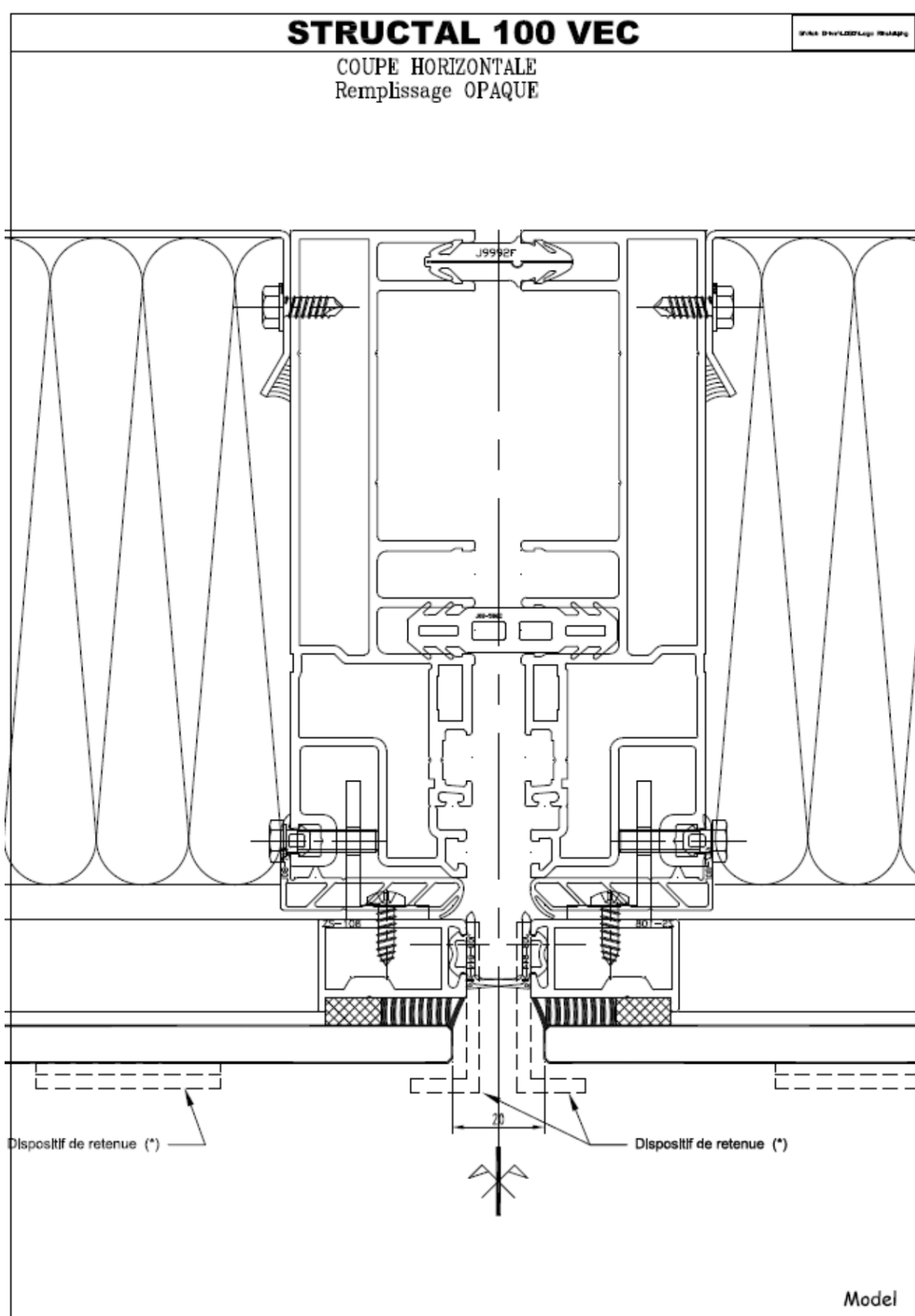


Figure 7 – Remplissage opaque

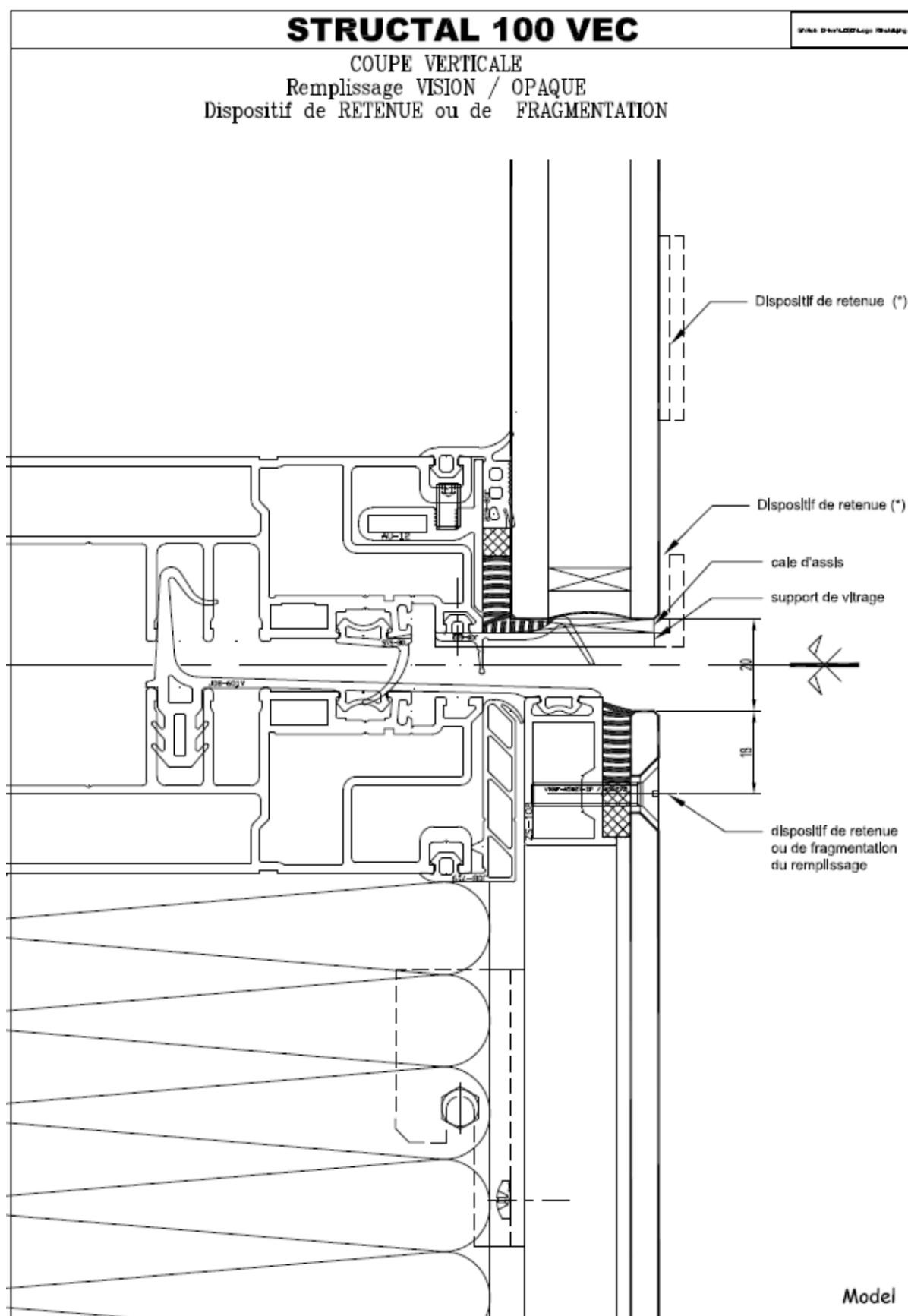


Figure 8 – Remplissage vision/opaque Dispositif de retenue ou de fragmentation

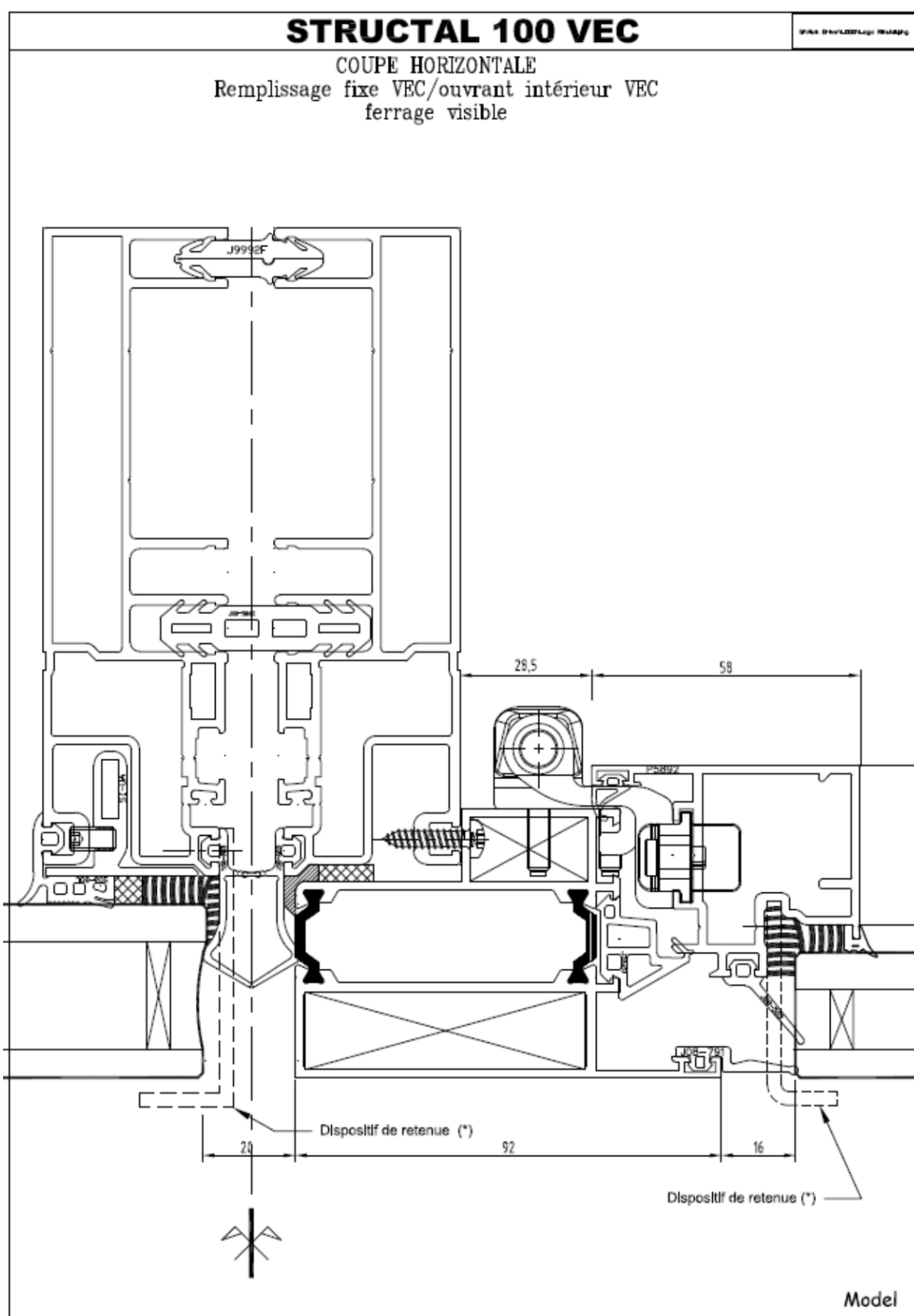


Figure 9 – Remplissage fixe VEC / ouvrant intérieur VEC Ferrage visible

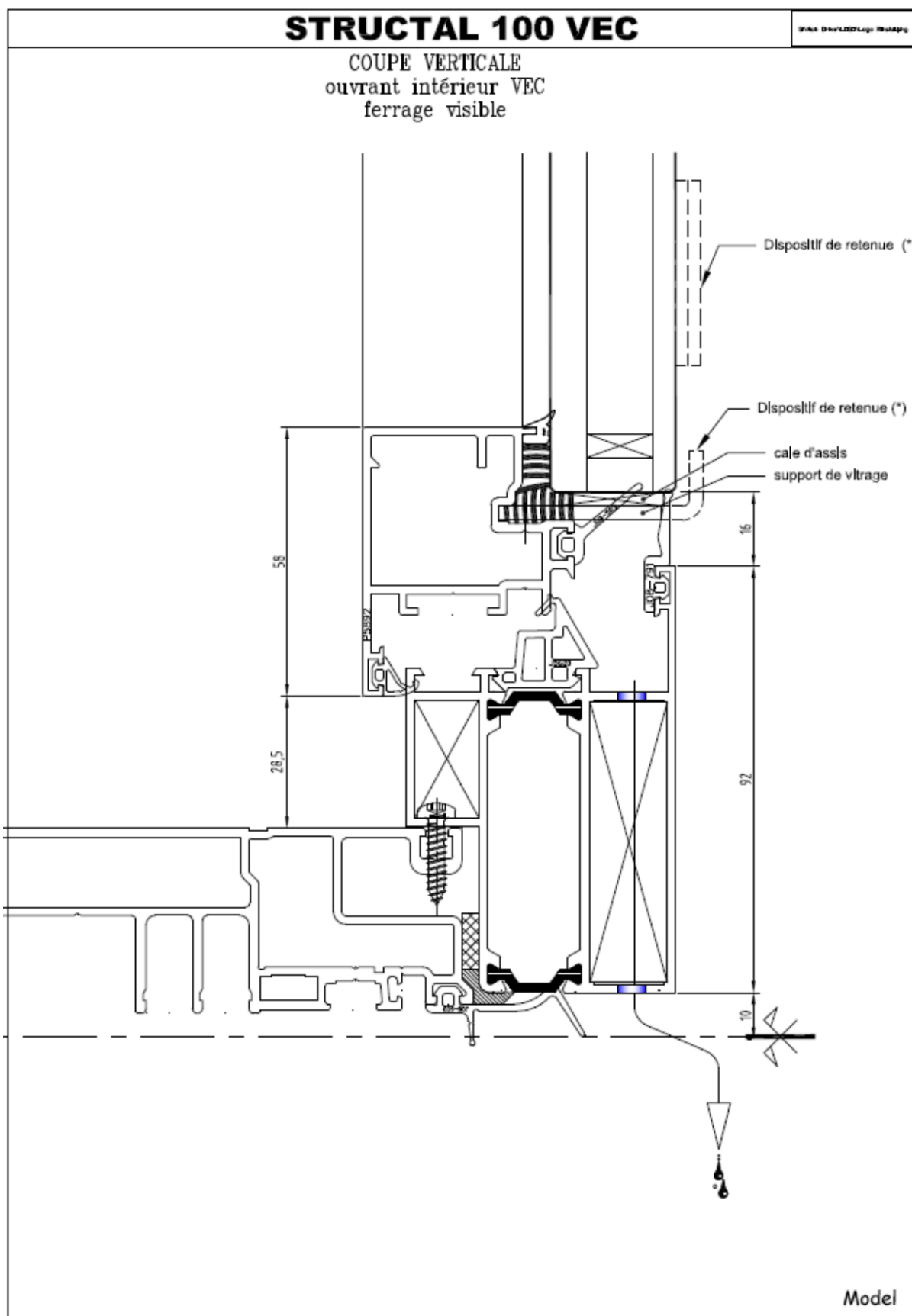


Figure 10 – Ouvrant intérieur VEC Ferrage visible

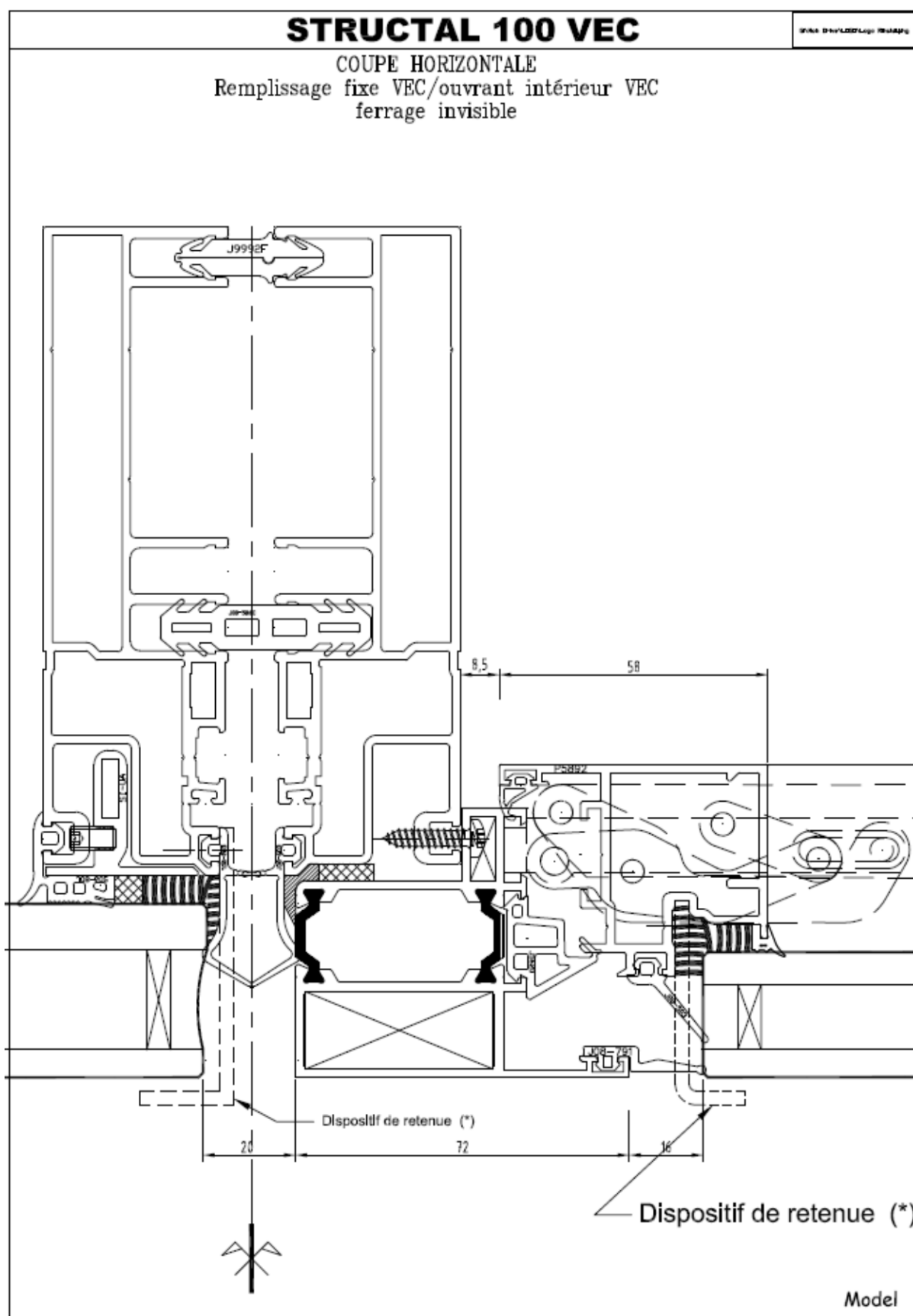


Figure 11 – Remplissage fixe VEC / ouvrant intérieur VEC Ferrage invisible

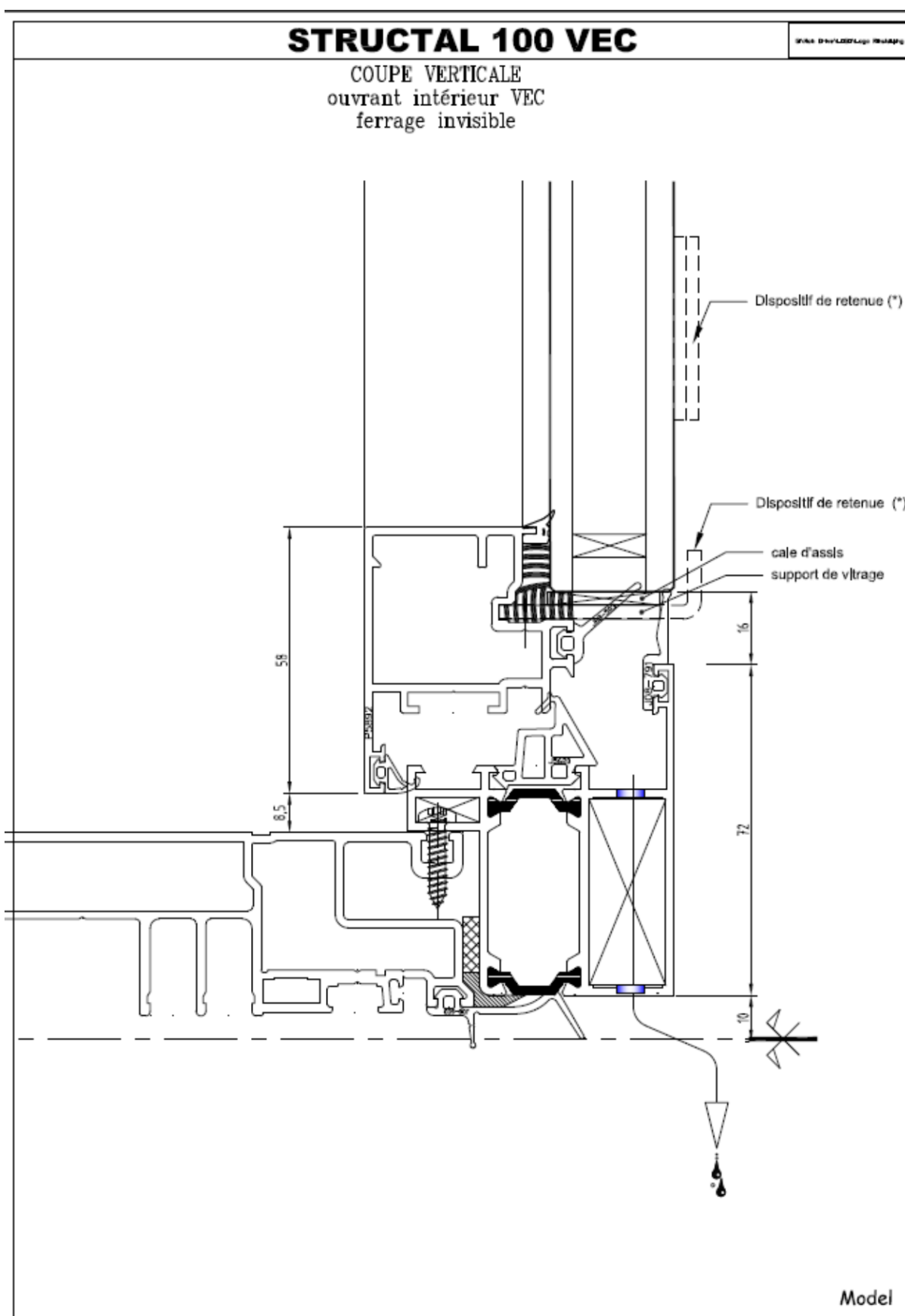


Figure 12 – Ouvrant intérieur VEC Ferrage invisible

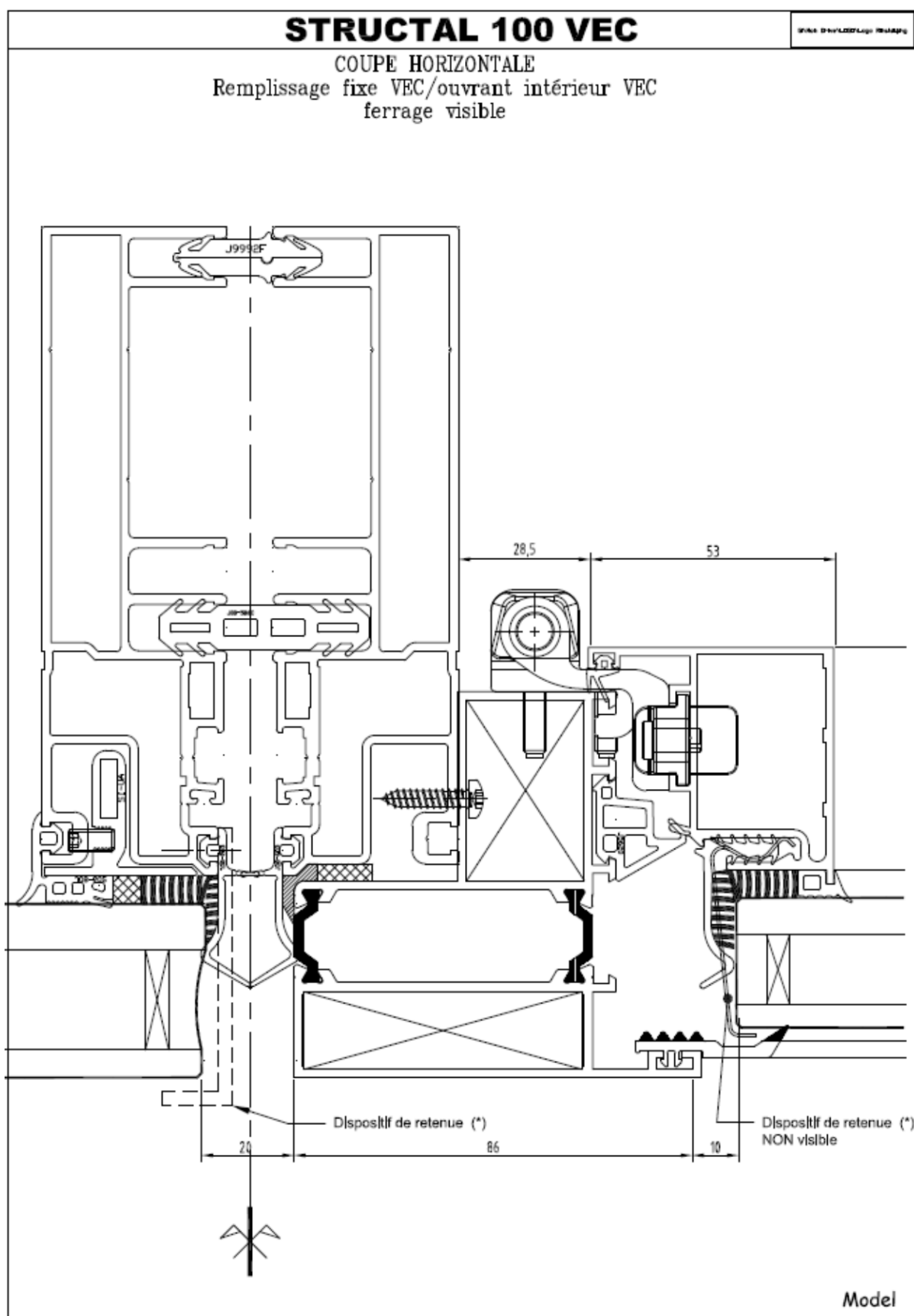


Figure 13 – Remplissage fixe VEC / ouvrant intérieur VEC Ferrage visible

STRUCTAL 100 VEC

Rinaldi Structural

COUPE VERTICALE
ouvrant intérieur VEC
ferrage visible

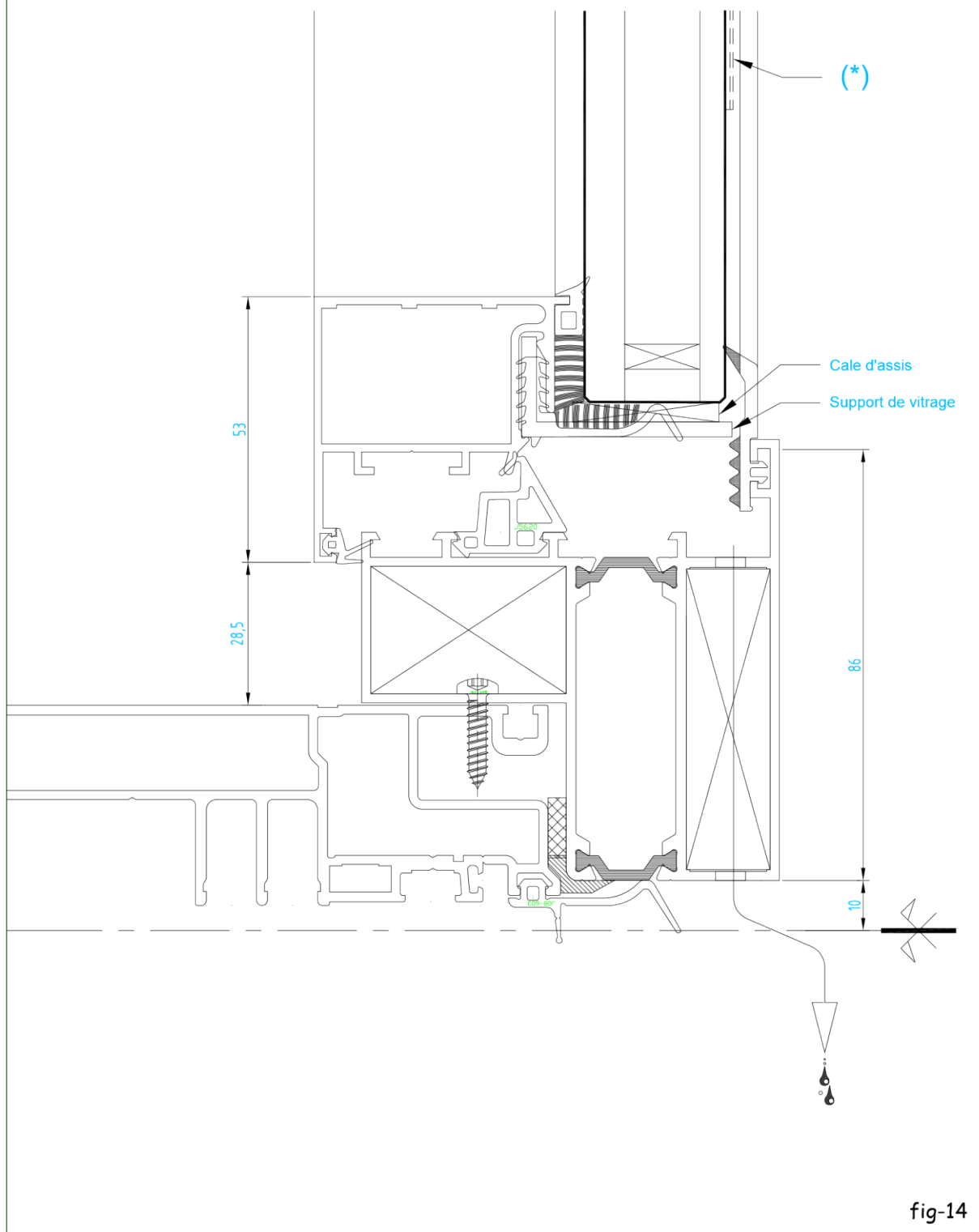


Figure 14 – Ouvrant intérieur VEC Ferrage visible

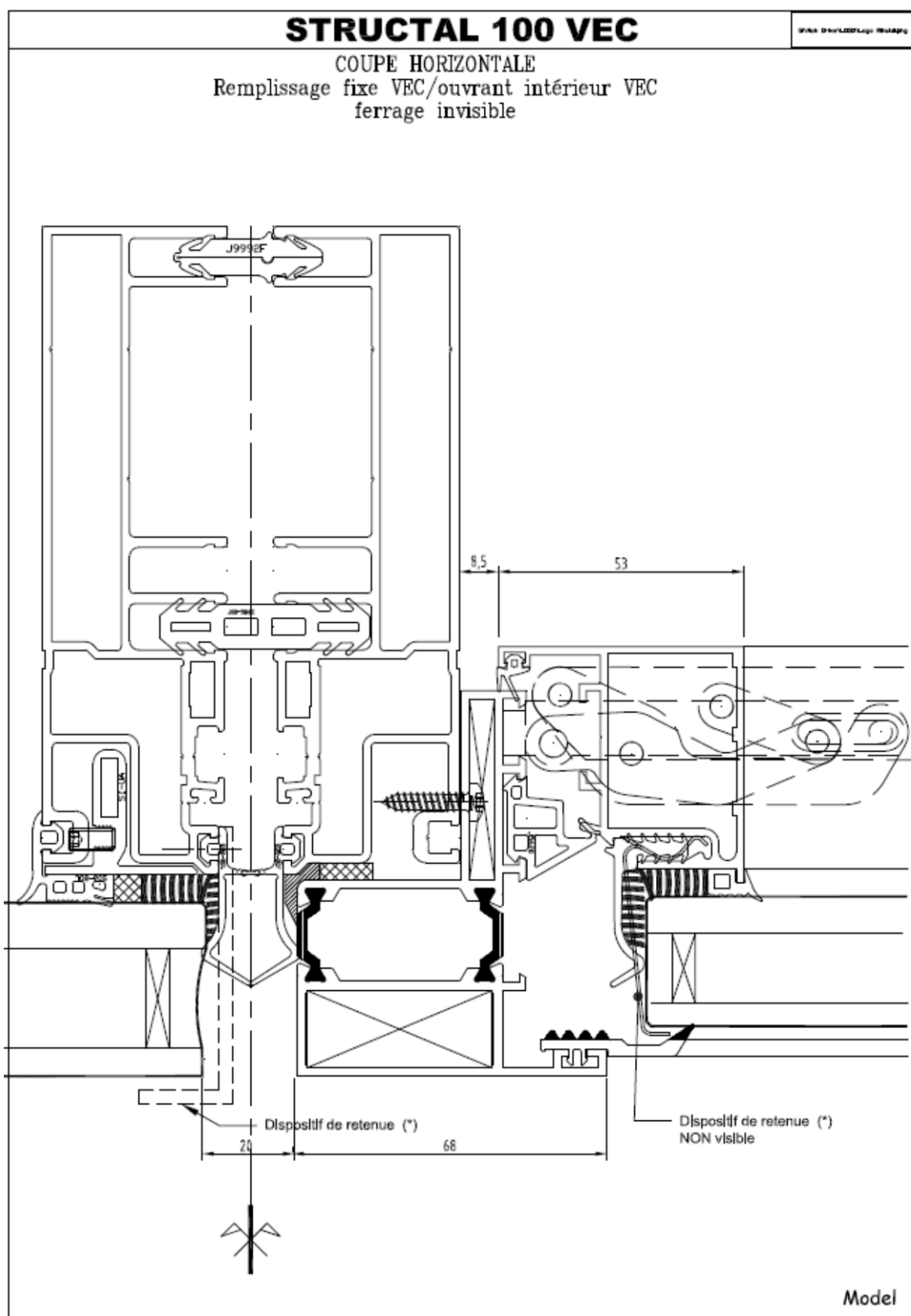


Figure 15 – Remplissage fixe VEC / ouvrant intérieur VEC Ferrage invisible

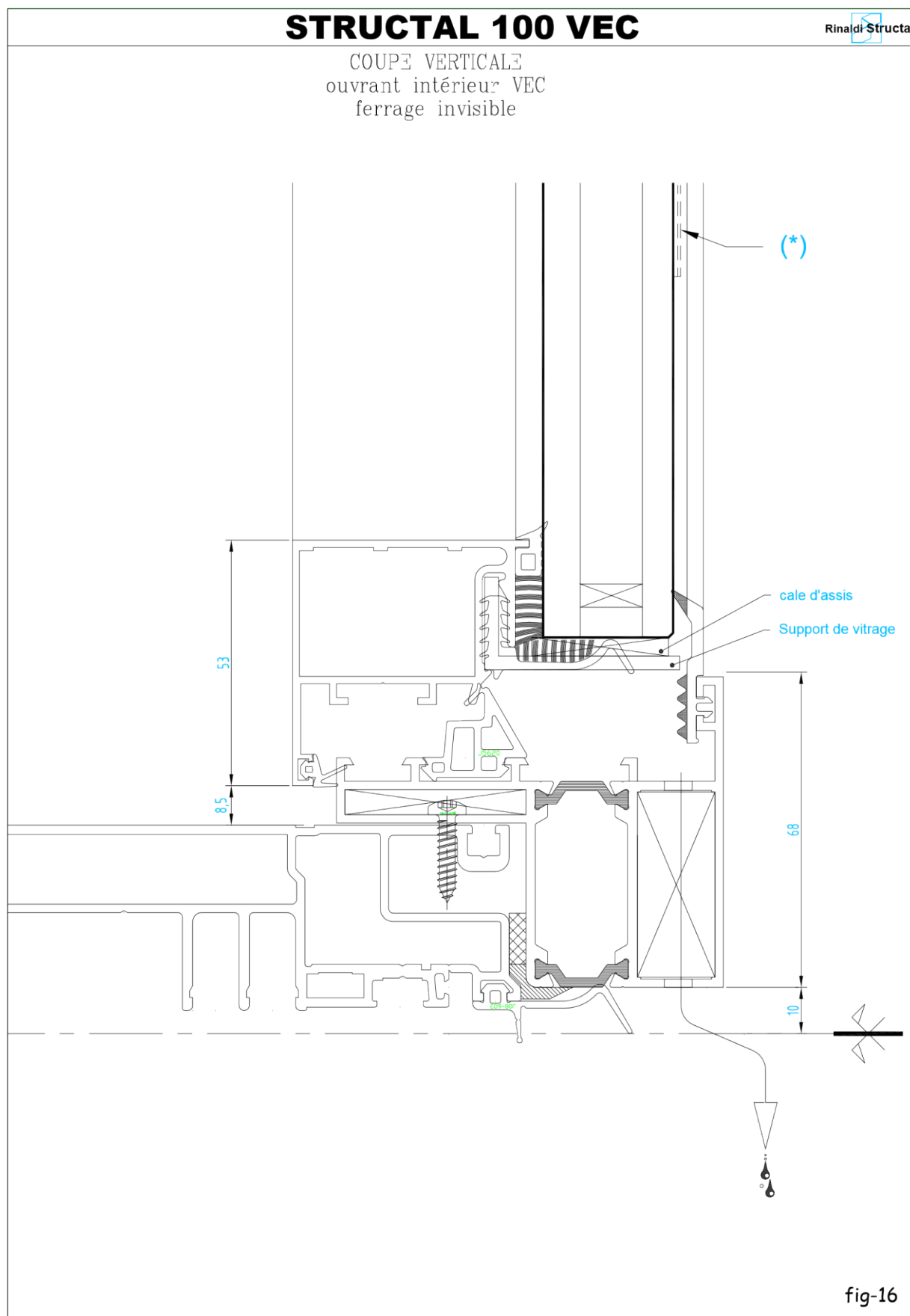


Figure 16 – Ouvrant intérieur VEC Ferrage invisible

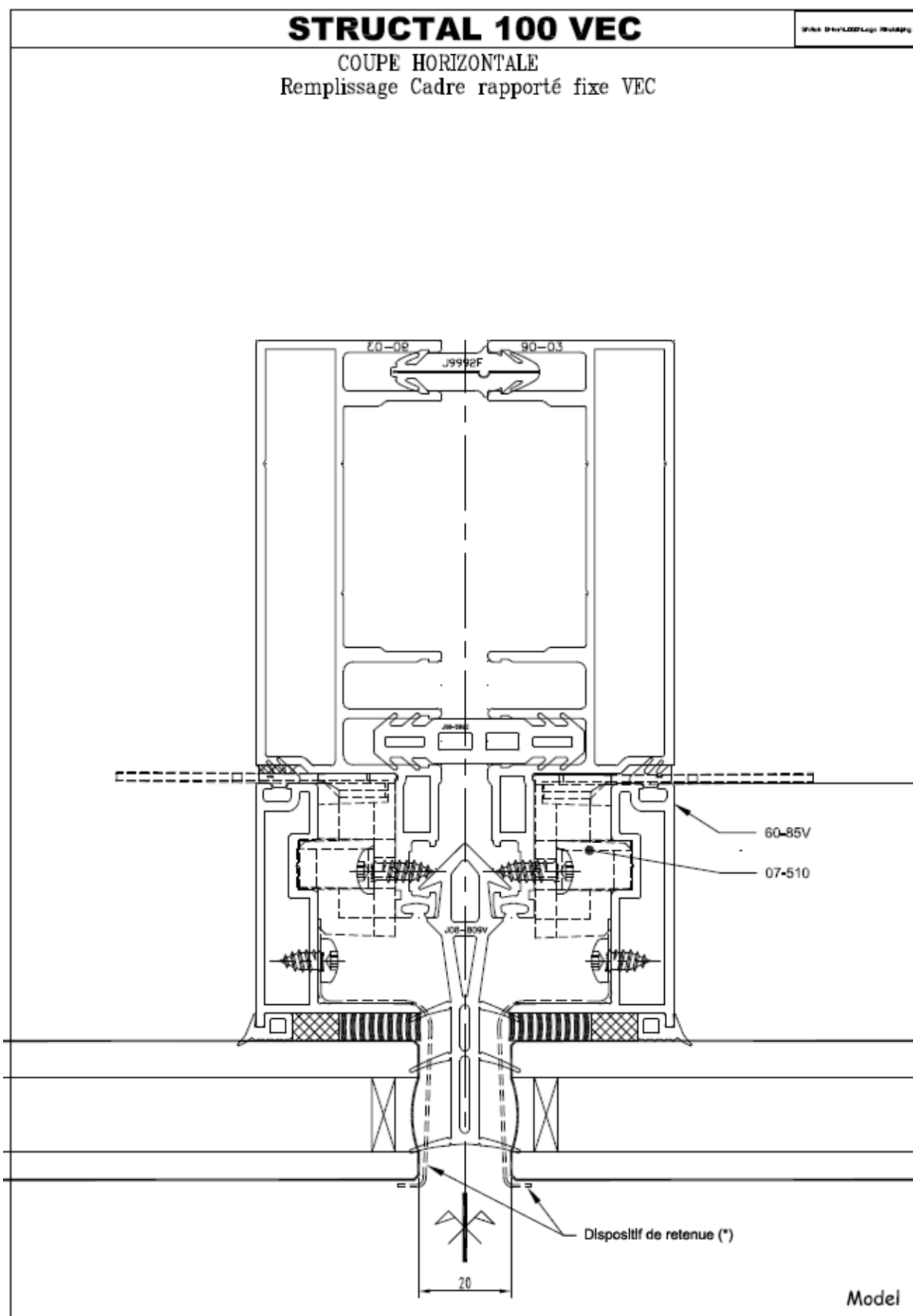


Figure 17 – Remplissage cadre rapporté fixe VEC

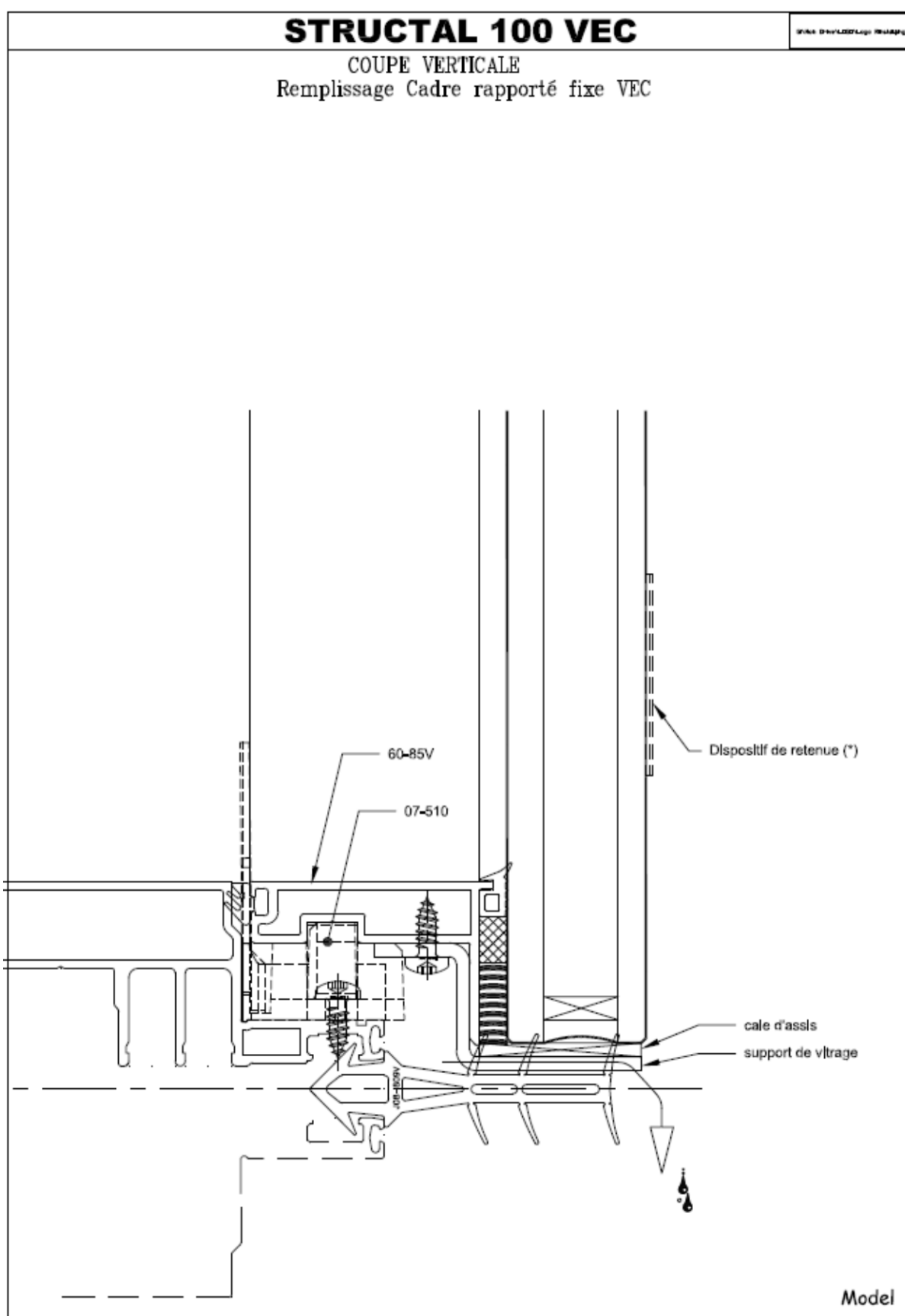


Figure 18 – Remplissage cadre rapporté fixe VEC

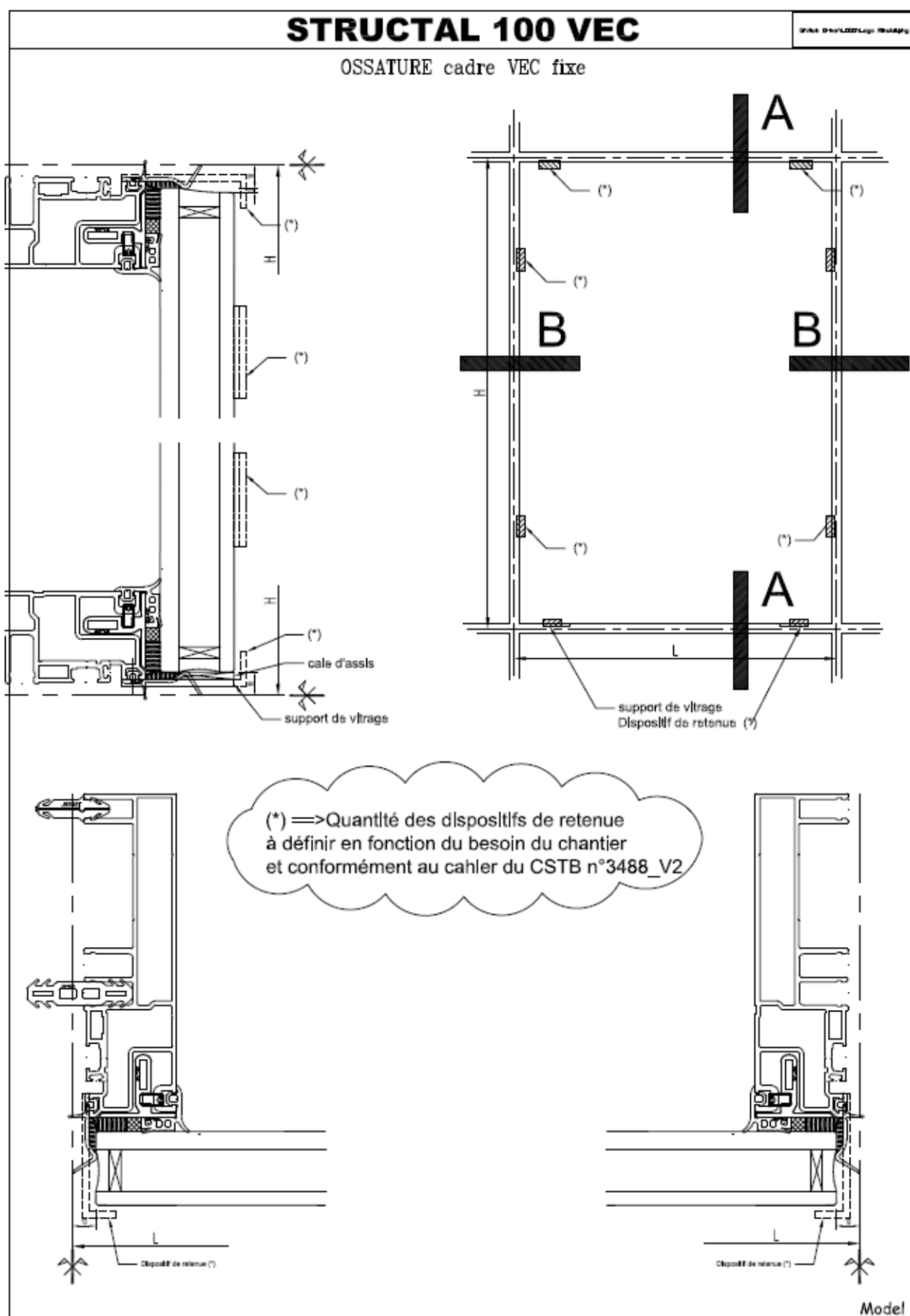


Figure 19 – Ouvrant cadre VEC fixe

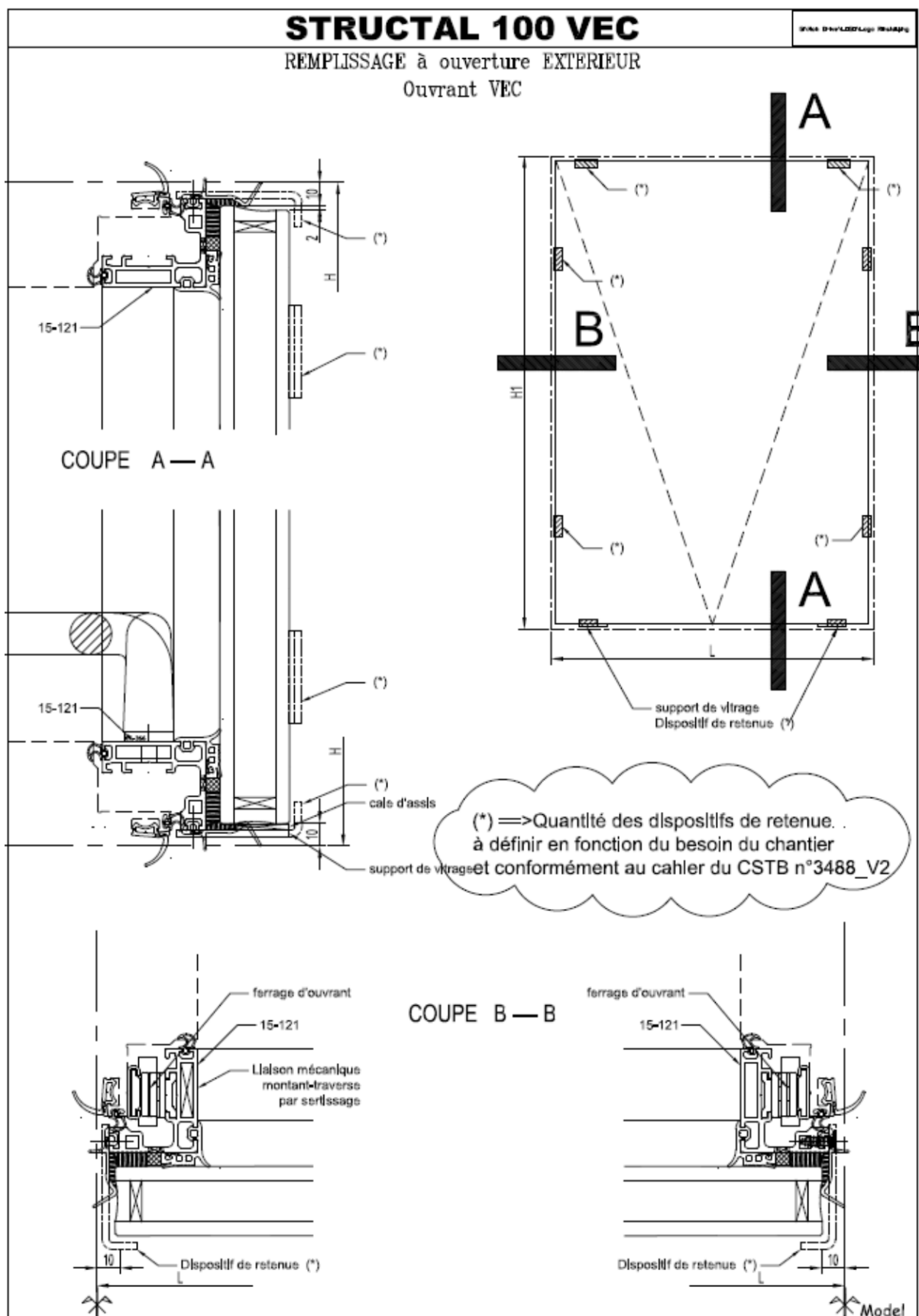


Figure 20 – Remplissage à ouverture extérieur ouvrant VEC

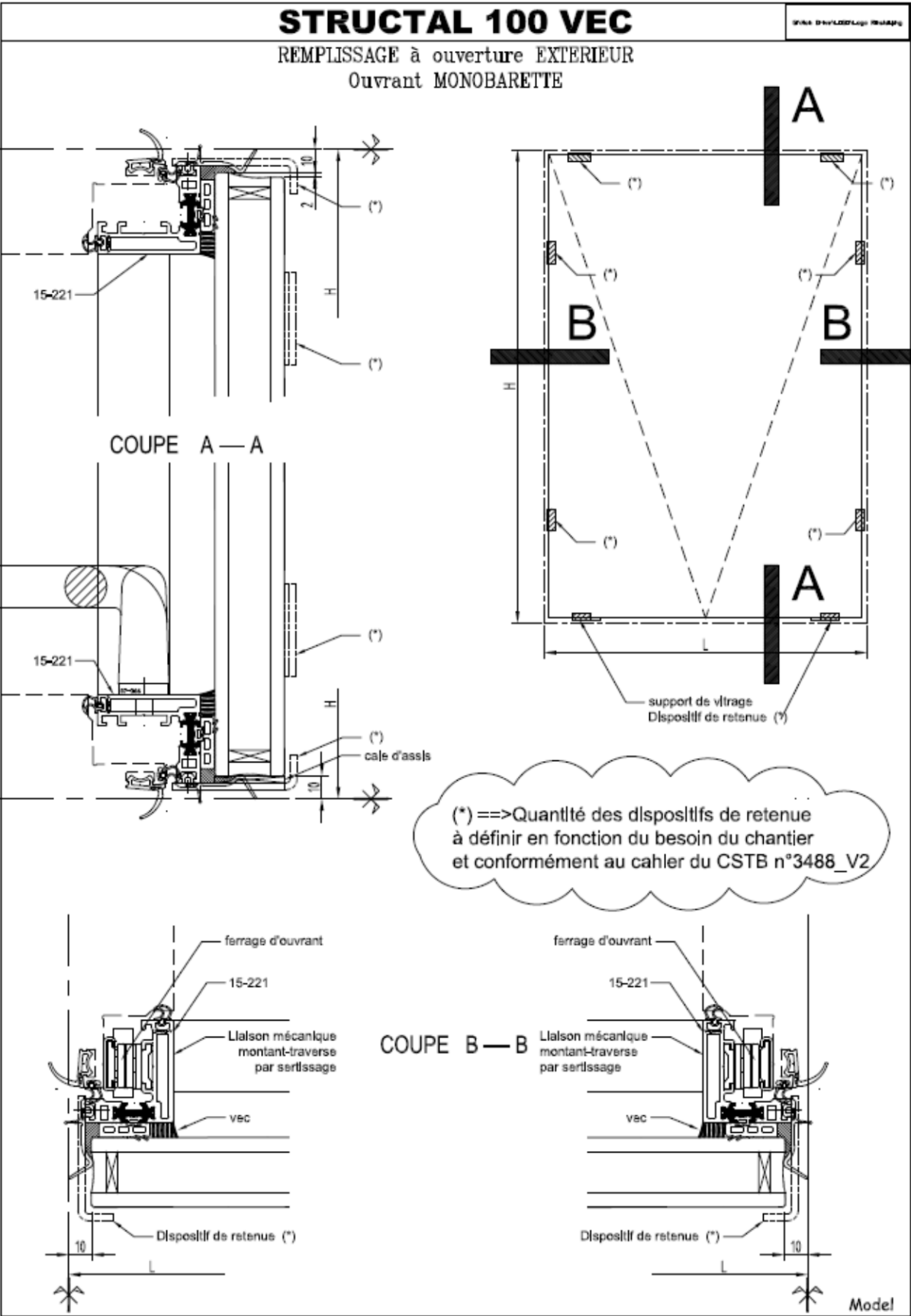


Figure 21 – Remplissage à ouverture extérieur ouvrant monobarette

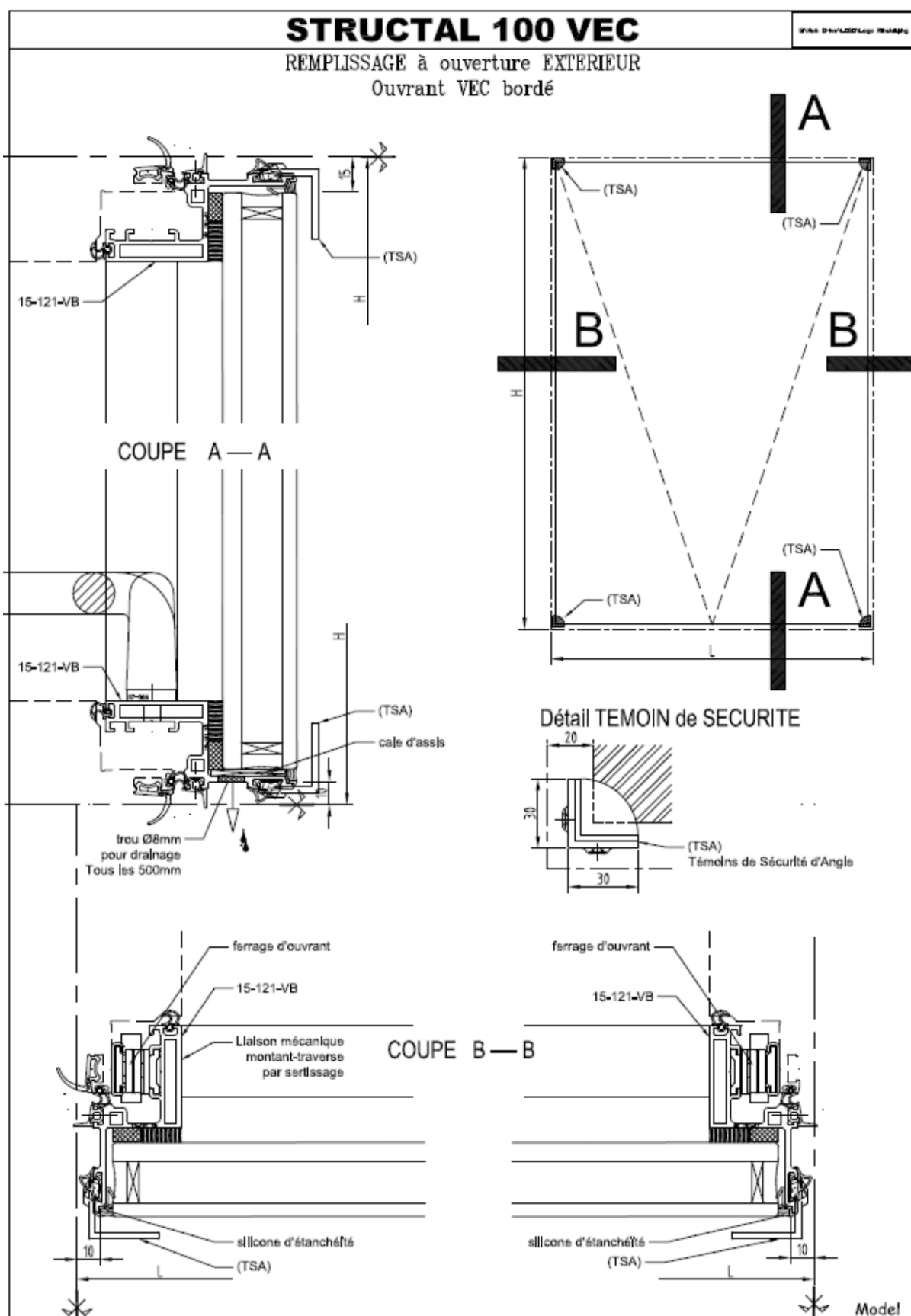


Figure 22 – Remplissage à ouverture extérieure ouvrant VEC bordé

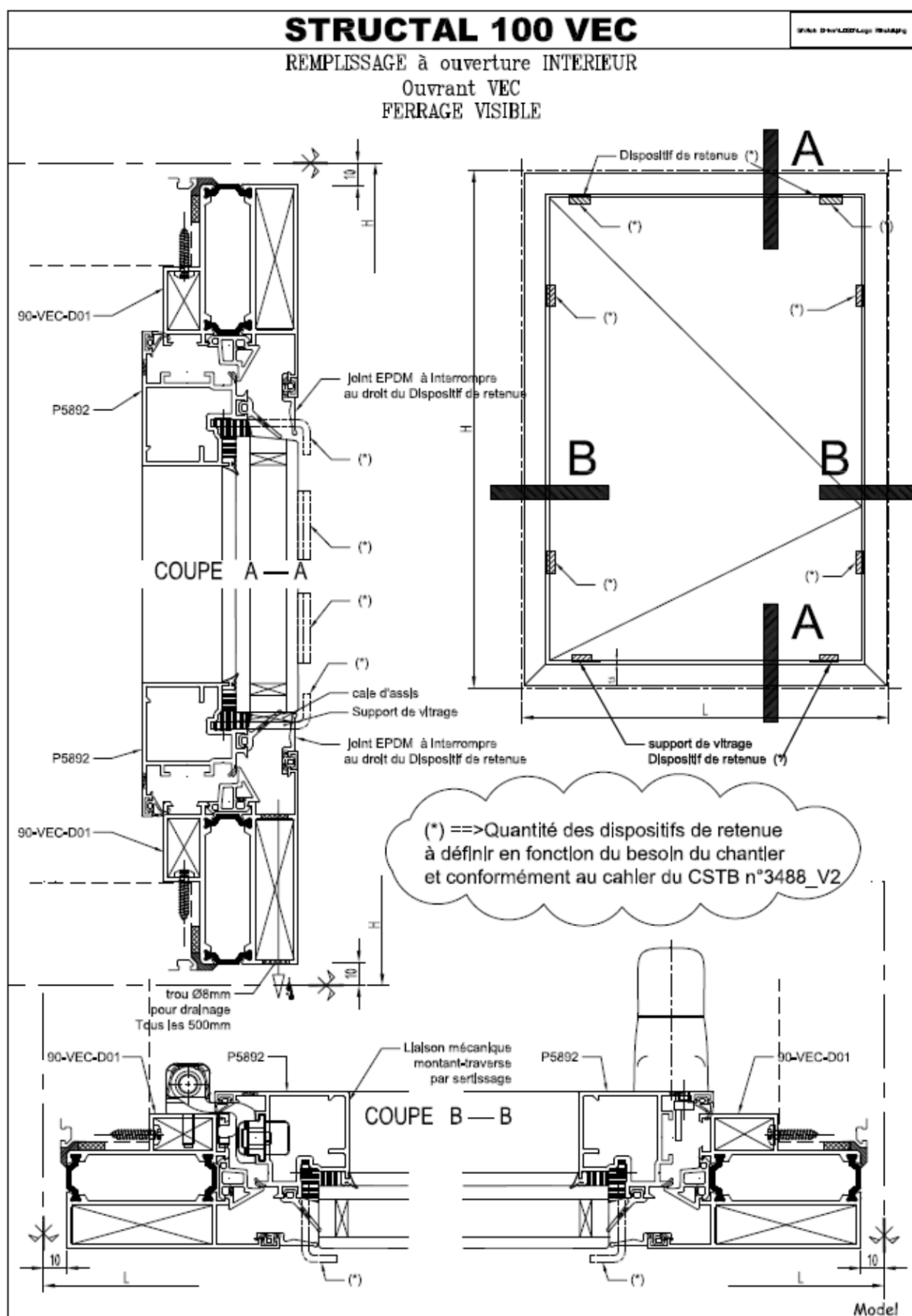


Figure 23 – Remplissage à ouverture intérieure ouvrant VEC Ferrage visible

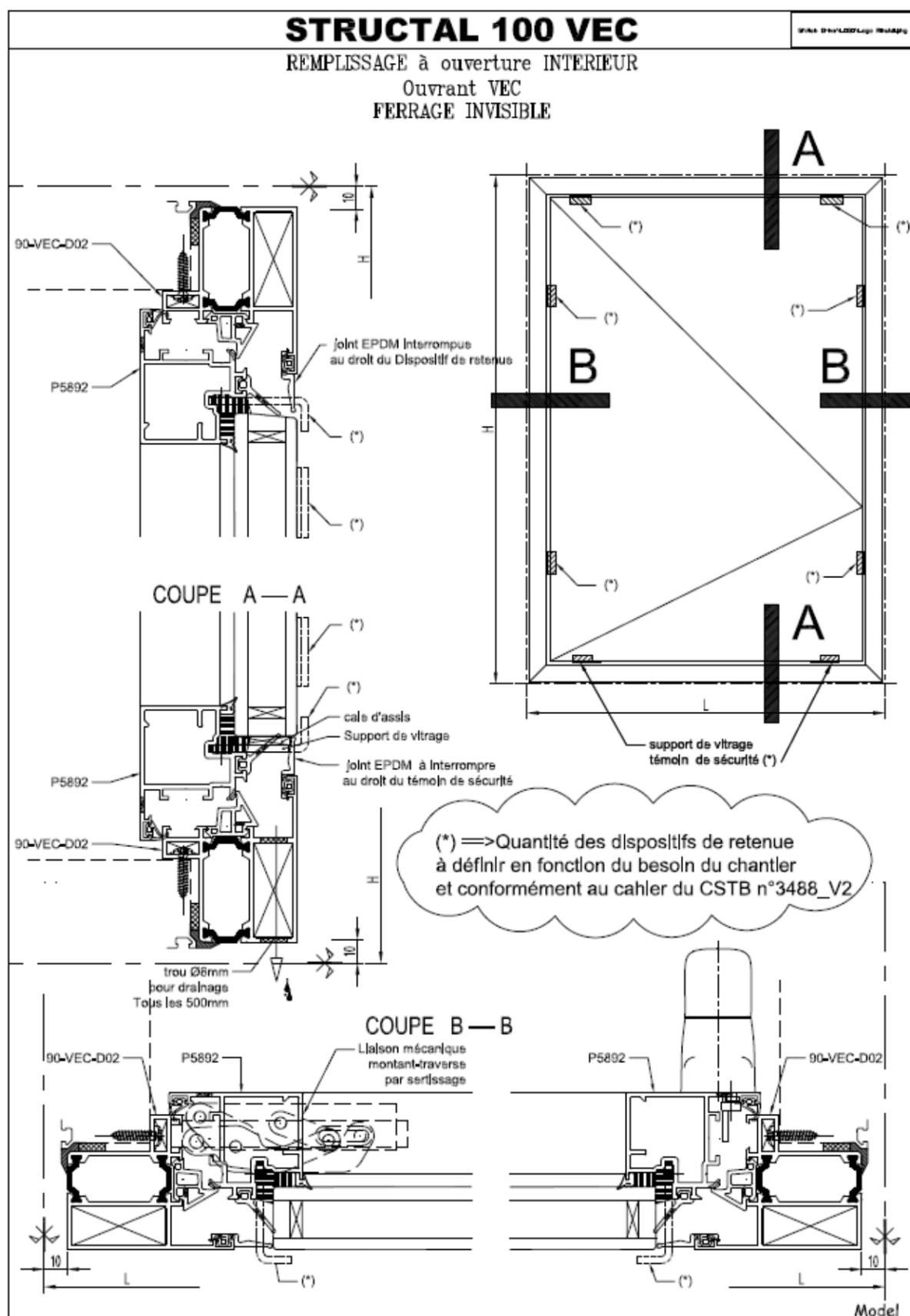


Figure 24 – Remplissage à ouverture intérieure ouvrant VEC Ferrage invisible

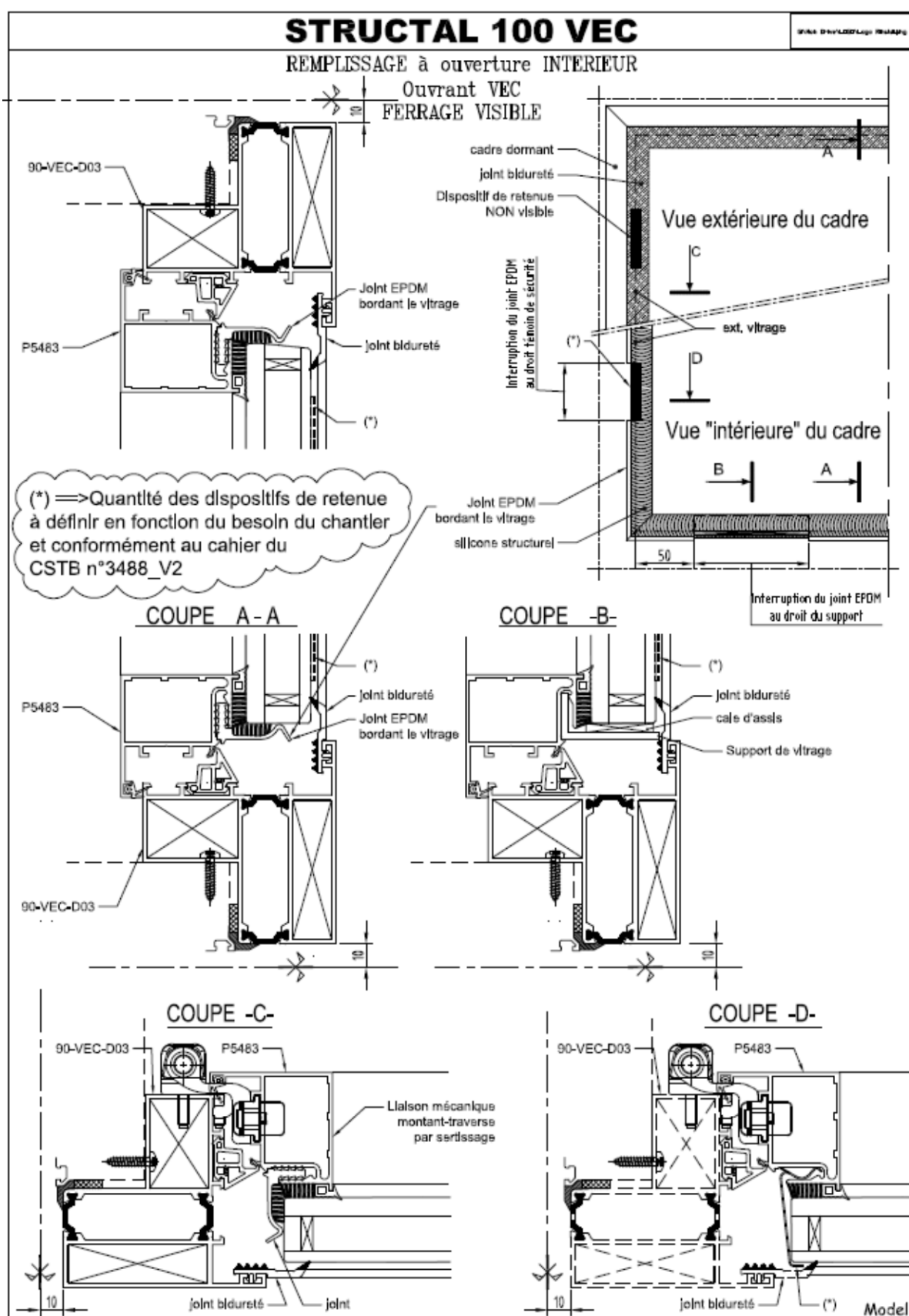


Figure 25 – Remplissage à ouverture intérieure ouvrant VEC Ferrage visible

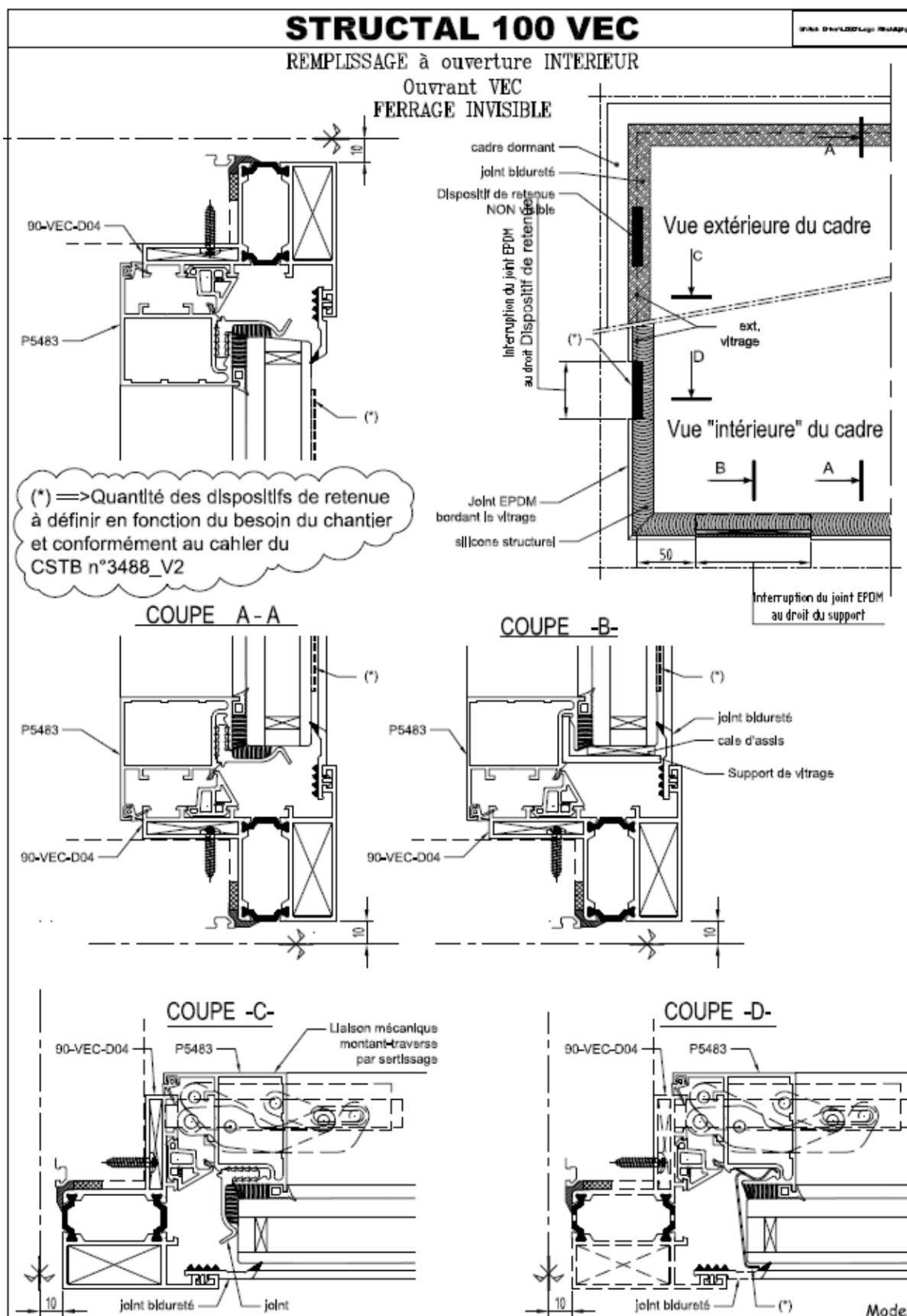


Figure 26 – Remplissage à ouverture intérieure ouvrant VEC Ferrage invisible

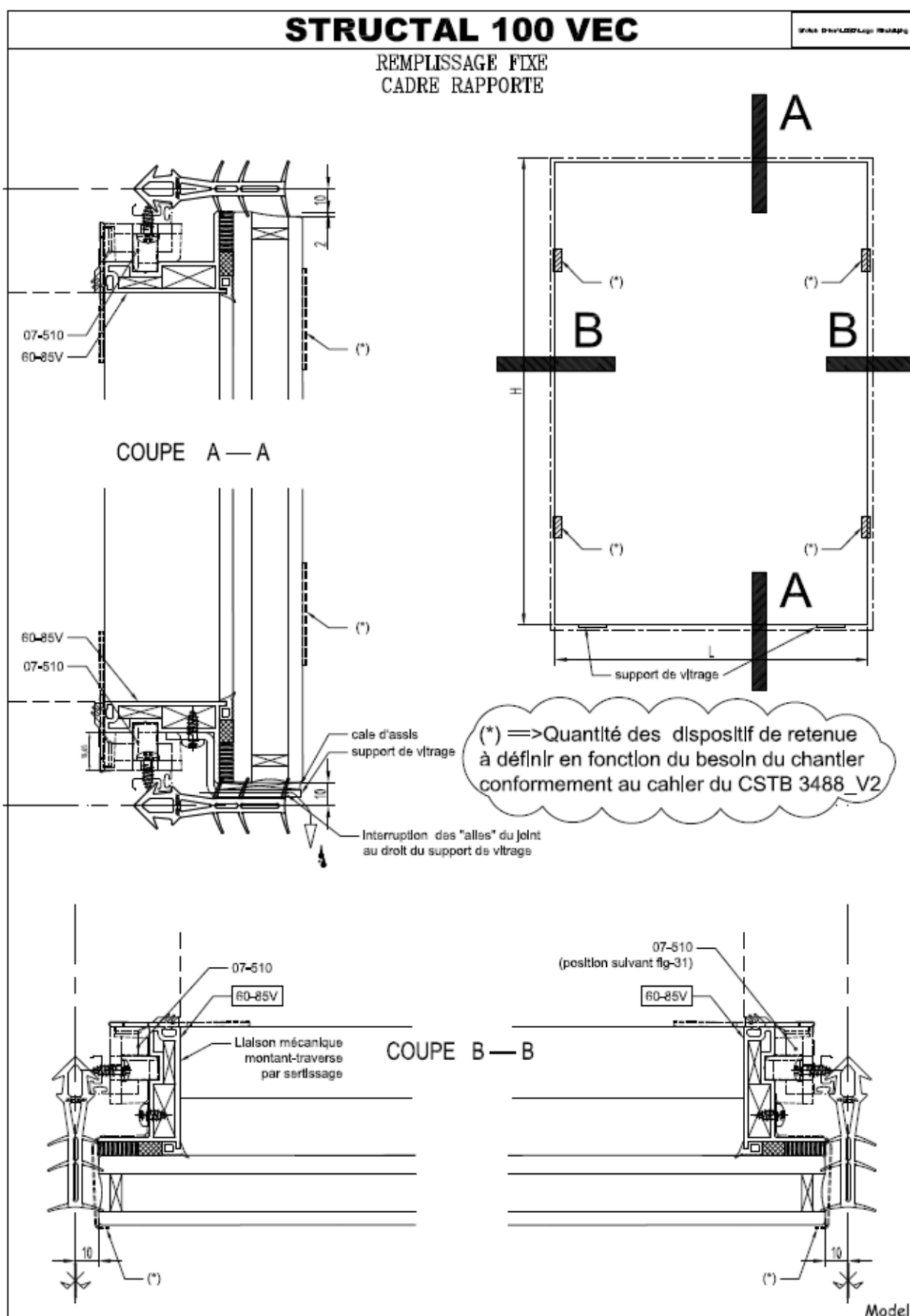


Figure 27 – Remplissage fixe cadre rapporté

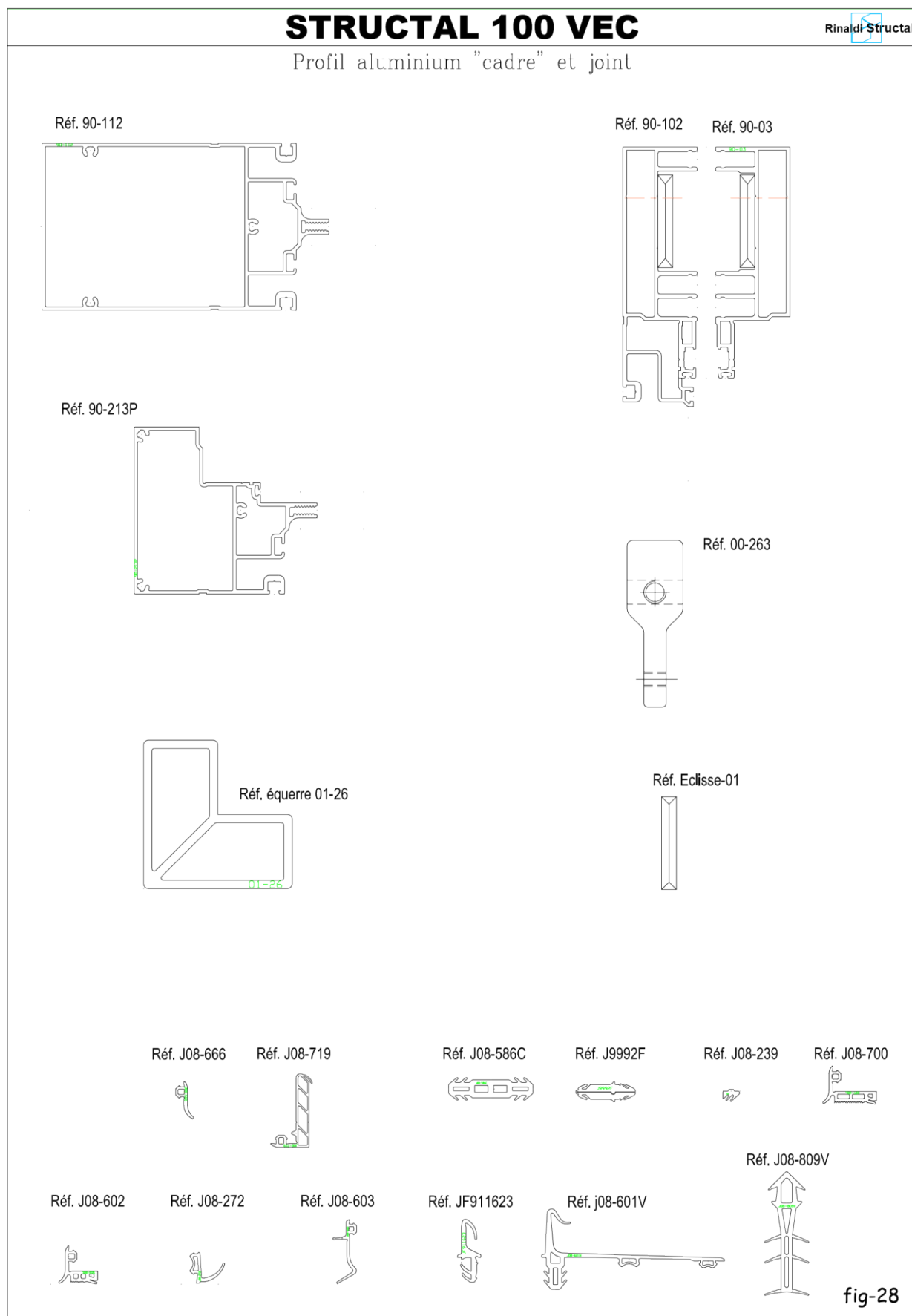


Figure 28 – Profil aluminium « cadre » et joint

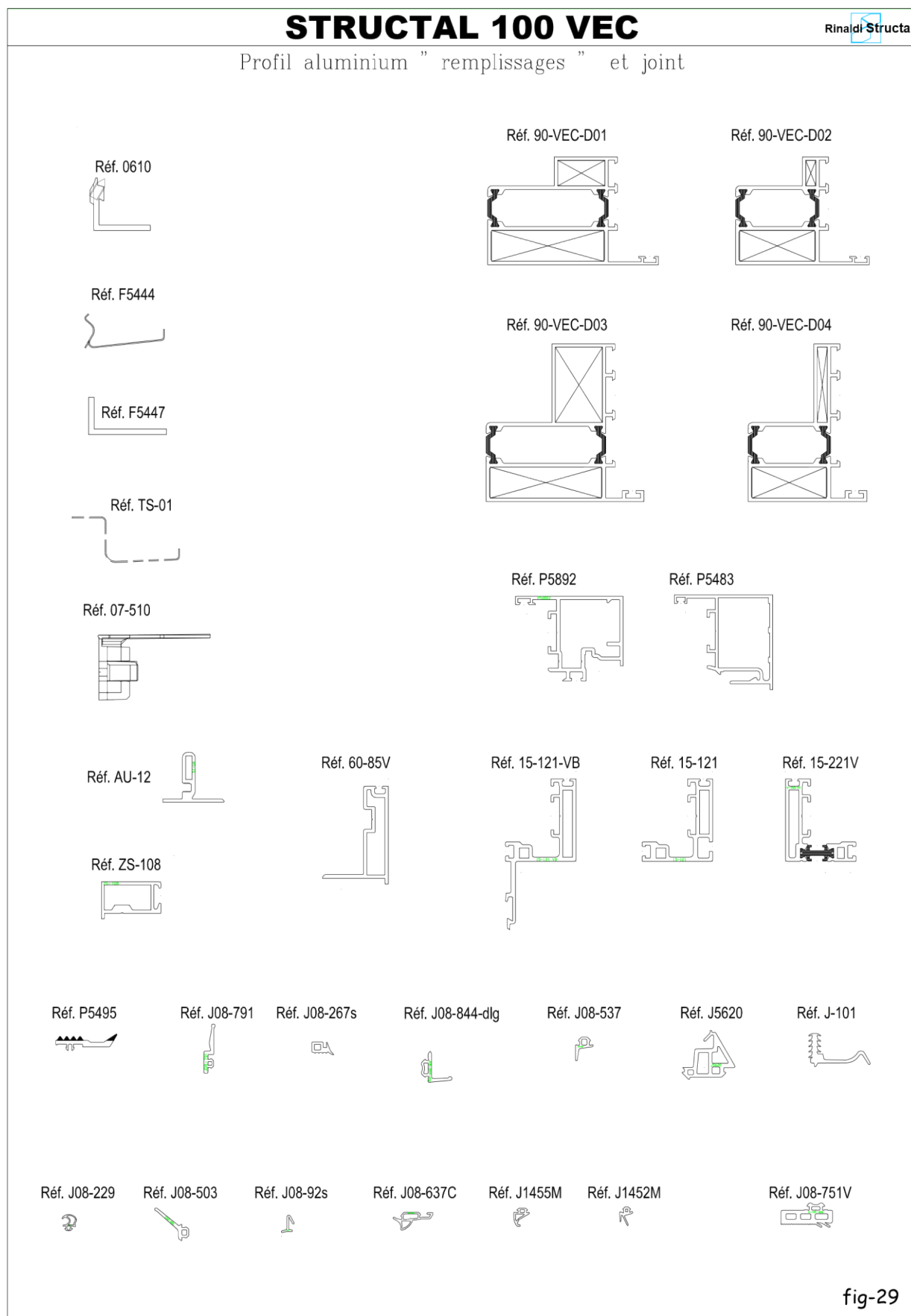


Figure 29 – Profil aluminium « remplissage » et joint

STRUCTAL 100 VEC

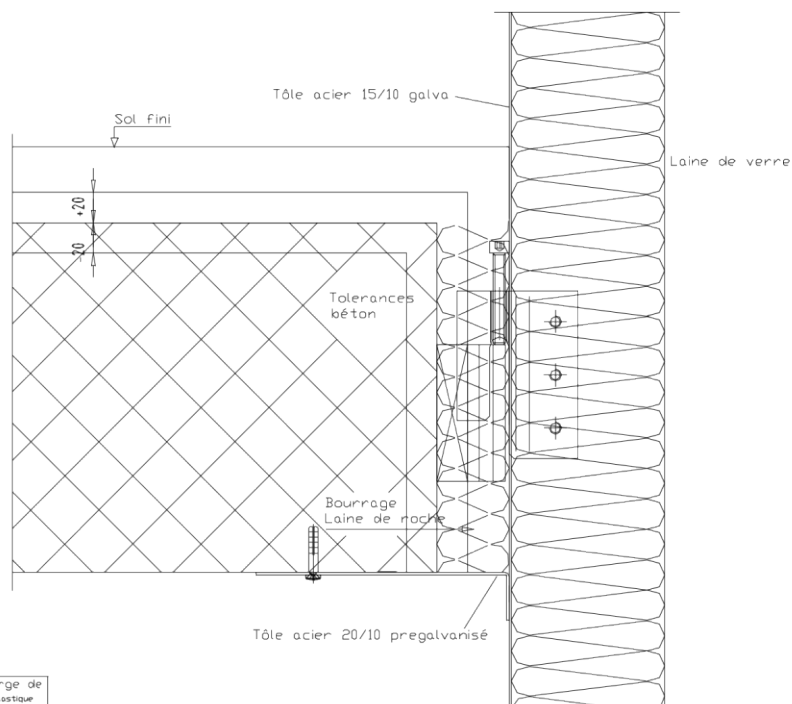


Tableau de charge

Point d'application des efforts	Charge de limite élastique sans coef. sécurité (en daN)	Charge de limite élastique avec coef. sécurité = 3 (en daN)
B	1038	346
C	1500	500
D	2700	2900
E	8766	2922

Patte 00-263 Alu filé
Mat: 6005AT6

Charges admissibles par la liaison au montant

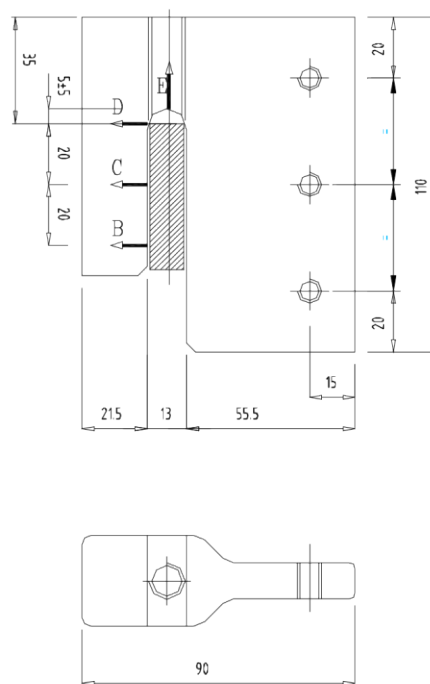
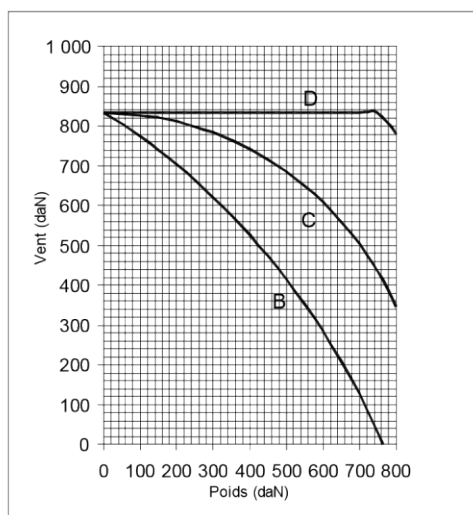
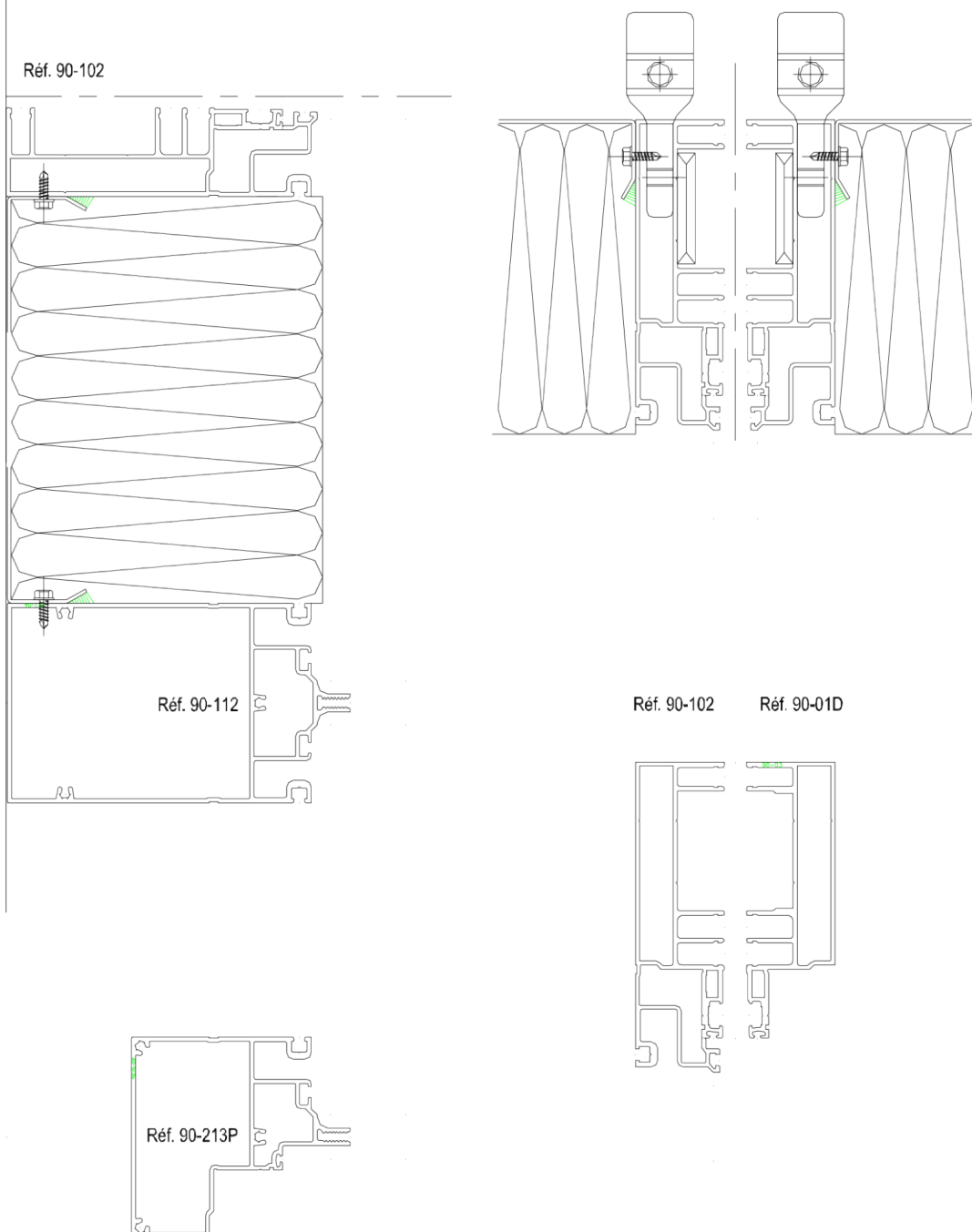


Figure 30 – Détail du crochet

STRUCTAL 100 VEC

Rinaldi-Structal

**Figure 31 – Crochet sur cadre VEC**

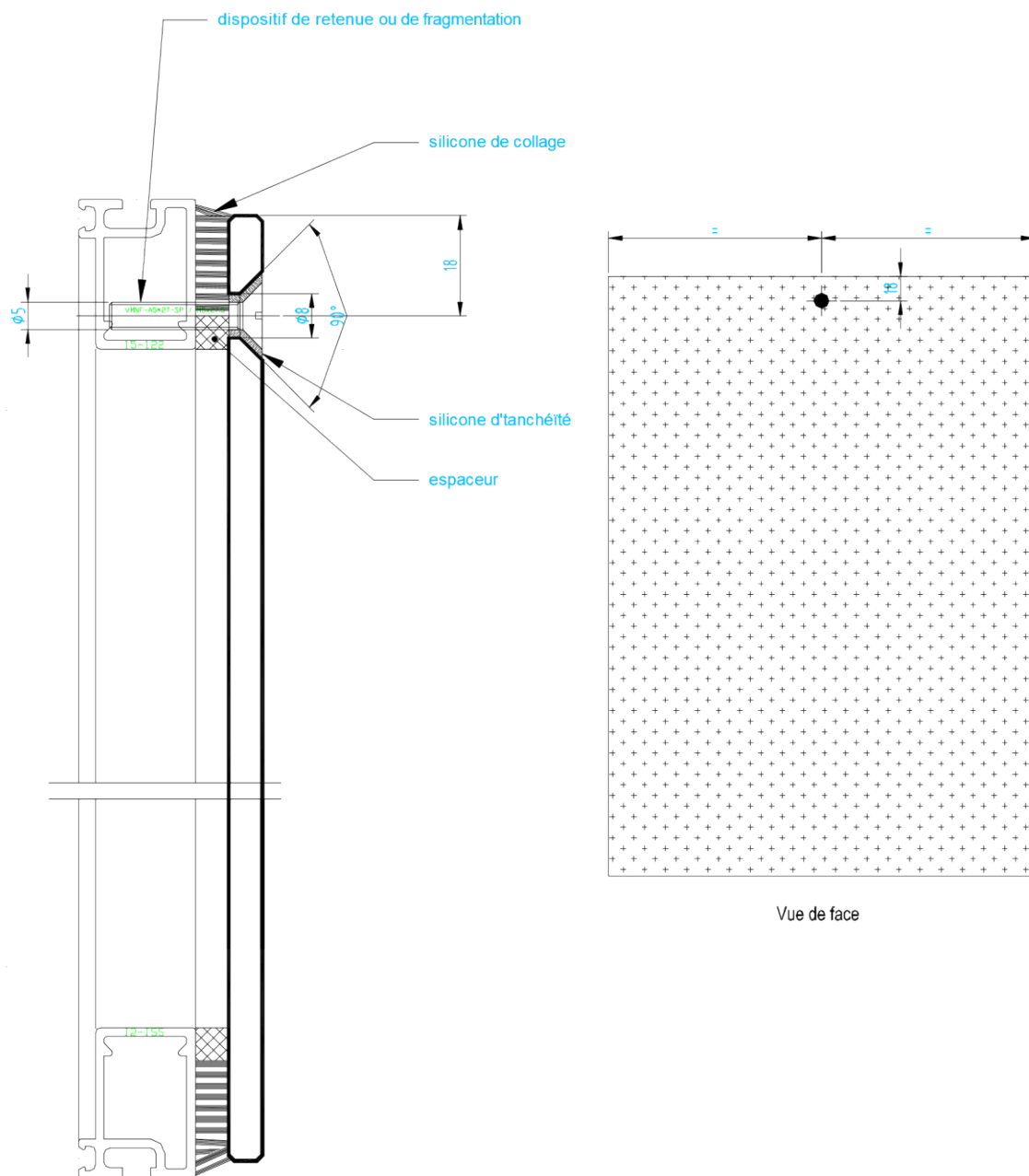
STRUCTAL 100 VEC

Figure 32 – Dispositif de retenue ou de fragmentation

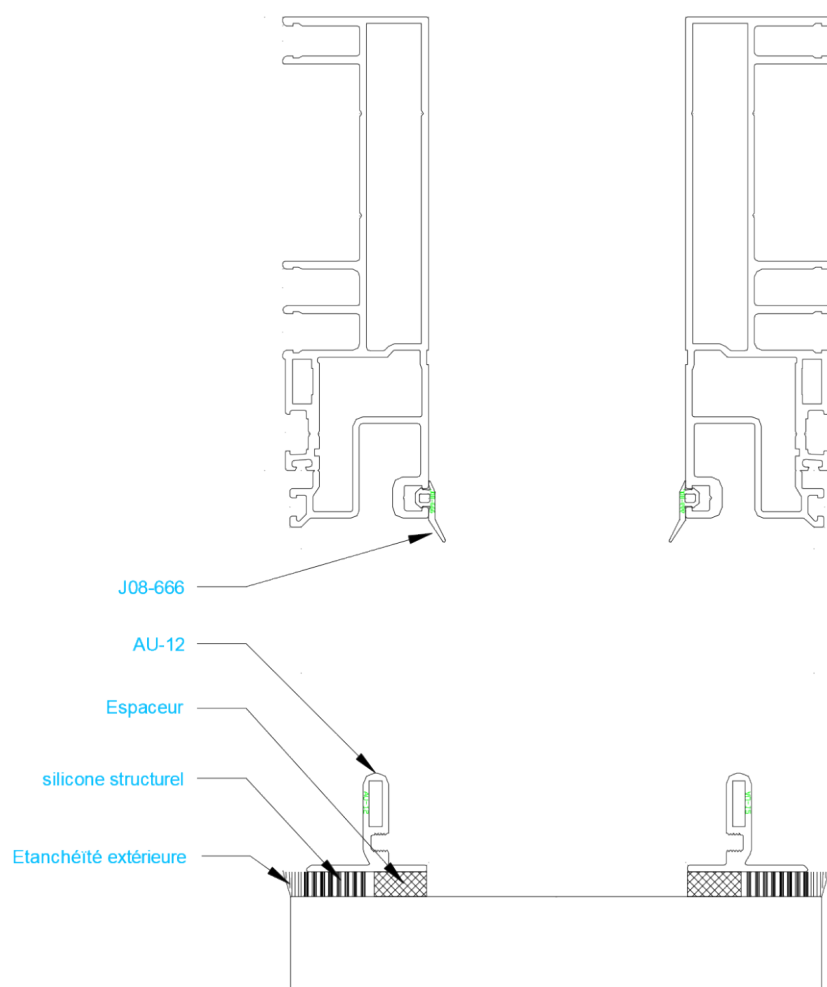
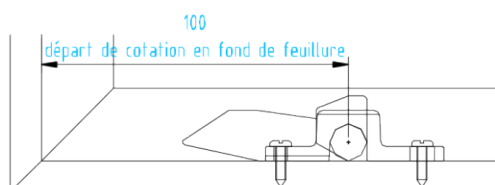
STRUCTAL 100 VEC

Figure 33 – Profil aluminium de « remplacement » de vitrage

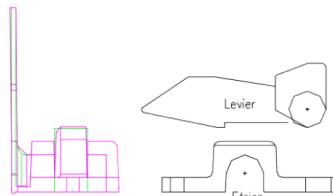
STRUCTAL 100 VEC

Rinaldi-Structal

Position de 07-510
(suivant TABLEAU DE REPARTITION)



Fixation par 2 vis Ø3.9x13
Réf: VTI CP 713



Ensemble de fixation

TABLEAU DE REPARTITION
Principe

La cotation indique :

- Le positionnement de l'axe des profils d'accrochage.
- Le positionnement des trous de fixation sur cadre de remplissage

Tolérance :

- Positionnement de l'axe des profils d'accrochage ± 5
- Positionnement des trous de fixation sur cadre de remplissage ± 10

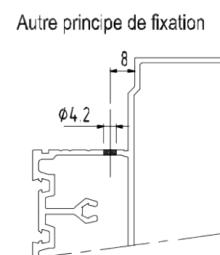
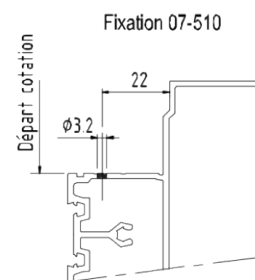
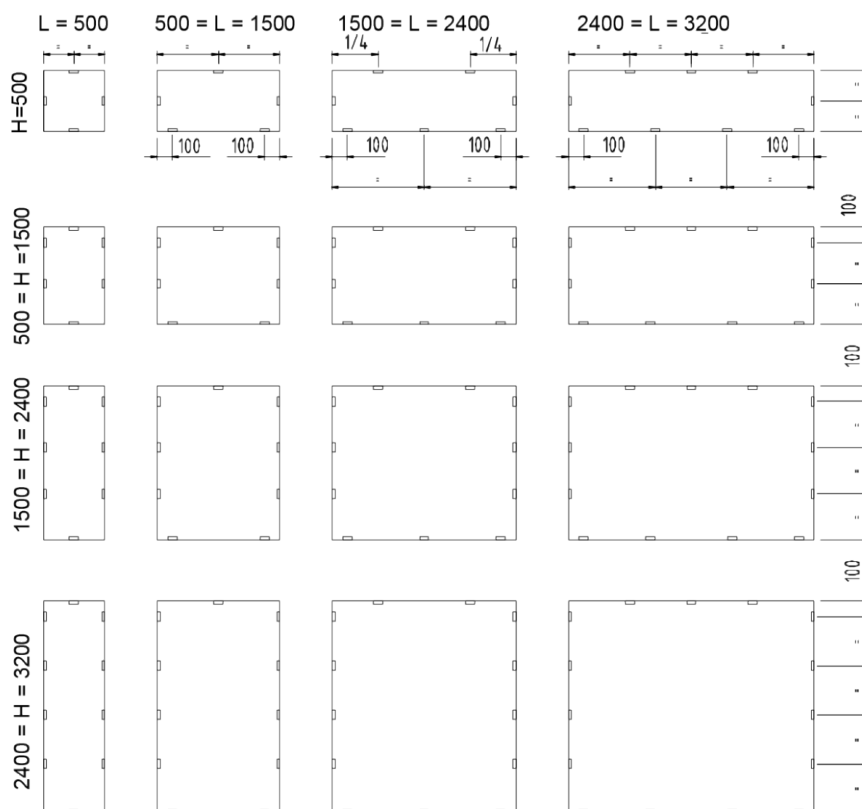


Figure 34 – Répartition et détail de 07-510