

Document Technique d'Application

Référence à l'Avis Technique **6/13-2118**

Annule et remplace l'Avis Technique 6/09-1846

Fenêtre de toit

*Fenêtre pour toit en pente
Roof window
Dachfenster*

VELUX[®] Type GGU

Ne peuvent se prévaloir du présent Avis Technique que les productions certifiées, marque CSTBat, dont la liste à jour est consultable sur Internet à l'adresse :

www.cstb.fr

rubrique :

Produits de la Construction
Certification

Relevant de la norme

NF EN 14351-1+A1

Titulaire : Société VELUX France
1 rue Paul Cézanne
BP 20
FR-91421 Morangis Cedex
Tél. : 08 11 02 28 24
Fax : 01 69 09 31 82
E-mail : infoclient.france@velux.com
Internet : www.velux.fr

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 21 mars 2012)

Groupe Spécialisé n° 6

Composants de baie, vitrages

Vu pour enregistrement le 5 juillet 2013



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 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

Le Groupe Spécialisé n° 6 « Composants de baie, vitrages » de la Commission chargée de formuler des Avis Techniques a examiné, le 07 février 2013, le système de fenêtres VELUX® type GGU pour toit en pente présenté par la société VELUX 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 l'aptitude à l'usage du procédé pour une utilisation dans le domaine d'emploi visé et dans les conditions de la France Métropolitaine. Cet Avis annule et remplace l'Avis Technique 6/09-1846.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Les fenêtres VELUX® GGU pour toit en pente, sont des fenêtres basculantes vitrées avec un vitrage isolant.

Les cadres dormants et ouvrants sont réalisés par moulage, dans un duromère de polyuréthane, d'une âme en bois contreplaqué et bois modifié thermiquement. Les cadres sont laqués de coloris blanc et protégés à l'extérieur par un capotage aluminium de coloris « gris foncé ».

Les dimensions standard sont définies dans le Dossier Technique.

1.2 Identification

Fenêtres

Les fenêtres sont identifiées par la marque VELUX® GGU figurant sur une plaque métallique placée en traverse haute de l'ouvrant.

Les fenêtres GGU VELUX INTEGRA® équipées en usine d'une motorisation existent en version 76 ou 57.

1.3 Mise sur le marché

Les produits relevant de la norme NF EN 14351-1+A1 sont soumis, pour leur mise sur le marché, aux dispositions de l'arrêté du 20 juillet 2007 portant application pour les fenêtres et portes pour le bâtiment des décrets n° 92-647 du 8 juillet 1992, n° 95-1051 du 20 septembre 1995 et n° 2003-947 du 3 octobre 2003, concernant l'aptitude à l'emploi des produits de construction.

Les produits mis sur le marché portent le marquage CE accompagné des informations visées par l'annexe ZA de la norme NF EN 14351-1+A1.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Il est identique au domaine proposé : mise en œuvre en France Européenne sur toit en pente, couvert en tuiles, ardoises, bardeaux d'asphalte ou éléments métalliques avec une pente $\geq 15^\circ$.

2.2 Appréciation sur le système

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

Stabilité

Les fenêtres VELUX® GGU présentent une résistance mécanique permettant de satisfaire à la seule disposition spécifique aux fenêtres figurant dans les lois et règlements, et relative à la résistance sous les charges dues au vent et à la neige.

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

Le procédé ne dispose pas d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce 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

Il n'existe pas de FDES pour ce procédé. En revanche, il en existe une pour les raccords d'étanchéité liés à ce système mentionnés au paragraphe C1 du dossier technique.

Il est rappelé que les FDES n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

Émissions composés organiques volatils

Il existe un essai permettant le classement de ce système vis-à-vis des émissions de COV dans l'air intérieur selon l'arrêté du 19 avril 2011. Il

est rappelé que le contenu de cet essai n'entre pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

Sécurité

• Des usagers

La conception des pivots et des charnières des fenêtres permet de manœuvrer le vantail sans danger, malgré son poids, et cela, sans faire appel à des pièces dont l'usure rapide pourrait compromettre le fonctionnement.

Compte tenu de l'effort appliqué pour la fermeture motorisée, les fenêtres GGU VELUX INTEGRA® sont mises en œuvre avec une allègue supérieure à 2,5 m de hauteur.

• Des intervenants

La pose, en toiture, des fenêtres VELUX se fait généralement de l'intérieur et ne présente pas dans ce cas de risques particuliers.

Dans le cas où elle se ferait depuis la toiture, elle nécessiterait le recours à des dispositifs anti-chute selon la réglementation en vigueur.

De façon générale, pour les opérations d'entretien et de maintenance effectuées sur une toiture comportant des produits verriers, la mise en place de dispositifs permettant la circulation des personnes sans appui direct sur le vitrage (échafaudage, plate-forme...) doit être réalisée.

Si selon le DIUO (cf. code du travail), soit en raison de la constitution, soit de par la conception de la toiture, il n'est prévu, ni envisageable de mettre en place des dispositions permettant de supprimer le risque de chute sur les vitrages d'un intervenant, la résistance du vitrage au choc de 1200 J doit être vérifiée, selon les modalités définies dans le document « Méthode d'essai aux chocs sur verrières » Cahier CSTB n° 3228.

Le débrayage manuel de la chaîne du moteur de la fenêtre GGU VELUX INTEGRA® et la connexion du câble d'alimentation basse tension au niveau du pivot permet le démontage de l'ouvrant et la manipulation de la fenêtre et son installation sans faire appel à une alimentation électrique.

Étanchéité à l'air et à l'eau

Elle peut être normalement assurée par les fenêtres VELUX® GGU.

Perméabilité à l'air des bâtiments

En fonction du classement vis-à-vis de la perméabilité à l'air des fenêtres, établi selon la NF EN 12207, le débit de fuite maximum sous une différence de pression de 4 Pa obtenu par extrapolation est :

- Classe A₂* : 3,16 m³/h.m²,
- Classe A₃* : 1,05 m³/h.m²,
- Classe A₄* : 0,35 m³/h.m².

Ces débits sont à mettre en regard de l'exigence de l'article 20 de l'arrêté du 24 mai 2006 et celles de l'article 17 de l'arrêté du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et parties nouvelles de bâtiment, ainsi que dans le cadre des constructions BBC.

Accessibilité aux handicapés

Ce système dispose d'une solution de manœuvre qui, moyennant l'utilisation d'une canne ou cordon, permet l'accès aux handicapés au sens de l'arrêté du 30 novembre 2007.

Entrée d'air

Ce système permet de satisfaire l'exigence de l'article 13 de l'arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments.

Informations utiles complémentaires

a) Coefficient de transmission thermique U_w

Le coefficient de transmission thermique utile U_w est calculé selon la formule suivante d'après les règles Th U :

$$U_w = \frac{U_g A_g + U_f A_f + \ell_g \Psi_g}{A_g + A_f}$$

Avec :

- U_g coefficient de transmission thermique en partie courante du vitrage en $W/(m^2.K)$.
- U_f coefficient de transmission thermique moyen de la menuiserie en $W/(m^2.K)$.
- Ψ_a coefficient de transmission thermique linéique de la liaison menuiserie/vitrage.
- A_g plus petite surface de vitrage vue côté intérieur ou extérieur.
- A_f plus grande surface de la menuiserie vue côté intérieur ou extérieur.
- ℓ_g plus grand périmètre du vitrage vu côté intérieur et extérieur.

Ces coefficients prennent pour les fenêtres GGU les valeurs données dans les tableaux ci-après.

b) Vitrage

Les coefficients U_g ont été calculés selon les règles Th d'après le tableau 1

c) Menuiserie

Les coefficients de transmission thermique surfacique moyen U_f donnant le flux de chaleur par unité de surface des éléments sont donnés dans le tableau 2

d) Liaison vitrage/menuiserie

Les coefficients Ψ_g de transmission linéique dû à l'intercalaire sont donnés dans le tableau 1

e) U_w et U_{ws}

Les coefficients U_w et U_{ws} à prendre en compte dans le calcul du coefficient U_{bat} selon les Règles Th-U sont donnés dans le tableau 5. Le coefficient U_{jn} est défini comme la moyenne des U_w et U_{ws}

f) Facteurs solaires S_w

Le facteur solaire de la fenêtre avec ou sans protection solaire peut être calculé selon la formule suivante :

$$S_w = S_{w1} + S_{w2} + S_{w3}$$

- S_w est le facteur solaire de la fenêtre.
- S_{w1} est la composante de transmission solaire directe de la fenêtre
- S_{w2} est la composante de réémission thermique vers l'intérieur
- S_{w3} est le facteur de ventilation
- S_g est le facteur solaire du vitrage (avec ou sans protection solaire) déterminé selon les règles Th-S.
- S_{g1} facteur de transmission directe solaire du vitrage sans protection mobile
- S_{g2} facteur de réémission thermique vers l'intérieur
- S_f est le facteur solaire moyen de la menuiserie :

$$S_f = \frac{\alpha U_f}{h_e}$$

- α étant le coefficient d'absorption de la menuiserie pris égal à 0,8
- h_e étant le coefficient d'échanges superficiels, $h_e = 25 W/(m^2.K)$ hiver, $h_e = 13,5 W/(m^2.K)$ été,
- U_f étant le coefficient surfacique moyen de la menuiserie en $W/(m^2.K)$.

- A_g étant la surface (en m^2) de vitrage la plus petite vue des deux côtés, intérieur et extérieur.
- A_f étant la surface (en m^2) de la menuiserie la plus grande vue des deux côtés, intérieur et extérieur.

Ils sont donnés dans les tableaux 6 et 7.

g) Transmission lumineuse TL

Les coefficients de transmission lumineuse en partie courante sont donnés dans le tableau 4

Les coefficients de transmission lumineuse globale et diffuse de la fenêtre sont donnés dans le tableau 8

h) Aération

Les dispositifs d'aération (1^{er} cran d'ouverture de la barre de manœuvre), équipant les fenêtres VELUX® GGU, permettent une aération temporaire et volontaire, de même nature que celle obtenue par entrebâillement, mais ne constituent pas une entrée d'air permettant une ventilation permanente au sens de l'arrêté du 24 mars 1982 sur les dispositions relatives à l'aération des logements.

i) Ventilation

La mise en place d'une entrée d'air, telle qu'elle est définie dans le Dossier Technique paragraphe 3.6 permet d'assurer une ventilation permanente au sens de l'arrêté du 24 mars 1982 sur les dispositions relatives à l'aération des logements.

Pour autant que les réservations soient conformes aux spécifications du dossier technique, on peut considérer que les caractéristiques aérauliques de l'entrée d'air sont conservées.

2.22 Durabilité - entretien

La qualité du duromère et sa mise en œuvre autour du noyau en contreplaqué et en bois régulièrement autocontrôlée, sont de nature à permettre la réalisation de fenêtres dont le comportement dans le temps est équivalent à celui des fenêtres traditionnelles en bois correctement entretenues. A l'extérieur, les bâtis sont protégés des intempéries par des capotages non corrodables.

Les pivots ainsi que la quincaillerie sont en acier zingué chromaté et ne sont pas exposés directement à l'extérieur. Les fenêtres sont en mesure de résister aux sollicitations résultant de l'usage et les éléments, susceptibles d'usure (quincaillerie – profilé d'étanchéité), sont aisément remplaçables.

Dans le cas de store d'occultation intérieur : le risque de casse par choc thermique des vitrages recuits sans couche peut être estimé minime compte tenu de l'expérience acquise depuis de nombreuses années dans cette configuration ; avec des verres recuits à couches l'évacuation de ce risque nécessite une étude particulière. Cependant, l'utilisation d'une protection extérieure est recommandée lors d'un usage du store d'occultation en pleine chaleur.

2.23 Fabrication et contrôle

Fenêtres

Les fenêtres sont fabriquées par NB-Polska à Namyslow (PL) et TBI à Thyrgod (DK).

Les fenêtres équipées d'une motorisation sont fabriquées à TBI.

La fabrication des fenêtres doit bénéficier d'un Certificat de Qualification constatant la conformité du produit à la description qui en est faite dans le Dossier Technique et précisant les caractéristiques A*E*V* complétées dans le cas du certificat ACOTHERM par les performances thermiques acoustiques des fenêtres fabriquées.

Les fenêtres certifiées portent, sur la traverse haute et à droite vue de l'intérieur, au minimum le logo :



Suivi du numéro de Certificat et du classement A*, E*, V*.

Complété dans le cas du certificat ACOTHERM par le logo :



Suivi du classement acoustique AC et thermique Th

Pour les fenêtres destinées à être mises sur le marché, les contrôles de production usine (CPU) doivent être exécutés conformément au paragraphe 7.3 de la NF EN 14351-1+A1. Les fenêtres certifiées par le CSTB satisfont aux exigences liées à ces contrôles.

2.24 Mise en œuvre

Ce procédé peut s'utiliser sans difficulté particulière aux divers types de couverture (ardoise, tuiles, bardeaux d'asphalte).

L'utilisation de ces fenêtres dans les régions à neige persistante (altitude > 900 m) implique des dispositions particulières de raccordement et de fabrication.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 Conditions de conception

Les fenêtres doivent être conçues, compte tenu des performances prévues dans le DTU36.5 P3.

Les vitrages isolants doivent être titulaires d'un Certificat de Qualification.

2.32 Conditions de fabrication

Les caractéristiques thermiques du bois modifié thermiquement et du polyuréthane sont conditionnés par les contrôles de production décrits dans le dossier technique.

Les contrôles sur fenêtres doivent être exécutés selon les modalités et fréquences retenues dans le document « Règlement du Certificat CSTBat des fenêtres non traditionnelles ».

2.33 Conditions de mise en œuvre

La mise en œuvre doit être effectuée par des entreprises qualifiées.

La fenêtre doit être posée avec une pente supérieure ou égale à 15° et de telle façon que la traverse inférieure du châssis dormant soit située à au moins 1 m du sol, ou 0,9 m dans le cas d'habitation.

Les travaux de raccordement de la fenêtre à la couverture doivent être exécutés conformément aux prescriptions du DTU relatif aux types de couverture :

- à l'aide des raccords fournis par VELUX dans le cas de couverture en tuiles, ardoises et bardeaux d'asphalte,
- directement par le couvreur dans le cas de couverture par éléments métalliques.

Les bavettes plissées en aluminium ne doivent pas être recoupées.

Les épaisseurs de vitrage doivent être déterminées en fonction du site selon la norme NF DTU 39 P4.

Compte tenu des possibilités de retournement, les vitrages doivent être également calés en feuillure haute.

Après fabrication, les fenêtres GGU et leur raccordement d'étanchéité ne doivent recevoir ni transformations telles qu'usinage ou perçages extérieurs, ni équipements extérieurs autres que ceux prévus par le titulaire de l'Avis ou bénéficiant de la Marque NF-Fermetures.

L'utilisation d'un store intérieur occultant en plein jour peut entraîner un échauffement du vitrage et ne peut être utilisé comme protection solaire d'été qu'associé à une protection extérieure de type store ou volet.

L'aspect électrique n'est pas couvert par l'Avis Technique, mais par la directive Machines 98/37/CEE, la Directive EMC 89/336/CEE (2004/108/CEE), la Directive Basse Tension 73/23/CEE, la Directive R&TTE 1999/5/CEE et ses amendements ultérieurs ainsi que la norme NF EN 60335-2-103.

Seul l'aspect du fonctionnement manuel, identique à une fenêtre GGU normale est couvert par ce DTA

La fenêtre VELUX GGU INTEGRA® est équipée d'un détecteur de pluie. Celui-ci ne fait pas l'objet de l'avis Technique et n'a pas été évalué.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation de la fenêtre VELUX® GGU dans le domaine d'emploi proposé, est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 28 février 2018

*Pour le Groupe Spécialisé n° 6
Le Président
Pierre MARTIN*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Cette révision voit entre autre l'ajout d'un isolant en traverse haute associés aux profilés en vue d'une amélioration des performances thermiques.

Le Groupe Spécialisé ne se prononce pas sur les propriétés et la durabilité de la couche extérieure avec traitement anti salissure du vitrage 57.

L'option motorisation est réservée pour les fenêtres dont la partie la plus basse se situe à une hauteur supérieure à 2,5 m du sol.

L'aspect électrique de la fenêtre GGU VELUX intégral n'est pas couvert par ce DTA, mais par la directive Machines 98/37/CEE, la Directive EMC 89/336/CEE (2004/108/CEE), la Directive Basse Tension 73/23/CEE, la Directive R&TTE 1999/5/CEE et ses amendements ultérieurs ainsi que la norme NF EN 60335-2-103.

*Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 6
Hubert LAGIER*

Tableau 1 – valeurs de U_g et Ψ pour une inclinaison de 0° et 90°

Type du double vitrage	Réf.	U _g en W/(m ² .K)		Coefficient Ψ en W/(m.K)	
		Inclinaison		Inclinaison	
		90°	0°	90°	0°
4-15-5 Argon $\epsilon_n=0,03^*$ Face 2	54	1.1	1.8	0.060	0.044
6-15-33.1 Argon $\epsilon_n=0,02^*$ Face 2 / $\epsilon_n=0,03^*$ Face 3	57	1.0	1.7	0.062	0.046
4-15-33.2 Argon $\epsilon_n=0,03^*$ Face 2 / $\epsilon_n=0,03^*$ Face 3	73	1.1	1.7	0.060	0.046
4-15-33.1 Argon $\epsilon_n=0,02^*$ Face 2 / $\epsilon_n=0,03^*$ Face 3	76	1.0	1.7	0.062	0.046

* Valeurs certifiées

Tableau 2 – valeurs des U_{fi} et $U_{r,moyen}$ en fonction du type de pose

Éléments	U _{fi} en W/(m ² .K)					
	Standard	Standard + BDX	Encastré	Encastré + BDX	Réno 0000	Réno 6000
Traverse haute	1.5	1.4	1.2	1.0	1.7	1.2
Traverse basse	1.4	1.3	1.0	1.0	1.6	1.2
Montants latéraux	1.6	1.4	1.2	1.0	1.8	1.2
U _r (Moyen)	1.5	1.4	1.2	1.0	1.7	1.2

Tableau 3 – valeurs des facteurs de transmission solaires du vitrage (transmissions globale, directe et diffuse)

Type du double vitrage	Réf.	Facteurs solaires en partie courante								
		Vitrage nu			Vitrage avec volet roulant SML/SSL			Vitrage avec store extérieur MHL/MML/MSL et toile réf. 5060		
		S _g	S _{g1}	S _{g2}	S _{gs}	S _{gs1}	S _{gs2}	S _{gs}	S _{gs1}	S _{gs2}
4-15-5 Argon $\epsilon_n=0,03^*$ Face 2	54	0.62	0.56	0.06	0.02	0.02	0	0.14	0.08	0.06
6-15-33.1 Argon $\epsilon_n=0,02^*$ Face 2 / $\epsilon_n=0,03^*$ Face 3	57	0.27	0.19	0.08	0.02	0.02	0	0.11	0.07	0.04
4-15-33.2 Argon $\epsilon_n=0,03^*$ Face 2 / $\epsilon_n=0,03^*$ Face 3	73	0.49	0.34	0.15	0.02	0.02	0	0.11	0.07	0.04
4-15-33.1 Argon $\epsilon_n=0,02^*$ Face 2 / $\epsilon_n=0,03^*$ Face 3	76	0.28	0.20	0.08	0.02	0.02	0	0.11	0.07	0.04

* Valeurs certifiées

Tableau 4 – valeurs des taux de transmission lumineuses du vitrage (transmissions globale et diffuse)

Type du double vitrage	Réf.	Coefficients de transmission lumineuse en partie courante					
		Vitrage nu		Vitrage avec store extérieur MHL/MML/MSL et toile réf. 5060		Vitrage avec volet roulant SML/SSL	
		T _{V n}	T _{V n,dif}	T _{Vs}	T _{Vs n,dif}	T _{Vs}	T _{Vs n,dif}
4-15-5 Argon ε _n =0,03* Face 2	54	0.78	0	0.15	0.01	0	0
6-15-33.1 Argon ε _n =0,02* Face 2 / ε _n =0,03* Face 3	57	0.61	0	0.12	0.01	0	0
4-15-33.2 Argon ε _n =0,03* Face 2 / ε _n =0,03* Face 3	73	0.75	0	0.14	0.01	0	0
4-15-33.1 Argon ε _n =0,02* Face 2 / ε _n =0,03* Face 3	76	0.61	0	0.12	0.01	0	0

* Valeurs certifiées

Tableau 5 – coefficients de transmission thermique U_w et U_{ws} selon les règles Th BCE

Installation	Raccordement	Vitrage	Coefficients U _w et U _{ws} en W/(m ² .K)					
			Fenêtre nue		Avec store d'occultation VELUX DKL** ΔR=0,11***		Avec volet roulant VELUX SML/SSL ΔR=0,15***	
			U _w (90°)	U _w (0°)*	U _{ws} (90°)	U _{ws} (0°)*	U _{ws} (90°)	U _{ws} (0°)*
Standard	EDL / EDZ / EDW / EDP	54	1.4	1.8*	1.2	1.5*	1.2	1.4*
		57	1.3	1.8*	1.1	1.5*	1.1	1.4*
		73	1.4	1.8*	1.2	1.5*	1.2	1.4*
		76	1.3	1.8*	1.1	1.5*	1.1	1.4*
Standard + BDX	EDL / EDZ / EDW / EDP + BDX	54	1.4	1.8*	1.2	1.5*	1.2	1.4*
		57	1.3	1.7*	1.1	1.4*	1.1	1.4*
		73	1.4	1.7*	1.2	1.4*	1.2	1.4*
		76	1.3	1.7*	1.1	1.4*	1.1	1.4*
Encastré	EDJ / EDN	54	1.3	1.8*	1.1	1.5*	1.1	1.4*
		57	1.2	1.7*	1.1	1.4*	1.0	1.4*
		73	1.3	1.7*	1.1	1.4*	1.1	1.4*
		76	1.2	1.7*	1.1	1.4*	1.0	1.4*
Encastré + BDX	EDJ / EDN + BDX	54	1.2	1.7*	1.1	1.4*	1.0	1.4*
		57	1.1	1.6*	0.98	1.4*	0.94	1.3*
		73	1.2	1.6*	1.1	1.4*	1.0	1.3*
		76	1.1	1.6*	0.98	1.4*	0.94	1.3*
Réno 0000	EL 0000 / EW 0000	54	1.4	1.9*	1.2	1.6*	1.2	1.5*
		57	1.4	1.8*	1.2	1.5*	1.2	1.4*
		73	1.4	1.8*	1.2	1.5*	1.2	1.4*
		76	1.4	1.8*	1.2	1.5*	1.2	1.4*
Réno 6000	EL 6000 / EW 6000	54	1.3	1.7*	1.1	1.4*	1.1	1.4*
		57	1.2	1.7*	1.1	1.4*	1.0	1.4*
		73	1.3	1.7*	1.1	1.4*	1.1	1.4*
		76	1.2	1.7*	1.1	1.4*	1.0	1.4*

* Valeurs virtuelles :

Les valeurs U_w (0°) et U_{ws} (0°) sortent du domaine d'installation possible de la fenêtre de toit VELUX GGU. Elles correspondent à une valeur théorique de transmission thermique de la menuiserie dans le cas virtuel où celle-ci serait installée à l'horizontal. Ces valeurs sont fournies conformément aux données d'entrée nécessaires à la méthode de calcul Th-Bât. Elles doivent impérativement être utilisées en combinaison avec leurs valeurs correspondantes à 90°, comme requis par la méthode de calcul Th-BCE.

** Un store d'occultation intérieur ne doit pas être utilisé comme une protection solaire

*** ΔR est la résistance thermique complémentaire apportée par l'ensemble fermeture / lame d'air telle qu'elle est définie dans les règles Th-U. Elle s'exprime en m².K/W

Note :

Dans le tableau ci-dessus, les valeurs sont données à titre indicatif et ont été déterminées pour une fenêtre de toit de dimensions 1,14 x 1,40 m (LxH)

Il est important de noter que seuls les coefficients U_w calculés selon les règles Th-Bât en vigueur sont utilisables comme valeur d'entrée d'un calcul réglementaire. Les valeurs déclaratives de coefficient U_w issues des normes produits et utilisées dans le cadre du marquage CE, ne représentent pas les performances du produit mis en œuvre et sont pour cette raison généralement plus favorables que les valeurs calculées suivant les règles Th-Bât. Des comparatifs de performances ne peuvent par conséquent être réalisés que sur la base d'un même référentiel.

Tableau 6 – Facteurs solaires Sw et Sws selon les règles Th-BCE (conditions hiver)

Installation	Vitrage	Facteurs solaires								
		Conditions d'hiver								
		Fenêtre nue			Avec volet roulant VELUX SML/SSL			Fenêtre avec store extérieur MHL/MML/MSL et toile réf. 5060		
		Sw	Sw1	Sw2	Sws	Sws1	Sws2	Sws	Sws1	Sws2
Standard	54	0.46	0.40	0.06	0.03	0.01	0.01	0.14	0.07	0.07
	57	0.21	0.15	0.07	0.03	0.01	0.01	0.11	0.05	0.06
	73	0.37	0.24	0.12	0.03	0.01	0.01	0.11	0.05	0.06
	76	0.22	0.14	0.07	0.03	0.01	0.01	0.11	0.05	0.06
Standard + BDX	54	0.44	0.38	0.06	0.03	0.01	0.01	0.14	0.07	0.07
	57	0.20	0.13	0.07	0.03	0.01	0.01	0.11	0.05	0.06
	73	0.35	0.23	0.12	0.03	0.01	0.01	0.11	0.05	0.06
	76	0.20	0.14	0.07	0.03	0.01	0.01	0.11	0.05	0.06
Encastré	54	0.46	0.40	0.05	0.03	0.01	0.01	0.14	0.07	0.07
	57	0.21	0.14	0.12	0.03	0.01	0.01	0.11	0.05	0.06
	73	0.36	0.24	0.12	0.03	0.01	0.01	0.11	0.05	0.06
	76	0.21	0.14	0.07	0.03	0.01	0.01	0.11	0.05	0.06
Encastré + BDX	54	0.42	0.37	0.05	0.03	0.01	0.01	0.14	0.07	0.07
	57	0.19	0.13	0.06	0.03	0.01	0.01	0.11	0.05	0.06
	73	0.33	0.22	0.11	0.03	0.01	0.01	0.11	0.05	0.06
	76	0.20	0.13	0.06	0.03	0.01	0.01	0.11	0.05	0.06
Réno 0000	54	0.46	0.40	0.06	0.03	0.01	0.01	0.14	0.07	0.07
	57	0.21	0.14	0.07	0.03	0.01	0.01	0.11	0.05	0.06
	73	0.37	0.24	0.12	0.03	0.01	0.01	0.11	0.05	0.06
	76	0.22	0.14	0.07	0.02	0.01	0.01	0.11	0.05	0.06
Réno 6000	54	0.43	0.38	0.05	0.02	0.01	0.01	0.14	0.07	0.07
	57	0.19	0.13	0.07	0.03	0.01	0.01	0.11	0.05	0.06
	73	0.34	0.23	0.11	0.02	0.01	0.01	0.11	0.05	0.06
	76	0.20	0.13	0.06	0.02	0.01	0.01	0.11	0.05	0.06

Notes :
 Dans le tableau ci-dessus, les valeurs sont données à titre indicatif et ont été déterminées pour une fenêtre de toit de dimensions 1,14 x 1,40 m (L x H)
 Les valeurs Sw3 et Sws3 sont nulles

Tableau 7 – Facteurs solaires Sw et Sws selon les règles Th-BCE (conditions d'été)

Installation	Vitrage	Facteurs solaires								
		Conditions d'été								
		Fenêtre nue			Avec volet roulant VELUX SML/SSL			Fenêtre avec store extérieur MHL/MML/MSL et toile réf. 5060		
		Sw	Sw1	Sw2	Sws	Sws1	Sws2	Sws	Sws1	Sws2
Standard	54	0.47	0.40	0.07	0.04	0.01	0.02	0.14	0.07	0.07
	57	0.22	0.14	0.08	0.04	0.01	0.03	0.11	0.05	0.06
	73	0.38	0.24	0.13	0.04	0.01	0.03	0.11	0.05	0.05
	76	0.23	0.14	0.08	0.04	0.01	0.03	0.11	0.05	0.06
Standard + BDx	54	0.45	0.38	0.07	0.04	0.01	0.03	0.14	0.07	0.07
	57	0.21	0.13	0.08	0.04	0.01	0.03	0.11	0.05	0.06
	73	0.36	0.23	0.13	0.04	0.01	0.03	0.11	0.05	0.06
	76	0.22	0.14	0.08	0.04	0.01	0.03	0.11	0.05	0.06
Encastré	54	0.47	0.40	0.06	0.04	0.01	0.03	0.14	0.07	0.07
	57	0.22	0.14	0.08	0.04	0.01	0.03	0.11	0.05	0.06
	73	0.37	0.24	0.13	0.04	0.01	0.03	0.11	0.05	0.06
	76	0.22	0.14	0.08	0.04	0.01	0.03	0.11	0.05	0.06
Encastré + BDx	54	0.43	0.37	0.06	0.04	0.01	0.02	0.14	0.07	0.07
	57	0.20	0.13	0.07	0.04	0.01	0.02	0.11	0.05	0.06
	73	0.34	0.22	0.12	0.04	0.01	0.02	0.11	0.05	0.06
	76	0.21	0.13	0.07	0.04	0.01	0.02	0.11	0.05	0.06
Réno 0000	54	0.48	0.40	0.07	0.04	0.01	0.02	0.14	0.07	0.07
	57	0.22	0.14	0.09	0.03	0.01	0.02	0.11	0.05	0.06
	73	0.38	0.24	0.14	0.03	0.01	0.02	0.11	0.05	0.06
	76	0.23	0.14	0.09	0.03	0.01	0.02	0.11	0.05	0.06
Réno 6000	54	0.44	0.38	0.06	0.04	0.01	0.03	0.14	0.07	0.07
	57	0.21	0.13	0.08	0.04	0.01	0.03	0.11	0.05	0.06
	73	0.35	0.23	0.12	0.04	0.01	0.03	0.11	0.05	0.06
	76	0.21	0.13	0.08	0.04	0.01	0.03	0.11	0.05	0.06

Notes :
 Dans le tableau ci-dessus, les valeurs sont données à titre indicatif et ont été déterminées pour une fenêtre de toit de dimensions 1,14 x 1,40 m (L x H)
 Les valeurs Sw3 et Sws3 sont nulles.

Tableau 8 – taux de transmission lumineuses globales et diffuses selon les règles Th-BCE (conditions d'été)

		Coefficients de transmission lumineuse de la menuiserie					
		Fenêtre nue		Avec volet roulant VELUX SML/SSL		Fenêtre avec store extérieur MHL/MML/MSL et toile réf. 5060	
Type du double vitrage	Réf.	TLw	TLw _{dif}	TLws	TLws _{dif}	TLws	TLws _{dif}
4-15-5 Argon ε _n =0,03* Face 2	54	0.58	0	0	0	0.11	0.01
6-15-33.1 Argon ε _n =0,02* Face 2 / ε _n =0,03* Face 3	57	0.43	0	0	0	0.09	0.01
4-15-33.2 Argon ε _n =0,03* Face 2 / ε _n =0,03* Face 3	73	0.58	0	0	0	0.10	0.01
4-15-33.1 Argon ε _n =0,02* Face 2 / ε _n =0,03* Face 3	76	0.43	0	0	0	0.09	0.01

* Valeurs certifiées
Note : Dans le tableau ci-dessus, les valeurs sont données à titre indicatif et ont été déterminées pour une fenêtre de toit de dimensions 1,14 x 1,40 m (L x H)

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Fenêtre basculante pour toit en pente équipée d'un vitrage isolant avec pivotement et déplacement de l'axe de rotation vers l'extérieur sur le principe un tiers/deux tiers en position d'ouverture maximale stabilisée.

Elle incorpore sous la dénomination VELUX ThermoTechnology™ le bois traité thermiquement (TMT) et un bloc isolant moulé industriellement et intégré dans la structure faisant l'objet d'un brevet déposé.

Cette nouvelle génération de fenêtre se distingue des précédentes par l'apposition de la lettre « K » dans le code dimensionnel. Exemple GGU MK04.

2. Matériaux

- Ame en bois contenant du contreplaqué de différentes épaisseurs selon EN 314 classe 2 et du bois modifié thermiquement (épicéa) issu de producteurs membres de l'Association Thermowood®.
- Polyuréthane : BAYDUR VP PU 60 IK 13B + DESMODUR 44 PO 1.
- Revêtement extérieur en feuille d'aluminium laquée deux faces en continu pour l'habillage extérieur des bâtis, pour la parclose et pour les raccordements avec la couverture. Pour la version 57, un matériau absorbant en sous face est collé par adhésif.

Il peut être aussi en cuivre ou en zinc naturel, pré patiné ou laqué.

Éléments	Épaisseur (mm)		
	Aluminium	Cuivre	Zinc
Raccordement			
Renvoi d'eau	60/100		
Appui (19) et profilé long dormant (22)	65/100mm	55/100	60/100
Autres pièces	50/100		
Fenêtre			
Capot (1)	65/100mm	55/100mm	60/100mm
Parclose (13)	120/100	80/100	80/100

- Bavette plissée pour raccordement EDW, EDJ, EDZ et EW:
 - Soit feuille aluminium laquée repliée insérant un complexe bitumé ou butyl (ép. 1,3 à 1,7 mm) :
 - complexe bitumé ou butyl ép. 1,3 à 1,7 mm et densité 2,6,
 - alliage d'aluminium 1050 laqué PU ép. 0,15 mm,
 - Soit feuille de plomb plissé 0,6 et 0,78 mm d'épaisseur laquée 2 faces,
 - En standard, les bavettes aluminium des renvois d'eau peuvent être en 3 coloris gris ombré, ocre-jaune ou rouge brun.
- Accessoires – Quincaillerie.

2.1 Pièces métalliques

Protection contre la corrosion des pièces métalliques.

Les pièces métalliques sont réparties dans des classes de risques définies dans la norme EN 1670 :

- Classe 2 (corrosion modérée) = barre de manœuvre et paumelles,
- Classe 3 (corrosion élevée) = équerres de fixation pivots, serrures, loqueteau,
- Classe 4 (corrosion très élevée) = équerres basses de support de vitrage (sans objet, non corrodables par nature).

La protection contre la corrosion est assurée soit par l'emploi d'un matériau non corrodable par nature soit par un traitement de protection répondant à la norme :

- Acier galvanisé: pattes de fixation du dormant,
- Acier zingué passivé pour les pivots (31), paumelles de barre de manœuvre, serrures (6) et loqueteau (30),
- Aluminium extrudé anodisé pour la barre de manœuvre (7)
- Aluminium extrudé naturel pour le support de filtre (12),
- Acier zingué et acier zingué laqué pour la visserie interne

- Visserie externe de capotage soit en acier inoxydable soit en aluminium laqué.
- Feuillard en inox pour les cadres et connecteurs des blocs isolants (BDX) et acier galvanisé pour le support latéral.

2.2 Matériaux de synthèse

- PA renforcé fibre de verre pour les réceptions de serrure (5) et pour le pont de ventilation (27)
- Polyoxyméthylène (POM) pour le loqueteau (30a) et clips profilés,
- ASA pour les entretoises/consols de barre de manœuvre.
- Polyéthylène de haute densité (PE-HD) pour la réception de loqueteau (30b) et les cales périphériques du vitrage. (17b)
- Polypropylène non tissé et polystyrène sous capot (1).
- PSE, Polystyrène stabilisé gris moulé pour le bloc en traverse haute du dormant (9a), Densité 80 kg/m³.
- Polyéthylène (PE) gris double densité à cellules fermées pour le bloc isolant (BDX).

2.3 Matériaux d'étanchéité

- EPDM, pour les garnitures d'étanchéité sur le profilé latéral du dormant (22b), joint sous traverse basse de l'ouvrant (16) et sous le capot (11).
- TPE noir (code D700) pour joint sous vitrage (15)
- TPE gris (code E700) pour le joint entre ouvrant et dormant (3 et 4b).
- Polyester pour le joint d'étanchéité de la barre de manœuvre (8).
- Mousse polyester pour le filtre sous capot (12).
- Butyl sous parclose (14).

2.4 Vitrage

Vitrage isolant bénéficiant d'un Certificat de Qualification – épaisseur 24 à 27 mm :

- 4/15/5,
- 4/15/33.1,
- 4/15/33.2
- 6-15-33.1.

Référence	Composition
54	4-15-5 Argon $\epsilon_n^{**} = 0,03$ – Face 2
57	6***-15-33.1 Argon $\epsilon_n^{**} = 0,02$ – Face 2 $\epsilon_n^{**} = 0,03$ – Face 3
73	4*-15-33.2 Argon $\epsilon_n^{**} = 0,03$ – Face 2 $\epsilon_n^{**} = 0,03$ – Face 3
76	4*-15-33.1 Argon $\epsilon_n^{**} = 0,02$ – Face 2 $\epsilon_n^{**} = 0,03$ – Face 3

* Verre trempé
** Valeurs certifiées
*** Verre trempé et traitement anti salissure

3. Éléments

3.1 Cadres dormants

En bois traité thermiquement associé à du contreplaqué et recouvert de polyuréthane, ils sont composés d'une traverse basse de 50 x 104 mm de section, d'une traverse haute de 49 x 130 mm et de deux montants de 49 x 144 mm. Ces éléments en bois sont assemblés par tenons et mortaises cloués enrobés de mousse polyuréthane rigide, les cadres étant moulés d'une pièce.

La traverse haute reçoit une fourrure isolante (9a) fixée par vis et munie d'orifices pour la ventilation et la (les) réception(s) de serrure(s) (5).

Les montants côté intérieur comportent une rainure destinée à recevoir en applique le profilé d'étanchéité de l'ouvrant au-dessus des pivots.

Les éléments fixes des pivots sont vissés sur les montants. Sur les hauteurs 140 mm (-K08) le pivot est muni d'un clip de maintien (31c) pour fixer le profilé latéral dormant (22).

Des gâches (30b) sont insérées dans le montant droit en partie basse pour assurer le blocage de l'ouvrant en retournement et en partie haute pour l'entrebâillement.

En intérieur sur le pourtour du dormant, une rainure (20), est prévue permettant la jonction avec les habillages intérieurs.

En extérieur, les profilés métalliques (1), (21) et (22) sont fixés par clips et boutons.

Les vis sont soit en aluminium laqué ou traité, soit en acier inox pour les profilés aluminium et zinc, et en laiton pour les profilés en cuivre.

3.2 Cadres ouvrants

Ils sont composés d'une traverse basse de section 114 x 96 mm de section, d'une traverse haute 37 x 86 mm et de deux montants de 44 x 93 mm, en bois contreplaqué et bois traité thermiquement enrobé de mousse de polyuréthane rigide, les cadres étant moulés d'une pièce.

Les montants et traverse haute comportent une feuillure de 22 x 20 mm pour recevoir le vitrage et une gorge pour le profilé de calfeutrement en élastomère (15).

Sur la traverse haute, est intégré un profilé en polyamide renforcé (27) de 21 x 37 mm de section, formant pont et servant de butée pour la fermeture de l'ouvrant et de trémie pour la ventilation. Sur la traverse sont fixés :

- la barre de manœuvre (7) commandant la fermeture et l'ouverture de la fenêtre. Cette barre possède deux positions : un premier cran qui correspond à l'ouverture du volet de ventilation sur lequel elle est fixée, le second cran qui commande le déverrouillage de la fenêtre. La barre de manœuvre est composée d'une planchette bois enrobée de polyuréthane et d'une barre aluminium anodisée supportée par des consoles en ASA.
- Un loqueteau coulissant (30a) s'engageant dans des gâches (30b) en polyéthylène de haute densité fixées sur le cadre dormant, permettant l'immobilisation de l'ouvrant en position d'ouverture (environ 10°) et de nettoyage lorsque l'ouvrant est basculé à 180°.

3.3 Pivots

Ils sont composés de deux éléments, formés de pièces en tôle d'acier traité de 3 mm d'épaisseur, assemblées par rivetage.

La libération de la butée du pivot se fait par pression. Le ré-enclenchement lors du remontage de l'ouvrant se fait automatiquement. L'axe de guidage du pivot est muni d'une bague en PA 6-6. Le coussinet est réalisé en NYLATRON.

Chaque partie du pivot comporte un insert destiné à recevoir le clip fixé sous les capotages.

3.4 Profilés de capotage

Ils sont composés de 2 profilés latéraux (22) avec joint lèvre et d'un profilé bas d'appui (19) recouvrant les raccords (fournis dans le kit de raccordement), de 4 profilés latéraux (21) fixés par emboîtement et clips, d'un profilé bas (18) et d'une parclose (13) collés sur le vitrage sur 3 côtés et d'un capot haut (1) maintenu par vis.

Le profilé d'appui dormant (19) comporte deux embouts en élastomère fixés par tenon en extrémité des montants dormant et une platine destinée à recevoir par emboîtement le profilé long dormant.

3.5 Vitrage

Les vitrages sont fabriqués par la Société VKR France Département vitrage à FEUQUIERES (F) ou par la Société VELTERM SONNEBORN GmbH à Sonneborn (D) selon le procédé VELUX Warm edge (FB-PS) faisant l'objet d'un DTA.

Tous les éléments sont conçus pour recevoir un vitrage isolant de 24 mm à 27 mm d'épaisseur bénéficiant d'un certificat de Qualification.

L'épaisseur de verre de vitrage ne doit pas dépasser 13 mm en dimension UK08.

Extérieurement le vitrage est maintenu par un profilé en aluminium vissé sur les montants et sur la traverse haute, formant parclose (13). En traverse basse, un profilé (18) de même nature que l'habillage du dormant abrite la rive basse du vitrage. Une étanchéité avec un mastic butyl (14) est réalisée entre ces profilés et le vitrage.

La traverse basse comporte un profilé élastomère (16) permettant la récupération et l'évacuation vers l'extérieur des eaux de condensation. Le double vitrage est calé à sa périphérie. Sur la traverse basse, il repose sur des supports intégrés à l'ouvrant.

3.6 Aération – Ventilation

3.6.1 Aération

Temporaire et volontaire, elle est assurée par l'ouverture au 1^{er} cran de la barre de manœuvre.

3.6.2 Ventilation permanente (modèles M-S-U)

La fenêtre peut être équipée d'une entrée d'air spécifique auto-réglable ou hygro-réglable d'un débit maximal de 45 m³/h.

- par mise en place d'une barre de manœuvre avec 2 mortaises de 160 x 16 mm, réf. ZOU 0045, pouvant recevoir une entrée d'air dont le module ne nécessite pas de mortaises de dimensions supérieures à 160 x 16 mm,
- Le filtre sous le capot est alors remplacé par un déflecteur en EPDM formant pare pluie fixé sur la traverse haute de la parclose (livré avec la barre de manœuvre ZOU).
- Retrait du bloc isolant pour les dimensions MK

Il n'est pas prévu d'entrée d'air sur les fenêtres équipées d'une manœuvre motorisée.

3.7 Motorisation

La fenêtre GGU VELUX INTEGRA® et GGU VELUX INTERGRA® Solar sont équipées d'un moteur à chaîne 24 V DC fonctionnant par fréquence radio selon le protocole io-homecontrol® (868 MHz) placés en partie haute du dormant sous le capot.

- Protection IP 44.
- Vitesse de fermeture : 4 ou 6 mm/s.
- Longueur de la chaîne : 20 cm.
- Ouverture maximale : 16 cm.
- Elles peuvent être alimentées :
 - Soit par réseau électrique filaire 220v et d'un transformateur 230/240 V AC – 50 Hz / max 40 W avec un câble d'alimentation de 8 m (H05VV-F). pour la version GGU VELUX INTEGRA®
 - Soit par cellule photovoltaïque positionnée sur le capot de la fenêtre et des accumulateurs positionnés dans le moteur pour la version Solaire.

La chaîne de 200 mm vient s'accrocher dans une réception débrayable (37) fixée sur la face intérieure de la barre de manœuvre. La chaîne est débrayée lorsque la barre de manœuvre est en position fermée. Ceci permet d'assurer le retournement manuel complet et l'immobilisation en position de nettoyage. En position d'ouverture de la barre de manœuvre, la réception de chaîne peut être débrayée à la main.

Les fenêtres GGU VELUX INTEGRA® et GGU VELUX INTEGRA® Solar sont équipées d'un détecteur de pluie (32).

La GGU VELUX INTEGRA® comporte une boîte de connexion pour alimenter un équipement électrique extérieur (volet roulant) et un équipement électrique intérieur (store). L'alimentation se fait par câble (29) vers le support de store (35).

La GGU Solaire reçoit des équipements à fonctionnement solaire individuel.

Les fenêtres sont livrées avec commande tactile à fréquence radio programmable (calendaire ou horaire) permettant de contrôler l'ouverture et la fermeture des fenêtres et équipements.

4. Fabrication

4.1 Dimensions

Les fenêtres VELUX® GGU sont fabriquées, assemblées et munies de leur vitrage en usine par NB-Polska à Namyslow (PL) et TBI à Thyrgod (DK). Elles sont préparées dans les dimensions standards données dans le tableau ci-après :

N° Référence du modèle	Dimensions hors tout L x H (mm)	Surface d'éclairage (m ²)
CK02	550 x 778	0,22
CK04	550 x 978	0,29
MK04	780 x 978	0,47
MK06	780 x 1178	0,59
MK08	780 x 1398	0,72
SK06	1140 x 1178	0,94
SK08	1140 x 1398	1,16
UK04	1340 x 978	0,91
UK08	1340 x 1398	1,40

Le modèle GGU VELUX INTEGRA® à alimentation filaire est équipé des vitrages 76 ou 57 uniquement sous les références GGU 007621 et GGU 005721.

Les fenêtres équipées d'une motorisation sont fabriquées à TBI.

Le modèle GGU VELUX INTEGRA® Solar à alimentation solaire avec cellule photovoltaïque, est équipé du vitrage 57 uniquement sous la référence : GGU 005730.

Le modèle GGU 0054 peut être équipé d'usine d'un store extérieur de protection solaire MHL 5060 sous la référence GGU 005413.

La dimension UK08 n'existe qu'avec les vitrages 57 ou 76.

4.2 Réalisation du bois modifié thermiquement Thermowood®.

Le bois modifié thermiquement est issu uniquement de producteurs membres de l'Association Finlandaise Thermowood®. Le procédé Thermowood® est réalisé en 3 phases :

Phase 1 : Croissance de la température et séchage à haute température.

Par la chaleur et la vapeur, la température atteint rapidement les 100°C dans le four de séchage. Ensuite la température est élevée continuellement jusqu'à 130°C ce qui correspond au séchage à haute température.

Phase 2 : Traitement.

Une fois le séchage à haute température terminé, la température dans le four est montée jusqu'à la température voulue, comprise entre 185°C et 215°C. Celle-ci est maintenue constante pendant une durée variant de 2 à 3 heures selon l'utilisation finale prévue.

Phase 3 : Refroidissement et ajustement de l'humidité.

L'étape finale consiste à refroidir le bois par un système à eau pulvérisée. Quand la température atteint 80° à 90°C, une ré-humidification est faite afin d'amener le taux d'humidité à une valeur proche de l'humidité d'utilisation.

L'essence de bois utilisée est l'épicéa. Après traitement, l'équilibre hygroscopique du bois est compris entre 4 et 7 %.

4.3 Réalisation de l'enrobage

La mousse de polyuréthane est fabriquée à partir de deux composants de la Société BAYER : BAYDUR VP PU 60 IK 13B + DESMODUR 44 P 01 sans adjonction de CFC.

A une température minimale de 23°C, les produits de base sont mélangés dans le rapport suivant :

- 100 unités-poids de BAYDUR VP PU 60 IK 13B,
- 144 unités-poids de DESMODUR 44 P 01.

Les profilés de bois contreplaqué de l'âme, cloués ou agrafés entre eux, sont positionnés dans les moules à l'emplacement approprié. Le mélange est alors injecté dans les moules maintenus hermétiquement fermés. La mousse rigide de structure micro-cellulaire à peau enrobe les cadres avec une masse volumique moyenne de 600 kg/m³.

Après démoulage, les bâtis et le clapet sont laqués à l'aide d'une peinture satinée bi-composant TEKNODUR AQUA 3000/7490.

5. Description des contrôles

Le contrôle est effectué sur un échantillonnage prélevé. Les principaux contrôles sont effectués à la réception, pendant la fabrication et une fois le produit fini.

5.1 Réception contreplaqué

- Vérification du marquage de conformité à la norme VS PS 1-83.
- Classement CC groupe 4.
- Vérification des épaisseurs et nombre de plis.
- Contrôle du taux d'humidité.

5.2 Bois modifié thermiquement

Les fabricants de bois modifiés thermiquement réalisent des contrôles selon le protocole de l'association finlandaise Thermowood® et la XP CEN/TS 15679 par chaque lot et tous les 80 m³ au maximum : température de modification, teneur en humidité, couleur, défauts.

La vérification de ces contrôles en interne est régulièrement vérifiée par des audits externes.

VELUX réalise les essais suivants sur planches de bois avant cadrage :

- Résistance mécanique des dormants : Essais de charge à 100kg sur ligne pour toutes les traverses basses après usinage et avant cadrage.
- Résistance mécanique des profilés d'ouvrants : (1 fois par mois) : Essais d'élasticité (module flexion), de densité et taux d'humidité du bois traité thermiquement utilisé en renfort des montants d'ouvrant.

5.3 Polyuréthane

La Société BAYER fournit à chaque livraison les fiches de contrôle indiquant :

- Pour le polyol :
 - le numéro charge,
 - la teneur en eau,
 - indice OH,
 - viscosité,
 - masse volumique.
- Pour l'isocyanate : valeur garantie de :
 - teneur en isocyanate,
 - partie chlore hydrolysable.
- Pour le mélange : temps de gel.

Ces documents sont classés dans le registre de contrôle.

5.4 Autres composants

- Tôle aluminium :
 - épaisseur,
 - adhérence de la laque.
- Profilés d'étanchéité :
 - caractéristiques géométriques.

5.5 Contrôles en cours de fabrication

- Cadre en contreplaqué :
 - dimensions,
 - absence de clivage.
- Moulage :
 - proportion de mélange,
 - temps d'injection,
 - température du moule,
 - température du matériau,
 - quantité injectée.

5.6 Contrôle sur cadres moulés

- Dimensions.
- État de surface.
- Dureté Shore D.
- Stabilité thermique par essai de choc thermique réalisé par aspersion d'eau sur cadre conditionné durant 100 h à 70°C (absence de déformation et de fissures).
- Résistance d'angle 1 fois par semaine.
- Essai de chocs sur feuillure.
- Adhésivité de la laque.
- densité du PU 1 fois par semaine

5.7 Contrôles sur produits finis

- Mesures de caractéristiques A*E*V*.

Ces résultats sont consignés sur un registre.

Le contrôle est effectué sur un échantillonnage prélevé. Les principaux contrôles sont effectués à la réception pendant la fabrication et une fois le produit fini.

6. Mise en œuvre

Les fenêtres VELUX® GGU s'adaptent, en général, à des toits en pente, celle de la fenêtre étant supérieure ou égale à 15°.

6.1 Fixations

La fixation des dormants s'effectue à l'aide de 4 équerres en acier galvanisé selon le niveau d'encastrement désiré :

- Placées en traverses basse et haute, en pose standard, le trait rouge imprimé sur le dormant est en alignement avec le plan de couverture. Les équerres reposent sur deux lattes rapportées en traverses haute et basse, positionnées près des angles elles permettent un vissage dans les chevrons. En position standard le dormant pénètre de 5 cm dans la toiture.
- Placées en partie latérales, en pose encastrée, le trait bleu est en alignement avec le plan de couverture. Les équerres reposent sur les liteaux et leur fixation se fait par vissage dans les chevrons. En position encastrée le dormant pénètre de 9 cm dans la toiture.
Pour les fenêtres de hauteur 1,40 m, 2 pattes complémentaires sont vissées latéralement.

6.2 Liaison BFX avec la sous-toiture

En présence d'un écran de sous-toiture, une liaison particulière doit être réalisée entre le cadre fixe de la fenêtre et l'écran de sous-toiture. Cette liaison peut se faire soit de façon traditionnelle, soit en utilisant la colerette préfabriquée d'écran de sous-toiture BFX.

Elle est constituée de 4 bandes en polypropylène micro perforé, soudées dans les angles et plissées en partie latérale, s'adaptant à chacune des dimensions de dormants. Elle comprend une gouttière de déviation des eaux provenant soit de condensation en sous-face du matériau de couverture, soit d'infiltration ou de fonte de poudreuse, éventuellement récupérées par l'écran de sous-toiture situé au-dessus de la fenêtre.

Elle est collée par adhésif sur le dormant et par agrafage sur les chevrons.

6.3 Bloc isolant BDX

Il est destiné à assurer l'isolation entre chevêtre et dormant et diminuer les déperditions thermiques de liaison à la structure.

6.31 Pose standard : BDX 0000

Le bloc BDX 0000 améliore l'isolation entre chevêtre et dormant sur 9 cm en dessous du plan de couverture (en dessous du trait rouge)

Il est composé de 4 montants et traverses en polyéthylène de 2 densités différentes assemblés par des connecteurs métalliques dans les angles. En partie latérale une cornière continue ajourée est collée sur les blocs. Elle se positionne sur le plan des liteaux et se fixe par vis dans les chevrons, permettant la mise en œuvre de l'ensemble.

Le bloc BDX 0000 se met en œuvre dans le chevêtre avant la pose de la fenêtre.

6.32 Pose encastrée : BDX 0000F

Le bloc BDX 0000F est constitué de 8 blocs en mousse PE ayant pour les parties latérales, 2 densités différentes permettant par écrasement un réglage de l'équerrage.

Les parties situées au-dessus du plan de couverture sont fixées à la fenêtre par adhésif.

Les parties situées sous le plan de couverture sont assemblées dans les angles à l'aide de connecteurs métalliques. En périphérie, une cornière continue ajourée est collée sur les blocs. Elle se positionne sur le plan des liteaux et se fixe par vis dans les chevrons, assurant le maintien de l'ensemble.

La partie inférieure du bloc BDX 0000F se met en œuvre dans le chevêtre avant la pose de la fenêtre.

6.33 Pose rénovation : EW6000 et EL 6000

Les blocs isolants sont uniquement fournis avec les raccordements EL 6000 et EW 6000.

Ils sont destinés à assurer l'isolation entre chevêtre et dormant et apporter un complément d'isolation sur la hauteur et en extérieur du dormant de la fenêtre au-dessus du plan de couverture (ancien trait rouge).

Ils sont composées de 4 pièces collés par adhésif sur les 4 côtés du dormant. Elles sont constituées de 2 mousses superposées de densité différentes avec sur la partie inférieure une mousse plus souple et une découpe en peigne permettant de s'insérer entre les liteaux.

6.4 Film de liaison au pare vapeur BBX

Le film de liaison au pare vapeur BBX est destiné à renforcer la continuité de l'isolation thermique et de l'étanchéité à l'air entre les fenêtres de toit et le pare vapeur installé sur le rampant intérieur de la toiture.

Il se compose d'un film PE polyéthylène de 50 cm de large, soudé dans les quatre angles avec une ouverture évasée en partie haute et en partie basse, d'un talon à double lèvre co-extrudé appliqué en fond de feuillure du dormant de la fenêtre et maintenu dans les angles par des vis et d'un adhésif permettant d'effectuer le raccordement avec le pare vapeur intérieur.

Il est ajustable en fonction de l'épaisseur de la sous-toiture.

Il est disponible dans toutes les tailles de fenêtre VELUX.

6.5 Raccordements

Les raccordements comprennent les pièces métalliques de liaison avec la couverture, les profilés latéraux de la fenêtre (à fixer sur dormant) ainsi que le profilé bas du dormant. Les pièces de fixation sont livrées avec la fenêtre.

ZVC : kit de profilés complémentaires dans le cas de pose sans raccordement préfabriqué VELUX. Il comprend les profilés long dormant (22) et le profilé d'appui en traverse basse du dormant (19)

6.51 Travaux neufs

La liaison avec la couverture s'effectue par recouvrement à l'aide d'un des raccordements d'étanchéité suivants :

Pose standard :

- EDL à partir de 15° pour tous matériaux plats à double recouvrement d'épaisseur ≤ 8 mm : ardoises, bardeaux d'asphalte ou bois, tuiles plates de longueur supérieure ou égales à 300 mm avec formage des noquets,
- EDP à partir de 25° pour tuiles plates à double recouvrement de longueur inférieure à 300 mm,
- EDB à partir de 25° pour tuiles plates à double recouvrement de longueur supérieure à 300 mm.
- EDW à partir de 15° pour tous matériaux à simple recouvrement et emboîtement mécanique à fort relief : tuiles canal, romane, plaques ondulées ou nervurées,
- EDZ raccordement utilisable à partir de 20° de pente pour tuiles mécaniques dont l'épaisseur est inférieure à 45 mm,

Pose encastrée :

- EDN raccordement encastré à partir de 20° pour matériaux plats inférieurs à 8 mm : ardoises, bardeaux, Les raccordements en aluminium laqué, en zinc ou en cuivre sont assemblés par pliage.
- EDJ raccordement encastré à partir de 20° pour tuiles dont l'épaisseur est inférieure à 90 mm. Il comporte un complément d'isolation sur la hauteur du dormant de la fenêtre au-dessus du plan de couverture (trait bleu).

Les renvois d'eau plissés des raccordements EDW, EDJ, EDZ et EW sont en feuille d'aluminium repliée insérant un complexe bitumé ou en plomb laqué sur les 2 faces pour les raccordements en cuivre. La largeur des renvois d'eau est de 205 mm pour EDW, EL et EDJ et 103 mm pour EDZ.

Pour les raccordements EDW, EDJ et EW un élargisseur de couloir réf. ATW permet d'augmenter de 7 cm la largeur du couloir de récupération des eaux lorsque le recouvrement des tuiles est insuffisant ou en présence de rampant de grande longueur.

6.52 Remplacement d'anciennes fenêtres VELUX

Le remplacement d'anciennes fenêtres VELUX par de nouvelles fenêtres peut s'effectuer généralement en conservant les habillages intérieurs existants. La pose en remplacement de fenêtres avant 2001 tout en conservant l'ancien niveau de pose est appelée pose « rénovation ». Toutefois certains cas nécessiteront la mise en place de nouveaux habillages tels que :

- pose d'origine n'ayant pas respecté le niveau de pose par rapport au plan de couverture,
- déformation de la charpente ayant entraîné celle de l'habillage,

Dans le cas où l'habillage est conservé et pour des fenêtres produites avant 2001, on utilisera des raccordements extérieurs suivants :

- EL 0000 pour matériaux plats de couverture à double recouvrement jusqu'à 8 mm d'épaisseur et petites tuiles plates,
- EW 0000 pour tuiles mécaniques jusqu'à 120 mm (tuiles mécaniques et canal).
- Les versions EL 6000 et EW 6000 sont fournis avec blocs isolants.

Les pièces de fixations sont livrées avec les raccordements.

B. Résultats expérimentaux

a) Essais réalisés par VELUX

- Caractéristiques A*E*V* + essais mécaniques spécifiques sur fenêtre GGU 114x140 cm vitrage 57 (RE VELUX 144809-144808).
- Caractéristiques A*E* sur fenêtre GGU 134x140 cm vitrage 54 (RE VELUX 145279-145271).
- Essais d'endurance (10 000 cycles) sur fenêtre GGU 134 X 140 cm avec vitrage 57 (RE VELUX 145272).

b) Essais réalisés par le CSTB

- Essais de charge à 100 kg sur cadres ouvrants et dormants.

c) Essais réalisés par le Danish Technological Institute

- Mesure de conductivité thermique selon EN 12667 sur plaque de polyuréthane (RE 02195)
- Mesure de conductivité thermique selon EN 12667 sur plaque de bois modifié thermiquement (RE 04078)

C. Références

C1. Données Environnementales et Sanitaires ⁽¹⁾

Ce procédé ne fait pas l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) conforme à la norme NF P 01-010.

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

Les raccordements d'étanchéité pour ce système font eux l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) conforme à la norme NF P 01-010.

Cette FDES a été établie en aout 2012 par la société VELUX. Elle a fait l'objet d'une vérification par M Lecouls et est disponible sur le site www.inies.fr

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

Le classement du système vis-à-vis des émissions de COV dans l'air intérieur fait l'objet d'une déclaration qui n'a pas été vérifiée dans le cadre de cet Avis

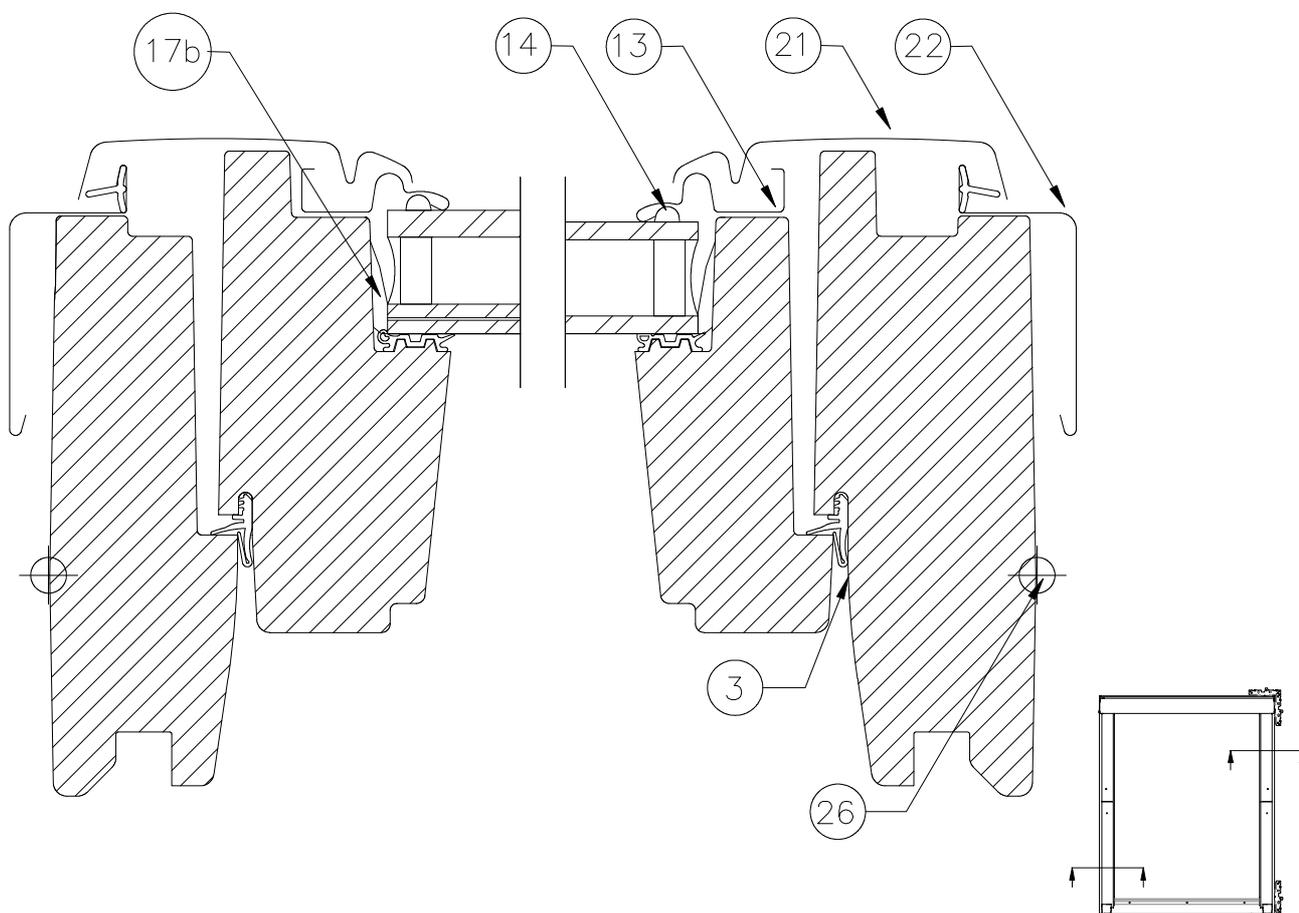
C2. Références de chantier

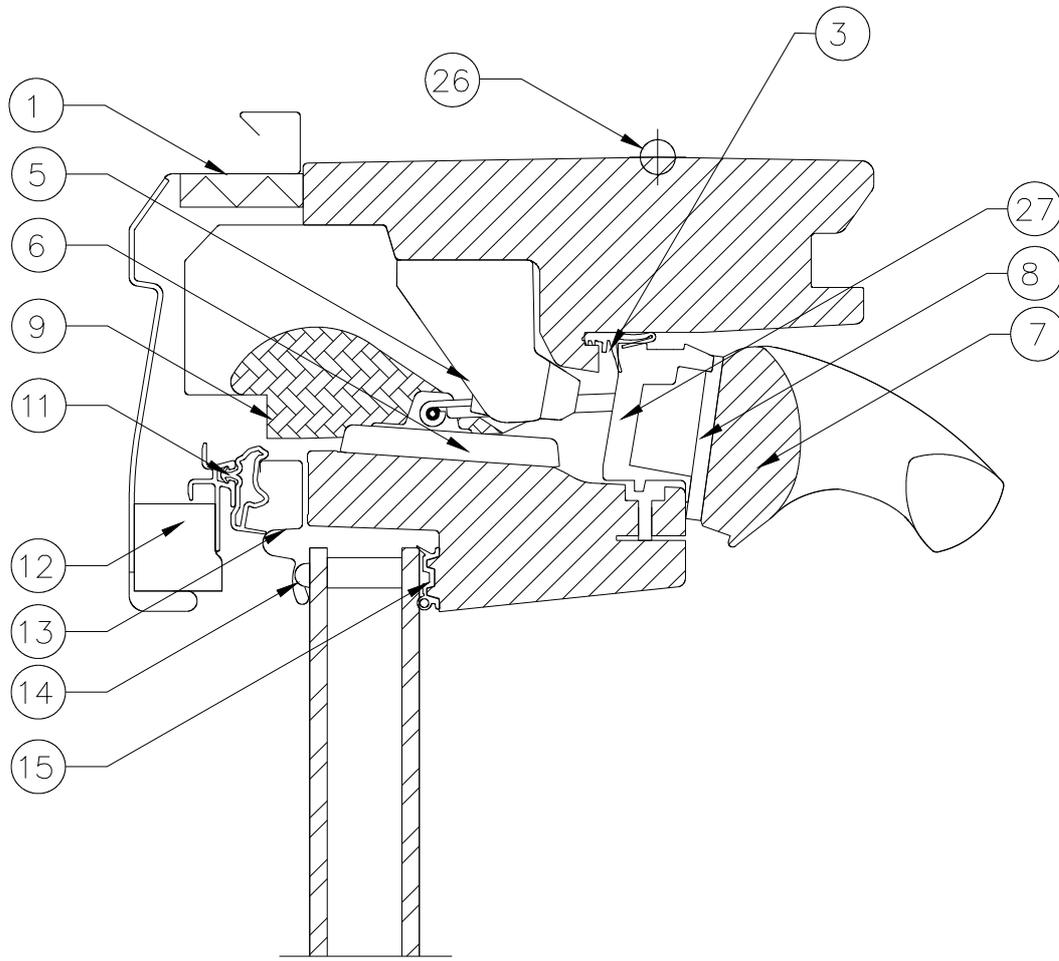
Peu de références, ce système étant de conception récente.

Figures du Dossier Technique

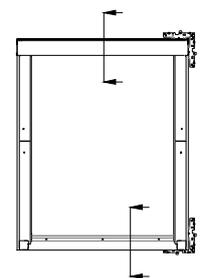
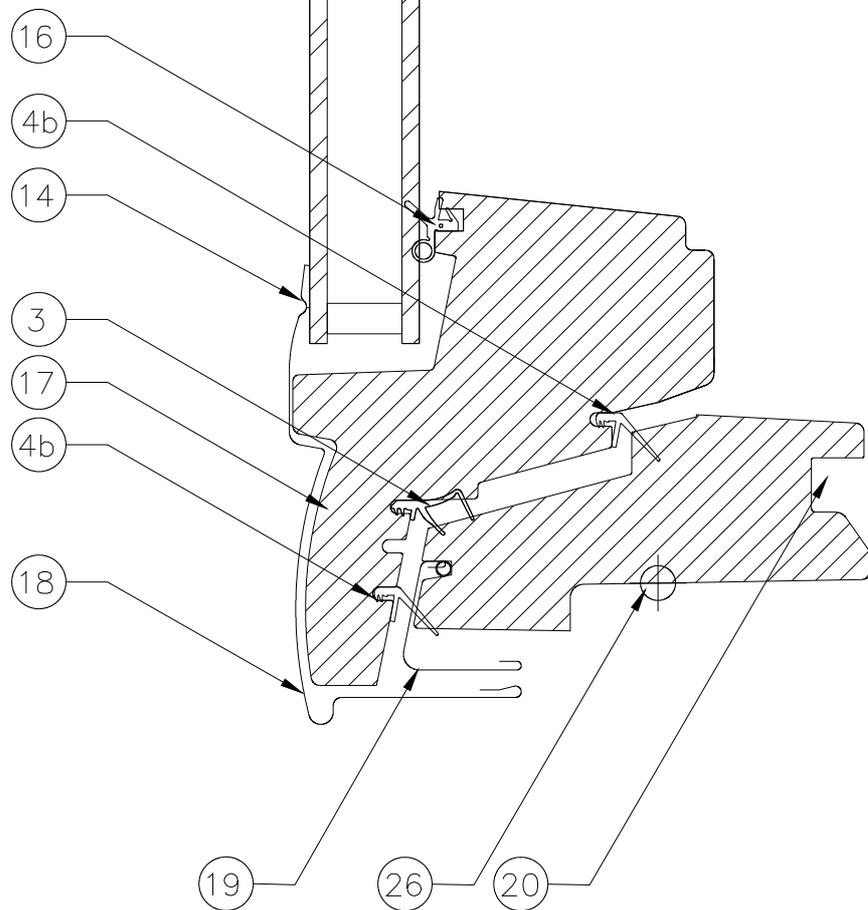
Fenêtre GGU

- | | | | |
|---|------------------------|---|-------------------------|
| ① | Capot fixe | ⑩ | Joint de drainage |
| ③ | Joints principal | ⑪ | Cale vitrage |
| ④ | Joints complémentaires | ⑫ | Profilé bas sur vitrage |
| ⑤ | Réception serrure | ⑬ | Profilé d'appui dormant |
| ⑥ | Serrure | ⑭ | Feuillure d'habillage |
| ⑦ | Barre de manoeuvre | ⑮ | Profilé latéral ouvrant |
| ⑧ | Joint mousse | ⑯ | Profilé latéral dormant |
| ⑨ | Bloc isolant | ⑰ | Plan support couverture |
| ⑪ | Joint sous capot | ⑱ | Pont de ventilation |
| ⑫ | Filtre | | |
| ⑬ | Pareclose | | |
| ⑭ | Butyl | | |
| ⑮ | Joint sous vitrage | | |

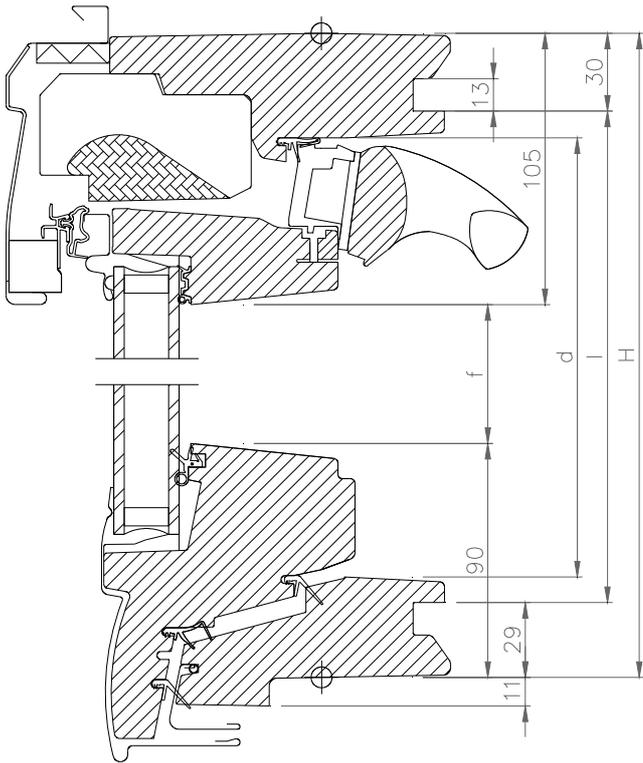




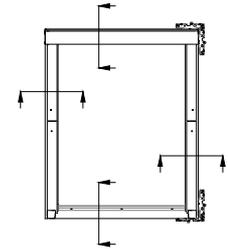
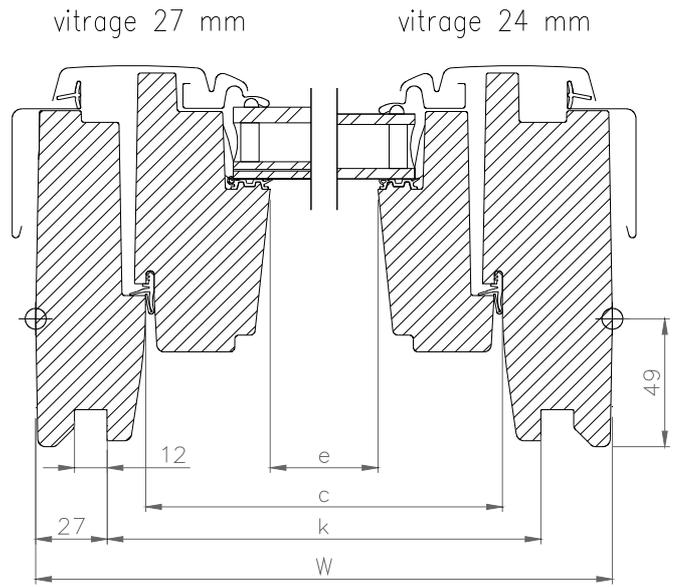
Coupe verticale



Coupe verticale

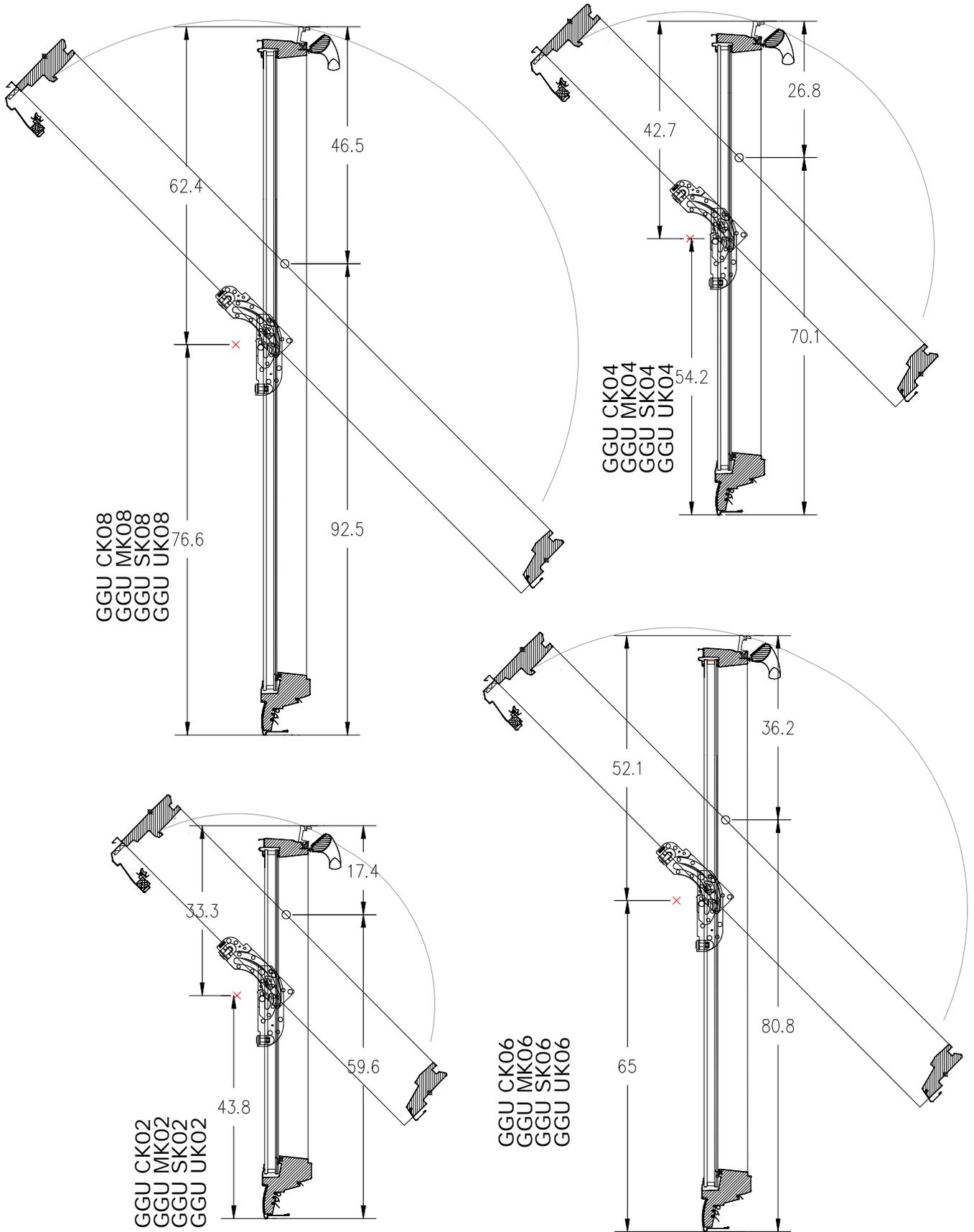


Coupe horizontale

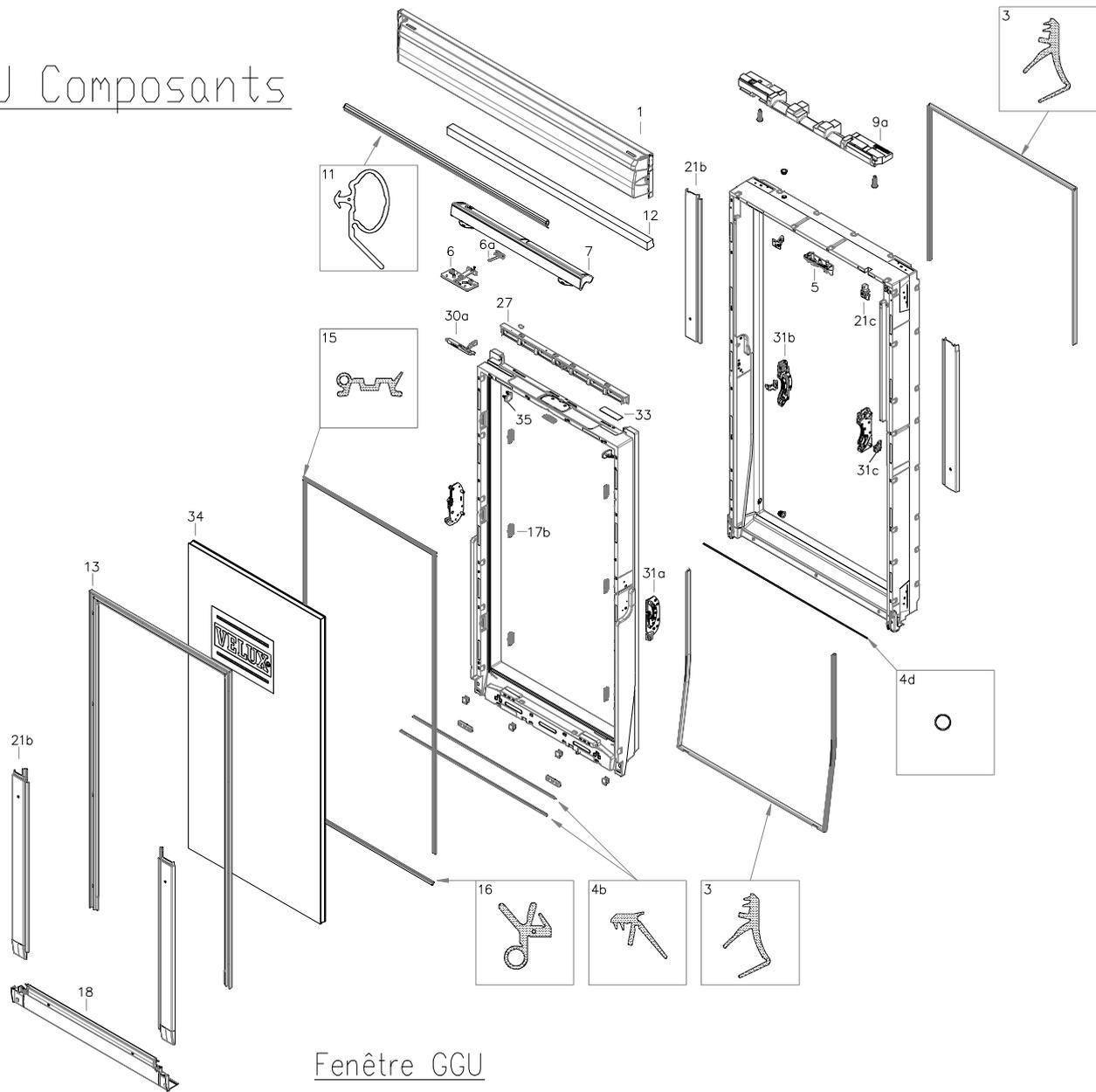


Fenêtre GGU		Dormant	Dormant int.	Clair de vitre	Habillage
Dimensions (mm)		W	c (W-84)	e (W-177)	k (W-55)
CK02 – CK04	Largeur	550	466	383	495
MK04 – MK06 – MK08		780	696	613	725
SK06 – SK08		1140	1056	973	1085
UK04 – UK08		1340	1256	1173	1285
Dimensions (mm)		H	d (H-79)	f (H-177)	l (H-55)
CK01	Hauteur	698	619	515	639
CK02		778	699	595	719
CK04 – MK04 – UK04		978	899	795	919
CK06 – MK06 – SK06		1178	1099	995	1119
MK08 – SK08 – UK08		1398	1319	1215	1339

cinématique



GGU Composants

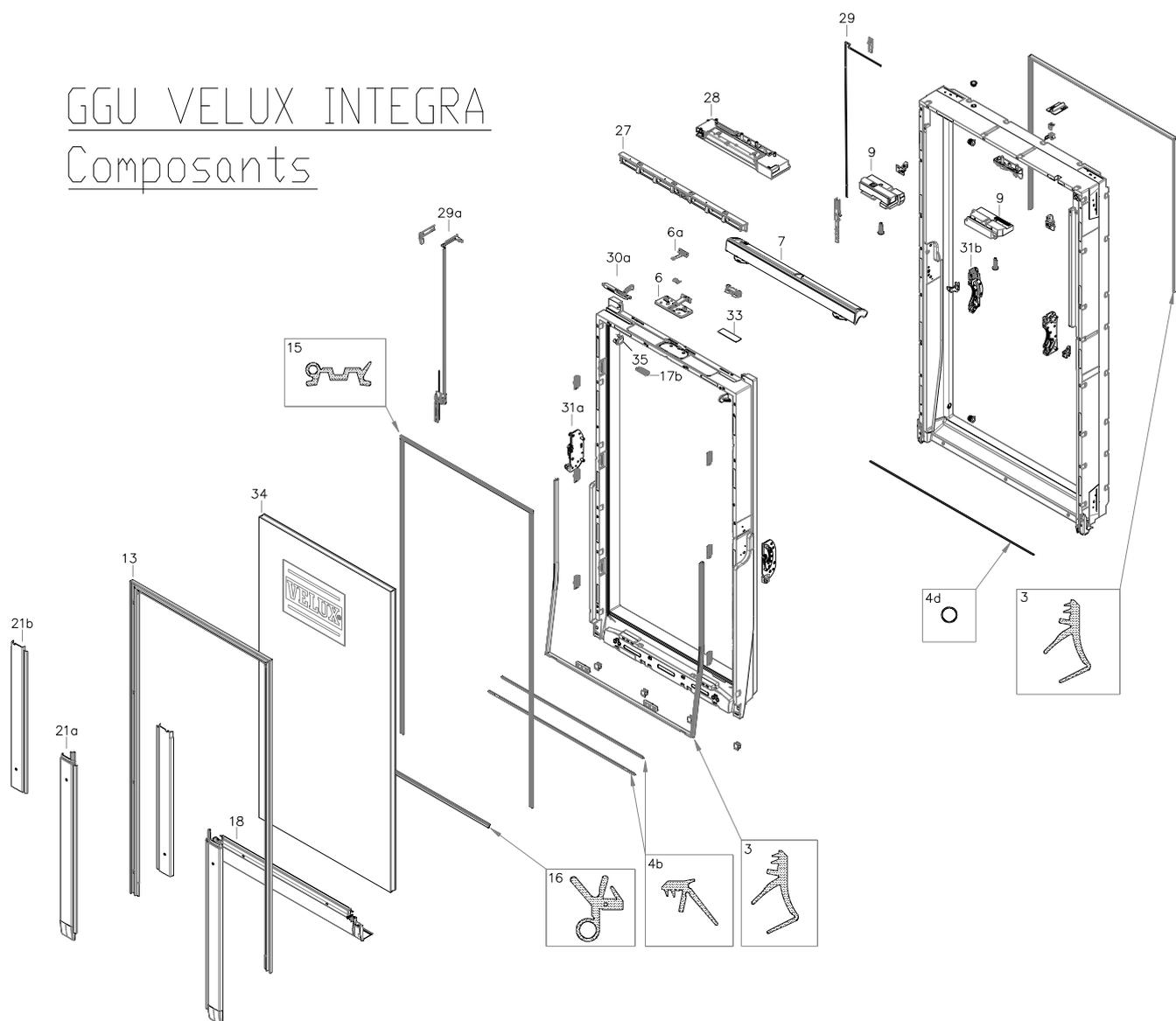


Fenêtre GGU

- | | | | |
|------|---------------------------------|-----|------------------------------|
| 1 | Capot | 21a | Profilé latéral ouvrant |
| 3 | Joint principal | 21b | Profilé latéral dormant |
| 4bcd | Joint complémentaires | 21c | Support profilé |
| 5 | Réception serrure | 22 | Profilé long dormant |
| 6 | Serrure | 27 | Pont ventilation sur ouvrant |
| 6a | Console serrure | 30a | Loqueteau |
| 7 | Barre de manoeuvre | 30b | Réception loqueteau |
| 8 | Joint mousse barre de manoeuvre | 31a | Pivot ouvrant |
| 9a | Bloc isolant | 31b | Pivot dormant |
| 11 | Joint sous capot | 31c | Clip maintien profilé |
| 12 | Filtre | 33 | Plaque d'identité |
| 13 | Parclose | 34 | Vitrage |
| 15 | Joint sous vitrage | 35 | Support store |
| 16 | Joint de drainage bas | | |
| 17b | Cale vitrage | | |
| 18 | Profilé bas sur vitrage | | |
| 19 | Profilé d'appui dormant | | |

GGU VELUX INTEGRA

Composants



Fenêtre GGU Integra

- | | | | |
|-----|---------------------------------|-----|------------------------------|
| 1 | Capot | 21a | Profilé latéral ouvrant |
| 3 | Joint principal | 21b | Profilé latéral dormant |
| 4 | Joint complémentaires | 21c | Support profilé |
| 5 | Réception serrure | 22 | Profilé long dormant |
| 6 | Serrure | 27 | Pont ventilation sur ouvrant |
| 6a | Console serrure | 28 | Moteur Intégra |
| 7 | Barre de manoeuvre | 29 | Alimentation stores |
| 8 | Joint mousse barre de manoeuvre | 30a | Loqueteau |
| 11 | Joint sous capot | 30b | Réception loqueteau |
| 12 | Filtre | 31a | Pivot ouvrant |
| 13 | Parclose | 31b | Pivot dormant |
| 15 | Joint sous vitrage | 31c | Clip maintien profilé |
| 16 | Joint de drainage bas | 32 | Détecteur de pluie Intégra |
| 17b | Cale vitrage | 33 | Plaque d'identité |
| 18 | Profilé bas sur vitrage | 34 | Vitrage |
| 19 | Profilé d'appui dormant | 35 | Support store |
| | | 36 | Bouchon cable alimentation |
| | | 37 | Reception chaine |

GGU Composants

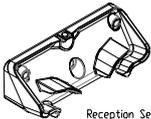
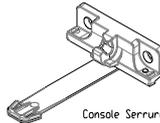
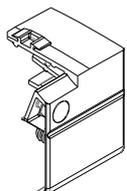
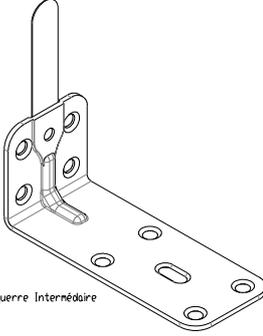
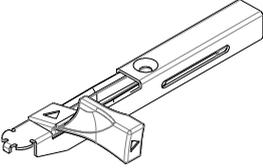
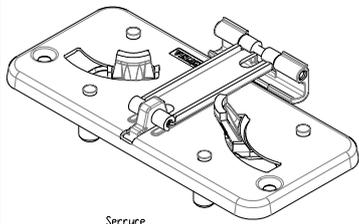
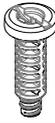
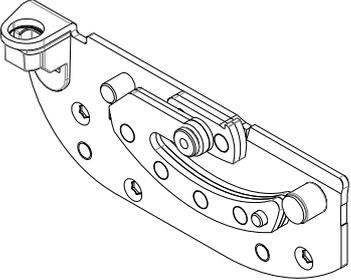
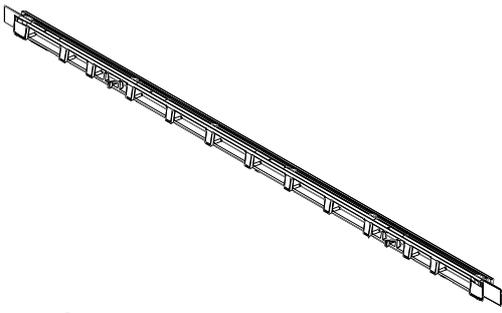
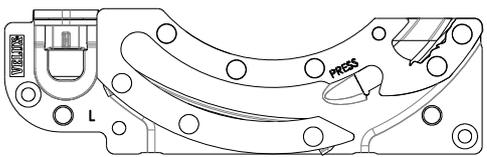
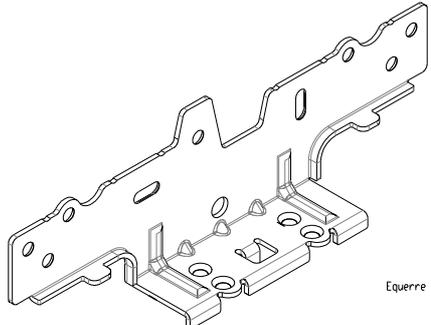
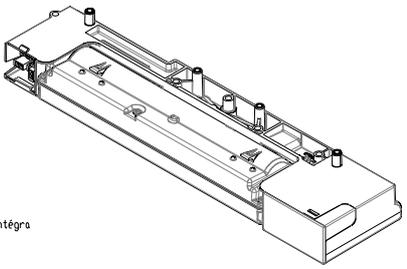
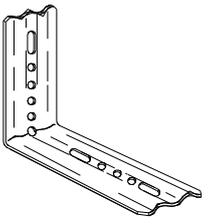
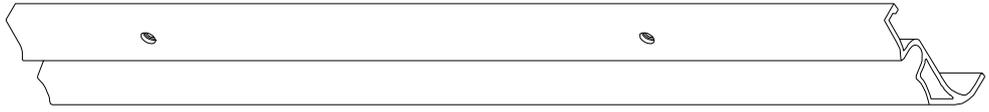
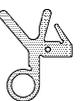
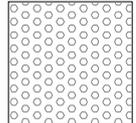
<p>5</p>  <p>Reception Serrure</p>	<p>31c</p>  <p>Clip de Maintien</p>	<p>6a</p>  <p>Console Serrure</p>	<p>21c</p>  <p>Support du profilé</p>		
 <p>Equerre Intermédiaire</p>	<p>30a</p>  <p>Loqueteau</p>	<p>6</p>  <p>Serrure</p>			
<p>30b</p>  <p>Cuvette de Reception Loqueteau</p>	<p>17b</p>  <p>Cale Latérale Vitrage</p>	<p>35</p>  <p>Clip Support de Store</p>	<p>36</p>  <p>Bouchon Passage Cable</p>	<p>21b</p>  <p>Clip Profilé</p>	<p>9a</p>  <p>Vis du bloc isolant traverse haute</p>
<p>31a</p>  <p>Pivot Ouvrant</p>	<p>27</p>  <p>Pont de Traverse Haute Ouvrant</p>				
<p>31b</p>  <p>Pivot Dormant</p>	 <p>Equerre de fixation</p>				
<p>28</p>  <p>Moteur Intégré</p>	 <p>Equerre de fixation (raccordements EL/EW)</p>				
 <p>Parepluie</p>					

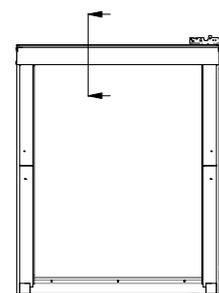
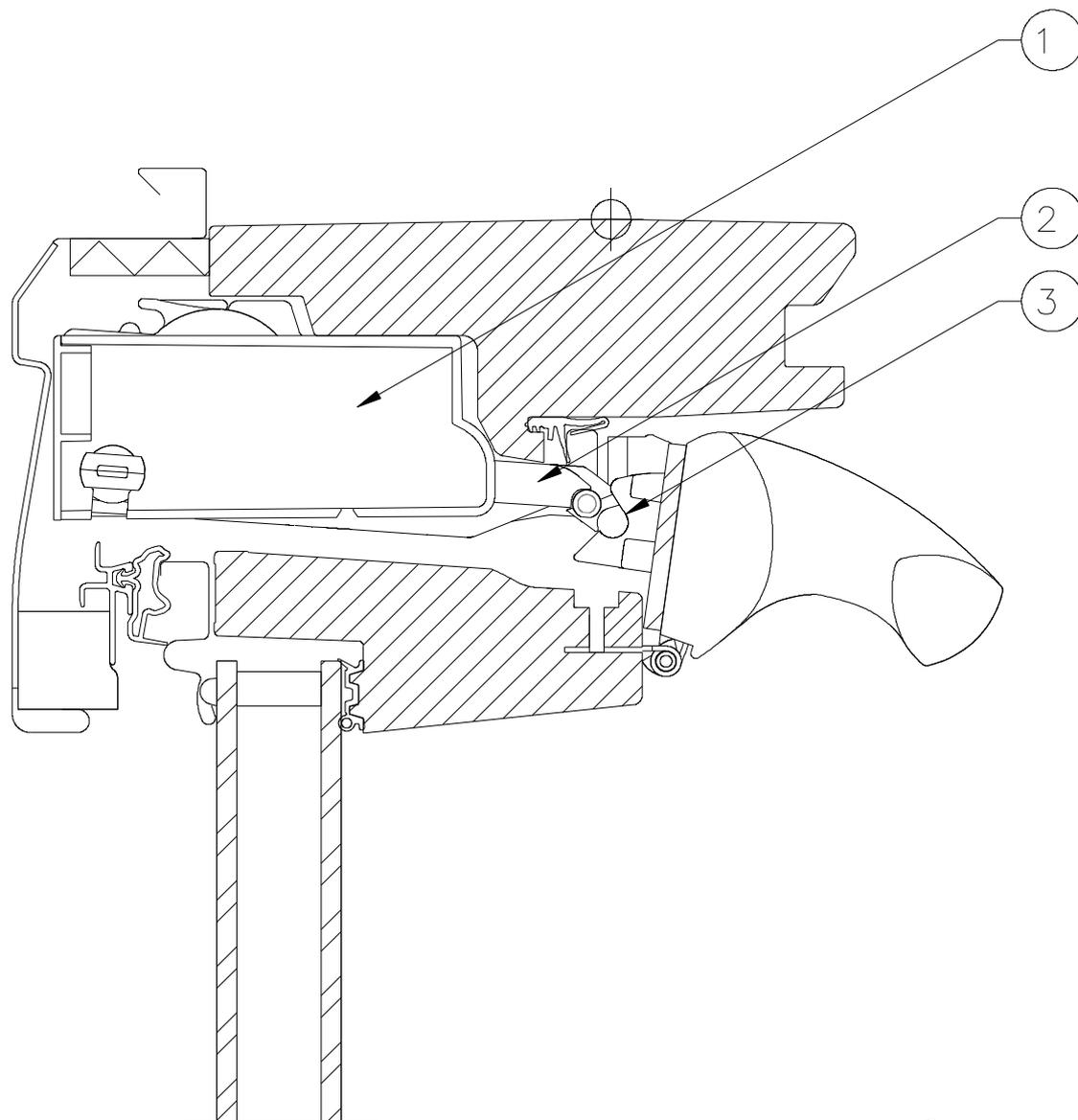
TABLEAU DES JOINTS GGU

	NOM	POSITION	LOCALISATION	MATIERE
	AWAU	3	OUVRANT DORMANT	TPV
	BSCU	4B	TRAVERSE BASSE OUVRANT	TPV
	BSTU	16	TRAVERSE BASSE OUVRANT	EPDM
	MP	4D	TRAVERSE BASSE DORMANT	TPV
	BP	22b	PROFILE LONG DORMANT	EPDM
	SGGU	15B	SOUS VITRAGE	TPV
	TCUW	11	SOUS CAPOT	EPDM
	FILTRE	12	SOUS CAPOT	Polyester

Fenêtre GGU

INTEGRA

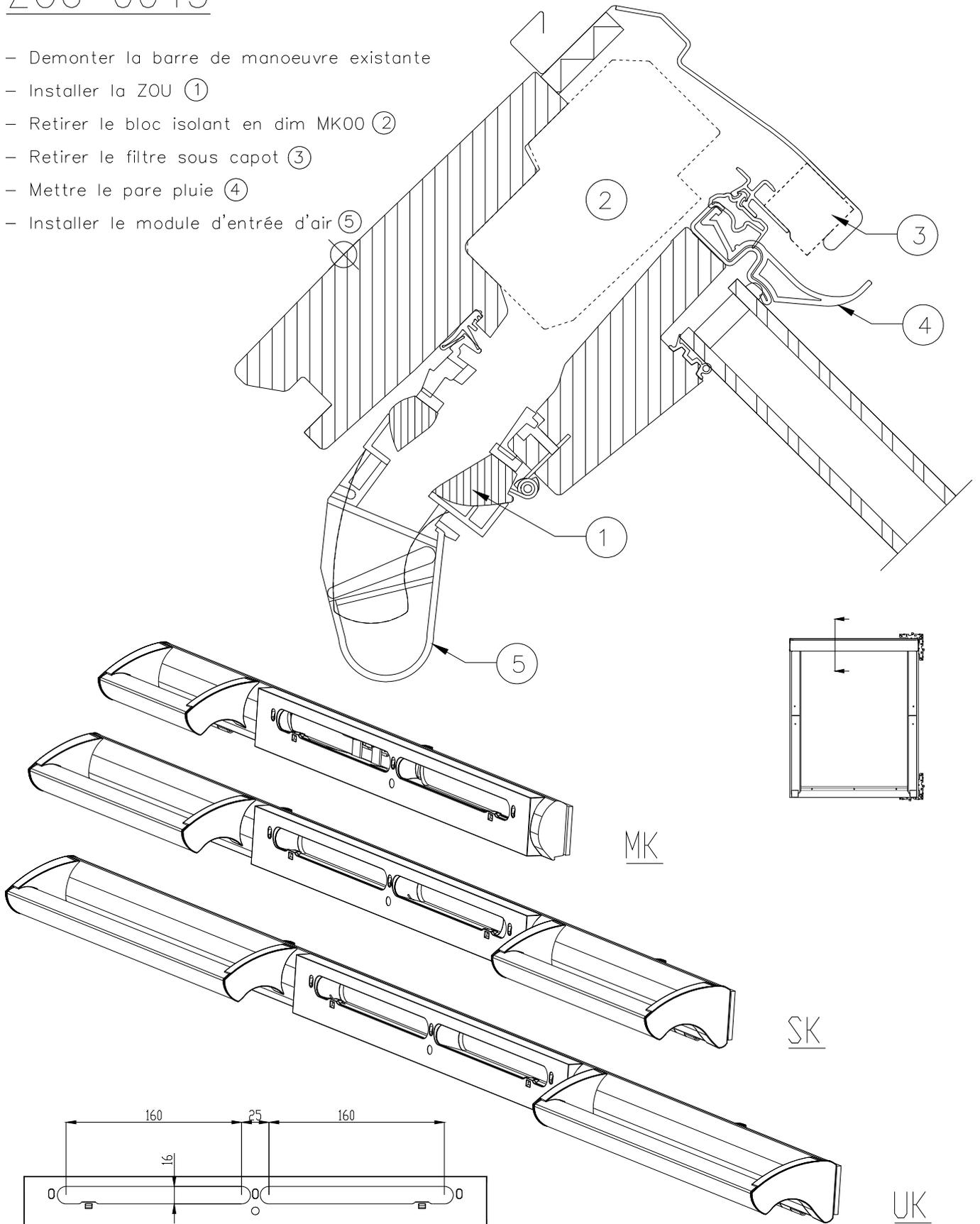
- ① Moteur
- ② Chaîne
- ③ Reception Chaîne



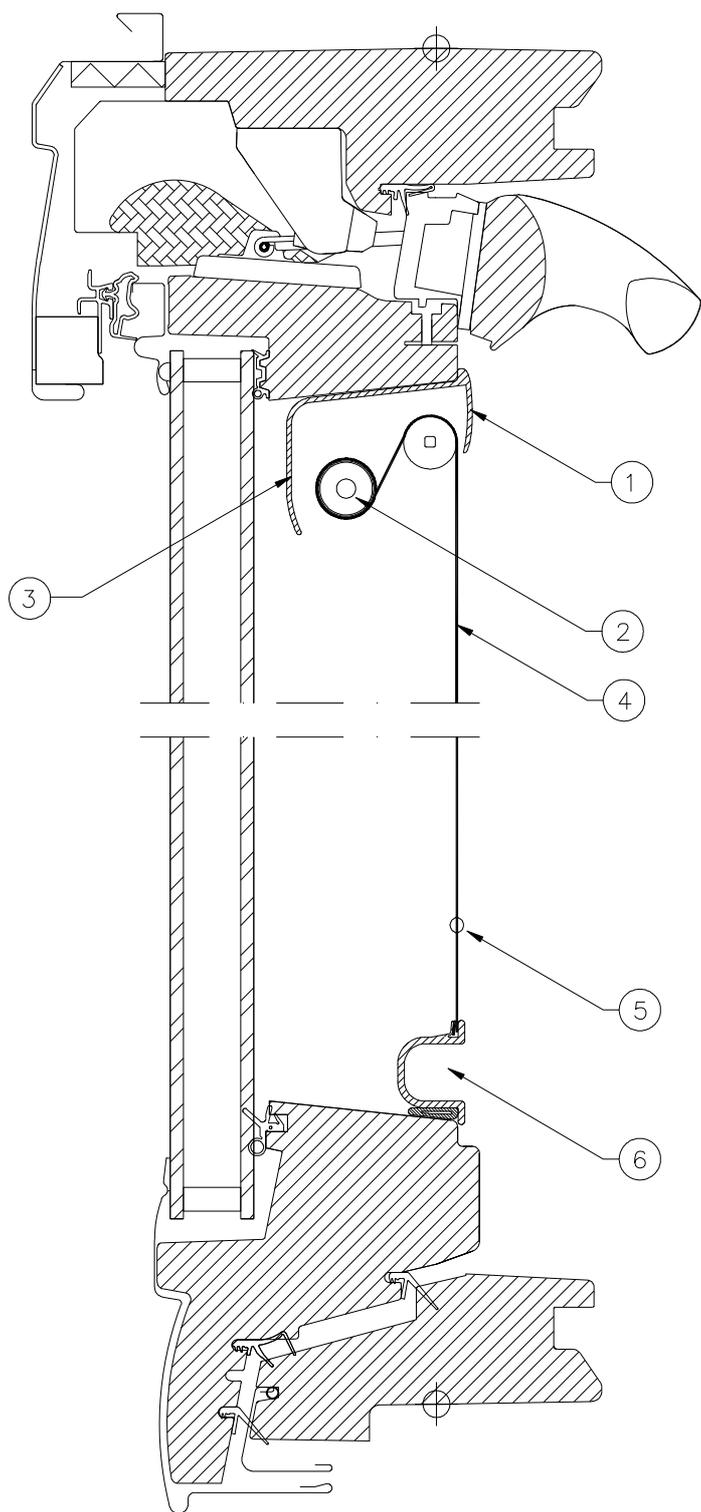
Fenêtre GGU

ZOU 0045

- Démonter la barre de manoeuvre existante
- Installer la ZOU ①
- Retirer le bloc isolant en dim MK00 ②
- Retirer le filtre sous capot ③
- Mettre le pare pluie ④
- Installer le module d'entrée d'air ⑤

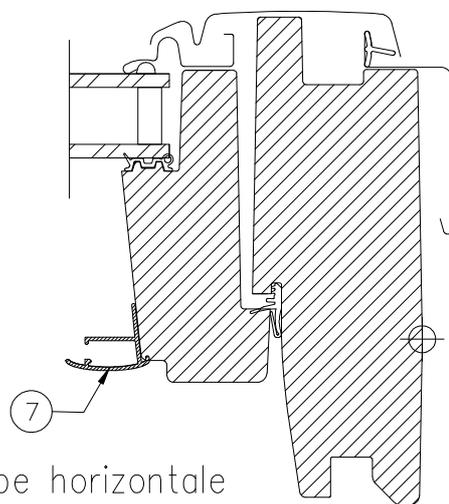


Coupe verticale

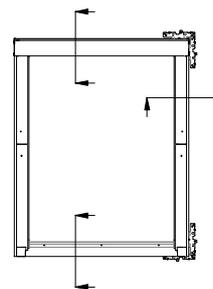


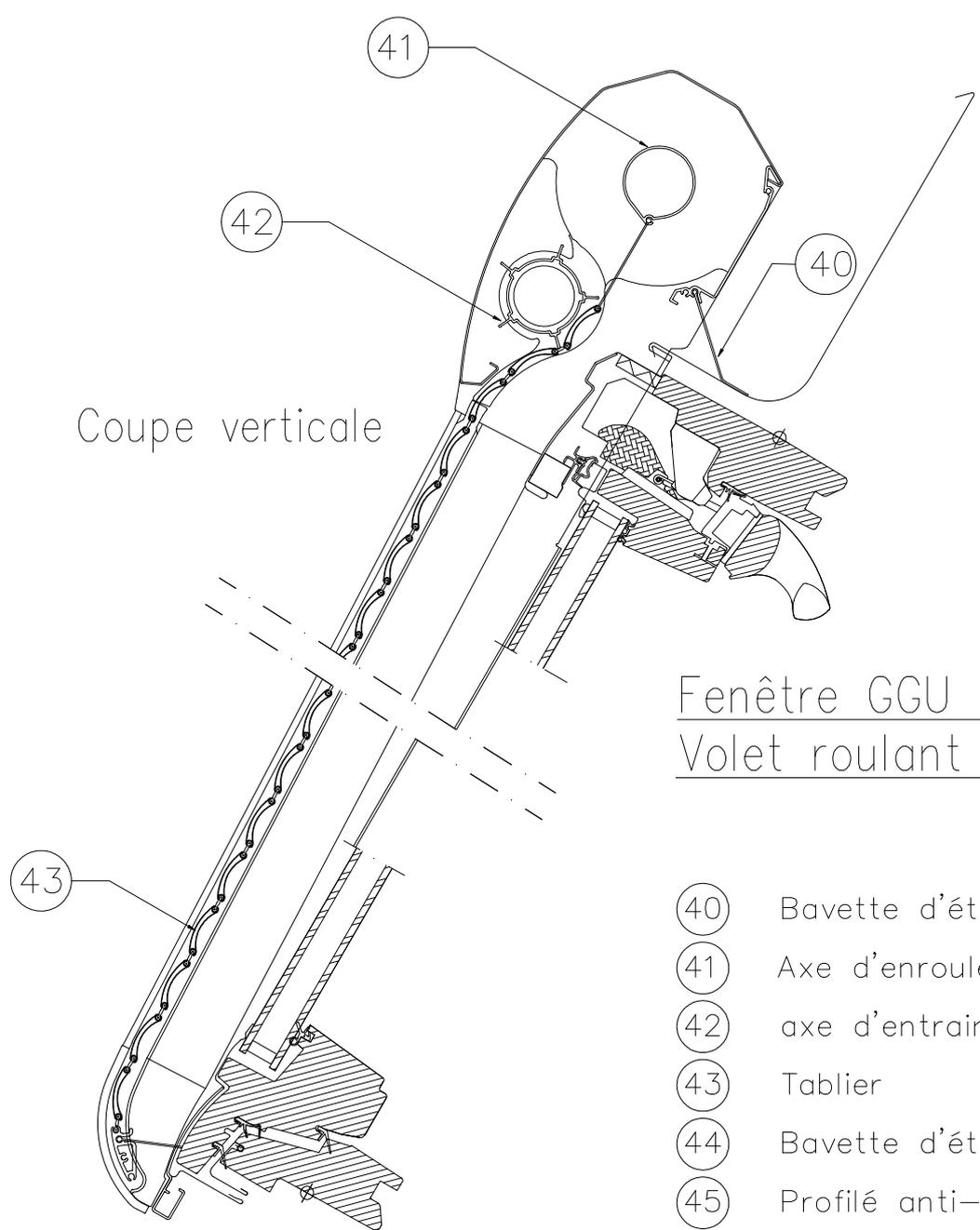
Store DKL Fenêtre GGU

- ① Façade aluminium
- ② Enrouleur
- ③ Cache aluminium
- ④ Toile occultante
- ⑤ Guide plastique
- ⑥ Barre de manoeuvre
- ⑦ Glissière aluminium



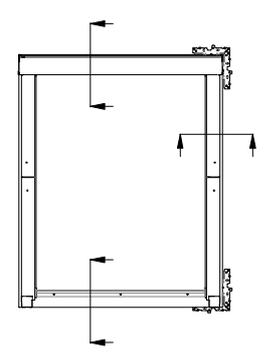
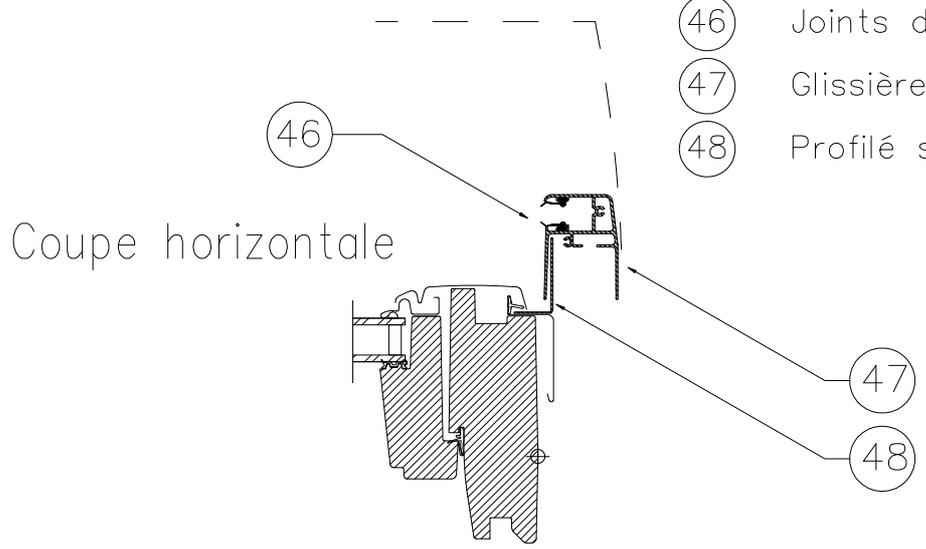
Coupe horizontale



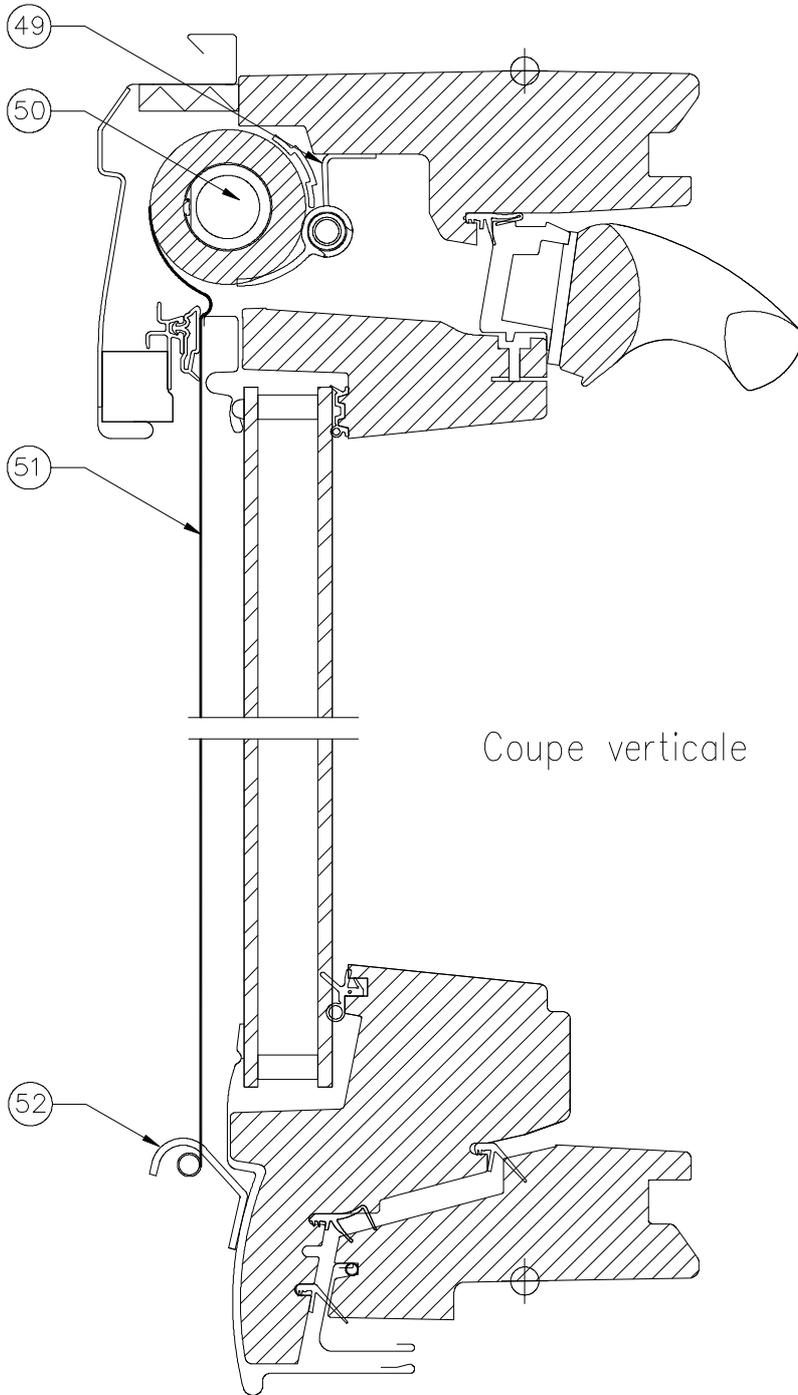


Fenêtre GGU et Volet roulant SML/SSL

- ④① Bavette d'étanchéité
- ④② Axe d'enroulement
- ④③ axe d'entraînement
- ④④ Tablier
- ④⑤ Bavette d'étanchéité
- ④⑥ Profilé anti-tempête
- ④⑦ Joints de glissière
- ④⑧ Glissière
- ④⑨ Profilé support

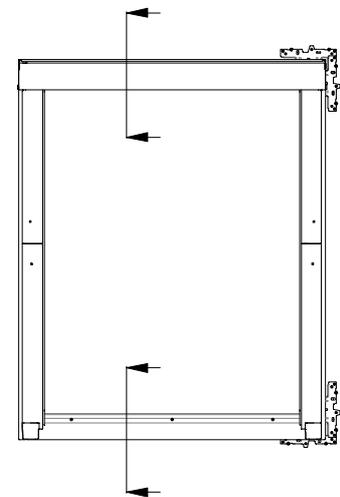


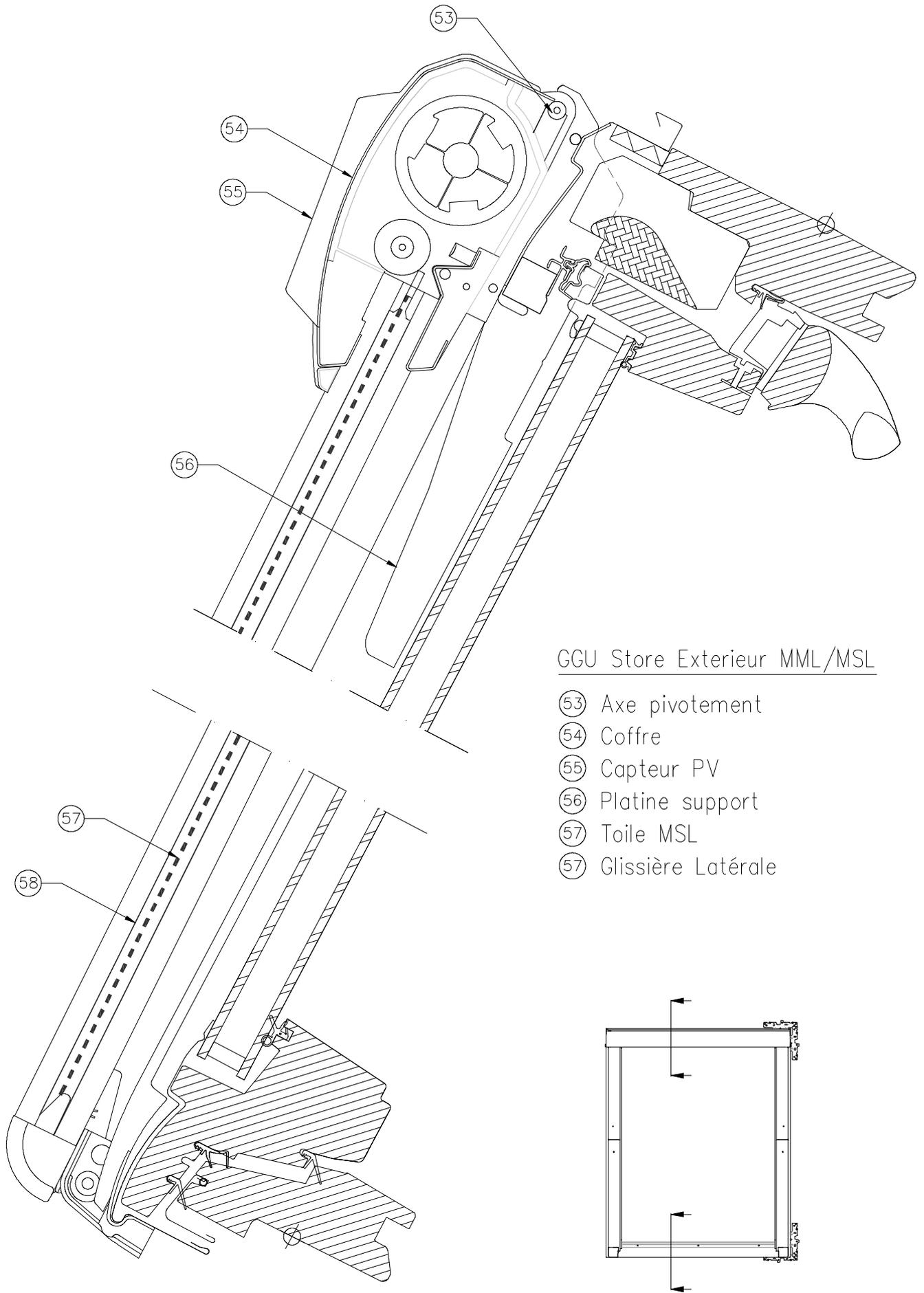
GGU Store Exterieur MHL



- ④9 Support
- ⑤0 Axe d'enroulement
- ⑤1 Toile
- ⑤2 Crochet

Coupe verticale





GGU Store Exterieur MML/MSL

- ⑤③ Axe pivotement
- ⑤④ Coffre
- ⑤⑤ Capteur PV
- ⑤⑥ Platine support
- ⑤⑦ Toile MSL
- ⑤⑧ Glissière Latérale

GGU mise en oeuvre pattes de fixation

Trait bleu

Isolant périphérique
EDN/EDJ
Noquet lateral

Patte de fixation laterale

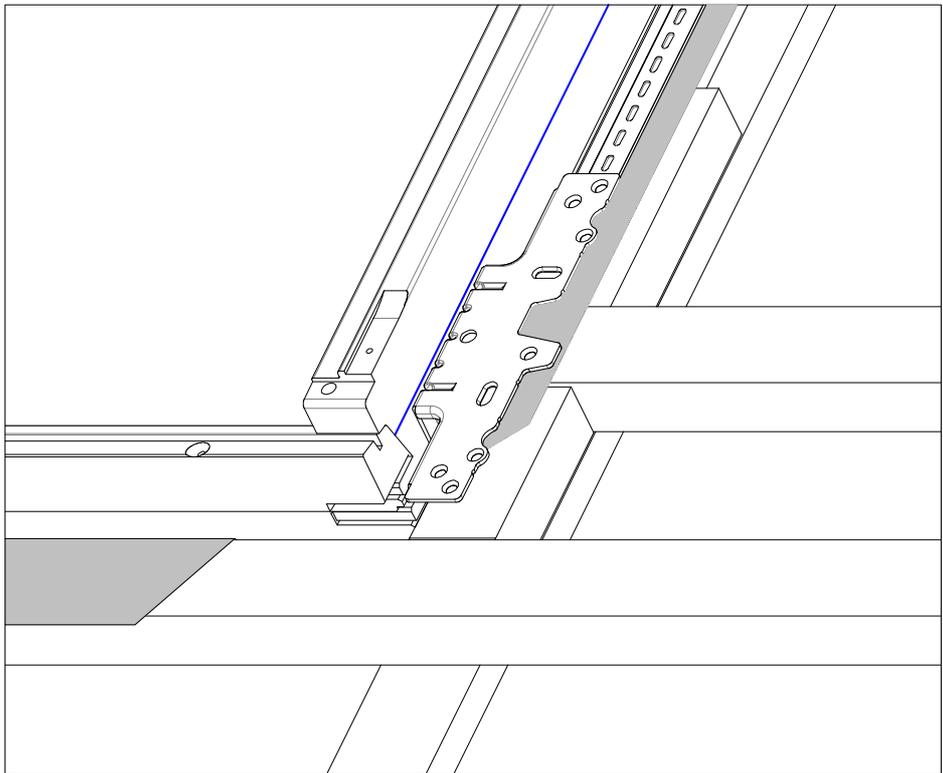
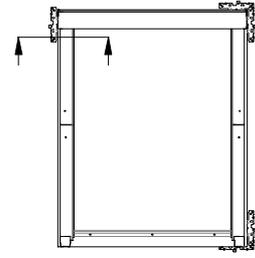
Cornière de fixation BDX

Ardoise

Collerette d'écran
de sous toiture

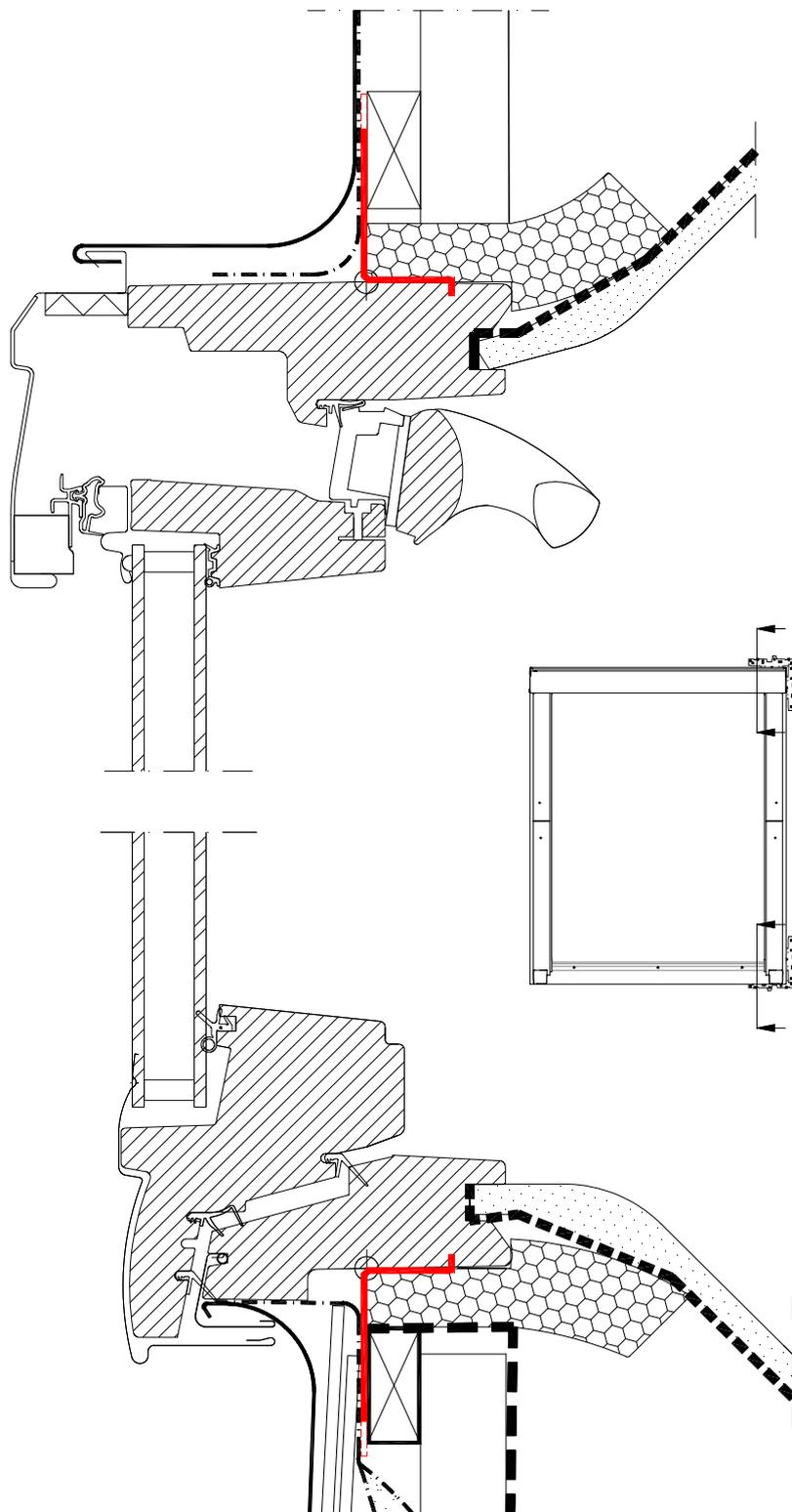
Fourrure isolante
BDX

Liaison BBX



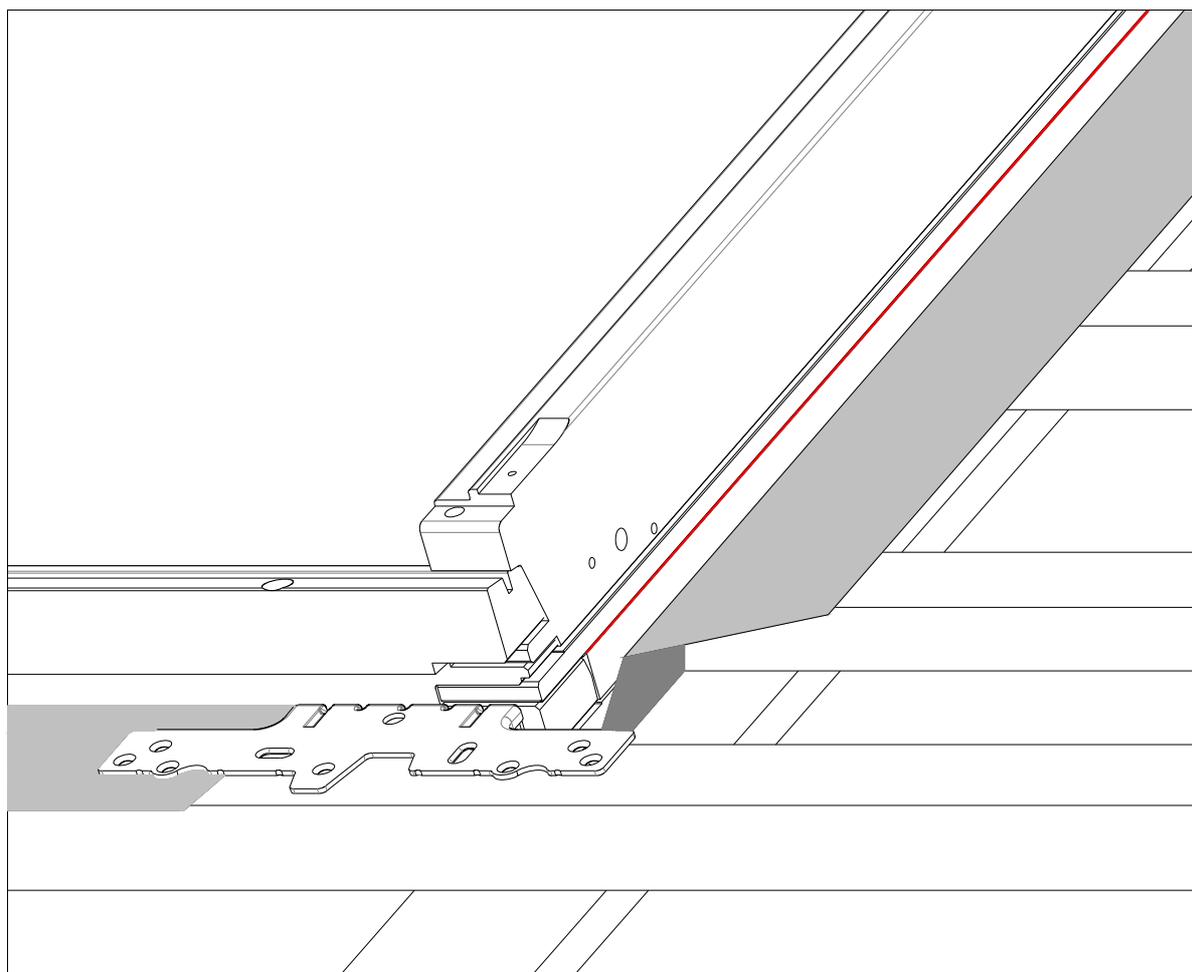
POSE ENCASTREE NIVEAU TRAIT BLEU

GGU mise en oeuvre pattes de fixation

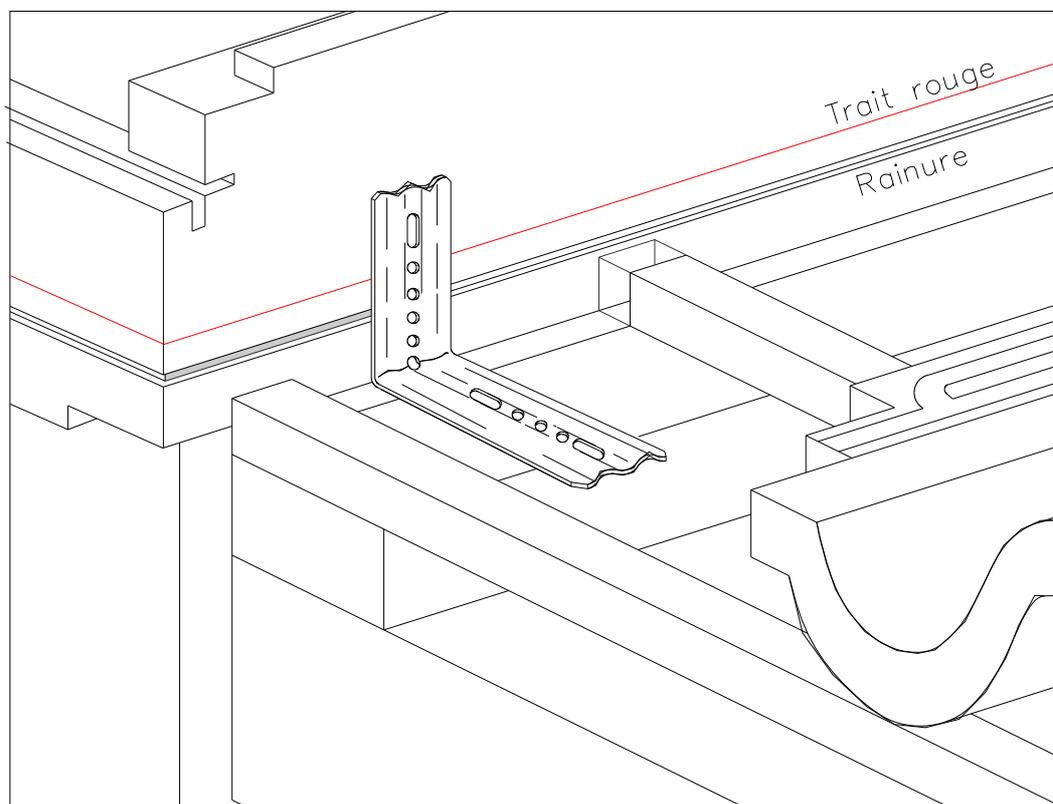


POSE STANDARD NIVEAU TRAIT ROUGE

GGU mise en oeuvre pattes de fixation

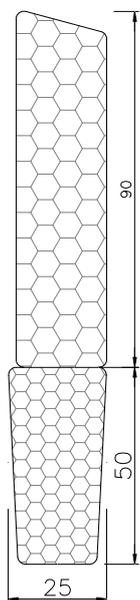


POSE STANDARD NIVEAU TRAIT ROUGE

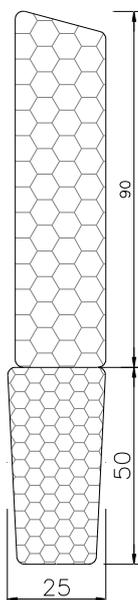


RACCORDEMENT EL/EW

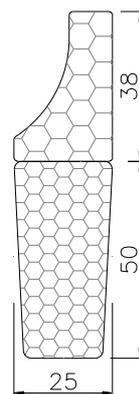
BLOC ISOLANT EW/EL 6000 – POSE RENOVATION



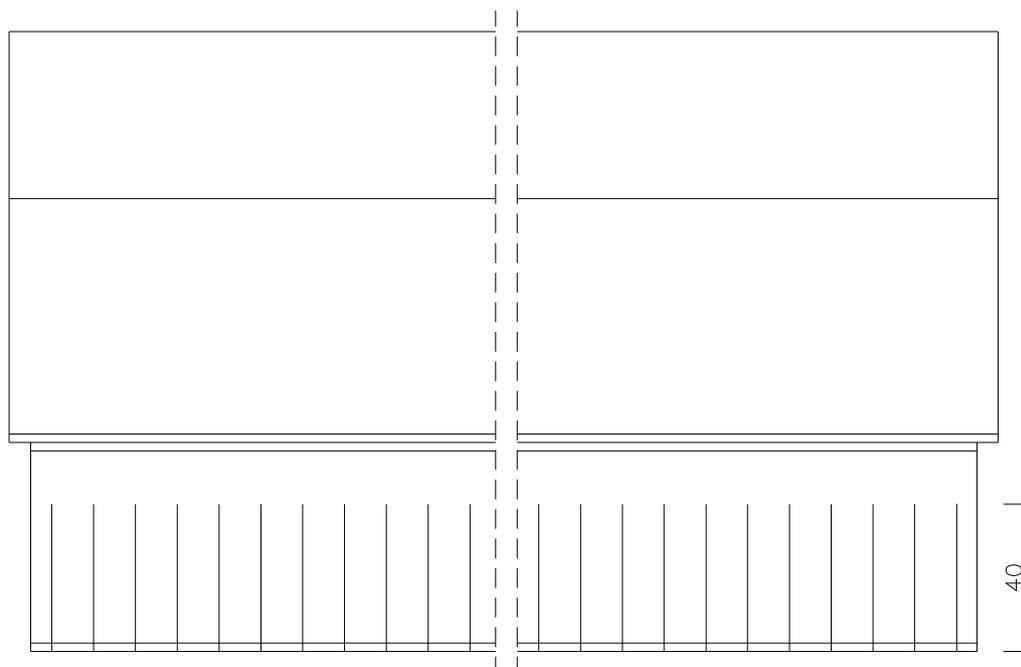
TRAVERSE HAUTE



MONTANT

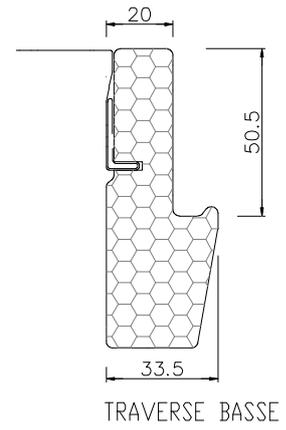
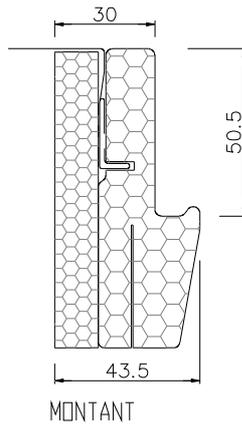
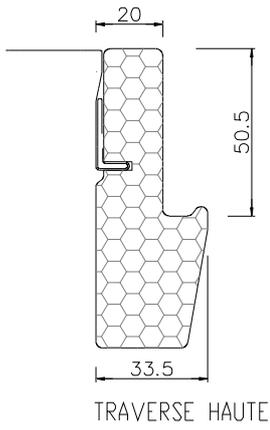


TRAVERSE BASSE

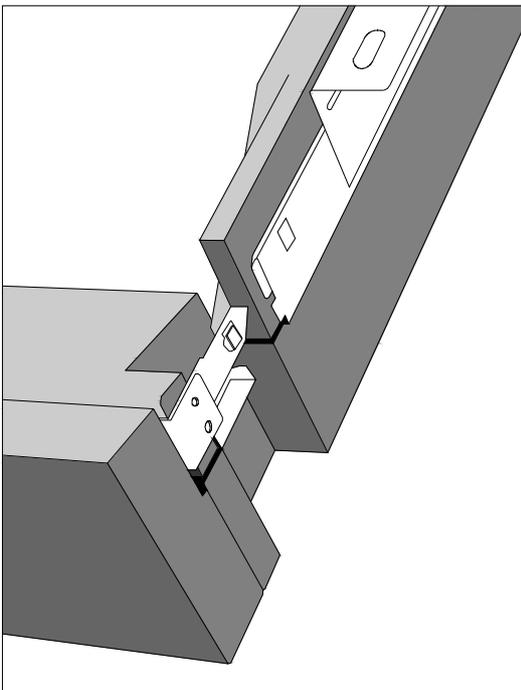
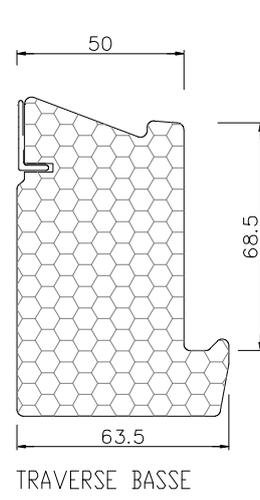
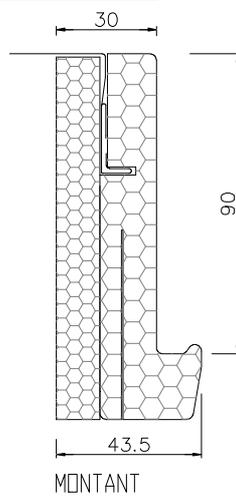
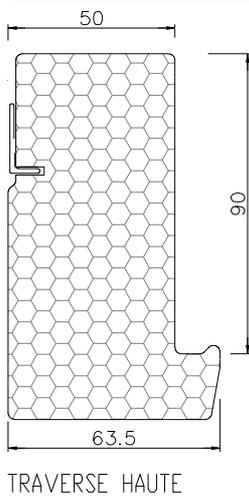


MONTANT VUE DE FACE

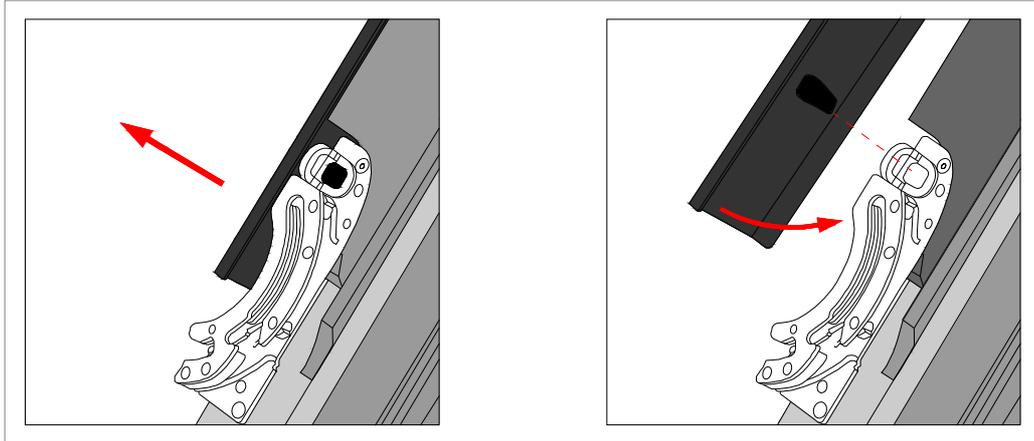
BDX 0000 – POSE STANDARD



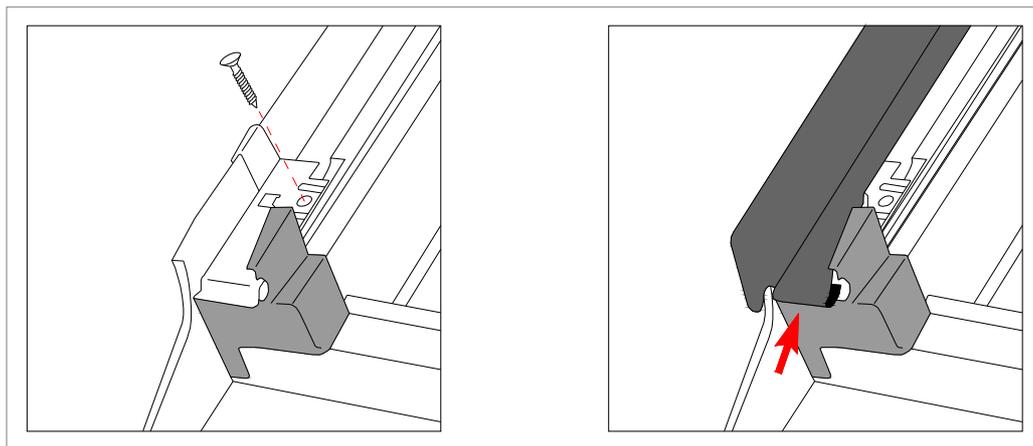
BDX 0000F – POSE ENCASTREE



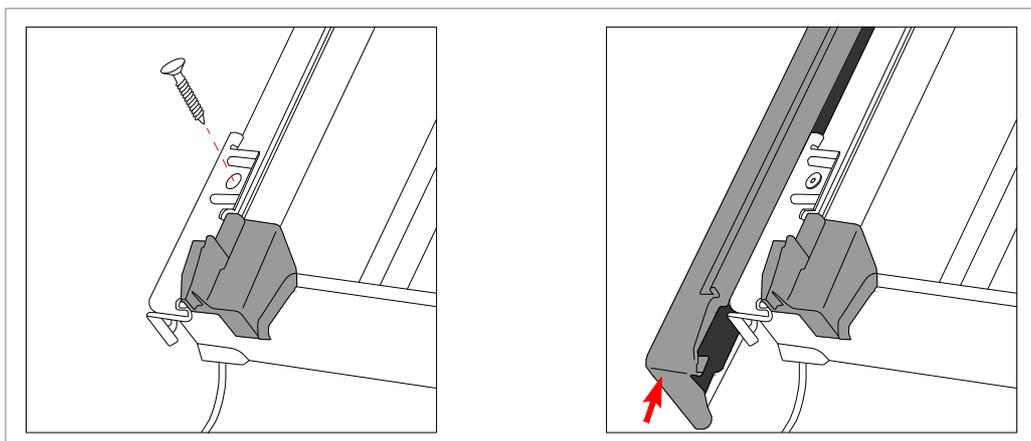
fixation des capots latéraux



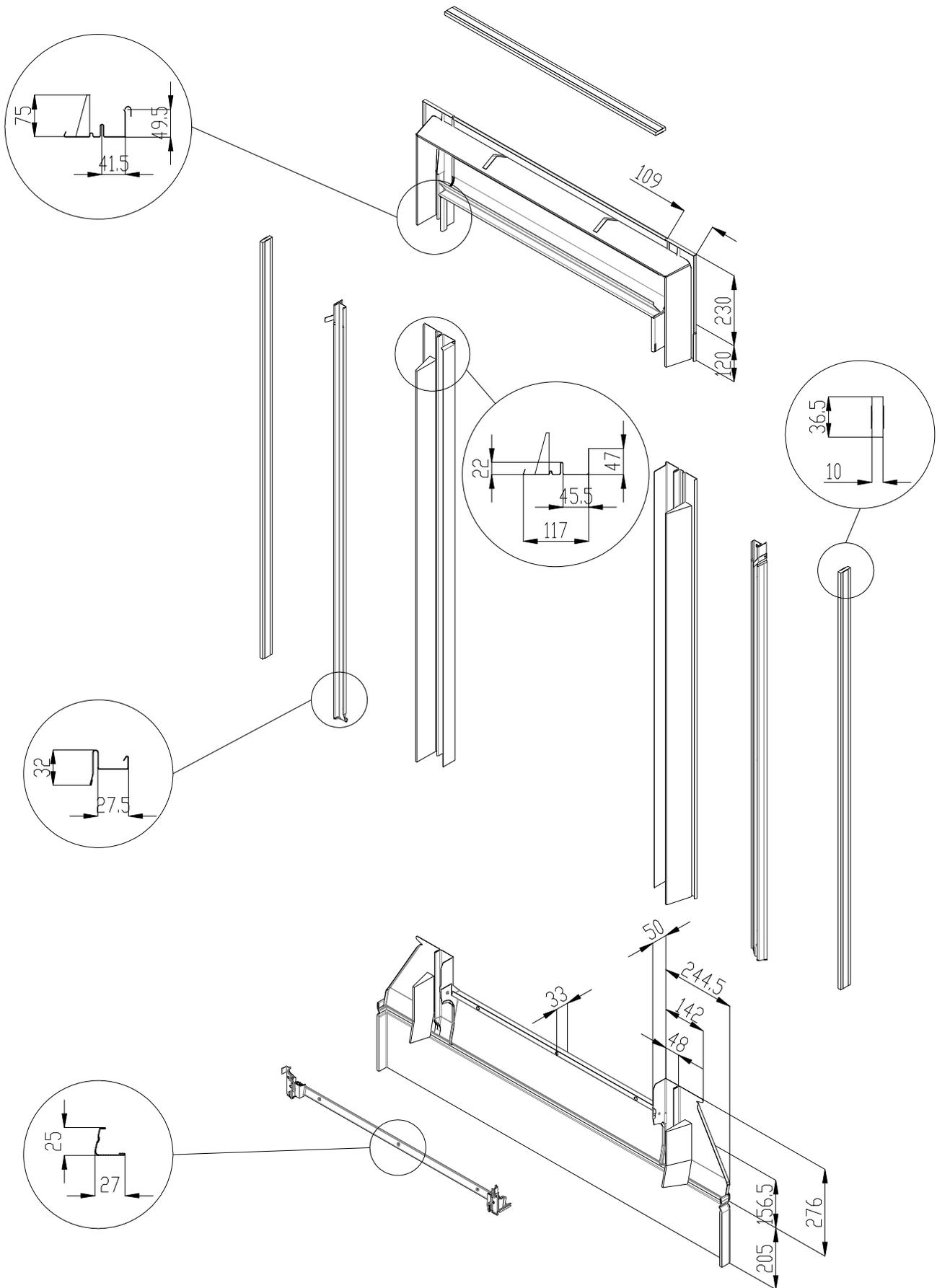
Emboîtement Profilé

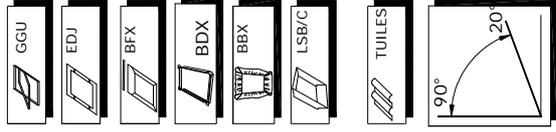


Emboîtement Profilé Lateral Encastré

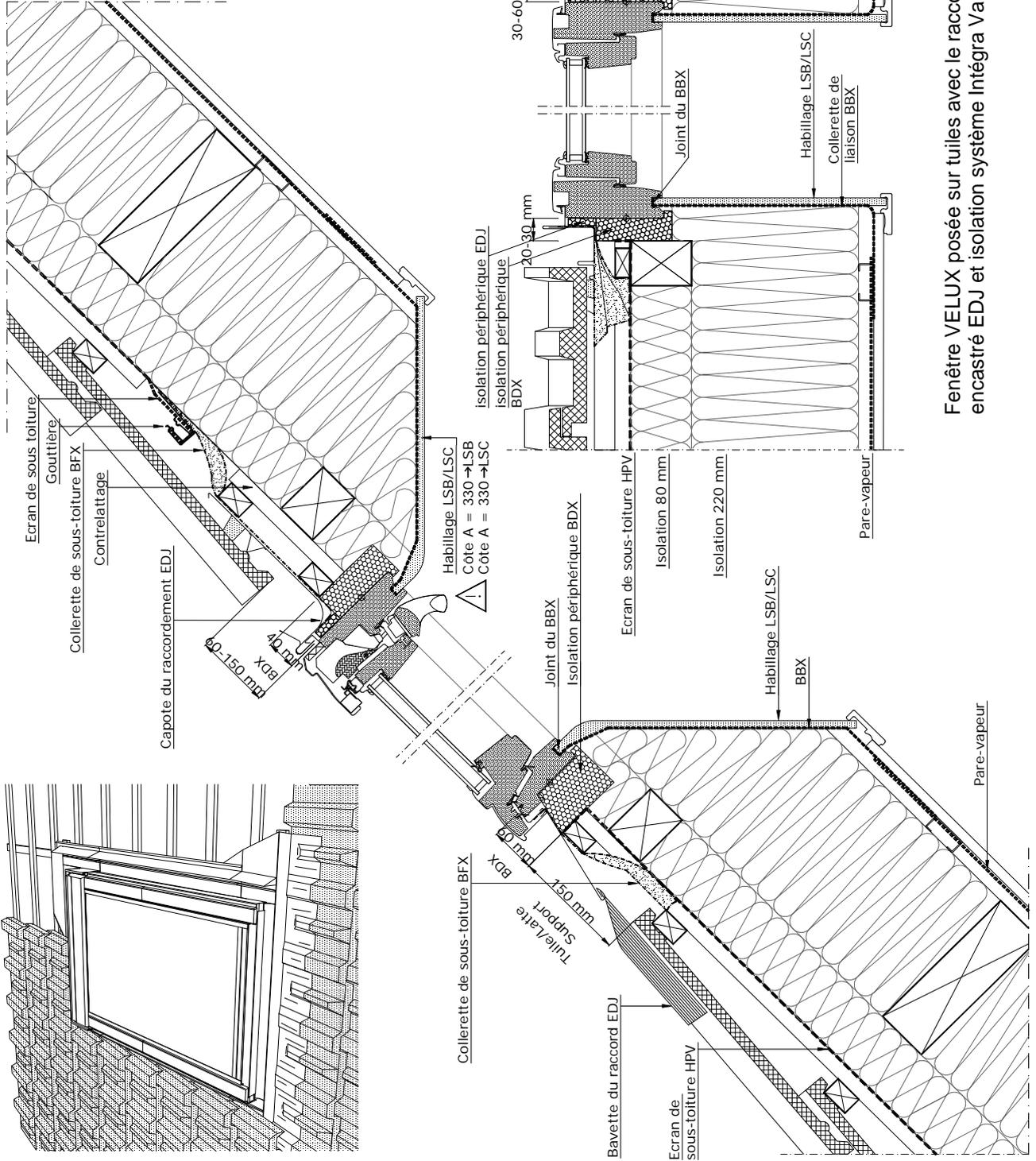


Raccordement EDJ



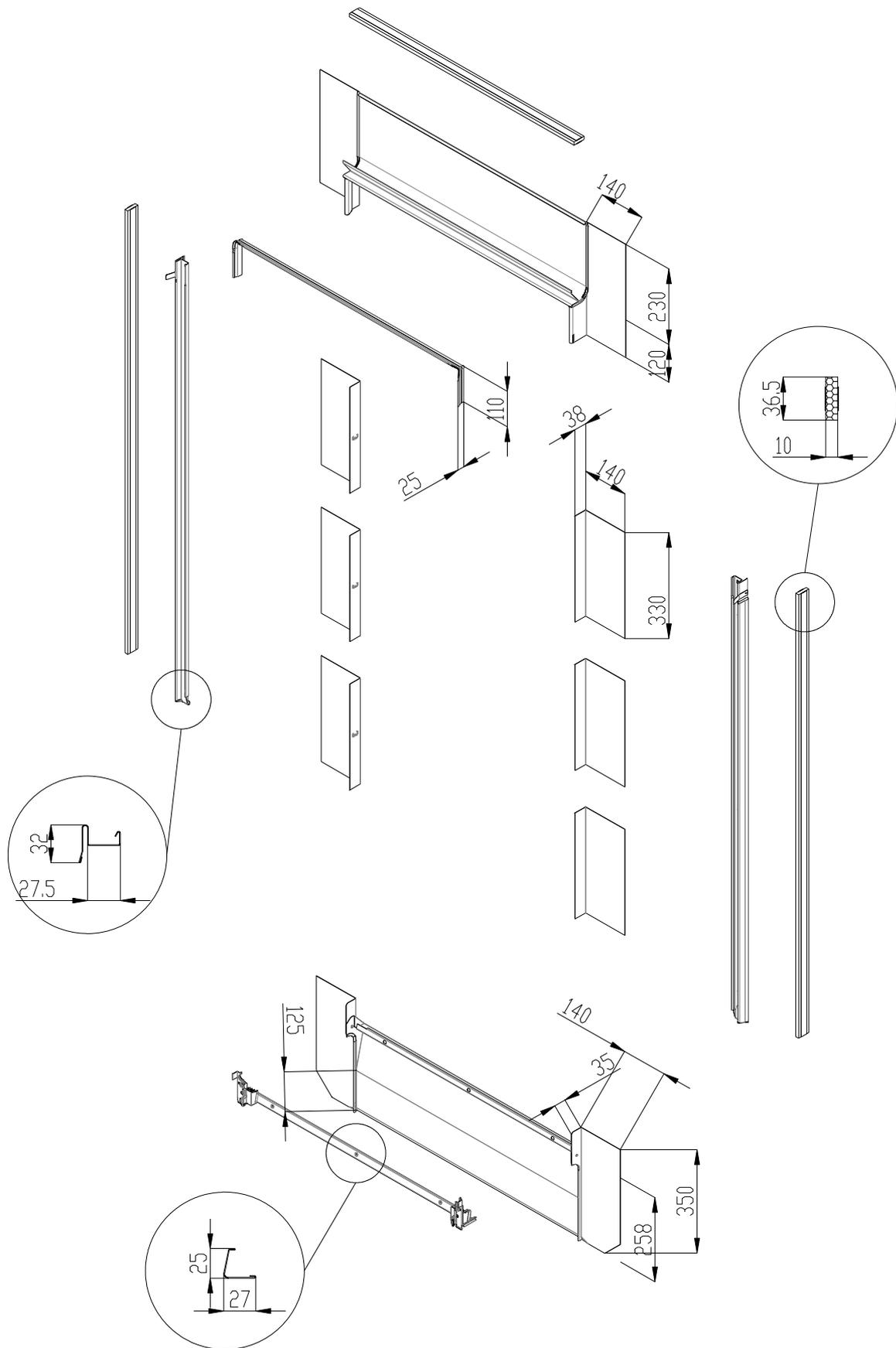


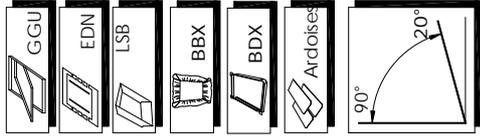
EDJ



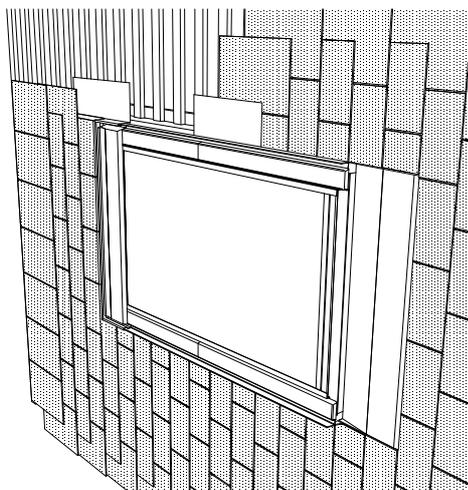
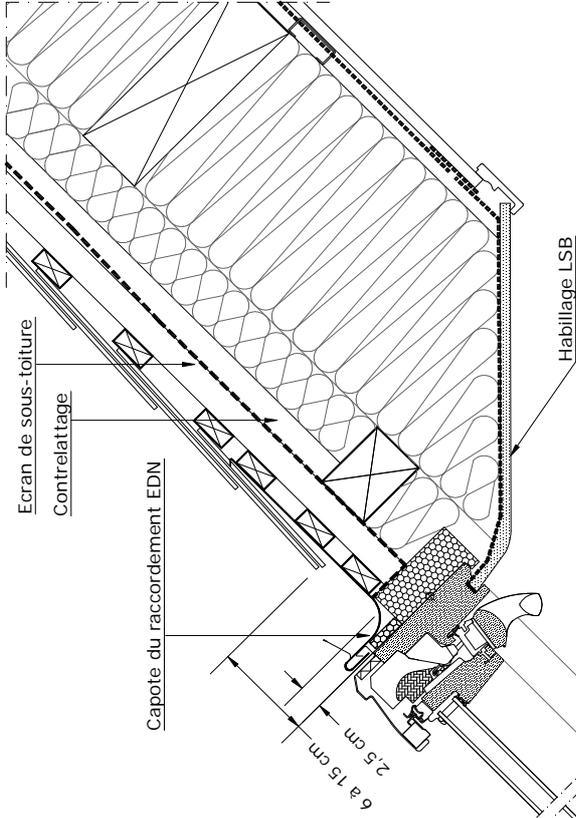
Fenêtre VELUX posée sur tuiles avec le raccordement encastré EDJ et isolation système Intégra Vario

Raccordement EDN





EDN

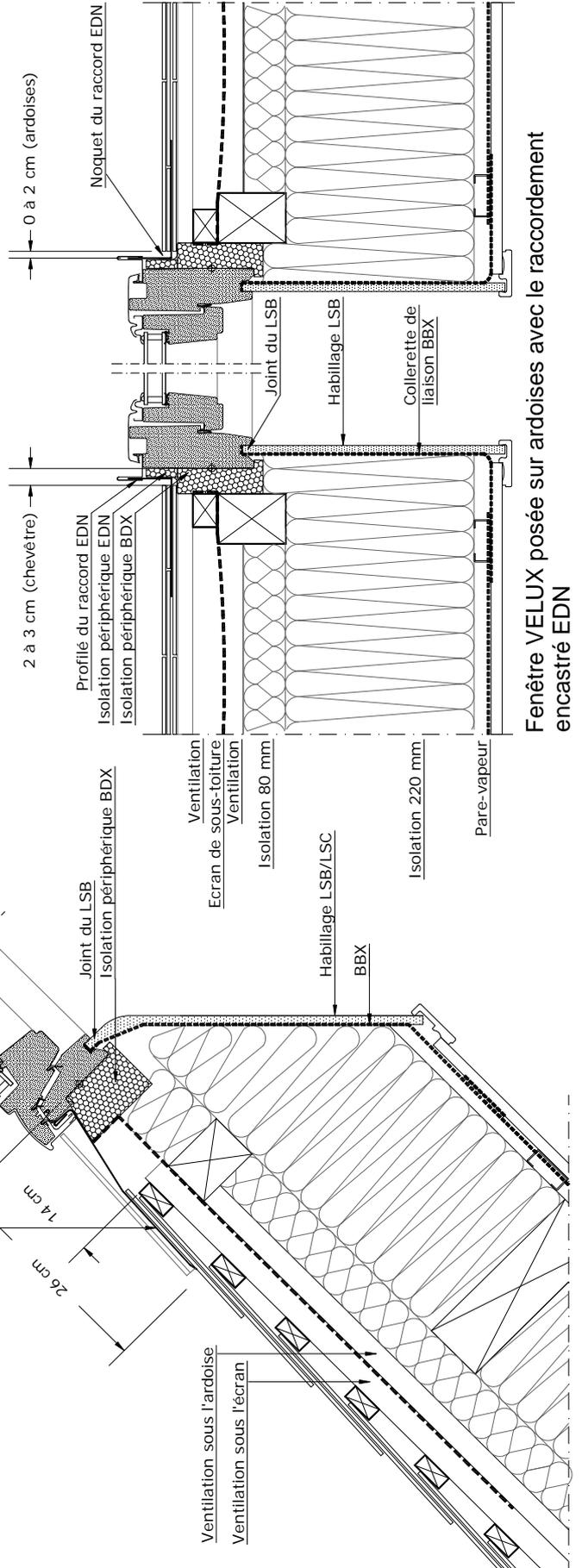


Bavette du raccord EDN

14 cm

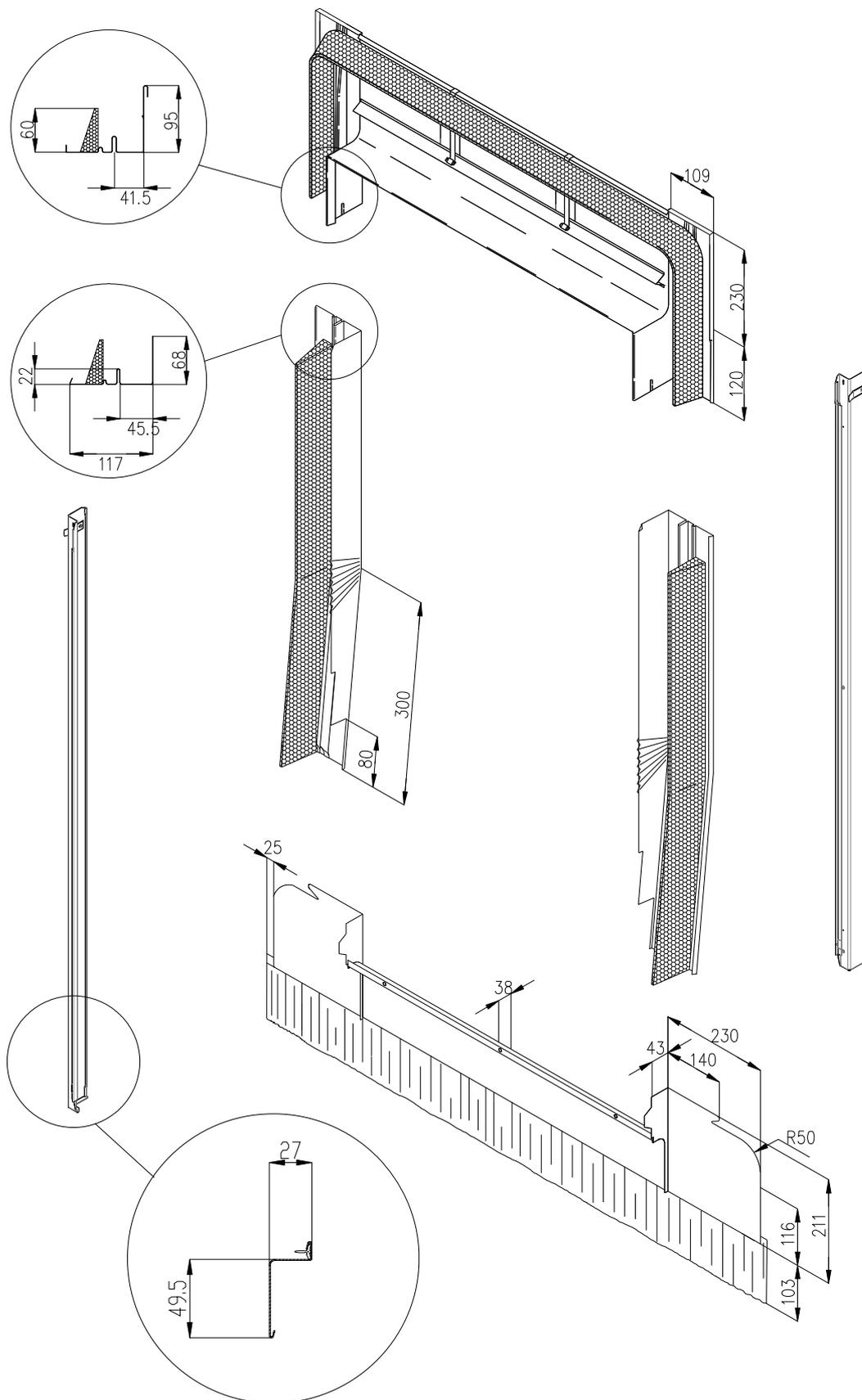
26 cm

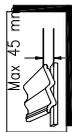
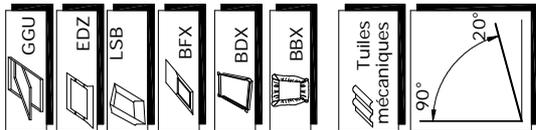
Ventilation sous l'ardoise
Ventilation sous l'écran



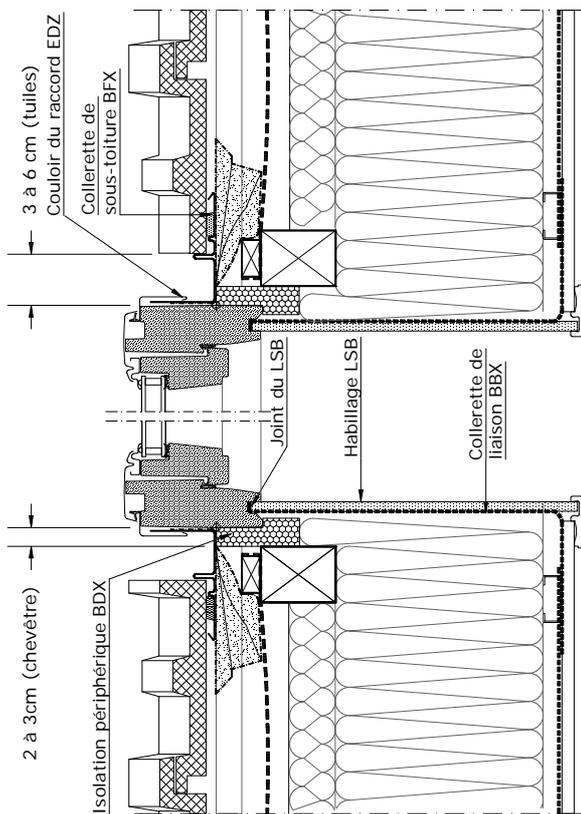
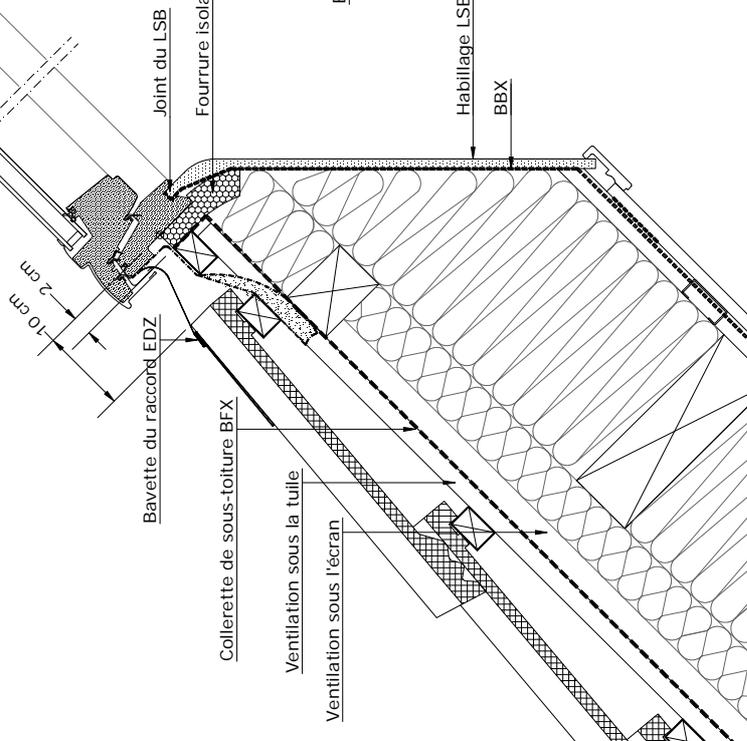
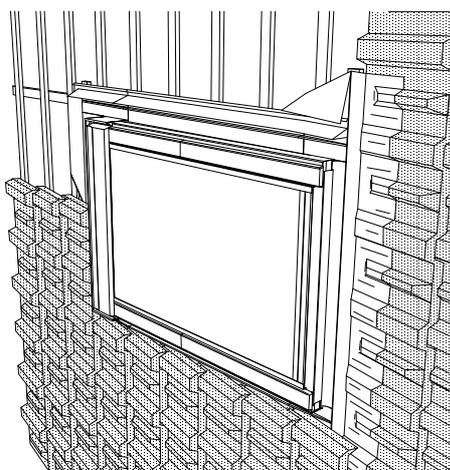
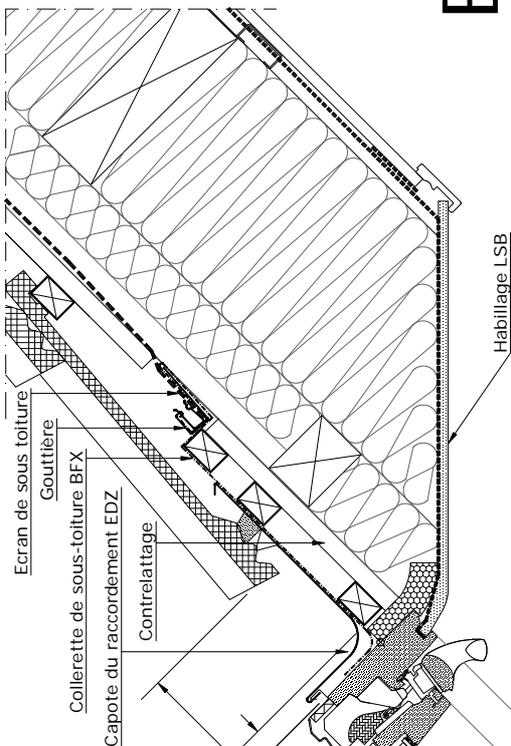
Fenêtre VELUX posée sur ardoises avec le raccordement encastré EDN

Raccordement EDZ



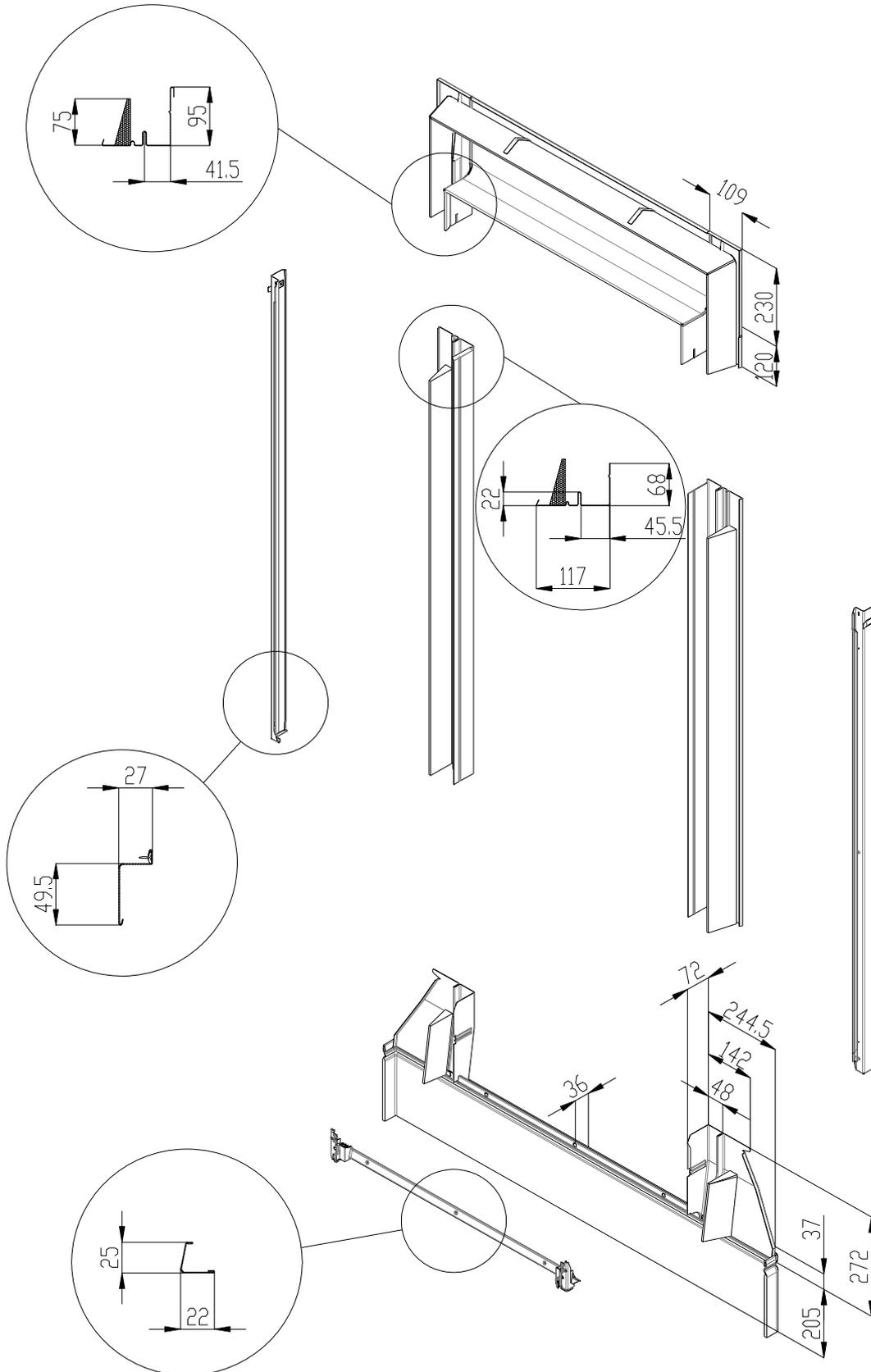


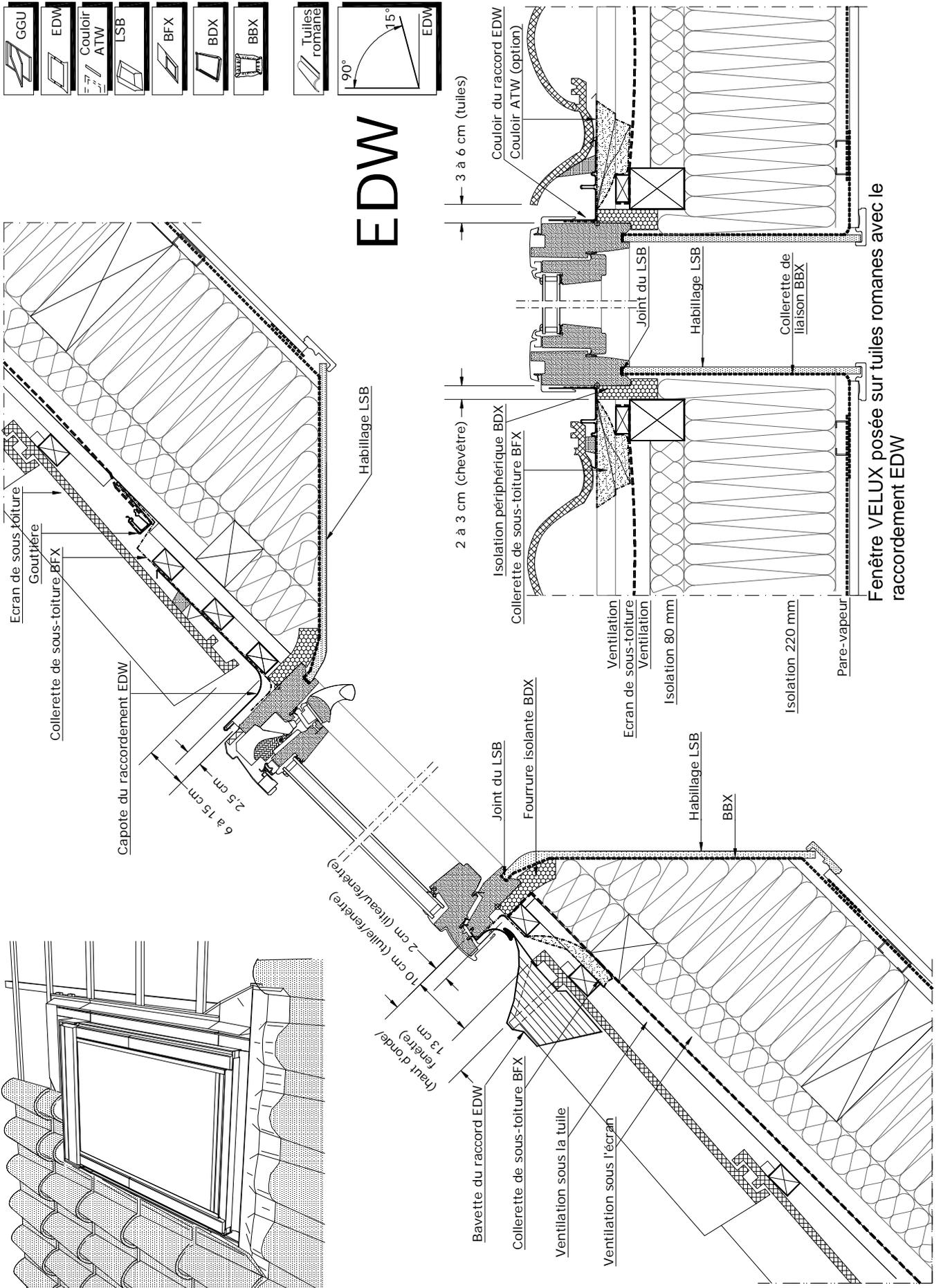
EDZ



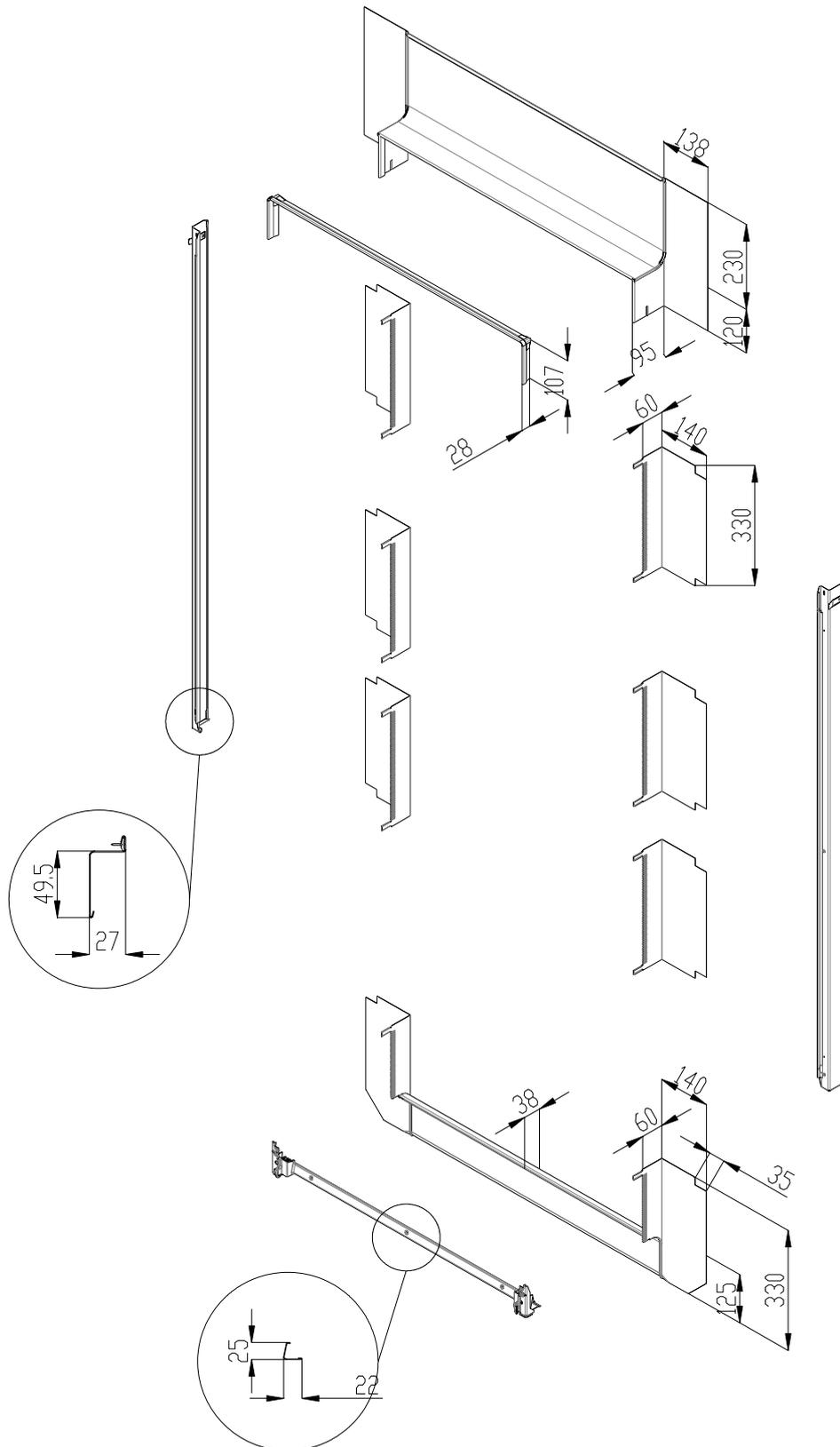
Fenêtre VELUX posée sur tuiles mécaniques avec le raccordement EDZ

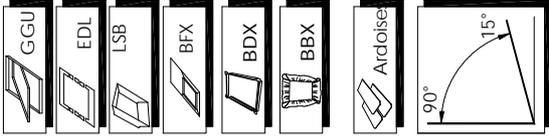
Raccordement EDW



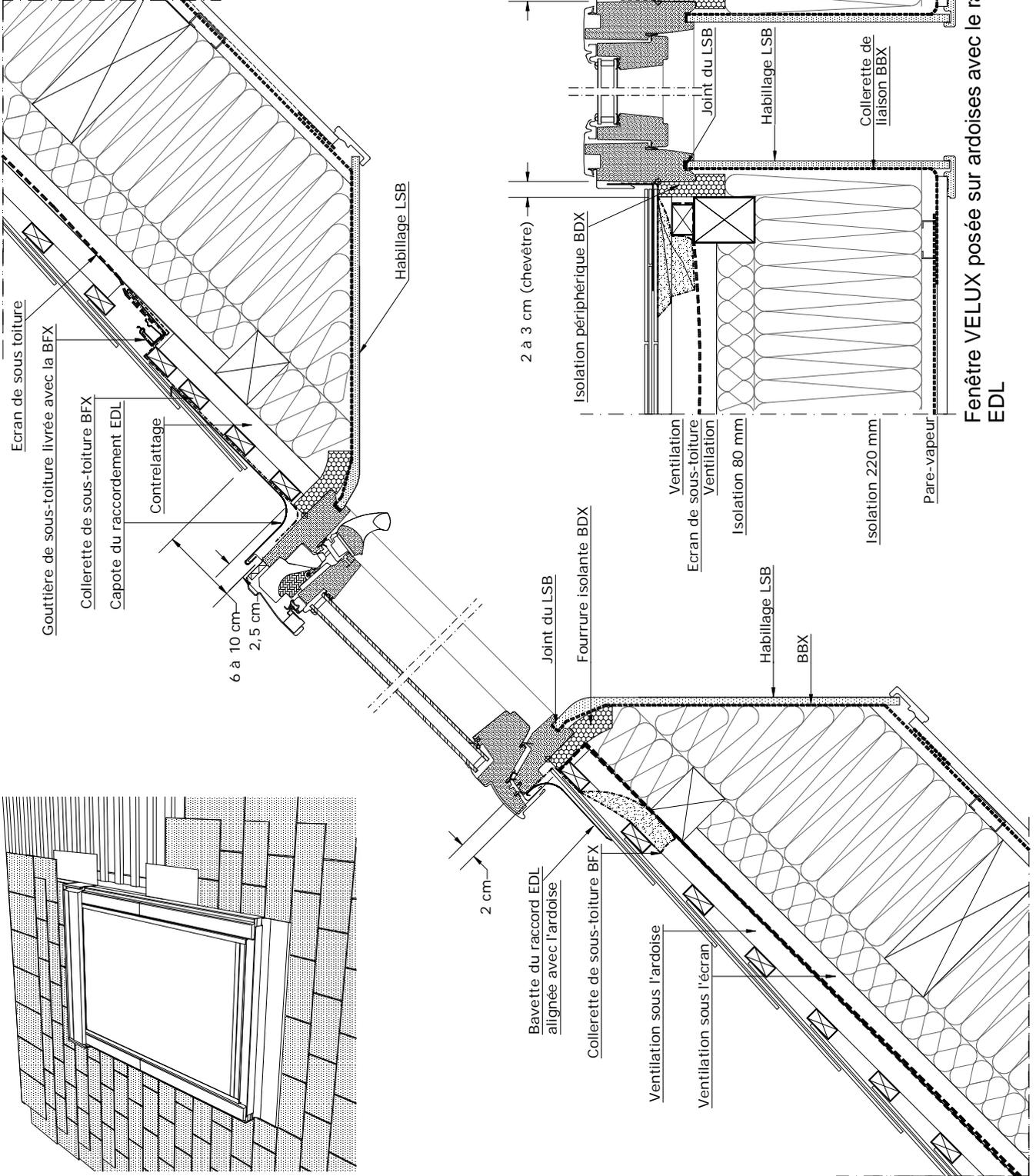


Raccordement EDL



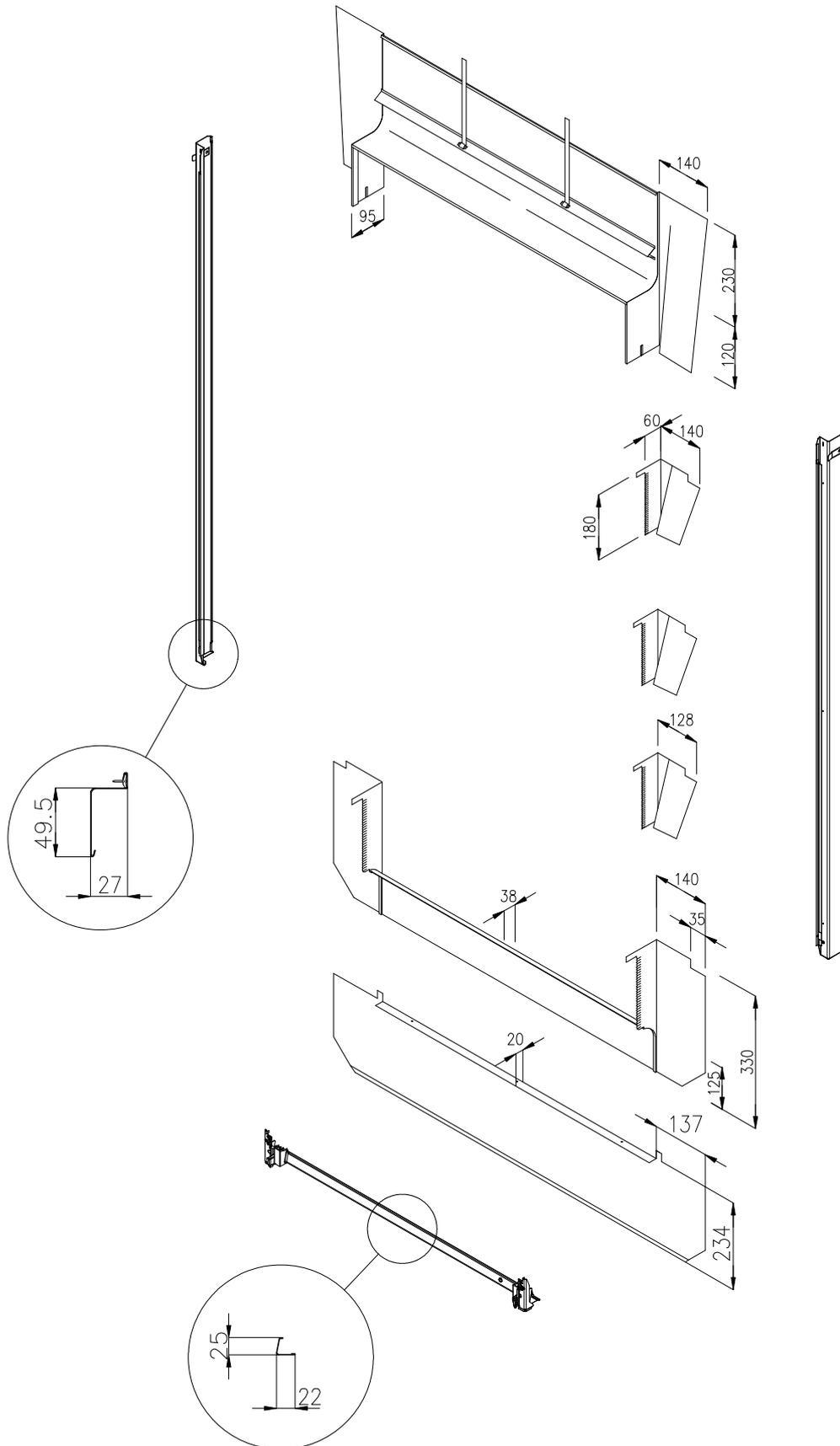


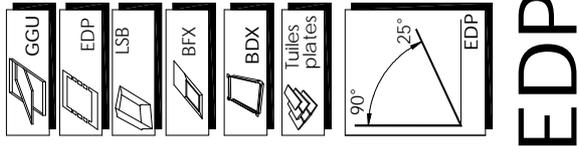
EDL



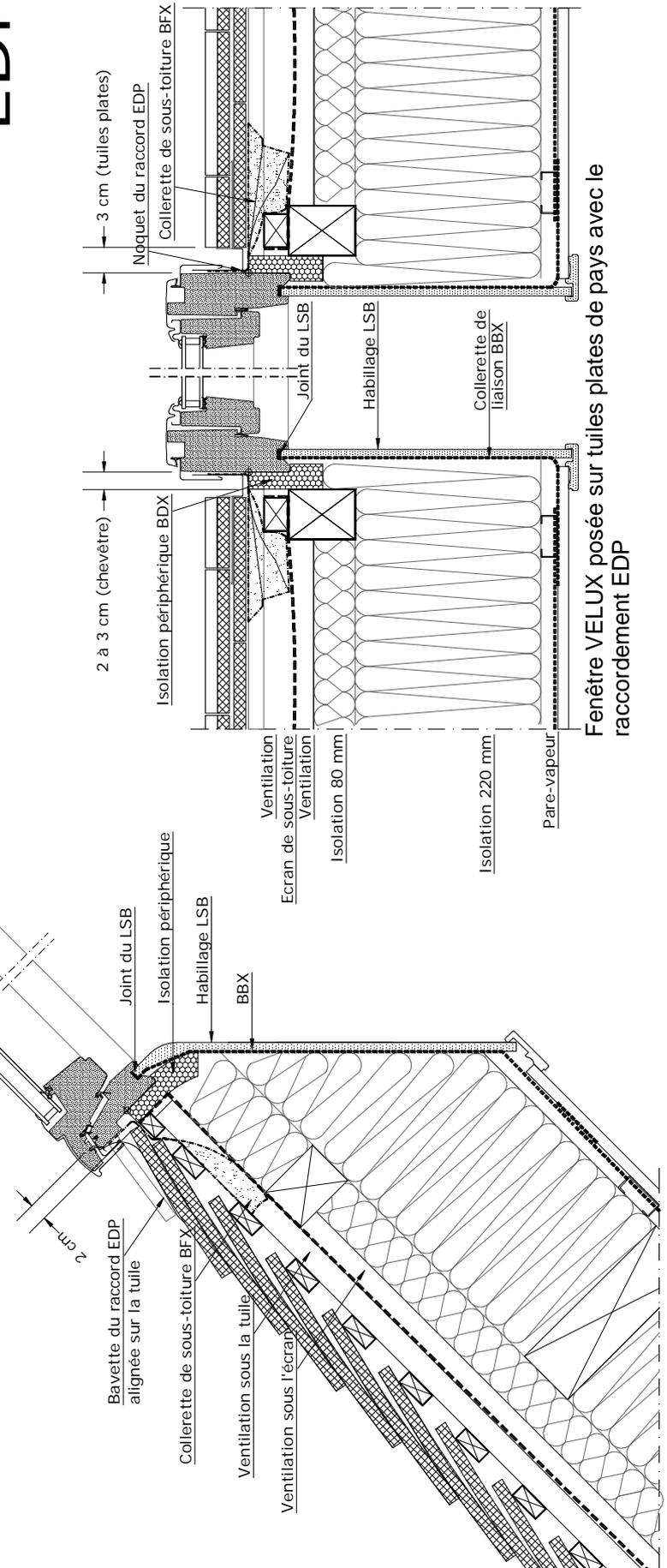
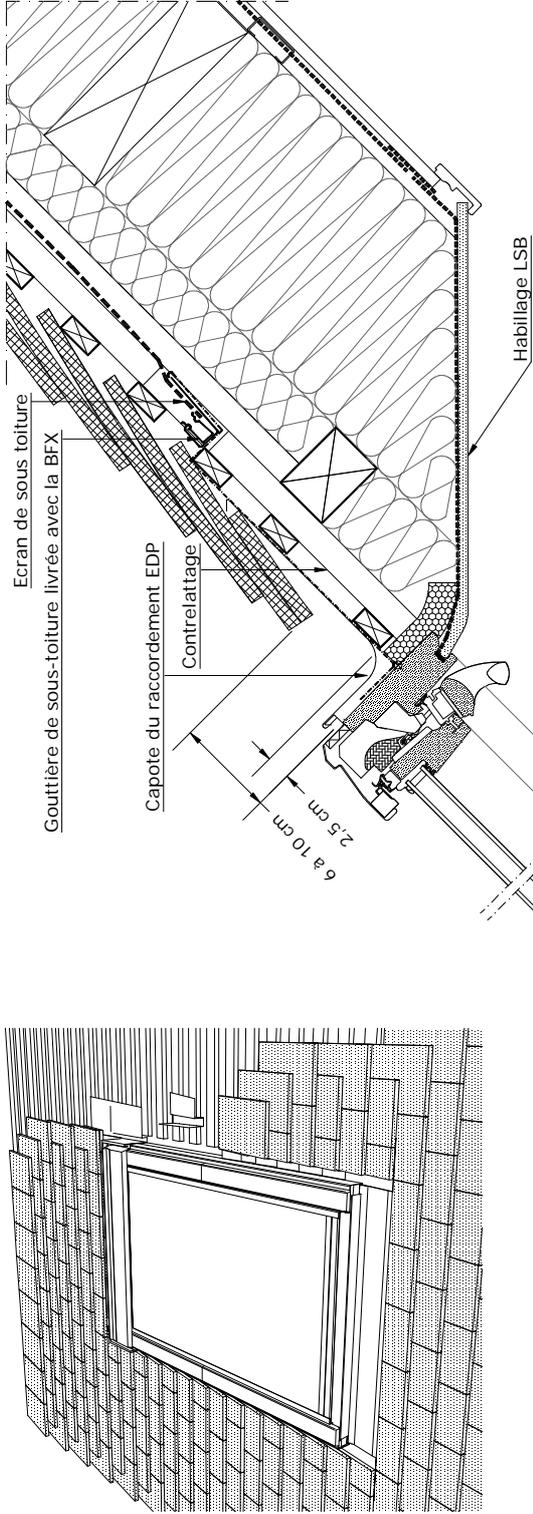
Fenêtre VELUX posée sur ardoises avec le raccordement EDL

Raccordement EDP



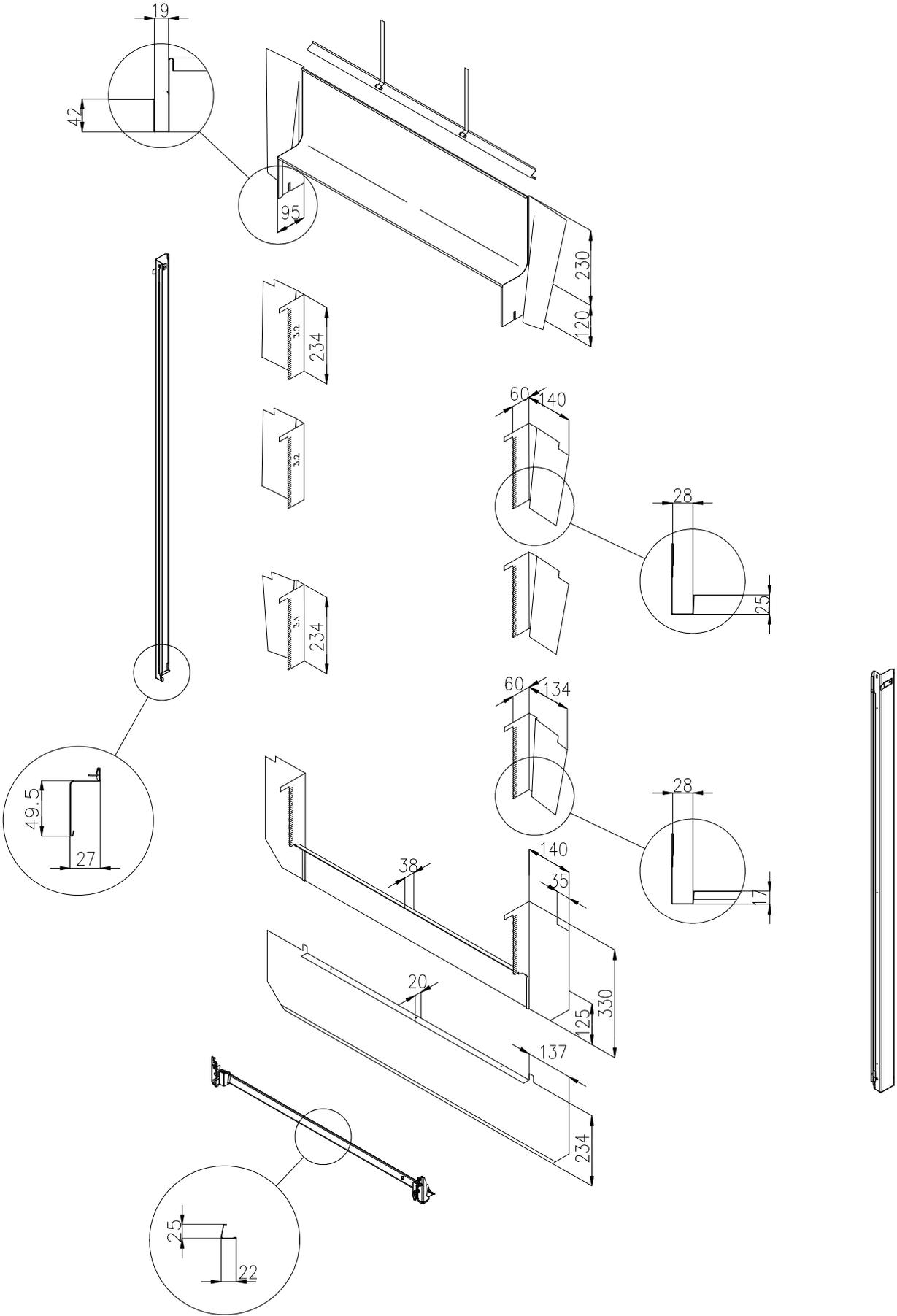


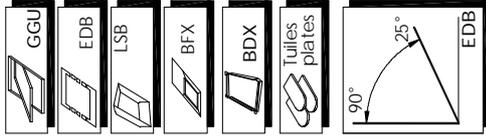
EDP



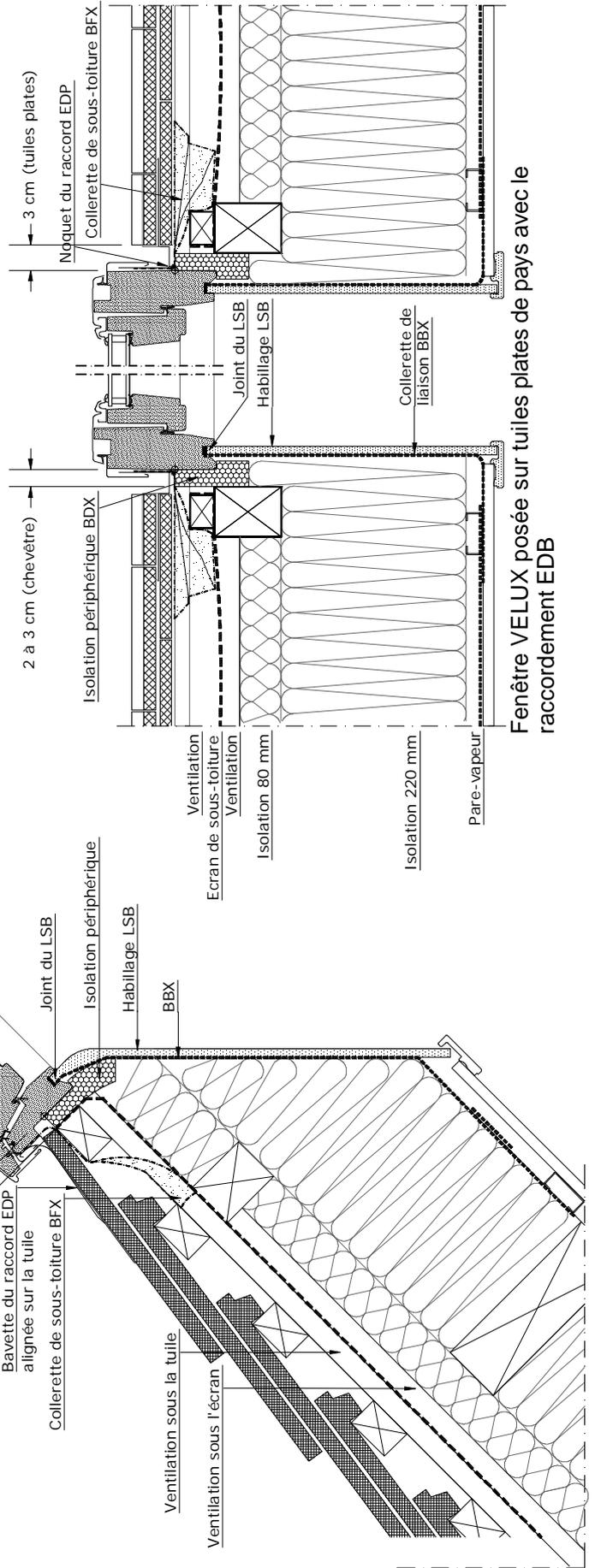
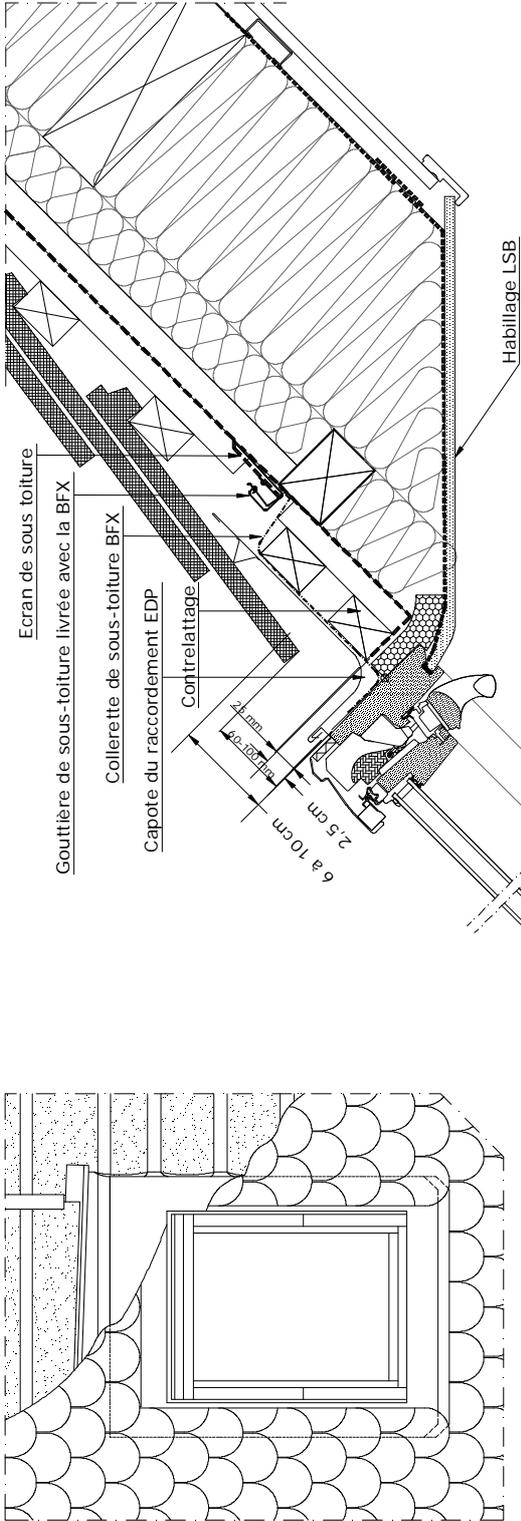
Fenêtre VELUX posée sur tuiles plates de pays avec le raccordement EDP

Raccordement EDB



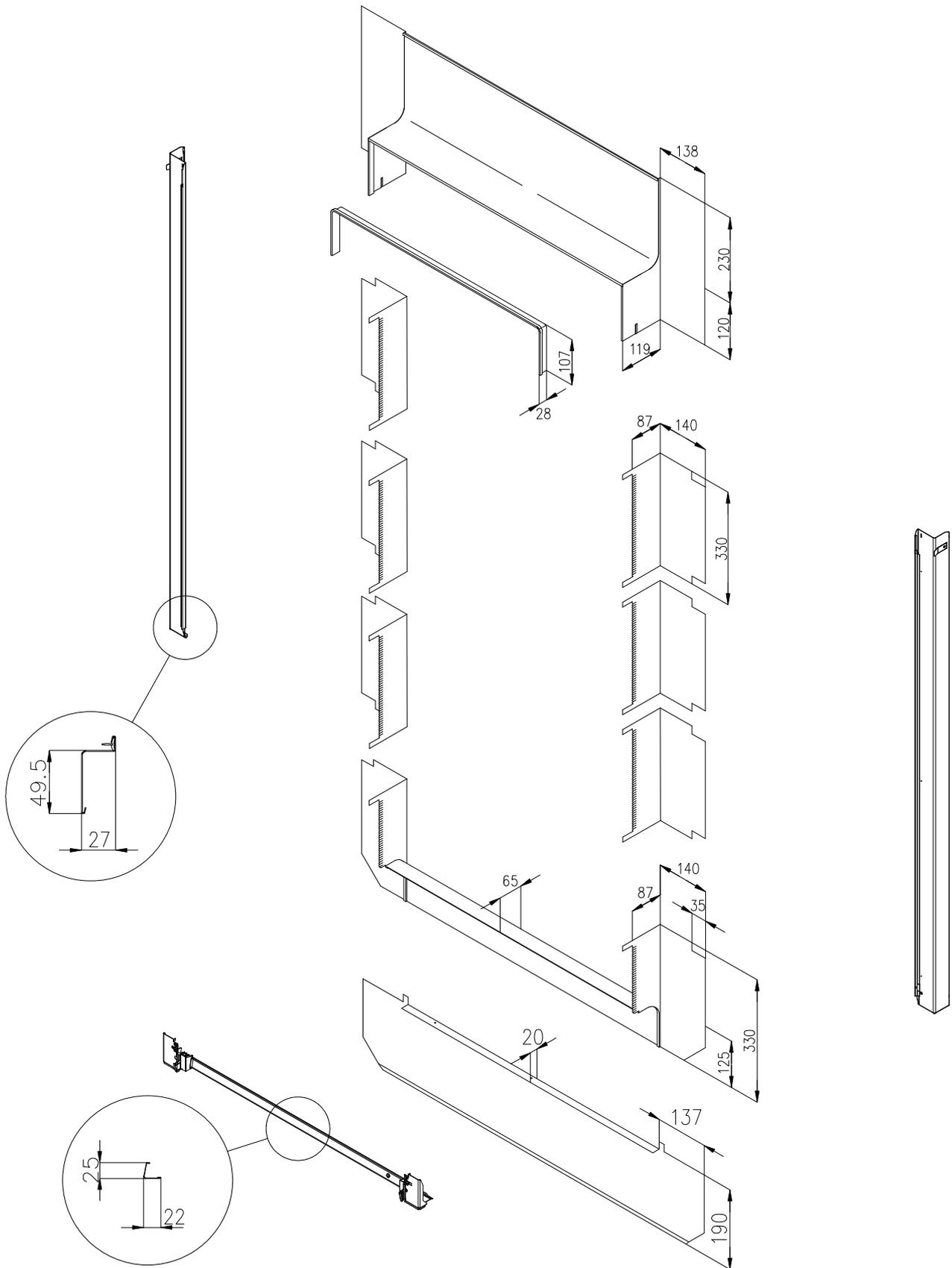


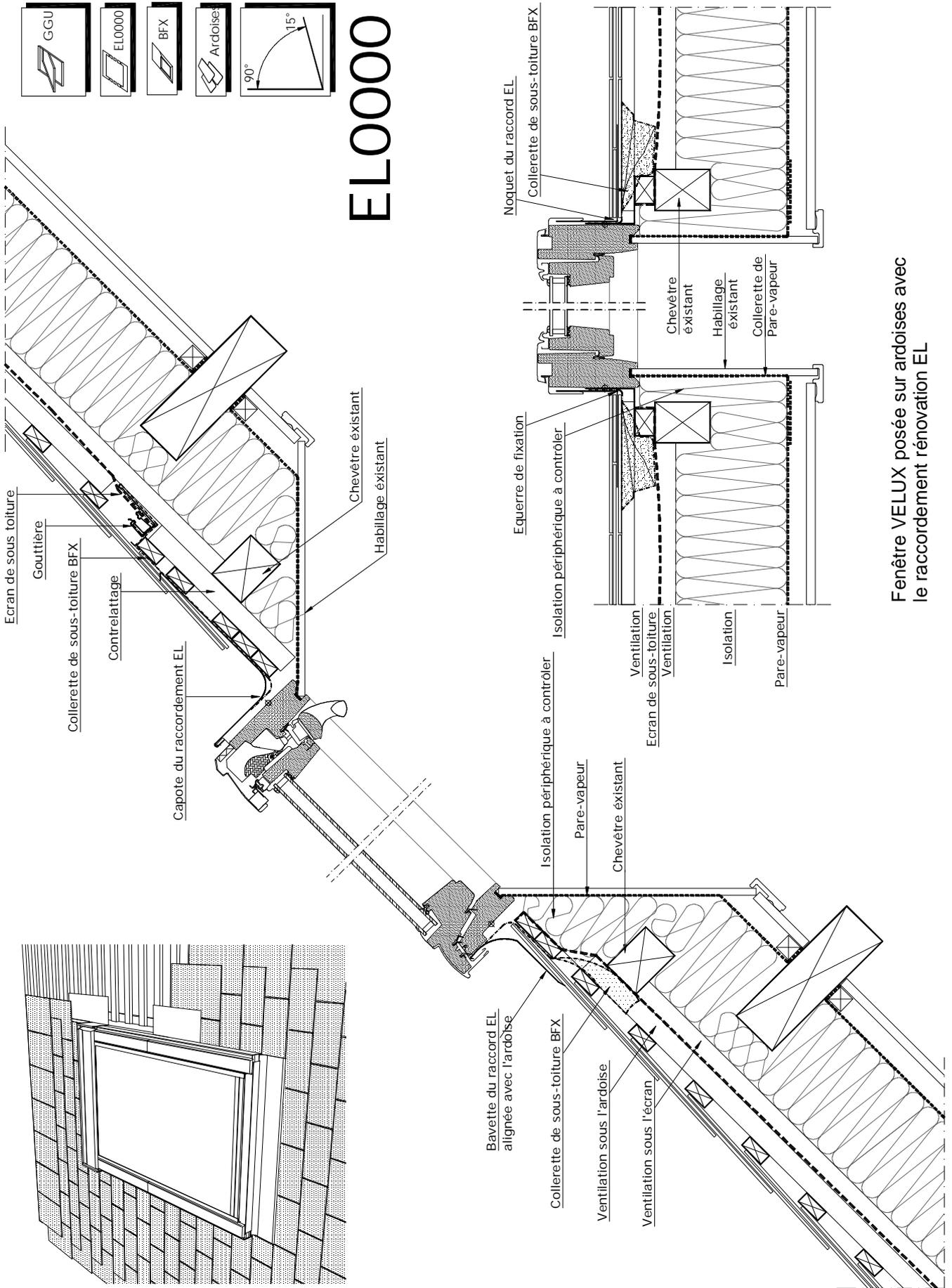
EDB



Fenêtre VELUX posée sur tuiles plates de pays avec le raccordement EDB

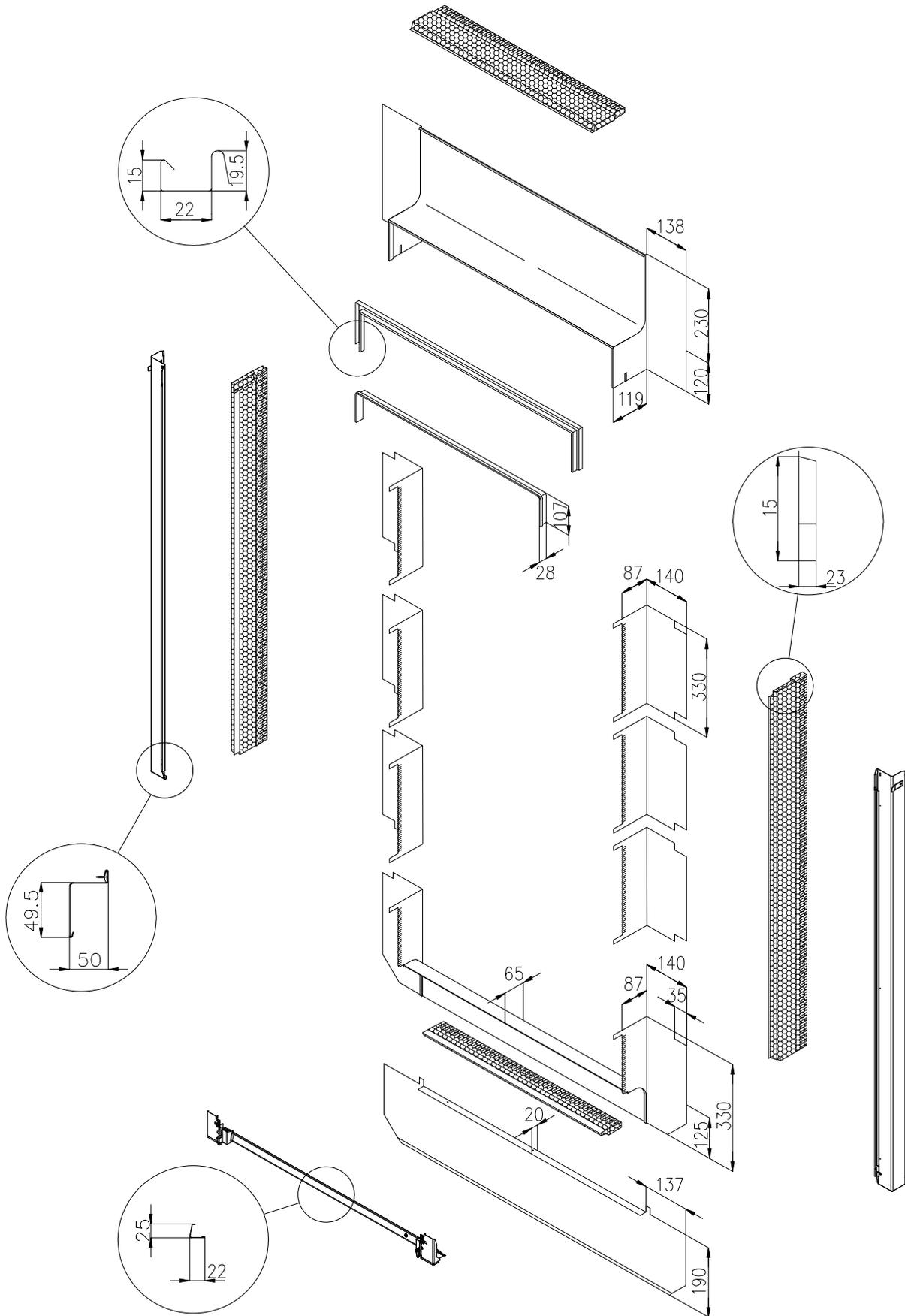
Raccordement EL 0000

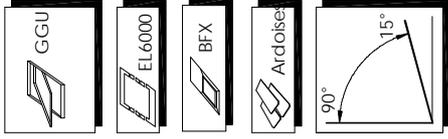




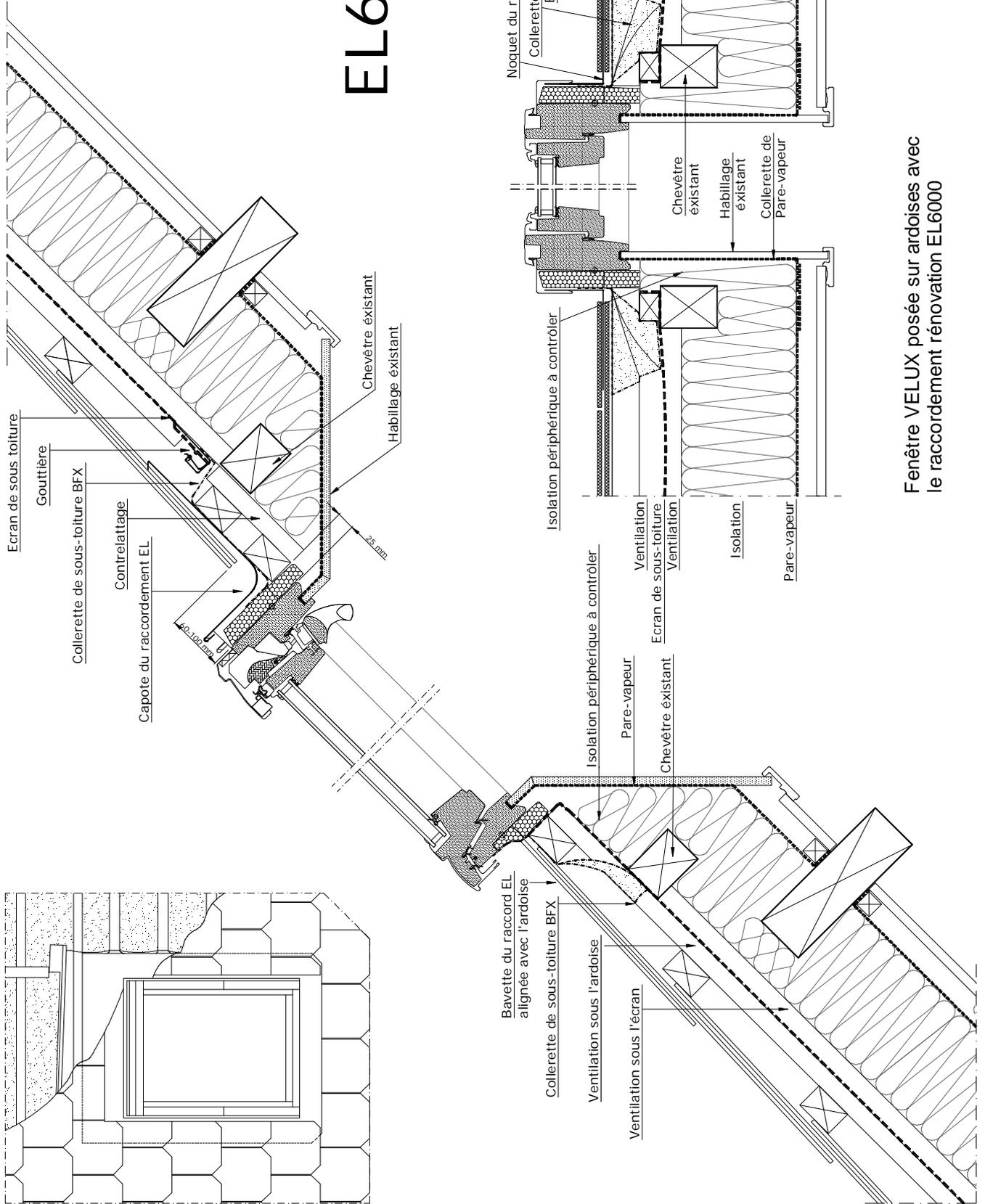
Fenêtre VELUX posée sur ardoises avec le raccordement rénovation EL

Raccordement EL 6000



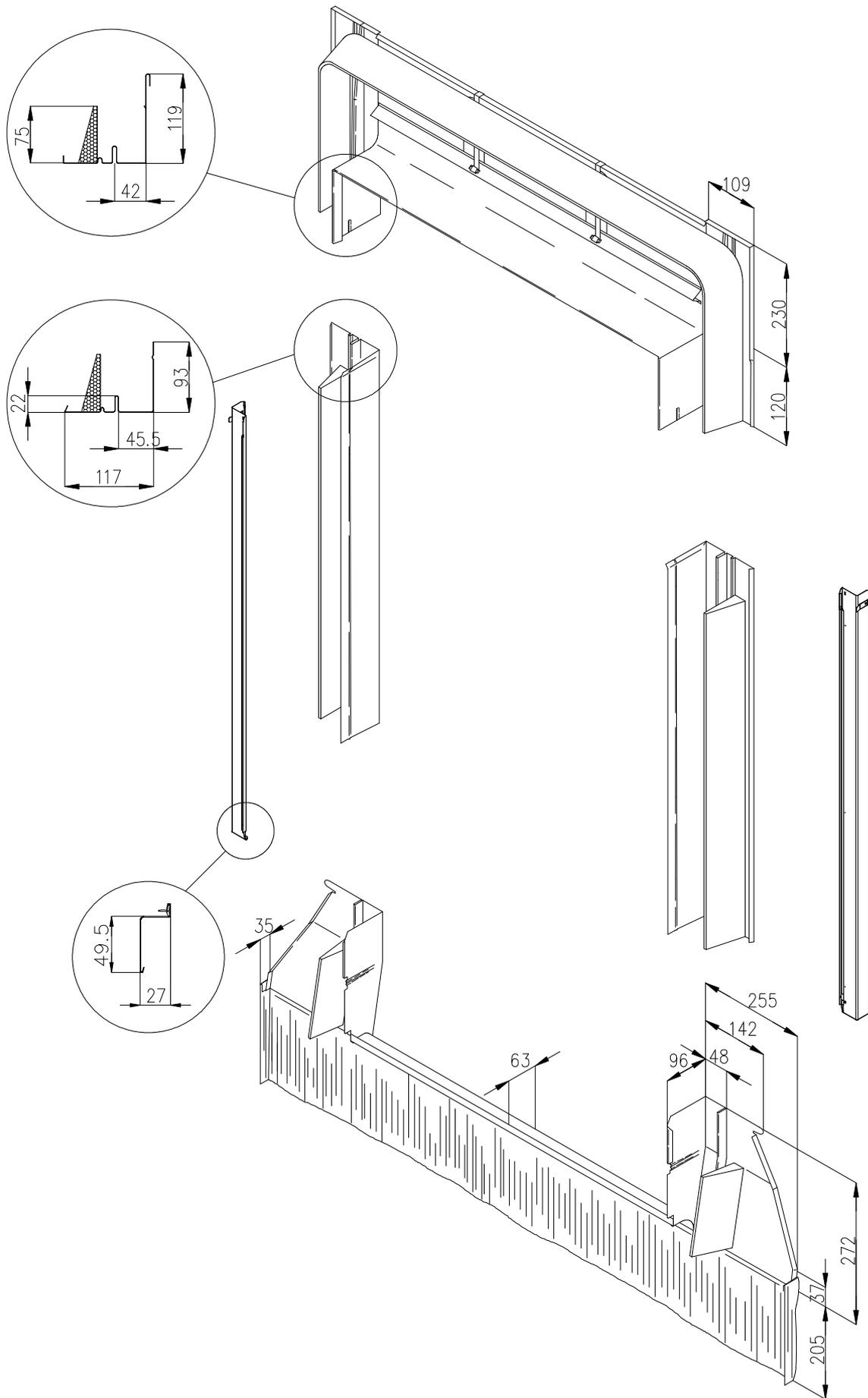


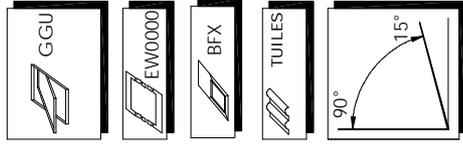
EL6000



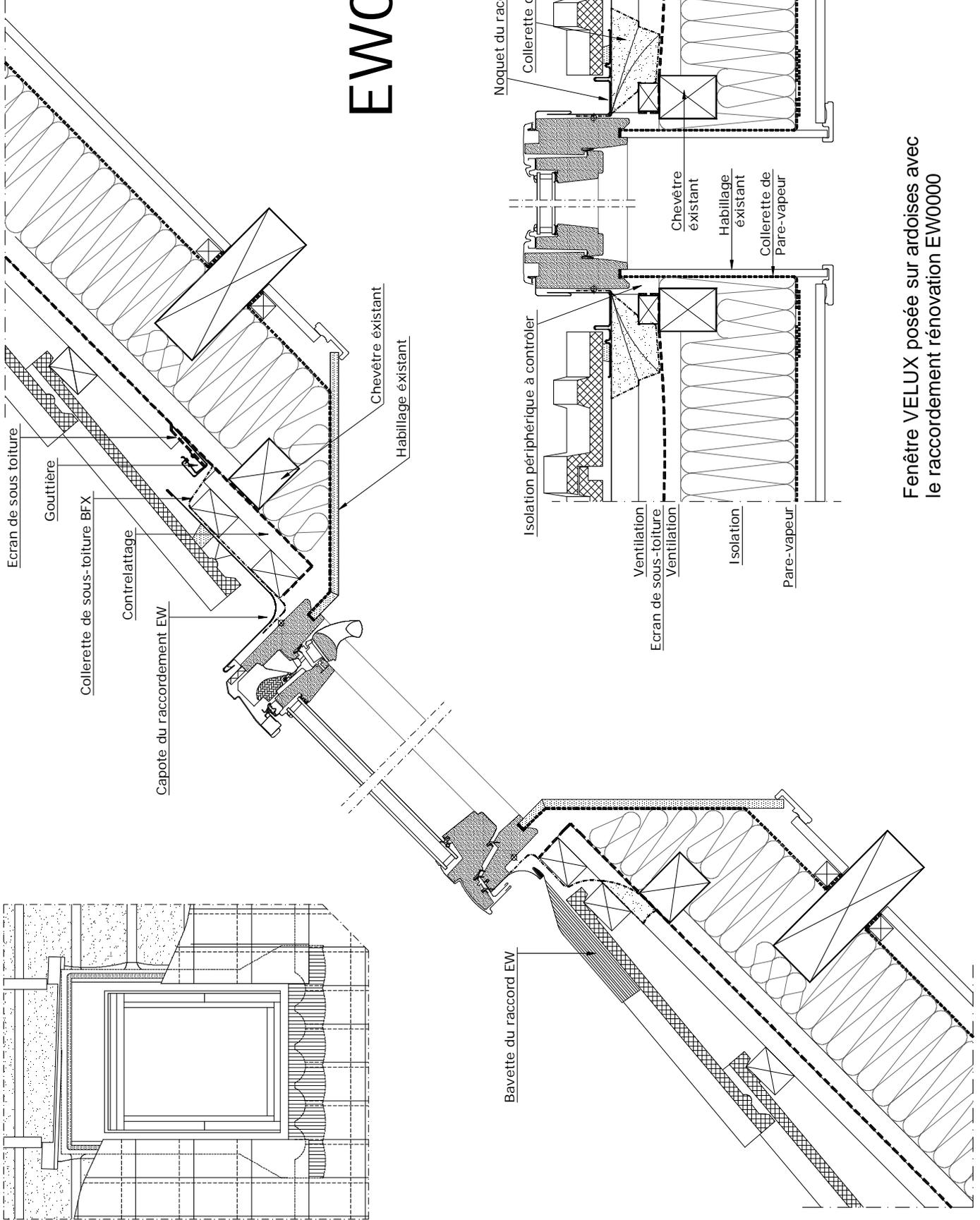
Fenêtre VELUX posée sur ardoises avec le raccordement rénovation EL6000

Raccordement EW 0000



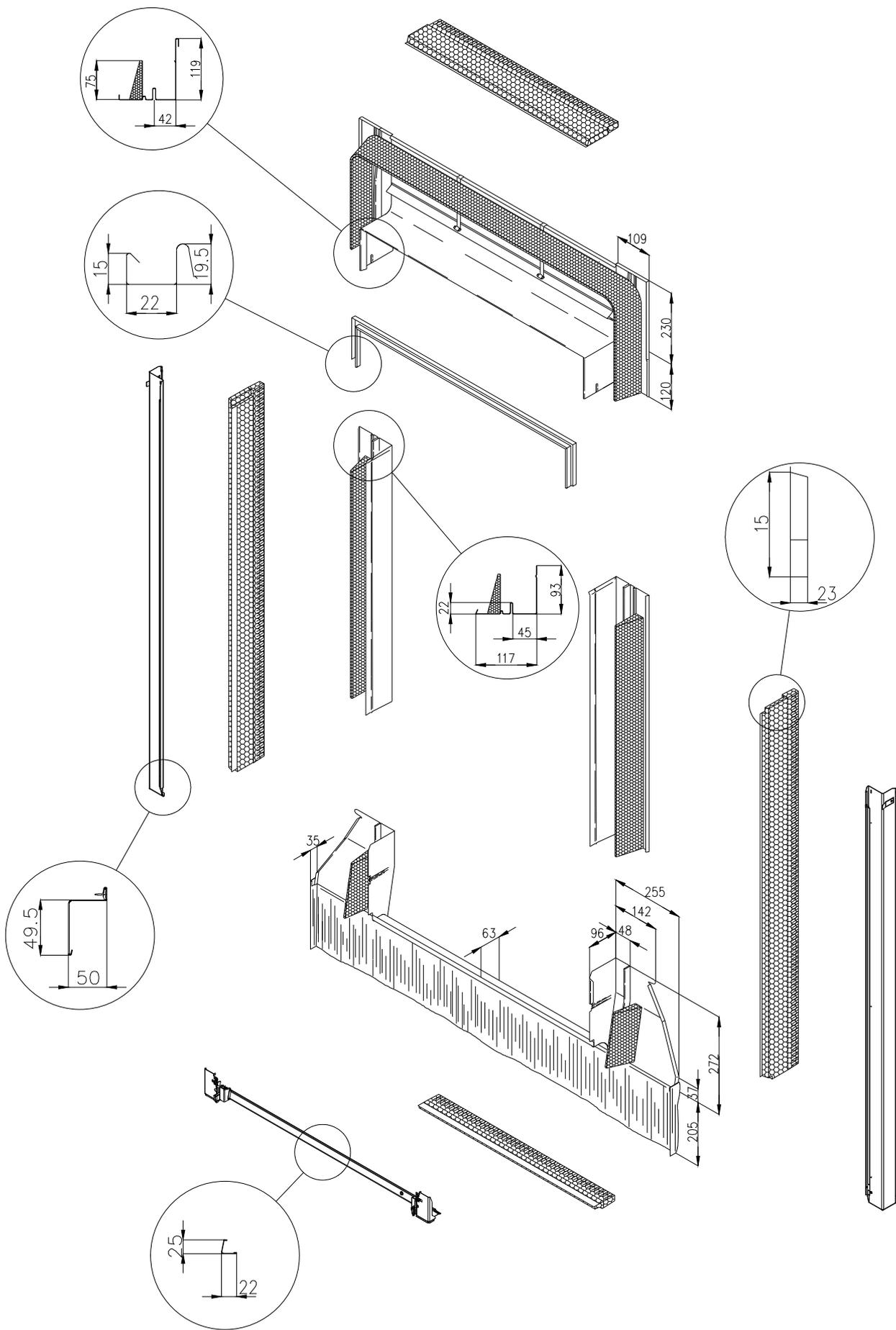


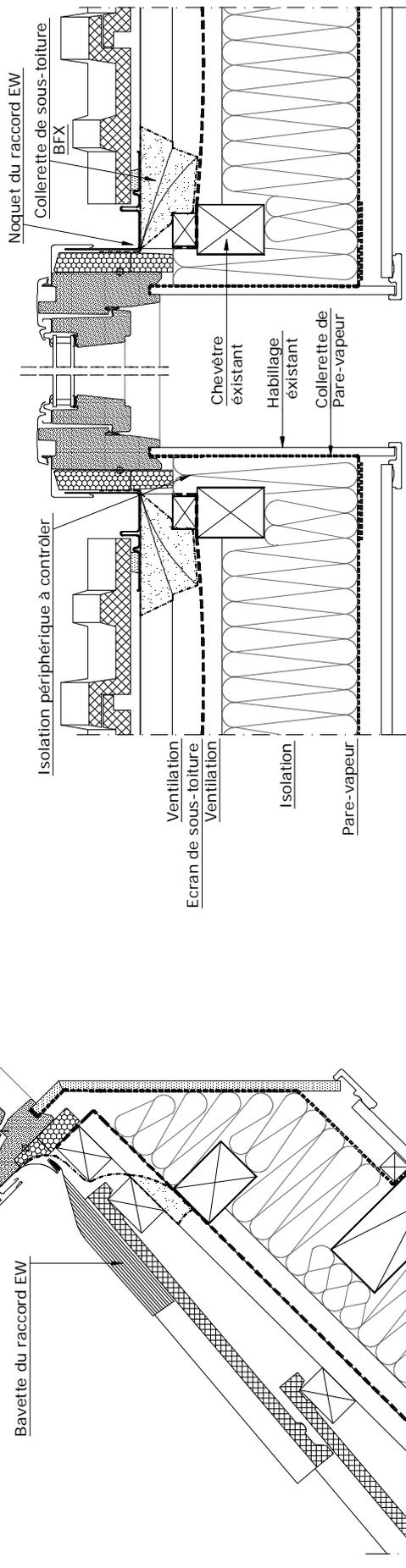
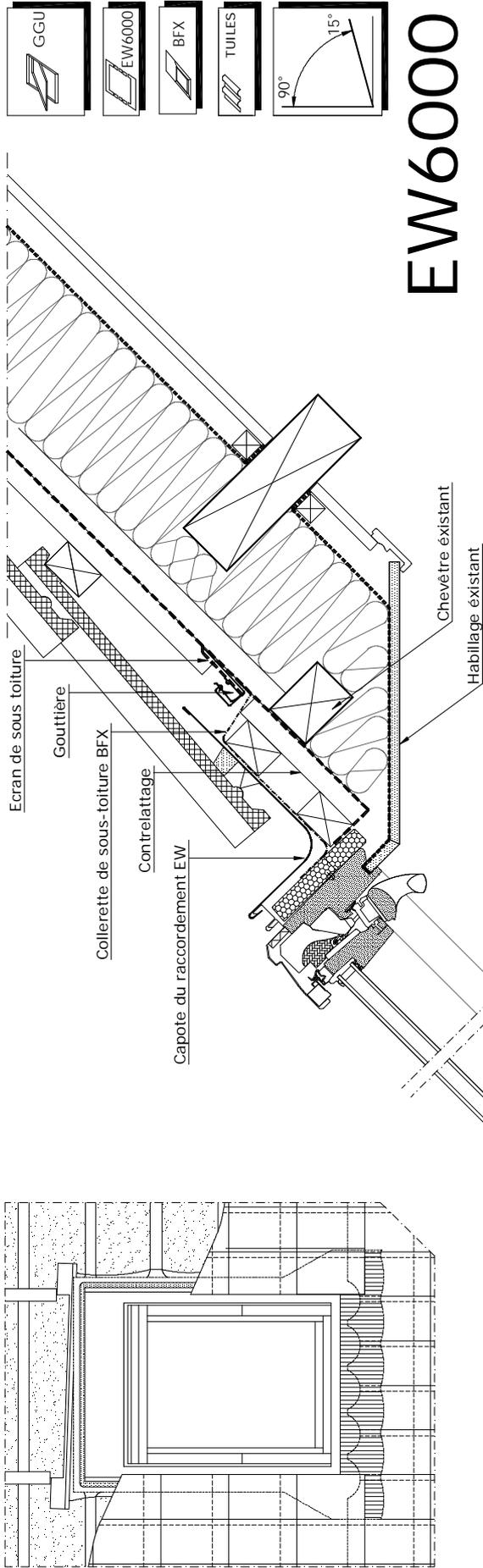
EW0000



Fenêtre VELUX posée sur ardoises avec le raccordement rénovation EW0000

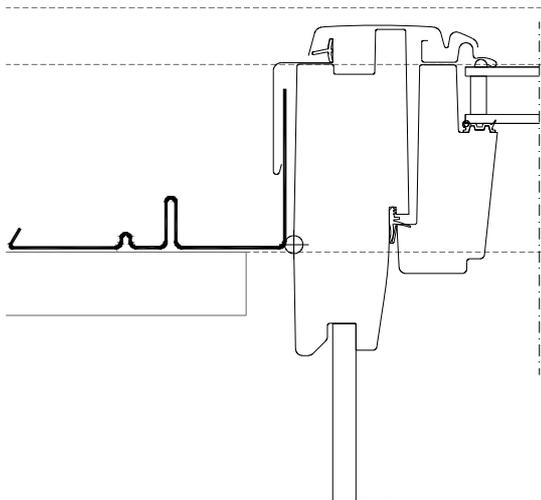
Raccordement EW 6000



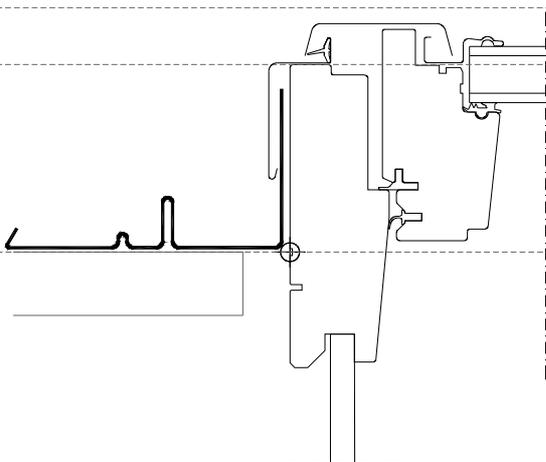


Fenêtre VELUX posée sur ardoises avec le raccordement EW6000

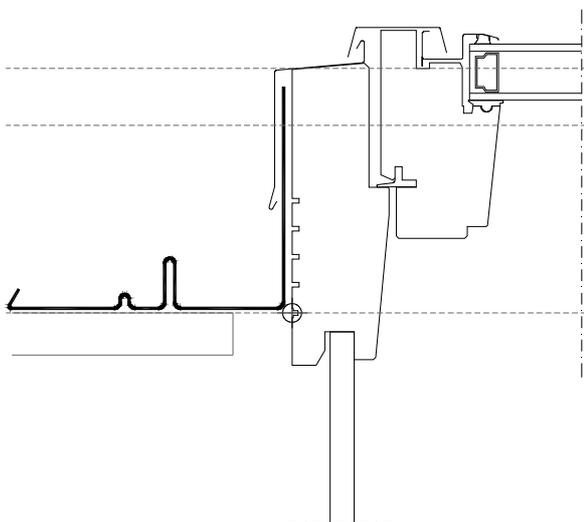
FENETRE ET POSITION
NOUVELLE GENERATION



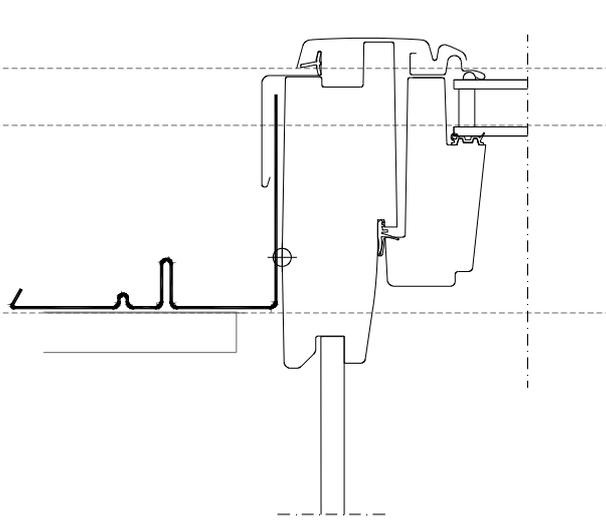
FENETRE ET POSITION
GENERATION 2001



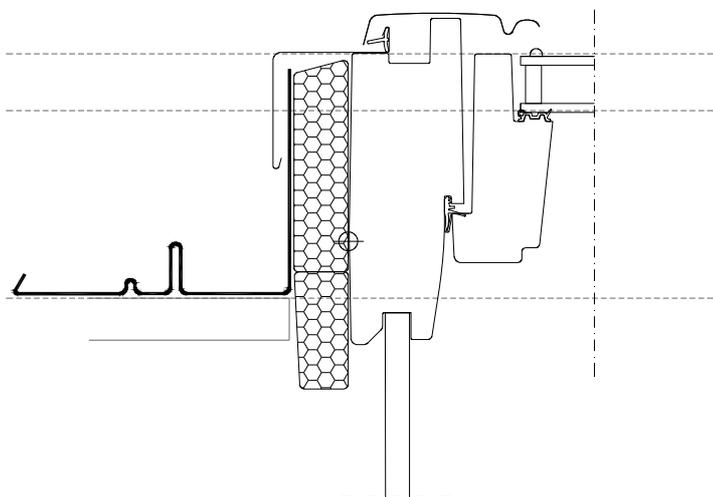
FENETRE ET POSITION
GENERATION 1992 ET ANTERIEURE



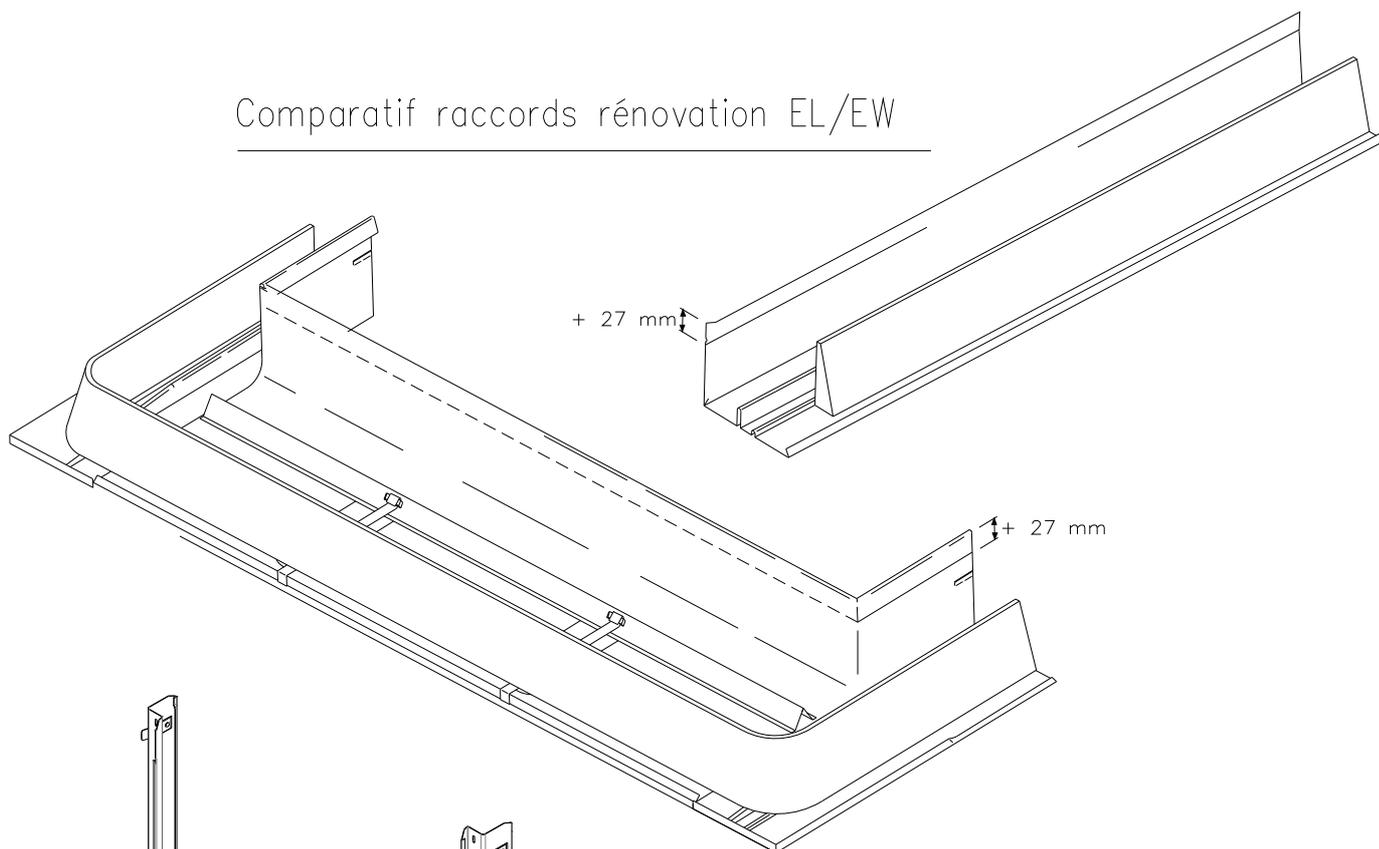
FENETRE NOUVELLE GENERATION
ET POSITION 'RENOVATION'



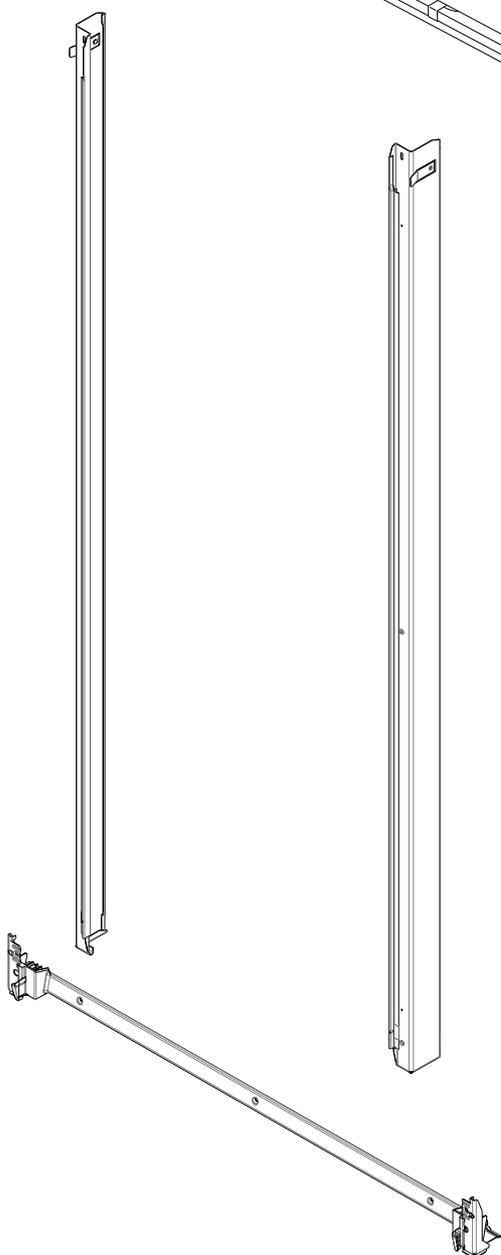
FENETRE NOUVELLE GENERATION
ET POSITION 'RENOVATION' AVEC ISOLANT



Comparatif raccords rénovation EL/EW



Profilés Complémentaires ZVC



Mise en oeuvre couloir ATW

