

Sur le procédé

VELUX® Type GPU

Famille de produit/Procédé : Fenêtres de toit

Titulaire(s) : Société **VELUX France**
Internet : www.velux.fr

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 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° 06 - Composants de baies et vitrages

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V1	Cette version, présentée au GS6 du 06/05/2021, annule et remplace le Document Technique d'Application 6/16-2293 Cette version intègre les modifications suivantes : - Ajout de matière pour garniture d'étanchéité. - Changement mécanisme d'arrêt d'ouverture. - Changement de résine Polyuréthane, - Retrait de la pose en climat de montagne et avec couvertures en plaques/éléments/feuilles métalliques (selon NF DTU 40.35, 40.36, 40.37, 40.41, 40.44, 40.45, 40.46, ou selon DTA de couverture en bac métallique.	Yann FAISANT	Pierre MARTIN
V2	Cette version annule et remplace l'Avis Technique 6/16-2293_V1. Cette version, présentée au GS6 du 21/05/2026, intègre les modifications suivantes : - Changement d'un site de production, - Suppression raccord EDZ et ajout raccord EDT, - Correction du §1.1.2 et §2.4.6.1.	Yann FAISANT	Pierre MARTIN

Descripteur :

Les fenêtres VELUX® Type GPU pour toits en pente, sont des fenêtres ouvrant à projection 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 en coloris blanc et protégés à l'extérieur par un capotage aluminium de coloris gris anthracite.

Les dimensions standard sont définies dans le Dossier Technique.

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	6
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé.....	7
1.4.	Annexe de l'Avis du Groupe Spécialisé	8
2.	Dossier Technique.....	17
2.1.	Mode de commercialisation.....	17
2.1.1.	Coordonnées.....	17
2.1.2.	Mise sur le marché	17
2.1.3.	Identification.....	17
2.2.	Description	17
2.2.1.	Principe	17
2.2.2.	Description	17
2.2.3.	Caractéristiques des composants.....	17
2.2.4.	Eléments	19
2.2.5.	Dimensions.....	20
2.2.6.	Données environnementales	21
2.3.	Disposition de conception	21
2.4.	Disposition de mise en œuvre	21
2.4.1.	Fixations	21
2.4.2.	Liaison BFX avec la sous-toiture	21
2.4.3.	Bloc isolant BDX	21
2.4.4.	Pose rénovation : EW6000 et EL 6000.....	22
2.4.5.	Film de liaison au pare vapeur BBX.....	22
2.4.6.	Raccordements	22
2.5.	Maintien en service du produit ou procédé.....	23
2.6.	Traitement en fin de vie	23
2.7.	Assistance technique	23
2.8.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication.....	23
2.8.1.	Réalisation du bois modifié thermiquement Thermowood®	23
2.8.2.	Réalisation de l'enrobage en PU.....	23
2.8.3.	Fabrication des profilés d'étanchéité.....	24
2.8.4.	Fabrication des fenêtres	24
2.8.5.	Contrôles des fenêtres	24
2.9.	Mention des justificatifs.....	24
2.9.1.	Résultats Expérimentaux	24
2.9.2.	Références chantiers.....	24
2.10.	Annexe du Dossier Technique	25

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

La zone géographique visée est la France métropolitaine.

1.1.2. Ouvrages visés

Le domaine d'emploi est prévu pour les dimensions indiquées au paragraphe « 2.2.5 Dimensions ».

Pour des conditions de conception conformes au paragraphe 2 « Dossier technique » : fenêtre extérieure mise en œuvre en France métropolitaine sur couverture en :

- Tuiles (selon NF DTU 40.21, 40.211, 40.22, 40.23, 40.24, 40.421, 40.25),
- Ardoises (selon NF DTU 40.11, 40.13),
- Bardeaux bitumés (selon NF DTU 40.14),

Et avec une pente comprise entre 15° (27%) et 75° (373%) hors climat de montagne.

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. Stabilité

Ce système présente 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

1.2.1.2. Sécurité

Des usagers :

La conception des pivots, des charnières et du mécanisme de projection 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.

Des intervenants :

La pose, en toiture, des fenêtres VELUX® se fait généralement depuis 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.

1.2.1.3. Sécurité en cas d'incendie

Elle est à examiner selon la réglementation et le classement du bâtiment compte tenu du classement de réaction au feu des profilés (cf. Réaction au feu).

1.2.1.4. Réaction au feu

Il n'y a pas eu d'essai dans le cas présent.

1.2.1.5. Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

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).

1.2.1.6. Pose en zones sismiques

Le présent système ne présentant pas d'éléments de remplissage supérieurs à 4 m², il n'y a pas lieu d'apporter de justifications particulières (conformément au « Guide de dimensionnement parasismique des éléments non structuraux du cadre bâti » de septembre 2014).

1.2.1.7. Isolation thermique

La faible conductivité du bois confère aux cadres ouvrants et dormants, une isolation thermique permettant de limiter l'apparition des phénomènes de condensation superficielle et les déperditions au droit des profilés.

Les bloc BDX améliorent l'isolation entre chevêtre et dormant en dessous du plan de couverture et diminuent les déperditions thermiques de liaison à la structure.

Le film de liaison au pare vapeur réf. BBX renforce la continuité de l'isolation thermique entre les fenêtres de toit et le pare vapeur installé sur le rampant intérieur de la toiture.

1.2.1.8. Etanchéité à l'air et à l'eau

Elles sont normalement assurées par les fenêtres de ce système.

1.2.1.9. 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 A*2 : 3,16 m³/h.m²,
- Classe A*3 : 1,05 m³/h.m²,
- Classe A*4 : 0,35 m³/h.m².

Ces débits sont à mettre en regard des exigences de perméabilité à l'air de l'enveloppe, définies dans les réglementations en vigueur relatives à la performance énergétique des bâtiments (en particulier RT2012, RE2020, RT existant globale).

1.2.1.10. 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.

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.

1.2.1.11. Accessibilité aux handicapés

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

1.2.1.12. Entrée d'air

Ce système permet de satisfaire l'exigence de l'article 12 de l'arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments.

1.2.1.13. 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/(m².K),
- U_f coefficient de transmission thermique moyen de la menuiserie en W/(m².K),
- Ψ_g 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 GPU 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_{fi} 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 $U_{bât}$ selon les Règles Th-U sont donnés dans les tableaux 5.1 et 5.2. 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 :

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

- SW est le facteur solaire de la fenêtre,
- SW1 est la composante de transmission solaire directe de la fenêtre,
- SW2 est la composante de réémission thermique vers l'intérieur,
- SW3 est le facteur de ventilation,
- Sg est le facteur solaire du vitrage (avec ou sans protection solaire) déterminé selon les règles Th-S,
- Sg1 facteur de transmission directe solaire du vitrage sans protection mobile,
- Sg2 facteur de réémission thermique vers l'intérieur,
- Sf est le facteur solaire moyen de la menuiserie :

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

- o α étant le coefficient d'absorption de la menuiserie pris égal à 0,8.
 - o h_e étant le coefficient d'échanges superficiels, $h_e = 25 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ hiver, $h_e = 13,5 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ été.
 - o U_f étant le coefficient surfacique moyen de la menuiserie en $\text{W/(m}^2\cdot\text{K)}$.
 - A_g étant la surface (en m^2) de vitrage la plus petite vue des deux côtés, intérieur et extérieur,
 - A_r 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 3.1 et 3.2 pour le vitrage et 6.1, 6.2, 7.1 et 7.2 pour la fenêtre.

g) Transmission lumineuse TL

Les coefficients de transmission lumineuse en partie courante sont donnés dans les tableaux 4.1 et 4.2

Les coefficients de transmission lumineuse globale et diffuse de la fenêtre sont donnés dans les tableaux 8.1 et 8.2

h) Aération

Les dispositifs d'aération (1^{er} cran d'ouverture de la barre de manœuvre), équipant les fenêtres VELUX® GPU, 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 2.11.2 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.

1.2.2. Durabilité

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.

1.2.2.1. Fabrication et contrôle

Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérifications de fabrication décrits au chapitre 2 « Dossier technique ».

Les fenêtres sont fabriquées, assemblées et munies de leur vitrage par la société VELUX® dans les usines NB-Polska à NAMYSLOW (PL) et JTJ à SONNEBORN (D).

Cette unité de fabrication de fenêtres peut 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 et acoustiques des fenêtres fabriquées.

Les fenêtres certifiées portent, sur la traverse haute de l'ouvrant, au minimum le logo :

FENÊTRES POUR TOIT EN PENTE



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+ A2. Les fenêtres certifiées par le CSTB satisfont aux exigences liées à ces contrôles.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

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

1.4. Annexe de l'Avis du Groupe Spécialisé

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

Type du double vitrage	Réf.	U_g en W/(m².K)		Coefficient Ψ en W/(m.K)	
		Inclinaison		Inclinaison	
		90°	0°	90°	0°
6-16-33.1 Argon $\varepsilon_n=0,02^*$ Face 2 / $\varepsilon_n=0,03^*$ Face 3	57	1,0	1,7	0,059	0,047
4-16-33.2 Argon $\varepsilon_n=0,03^*$ Face 2 / $\varepsilon_n=0,03^*$ Face 3	70	1,1	1,7	0,058	0,047
4-16-33.1 Argon $\varepsilon_n=0,02^*$ Face 2 / $\varepsilon_n=0,03^*$ Face 3	76	1,0	1,7	0,058	0,047
* Valeurs certifiées					

Tableau 2 – valeurs des U_{fi} et $U_{f\text{moyen}}$ en fonction du type de pose

Éléments	U_{fi} en W/(m².K)					
	Standard	Standard + BDX	Encastré	Encastré + BDX	Réno 0000	Réno 6000
Traverse haute	1,5	1,3	1,5	1,1	1,7	1,3
Traverse basse	1,2	1,2	1,2	0,80	1,7	1,2
Montants latéraux	1,8	1,5	1,5	1,3	2,0	1,5
U_f (Moyen)	1,6	1,4	1,5	1,1	1,8	1,3

Tableau 3.1 – 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}
6-16-33.1 Argon $\varepsilon_n=0,02^*$ Face 2 / $\varepsilon_n=0,03^*$ Face 3	57	0,28	0,20	0,08	0,03	0,00	0,03	0,09	0,04	0,05
4-16-33.2 Argon $\varepsilon_n=0,03^*$ Face 2 / $\varepsilon_n=0,03^*$ Face 3	70	0,52	0,37	0,15	0,03	0,00	0,03	0,13	0,07	0,06
4-16-33.1 Argon $\varepsilon_n=0,02^*$ Face 2 / $\varepsilon_n=0,03^*$ Face 3	76	0,28	0,20	0,08	0,03	0,00	0,03	0,09	0,04	0,05
* Valeurs certifiées										

Tableau 3.2 – 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 SSS				
		S_g	S_{g1}	S_{g2}	S_{gs}	S_{gs1}	S_{gs2}		
6-16-33.1 Argon $\epsilon_n=0,02^*$ Face 2 / $\epsilon_n=0,03^*$ Face 3	57	0,28	0,20	0,08	0,03	0,00	0,03		
4-16-33.2 Argon $\epsilon_n=0,03^*$ Face 2 / $\epsilon_n=0,03^*$ Face 3	70	0,52	0,37	0,15	0,04	0,00	0,04		
4-16-33.1 Argon $\epsilon_n=0,02^*$ Face 2 / $\epsilon_n=0,03^*$ Face 3	76	0,28	0,20	0,08	0,03	0,00	0,03		

Tableau 4.1 – 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}	$T_{vs\ n,dif}$
6-16-33.1 Argon $\epsilon_n=0,02^*$ Face 2 / $\epsilon_n=0,03^*$ Face 3	57	0,62	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00
4-16-33.2 Argon $\epsilon_n=0,03^*$ Face 2 / $\epsilon_n=0,03^*$ Face 3	70	0,76	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00
4-16-33.1 Argon $\epsilon_n=0,02^*$ Face 2 / $\epsilon_n=0,03^*$ Face 3	76	0,62	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00
* Valeurs certifiées							

Tableau 4.2 – 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 volet roulant SSS			
		$T_{v\ n}$	T_{vs}	$T_{v\ n}$	T_{vs}		
6-16-33.1 Argon $\epsilon_n=0,02^*$ Face 2 / $\epsilon_n=0,03^*$ Face 3	57	0,62	0,00	0,00	0,00		
4-16-33.2 Argon $\epsilon_n=0,03^*$ Face 2 / $\epsilon_n=0,03^*$ Face 3	70	0,76	0,00	0,00	0,00		
4-16-33.1 Argon $\epsilon_n=0,02^*$ Face 2 / $\epsilon_n=0,03^*$ Face 3	76	0,62	0,00	0,00	0,00		
* Valeurs certifiées							

Tableau 5.1 – coefficients de transmission thermique U_w et U_{ws} selon les règles Th Bat

Installation	Raccordement	Vitrage	Coefficients U_w et U_{ws} en W/(m².K)					
			Fenêtre nue		Avec store d'occultation VELUX DKL** $\Delta R=0,11$ ***		Avec volet roulant VELUX SML/SSL $\Delta R=0,15$ ***	
			$U_w (90^\circ)^*$	$U_w (0^\circ)^*$	$U_{ws} (90^\circ)^*$	$U_{ws} (0^\circ)^*$	$U_{ws} (90^\circ)^*$	$U_{ws} (0^\circ)^*$
Standard	EDL / EDT / EDW / EDP	57	1,3	1,8	1,1	1,5	1,1	1,4
		70	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 / EDT / EDW / EDP + BDx	57	1,3	1,8	1,1	1,5	1,1	1,4
		70	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
Encastré	EDJ / EDN	57	1,3	1,7	1,1	1,4	1,1	1,4
		70	1,3	1,7	1,1	1,4	1,1	1,4
		76	1,3	1,7	1,1	1,4	1,1	1,4
Encastré + BDx	EDJ / EDN + BDx	57	1,2	1,6	1,1	1,4	1,0	1,3
		70	1,3	1,6	1,1	1,4	1,1	1,3
		76	1,2	1,6	1,1	1,4	1,0	1,3
Réno 0000	EL 0000 / EW 0000	57	1,4	1,9	1,2	1,6	1,2	1,5
		70	1,5	1,9	1,3	1,6	1,2	1,5
		76	1,4	1,9	1,2	1,6	1,2	1,5
Réno 6000	EL 6000 / EW 6000	57	1,3	1,7	1,1	1,4	1,1	1,4
		70	1,3	1,7	1,1	1,4	1,1	1,4
		76	1,3	1,7	1,1	1,4	1,1	1,4

* Valeurs virtuelles :

Les valeurs U_w et U_{ws} du tableau sortent du domaine d'installation possible de la fenêtre de toit VELUX GPU. 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-Bât.

** 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 (L x H)

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.

Réf commerciale vitrage 76 : confort

Réf commerciale vitrage 57 : tout confort

Tableau 5.2 – coefficients de transmission thermique U_w et U_{ws} selon les règles Th Bat

Installation	Raccordement	Vitrage	Coefficients U_w et U_{ws} en W/(m².K)					
			Fenêtre nue		Avec volet roulant VELUX SSS			
			$U_w (90^\circ)^*$	$U_w (0^\circ)^*$	$U_{ws} (90^\circ)^*$	$U_{ws} (0^\circ)^*$		
Standard	EDL / EDT / EDW / EDP	57	1,3	1,8	1,1	1,4		
		70	1,4	1,8	1,2	1,4		
		76	1,3	1,8	1,1	1,4		
Standard + BDX	EDL / EDT / EDW / EDP + BDX	57	1,3	1,8	1,1	1,4		
		70	1,4	1,8	1,2	1,4		
		76	1,3	1,8	1,1	1,4		
Encastré	EDJ / EDN	57	1,3	1,7	1,1	1,4		
		70	1,3	1,7	1,1	1,4		
		76	1,3	1,7	1,1	1,4		
Encastré + BDX	EDJ / EDN + BDX	57	1,2	1,6	1,0	1,3		
		70	1,3	1,6	1,1	1,3		
		76	1,2	1,6	1,0	1,3		
Réno 0000	EL 0000 / EW 0000	57	1,4	1,9	1,2	1,5		
		70	1,5	1,9	1,2	1,5		
		76	1,4	1,9	1,2	1,5		
Réno 6000	EL 6000 / EW 6000	57	1,3	1,7	1,1	1,4		
		70	1,3	1,7	1,1	1,4		
		76	1,3	1,7	1,1	1,4		

* Valeurs virtuelles :

Les valeurs U_w et U_{ws} du tableau sortent du domaine d'installation possible de la fenêtre de toit VELUX GPU. 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-Bât.

** 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 (L x H)

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.

Réf commerciale vitrage 76 : CONFORT

Réf commerciale vitrage 57 : TOUT CONFORT

Tableau 6.1 – Facteurs solaires Sw et Sws selon les règles Th-Bat (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	57	0,22	0,14	0,07	0,10	0,03	0,07	0,05	0,00	0,05
	70	0,39	0,26	0,12	0,13	0,05	0,08	0,05	0,00	0,05
	76	0,22	0,14	0,07	0,10	0,03	0,07	0,05	0,00	0,05
Standard + BDX	57	0,22	0,14	0,07	0,10	0,03	0,07	0,04	0,00	0,04
	70	0,38	0,26	0,12	0,13	0,05	0,08	0,04	0,00	0,04
	76	0,22	0,14	0,07	0,10	0,03	0,07	0,04	0,00	0,04
Encastré	57	0,21	0,14	0,07	0,10	0,03	0,07	0,05	0,00	0,05
	70	0,37	0,25	0,12	0,13	0,05	0,08	0,05	0,00	0,05
	76	0,21	0,14	0,07	0,10	0,03	0,07	0,05	0,00	0,05
Encastré + BDX	57	0,20	0,13	0,07	0,09	0,03	0,07	0,04	0,00	0,04
	70	0,36	0,24	0,11	0,12	0,04	0,08	0,04	0,00	0,04
	76	0,20	0,13	0,07	0,09	0,03	0,07	0,04	0,00	0,04
Réno 0000	57	0,22	0,14	0,08	0,11	0,03	0,08	0,05	0,00	0,05
	70	0,39	0,26	0,13	0,13	0,05	0,08	0,05	0,00	0,05
	76	0,22	0,14	0,08	0,11	0,03	0,08	0,05	0,00	0,05
Réno 6000	57	0,20	0,13	0,07	0,10	0,03	0,07	0,05	0,00	0,05
	70	0,36	0,25	0,12	0,13	0,05	0,08	0,05	0,00	0,05
	76	0,20	0,13	0,07	0,10	0,03	0,07	0,05	0,00	0,05

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)

Les valeurs Sw3 et Sws3 sont nulles

Tableau 6.2 – Facteurs solaires Sw et Sws selon les règles Th-Bat (conditions hiver)

Installation	Vitrage	Facteurs solaires								
		Conditions d'hiver								
		Fenêtre nue			Avec volet roulant VELUX SSS					
		Sw	Sw1	Sw2	Sws	Sws1	Sws2			
Standard	57	0,22	0,14	0,07	0,05	0,00	0,05			
	70	0,39	0,26	0,12	0,06	0,00	0,06			
	76	0,22	0,14	0,07	0,05	0,00	0,05			
Standard + BDX	57	0,22	0,14	0,07	0,05	0,00	0,05			
	70	0,38	0,26	0,12	0,06	0,00	0,06			
	76	0,22	0,14	0,07	0,05	0,00	0,05			
Encastré	57	0,21	0,14	0,07	0,05	0,00	0,05			
	70	0,37	0,25	0,12	0,06	0,00	0,06			
	76	0,21	0,14	0,07	0,05	0,00	0,05			
Encastré + BDX	57	0,20	0,13	0,07	0,05	0,00	0,05			
	70	0,36	0,24	0,11	0,06	0,00	0,06			
	76	0,20	0,13	0,07	0,05	0,00	0,05			
Réno 0000	57	0,22	0,14	0,08	0,05	0,00	0,05			
	70	0,39	0,26	0,13	0,06	0,00	0,06			
	76	0,22	0,14	0,08	0,05	0,00	0,05			
Réno 6000	57	0,20	0,13	0,07	0,05	0,00	0,05			
	70	0,36	0,25	0,12	0,06	0,00	0,06			
	76	0,20	0,13	0,07	0,05	0,00	0,05			
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) Les valeurs Sw3 et Sws3 sont nulles										

Tableau 7.1 – Facteurs solaires Sw et Sws selon les règles Th-Bat (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	57	0,22	0,14	0,08	0,12	0,03	0,09	0,06	0,00	0,06
	70	0,39	0,26	0,13	0,14	0,05	0,09	0,06	0,00	0,06
	76	0,22	0,14	0,08	0,12	0,03	0,09	0,06	0,00	0,06
Standard + BDX	57	0,22	0,14	0,08	0,11	0,03	0,08	0,06	0,00	0,06
	70	0,39	0,26	0,13	0,14	0,05	0,09	0,06	0,00	0,06
	76	0,22	0,14	0,08	0,11	0,03	0,08	0,06	0,00	0,06
Encastré	57	0,21	0,14	0,08	0,11	0,03	0,09	0,06	0,00	0,06
	70	0,38	0,25	0,12	0,14	0,05	0,09	0,06	0,00	0,06
	76	0,21	0,14	0,08	0,11	0,03	0,09	0,06	0,00	0,06
Encastré + BDX	57	0,21	0,13	0,07	0,11	0,03	0,08	0,06	0,00	0,06
	70	0,36	0,24	0,12	0,13	0,04	0,09	0,06	0,00	0,06
	76	0,21	0,13	0,07	0,11	0,03	0,08	0,06	0,00	0,06
Réno 0000	57	0,22	0,14	0,08	0,12	0,03	0,09	0,06	0,00	0,06
	70	0,39	0,26	0,13	0,15	0,05	0,10	0,06	0,00	0,06
	76	0,22	0,14	0,08	0,12	0,03	0,09	0,06	0,00	0,06
Réno 6000	57	0,21	0,13	0,08	0,11	0,03	0,09	0,06	0,00	0,06
	70	0,37	0,25	0,12	0,14	0,05	0,09	0,06	0,00	0,06
	76	0,21	0,13	0,08	0,11	0,03	0,09	0,06	0,00	0,06
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) Les valeurs Sw3 et Sws3 sont nulles.										

Tableau 7.2 – Facteurs solaires Sw et Sws selon les règles Th-Bat (conditions d'été)

Installation	Vitrage	Facteurs solaires								
		Conditions d'été								
		Fenêtre nue			Avec volet roulant VELUX SSS					
		Sw	Sw1	Sw2	Sws	Sws1	Sws2			
Standard	57	0,22	0,14	0,08	0,07	0,00	0,07			
	70	0,39	0,26	0,13	0,07	0,00	0,07			
	76	0,22	0,14	0,08	0,07	0,00	0,07			
Standard + BDX	57	0,22	0,14	0,08	0,07	0,00	0,07			
	70	0,39	0,26	0,13	0,07	0,00	0,07			
	76	0,22	0,14	0,08	0,07	0,00	0,07			
Encastré	57	0,21	0,14	0,08	0,07	0,00	0,07			
	70	0,38	0,25	0,12	0,07	0,00	0,07			
	76	0,21	0,14	0,08	0,07	0,00	0,07			
Encastré + BDX	57	0,21	0,13	0,07	0,07	0,00	0,07			
	70	0,36	0,24	0,12	0,07	0,00	0,07			
	76	0,21	0,13	0,07	0,07	0,00	0,07			
Réno 0000	57	0,22	0,14	0,08	0,08	0,00	0,08			
	70	0,39	0,26	0,13	0,08	0,00	0,08			
	76	0,22	0,14	0,08	0,08	0,00	0,08			
Réno 6000	57	0,21	0,13	0,08	0,07	0,00	0,07			
	70	0,37	0,25	0,12	0,07	0,00	0,07			
	76	0,21	0,13	0,08	0,07	0,00	0,07			
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) Les valeurs Sw3 et Sws3 sont nulles.										

Tableau 8.1 – taux de transmission lumineuses globales et diffuses selon les règles Th-Bat (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 _{diff}	TLws	TLws _{diff}	TLws	TLws _{diff}
6-16-33.1 Argon $\epsilon_n=0,02^*$ Face 2 / $\epsilon_n=0,03^*$ Face 3	57	0,45	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00
4-16-33.2 Argon $\epsilon_n=0,03^*$ Face 2 / $\epsilon_n=0,03^*$ Face 3	70	0,55	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00
4-16-33.1 Argon $\epsilon_n=0,02^*$ Face 2 / $\epsilon_n=0,03^*$ Face 3	76	0,45	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00

* 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 1,14x140 m (L x H)

Tableau 8.2 – taux de transmission lumineuses globales et diffuses selon les règles Th-Bat (conditions d'été)

		Coefficients de transmission lumineuse de la menuiserie					
		Fenêtre nue		Avec volet roulant VELUX SSS			
Type du double vitrage	Réf.	TLw	TLw _{diff}	TLws	TLws _{diff}		
6-16-33.1 Argon $\epsilon_n=0,02^*$ Face 2 / $\epsilon_n=0,03^*$ Face 3	57	0,45	0,00	0,00	0,00		
4-16-33.2 Argon $\epsilon_n=0,03^*$ Face 2 / $\epsilon_n=0,03^*$ Face 3	70	0,55	0,00	0,00	0,00		
4-16-33.1 Argon $\epsilon_n=0,02^*$ Face 2 / $\epsilon_n=0,03^*$ Face 3	76	0,45	0,00	0,00	0,00		

* 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 1,14x140 m (L x H)

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 : VELUX®
 1 rue Paul Cézanne
 BP 20
 FR – 91421 Morangis Cedex
 Tél : 0811 02 28 24
 Email : infoclient.france@velux.com
 Internet : www.velux.fr

2.1.2. Mise sur le marché

Les produits doivent faire l'objet d'une déclaration des performances (DdP) lors de leur mise sur le marché conformément au règlement (UE) n° 305/2011 article 4.1.

Les produits conformes à cette DdP sont identifiés par le marquage CE.

2.1.3. Identification

2.1.3.1. Fenêtres

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

2.2. Description

2.2.1. Principe

Les fenêtres VELUX® Type GPU pour toits en pente, sont des fenêtres ouvrant à projection 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 en coloris blanc et protégés à l'extérieur par un capotage aluminium de coloris gris anthracite.

Les dimensions standard sont définies dans le Dossier Technique.

2.2.2. Description

Fenêtre projetante pour toits en pente, équipée d'un vitrage isolant, ouvrant à visière sur axe supérieur avec ouverture à 45° en projection extérieure et stabilisation à la position intermédiaire souhaitée. Possibilité de basculement de l'ouvrant 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™ des blocs isolants moulés industriellement et intégrés dans la structure (ouvrant et dormant) faisant l'objet d'un brevet déposé.

2.2.3. Caractéristiques des composants

2.2.3.1. Bois

Ame en bois contenant du contreplaqué de différentes épaisseurs selon NF EN 314-2 classe 2 et du bois modifié thermiquement (épicéa) issu de producteurs membres de l'Association Thermowood® ou produits en interne par le Groupe VELUX selon le cahier des charges de l'association Thermowood® et suivi par le FCBA avec le numéro d'agrément CC DQ 76/23.

2.2.3.2. Polyuréthane

Les références des résines polyuréthane utilisées ont été déposées au CSTB et sont déclarées dans le document réf. 20200131_BASF_PU_DTA_Data_V02.pdf.

2.2.3.3. Profilés métalliques

- Revêtement extérieur en feuille d'aluminium laquée deux faces en continu pour l'habillage extérieur des bâtis, pour la parclose et pour les raccords avec la couverture.

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

Éléments	Épaisseur (mm)		
	Aluminium	Cuivre	Zinc
Raccordement			
Renvoi d'eau Appui (19) et profilé long dormant (22) Autres pièces	60/100 65/10050/100	55/100	60/100
Fenêtre			
Capot (1)	65/100	55/100	60/100
Parclose (13)	120/100	80/100	80/100

- Bavette plissée pour raccordement EDW, EDJ et EW :
 - Soit feuille aluminium laquée repliée insérant un complexe bitumé ou butyl ou en plomb laqué sur les 2 faces pour les raccords en cuivre (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.

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, système de levage et bras de projection, serrure et 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, les carters dormant (38) latéraux et haut et la charnière haute du cadre secondaire.
- Acier zingué passivé pour les pivots (31), le système de levage et bras de projection (10), paumelles de barre de manœuvre (7), serrures (6) et cage de 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.

2.2.3.4. Matériaux de synthèse

- Polyamide (PA) renforcé fibre de verre pour les réceptions de serrure (5) et pour le pont de ventilation (27).
- Polyoxyméthylène (POM) pour le loqueteau (30a), les cales basses support de vitrage (17) et clips profilés.
- PVC pour les capots de carter (39).
- ASA pour les entretoises/consoles 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 les appliques latérales d'ouvrant (9c), le bloc en traverse haute du cadre secondaire (9a), en traverse basse sous le joint support du vitrage (9d) et en pieds de vitrage (9e), densité 80 kg/m³.
- PET blanc pour la languette insérée dans le dormant en face extérieure (9f).
- Polyéthylène (PE) gris double densité à cellules fermées pour les fourrures isolantes (BDX).
- ABS et nylon pour la poignée basse (31b).

2.2.3.5. Matériaux pour profilés d'étanchéité

- EPDM, pour les garnitures d'étanchéité (11), (16) et (22).
- TPE gris (F353 ou N700) pour les garnitures d'étanchéité (3) et (4).
- En TPE noir (code N701 ou N702) pour le joint (15).
- TPE Noir moulé (Santoprene 121-162 M100 ou Sarlink 4765-42BLK) pour le joint de drainage (16).
- Polyester pour le joint d'étanchéité de la barre de manœuvre (8).
- Mousse polyester pour le filtre sous capot (12).
- Butyl sous parclose (14).

2.2.3.6. Vitrages

Vitrage isolant, bénéficiant d'un Certificat de Qualification CEKAL ou équivalent, d'épaisseur 26 à 28 mm :

Référence	Composition	Caractéristiques
57 « Tout Confort »	6***-16-33.1	Argon $\epsilon n^{**} = 0,02$ – Face 2 $\epsilon n^{**} = 0,03$ – Face 3
70	4*-16-33.2	Argon $\epsilon n^{**} = 0,03$ – Face 2 $\epsilon n^{**} = 0,03$ – Face 3
76 « Confort »	4*-16-33.1	Argon $\epsilon n^{**} = 0,02$ – Face 2 $\epsilon n^{**} = 0,03$ – Face 3
* Verre trempé ** Valeurs certifiées *** Verre trempé et traitement anti-salissure		

2.2.4. Eléments

2.2.4.1. Cadre dormant

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 41 x 80 mm et de deux montants de 43 x 74 mm. Ces éléments en bois sont assemblés par tenons et mortaises cloués enrobés de polyuréthane rigide, les cadres étant moulés d'une pièce.

Les montants intérieurs comportent une feuillure destinée à recevoir en applique le profilé d'étanchéité de l'ouvrant et du cadre secondaire.

Un profilé acier galvanisé fixé à l'extérieur des montants et un profilé PVC côté intérieur, forment un carter destiné à recevoir les ressorts (10b) dont la référence dépend de la pente (voir tableau 9) et le système de levage (10).

Des gâches sont insérées dans les montants gauche et droit en partie basse pour assurer le blocage de l'ouvrant en retournement.

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.

2.2.4.2. Cadres secondaires

Ils sont composés d'un cadre en bois formé trois côtés moulés dans le polyuréthane :

- Une traverse haute de section 50 x 67 mm reçoit les réceptions de serrure et fait office de butée pour l'ouvrant. Elle reçoit un bloc isolant (9) fixé par vis munie d'orifices pour la ventilation.
- Deux côtés s'arrêtant à hauteur des pivots médians et de section 14 x 80 mm, assemblés par tenons et mortaises. Ils sont cloués et renforcés par deux pièces en acier zingué sur lesquels sont fixés :
 - D'une part en partie haute une platine permet la fixation du cadre secondaire sur le dormant,
 - Et d'autre part en extérieur les bras de projection et, à leur extrémité basse les demi-pivots mâles destinés à recevoir la partie mobile.

Le mécanisme de levage est composé de deux ressorts montés sur un axe permettant d'ouvrir jusqu'à 45° et de positionner l'ouvrant à la position intermédiaire souhaitée.

Les deux côtés du cadre secondaire reçoivent par clipage des profilés extérieurs en aluminium laqué (21) et la traverse haute le capot mobile (2) en aluminium laqué destinés à assurer l'étanchéité à l'eau.

2.2.4.3. Cadres ouvrants

Ils sont composés d'une traverse basse de section 114 x 89 mm de section, d'une traverse haute 37 x 86 mm et de deux montants de 37 x 86 mm, en bois contreplaqué et bois traité thermiquement enrobé 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 (lorsque la poignée basse est en position ouverte). 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 laquée blanc supportée par des consoles en ASA (7),
- Deux loqueteaux coulissants s'engageant dans des gâches (30) en polyéthylène de haute densité fixées sur le dormant, permettant l'immobilisation de l'ouvrant en position de nettoyage lorsque l'ouvrant est retourné à 180°.

2.2.4.4. Pivots / bras de projection

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

La partie femelle est intégrée au renfort de bras de projection sur le cadre secondaire.

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 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 les clips fixés sous les capotages.

2.2.4.5. 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.

2.2.4.6. Système de levage

La GPU comprend un système de levage à double ressorts permettant une ouverture à 45° avec stabilisation à la position souhaitée.

Le système de ressort comporte en son extrémité haute un crochet permettant d'armer le bras de projection pour le mettre sous tension. Sur le côté, un système de clavette permet d'ajuster la tension en fonction de la pente du toit.

2.2.4.7. Vitrage

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

Tous les éléments sont conçus pour recevoir un vitrage isolant de 26 mm à 28 mm d'épaisseur bénéficiant d'un certificat de Qualification CEKAL ou équivalent.

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.

2.2.4.8. Aération – Ventilation

2.2.4.8.1. Aération

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

2.2.4.8.2. Ventilation permanente (modèles M-P-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 la 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). Pour les dimensions MK, le bloc isolant (9) est retiré.

2.2.5. Dimensions

Les fenêtres sont fabriquées, assemblées et munies de leur vitrage par la société VELUX® dans les usines NB-Polska à NAMYSLOW (PL) et JTJ à SONNEBORN (D).

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(m²)
CK04	550 x 978	0,29
MK04	780 x 978	0,47
MK06	780 x 1178	0,59
MK08	780 x 1398	0,72
PK06	942 x1178	0,75
PK08	942 x1398	0,92
PK10	942 x 1600	1,07
SK06	1140 x 1178	0,94
SK08	1140 x 1398	1,16

Les fenêtres référencées PK06, PK08 et PK10 ne sont équipées que du vitrage réf. 57 (Tout Confort).

Il est nécessaire de vérifier pour chaque conception de fenêtre la conformité aux performances prévues par le document FD DTU 36.5 P3.

Les dispositions relatives aux quincailleries sont à prévoir selon les fiches techniques de VELUX®.

2.2.6. Données environnementales

Ces données n'ont pas été examinées par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet avis.

Les données environnementales sont uniquement issues des éléments fournis par le titulaire et ne font l'objet d'aucune prescription du groupe spécialisé.

Elles ont pour objet de servir au calcul réglementaire de la performance énergétique et environnementale des bâtiments (RE2020), dans lesquels les procédés visés sont susceptibles d'être intégrés.

Les données environnementales de ce système décrit au §2.2 sont référencées sous INIES (<https://base-inies.fr/consultation/infos-produit/42367>) sous l'id 42367.

2.3. Disposition de conception

Les fenêtres sont conçues compte tenu des performances prévues par le document FD DTU 36.5 P3 en fonction de leur exposition.

Les vitrages isolants utilisés doivent bénéficier d'un Certificat de Qualification CEKAL ou équivalent.

2.4. Disposition de mise en œuvre

Ce système peut être mis en œuvre sans difficulté particulière vis-à-vis des divers types de couverture (ardoise, tuiles, bardeaux d'asphalte).

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

Les fenêtres VELUX® Type GPU s'adaptent, en général, à des toits dont la pente est comprise entre 15° et 75°, celle de la fenêtre étant supérieure ou égale à 15°.

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 raccordements fournis par VELUX®.

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.

La tension des ressorts est préréglée en usine jusqu'à 45°. Jusqu'à 55°, les ressorts doivent être ajustés sur chantier pour obtenir un bon maintien des positions d'ouverture. Au-delà de 55° et jusqu'à 75°, les fenêtres sont équipées de ressorts spéciaux (voir tableau 9).

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

Après fabrication, les fenêtres VELUX® Type GPU 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.

Les mises en œuvre en climat de montagne devront respecter les préconisations du CSTB énoncées dans le Guide des couvertures en climat de montagne (juin 2011).

2.4.1. 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 traverse 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.

2.4.2. 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 collerette 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.

2.4.3. Bloc isolant BDX

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

2.4.3.1. 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 périphérie, une cornière continue ajourée est collée sur les blocs isolants. 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.

2.4.3.2. 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 par adhésif et sont livrées avec le raccordement encastré.

Les parties situées sous le plan de couverture sont assemblées dans les angles à l'aide de connecteurs métalliques. 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, 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.

2.4.4. Pose rénovation : EW6000 et EL 6000

Les blocs isolants sont uniquement fournis avec les raccords 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 composés de 4 pièces collées par adhésif sur les 4 côtés du dormant. Ils sont constitués 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.

2.4.5. 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®.

2.4.6. Raccordements

Les raccords 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.

ZWC : 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).

2.4.6.1. Travaux neufs

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

- Pose standard :
 - EDL à partir de 15° (27 %) pour éléments de couverture à double recouvrement d'épaisseur inférieure à 8 mm : couverture en ardoise (selon NF DTU 40.11 ou NF DTU 40.13) ou en bardeaux bitumés (selon NF DTU 40.14),
 - EDP à partir de 25° (47 %) pour tuiles plates à double recouvrement de longueur inférieure à 300 mm (selon NF DTU 40.23 ou NF DTU 40.25),
 - EDB à partir de 25° (47 %) pour tuiles plates à double recouvrement de longueur supérieure à 300 mm (selon NF DTU 40.23 ou NF DTU 40.25),
 - EDW à partir de 15° (27 %) pour tuiles de terre cuite à emboîtement ou à glissement (selon NF DTU 40.21 ou NF DTU 40.211), tuile canal (selon NF DTU 40.22), tuiles en béton (selon NF DTU 40.24 ou NF DTU 40.421 ou NF DTU 40.25),
 - EDT à partir de 20° (47 %) pour tuiles de terre cuite à emboîtement ou à glissement (selon NF DTU 40.21 ou NF DTU 40.211).
- Pose encastrée :
 - EDN à partir de 20° (36 %) pour éléments de couverture à double recouvrement d'épaisseur inférieure à 8 mm : couverture en ardoise (selon NF DTU 40.11 ou NF DTU 40.13) ou en bardeaux bitumés (selon NF DTU 40.14),
 - EDJ à partir de 20° (36 %) pour tuiles de terre cuite à emboîtement ou à glissement (selon NF DTU 40.21 ou NF DTU 40.211), tuile canal (selon NF DTU 40.22), tuiles en béton (selon NF DTU 40.24 ou NF DTU 40.421 ou NF DTU 40.25),

La largeur des renvois d'eau est de 205 mm pour EDW, EL, EDT et EDJ.

Pour les raccords 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 qu'il y a nécessité de couper l'onde de la tuile sur plus de la moitié de sa largeur.

2.4.6.2. 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 bloc isolant.

Les pièces de fixations sont livrées avec les raccordements.

2.5. Maintien en service du produit ou procédé

Les profilés en aluminium et le vitrage peuvent être nettoyés avec de l'eau et un détergent ménager ordinaire, non abrasif et non corrosif. Pour accéder à la face extérieure du vitrage, basculer l'ouvrant en position nettoyage (ouverture à 180°) et l'immobiliser en engageant le loqueteau latéral dans la gâche inférieure du dormant.

Les surfaces en bois peuvent être nettoyées à l'aide d'eau et de savon pour l'entretien courant. Les mécanismes d'ouverture/fermeture et de verrouillage ne nécessitent pas d'entretien spécifique.

2.6. Traitement en fin de vie

Les fenêtres déposées sur des chantiers de déconstruction ou de rénovation, peuvent être collectées au travers du réseau du point de collecte mis en place par les éco-organismes accrédités par les pouvoirs publics, dans le cadre de la filière de responsabilité élargie du producteur pour les produits et matériaux de construction du bâtiment. Les produits collectés sont ensuite orientés vers les circuits de démantèlement et de valorisation des différents matériaux constitutifs de ces produits.

2.7. Assistance technique

Les fenêtres sont fabriquées, assemblées et munies de leur vitrage par la société VELUX® dans les usines NB-Polska à NAMYSLOW (PL) et JTJ à SONNEBORN (D).

2.8. Principes de fabrication et de contrôle de cette 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 sont exécutés selon les modalités et fréquences retenues dans le référentiel « QB-Fenêtres pour toit en pente (QB 04) » ou font l'objet d'un suivi par le CSTB, à raison de 2 audits par an, selon ces mêmes exigences.

2.8.1. 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 : Accroissement 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 °C à 90 °C, une réhumidification 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 %.

2.8.2. Réalisation de l'enrobage en PU

La coque de polyuréthane rigide à base de MDI, fabriquée à partir de deux composants, provient de deux fournisseurs différents.

Les références des composants des mousses et leurs répartitions ont été communiquées au CSTB dans le document réf. 20200131_BASF_PU_DTA_Data_V02.pdf.

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 coque rigide de structure micro-cellulaire à peau enrobe les cadres.

Après démoulage, les bâtis et le clapet sont laqués à l'aide d'une finition polyuréthane aliphatique à 2 composants à base d'eau dont la référence a été communiquée au CSTB dans le document réf. 20200131_BASF_PU_DTA_Data_V02.pdf.

2.8.3. Fabrication des profilés d'étanchéité

Les compositions utilisées pour la fabrication des profilés d'étanchéité référence (3), (4) et (15) bénéficient de la marque de qualité « QB-Matières souples (QB 36) » sous les codes F353, N700, N701 et N702.

2.8.4. Fabrication des fenêtres

Les fenêtres sont fabriquées, assemblées et munies de leur vitrage par la société VELUX® dans les usines NB-Polska à NAMYSLOW (PL) et JTJ à SONNEBORN (D).

Elles sont préparées dans les dimensions standards données dans le tableau du paragraphe 2.2.5 Dimensions.

Les châssis en bois doivent être exécutés conformément à la norme NF P 23-305 « Spécifications Techniques des fenêtres et portes-fenêtres en bois ». En particulier, le bois doit avoir reçu un traitement insecticide fongicide répondant aux critères de la norme NF EN 599-1 pour un risque de classe 3.1 selon norme EN 335.

Les contrôles sur fenêtres sont exécutés selon les modalités et fréquences retenues dans le référentiel « QB-Fenêtres pour toit en pente (QB 04) » ou font l'objet d'un suivi par le CSTB, à raison de 2 audits par an, selon ces mêmes exigences.

La mise en œuvre des vitrages doit être réalisée conformément à la NF P 20-650-1 ou au NF DTU 39.

2.8.5. Contrôles des fenêtres

L'ensemble des contrôles réalisés à réception (sur contreplaqué, polyuréthane et autres composants), en cours de fabrication (bois modifié thermiquement, cadre en contreplaqué et moulage) et sur cadre final (sur cadres moulés et sur produits finis) sur ce procédé sont référencés dans le document VELUX® référence « Contrôles Qualité VELUX GPU 26_11_25 v1.xls ».

2.9. Mention des justificatifs

2.9.1. Résultats Expérimentaux

a) Essais effectués par le CSTB :

- Essais de charge à 100 kg sur cadres ouvrants et dormants. (RE CSTB BV13-1117),
- Essais AEV et mécaniques sur fenêtres GPU 094X160 cm avec vitrage 76 (RE CSTB BV16-502),
- Caractéristiques A*E*V* + essais mécaniques spécifiques sur fenêtre GPU 114 x 140 cm vitrage 76 (RE CSTB BV21-08892),
- Essais d'endurance (10 000 cycles) sur fenêtre GPU 114 X 140 cm avec vitrage 57 (RE CSTB BV21-04039),
- Essais de casse d'angles sur cadre polyuréthane (RE CSTB BV21-04479A et B),
- Essais de quadrillage après vieillissement hygrothermique sur cadres laqués (RE CSTB BV21-04482),

b) Essais effectués par VELUX® :

- Essais d'endurance (10 000 cycles) sur fenêtre GPU 114X140 cm avec vitrage 6-15-6 (RE VELUX 144832).
- Caractéristiques A*E*V* + essais mécaniques spécifiques sur fenêtre GPU 78x97 cm vitrage 6-15-4 (RE VELUX 144376-144633),
- Essais casses d'angles, chocs pendulaires, chute de cadres, dureté, densité avec résines PU,
- Essais de quadrillage sur cadres laqués,
- Caractéristiques A*E*V* + essais mécaniques spécifiques sur fenêtre GPL 094 x 160 cm vitrage 76 (RE 149910 et 149914),
- Essais d'endurance (10 000 cycles) sur fenêtre GPL 094 X 160 cm avec vitrage 57 (RE 149912 et 149913),

c) Essais effectués 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),

d) Essais effectués par l'IFT :

- Mesure de perméabilité à l'air avec systèmes de ventilation sur fenêtres GPU et GGU (RE 11-003002PR07, RE 11-3002PR03).

2.9.2. Références chantiers

De nombreuses réalisations.

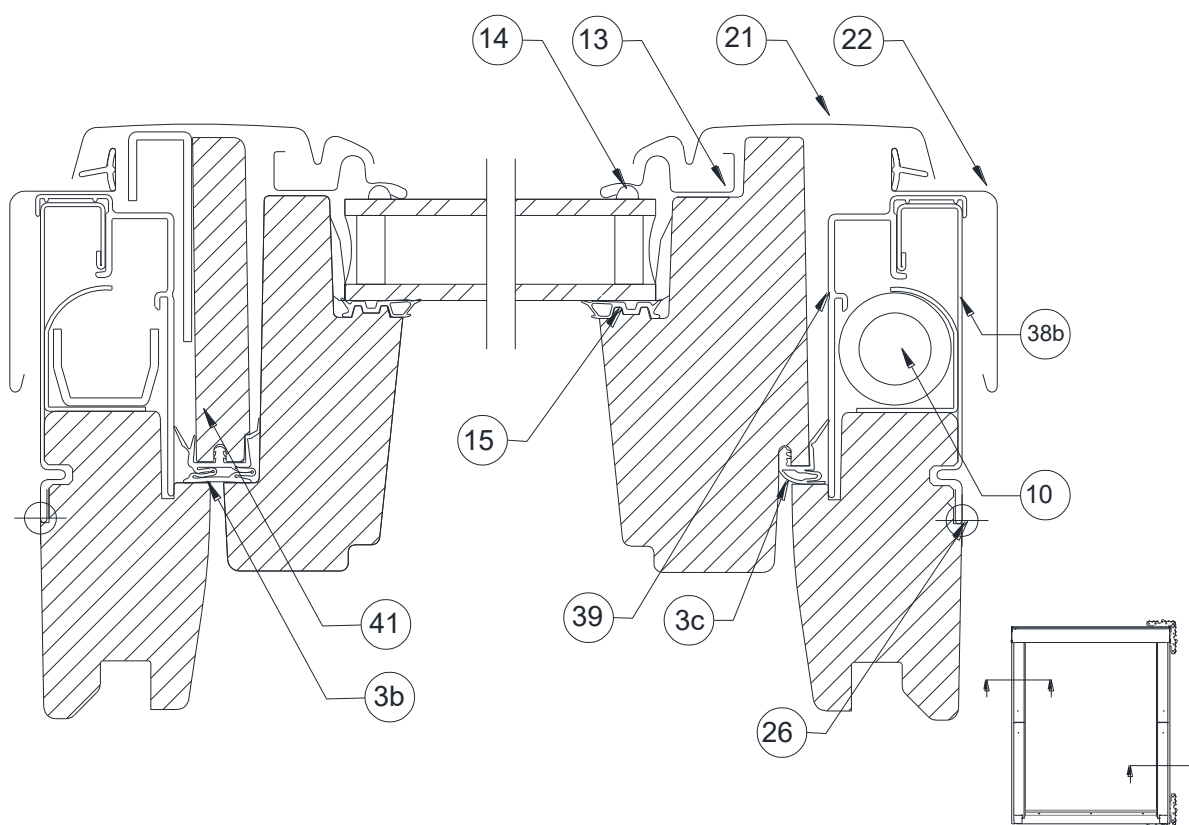
2.10. Annexe du Dossier Technique

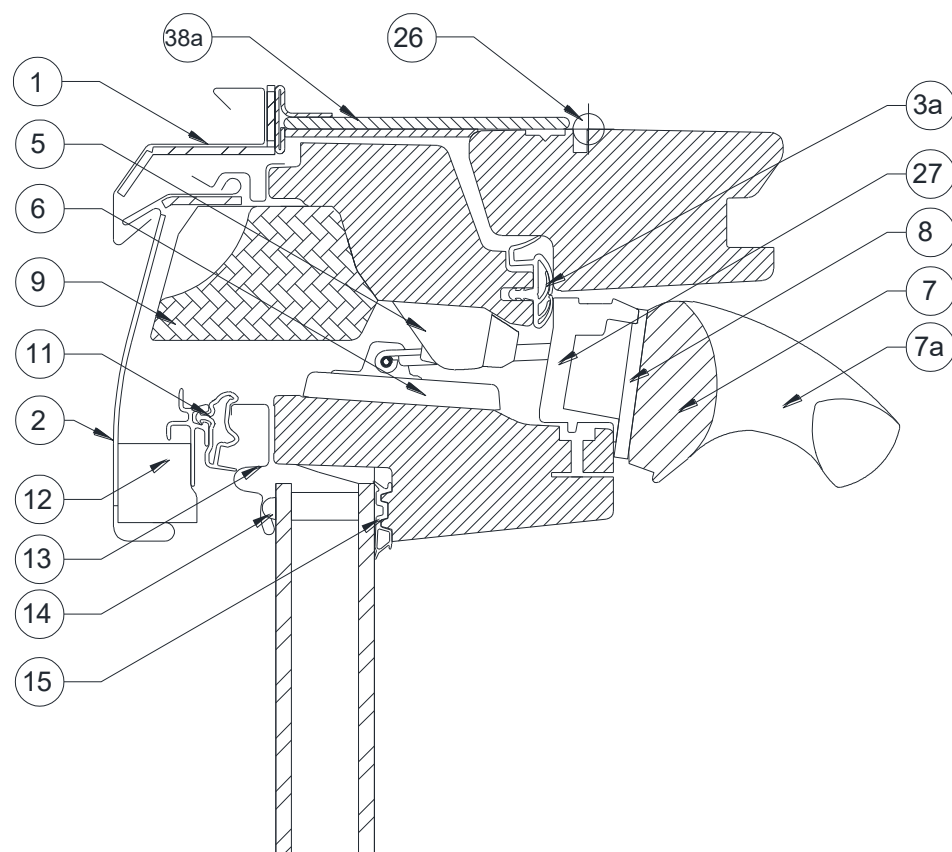
Tableau 9 : choix des ressorts en fonction de la pente

		Référence du ressort du bras de levage			
Vitrage	Taille de la fenêtre	Pente comprise entre 56° et 60°	Pente comprise entre 61° et 65°	Pente comprise entre 66° et 70°	Pente comprise entre 71° et 75°
57	CK04	043566	043758	043753	043749
57	MK04	043582	043774	043770	043765
57	MK06	043601	043793	043789	043784
57	MK08	043618	043810	043806	043801
57	PK06	043610	043802	043798	043793
57	PK08	043627	043819	043815	043810
57	PK10	043641	043833	043829	043824
57	SK06	043620	043811	043807	043803
57	SK08	043637	043829	043825	043820
57	UK04	043645	043837	043833	043828
70 - 76	CK04	043561	043753	043749	043744
70 - 76	MK04	043577	043769	043765	043760
70 - 76	MK06	043595	043787	043783	043778
70 - 76	MK08	043612	043804	043800	043795
70 - 76	PK06	043604	043796	043792	043787
70 - 76	PK08	043621	043813	043809	043804
70 - 76	PK10	043635	043826	043822	043818
70 - 76	SK06	043613	043805	043801	043796
70 - 76	SK08	043632	043824	043820	043815
70 - 76	UK04	043638	043830	043826	043821

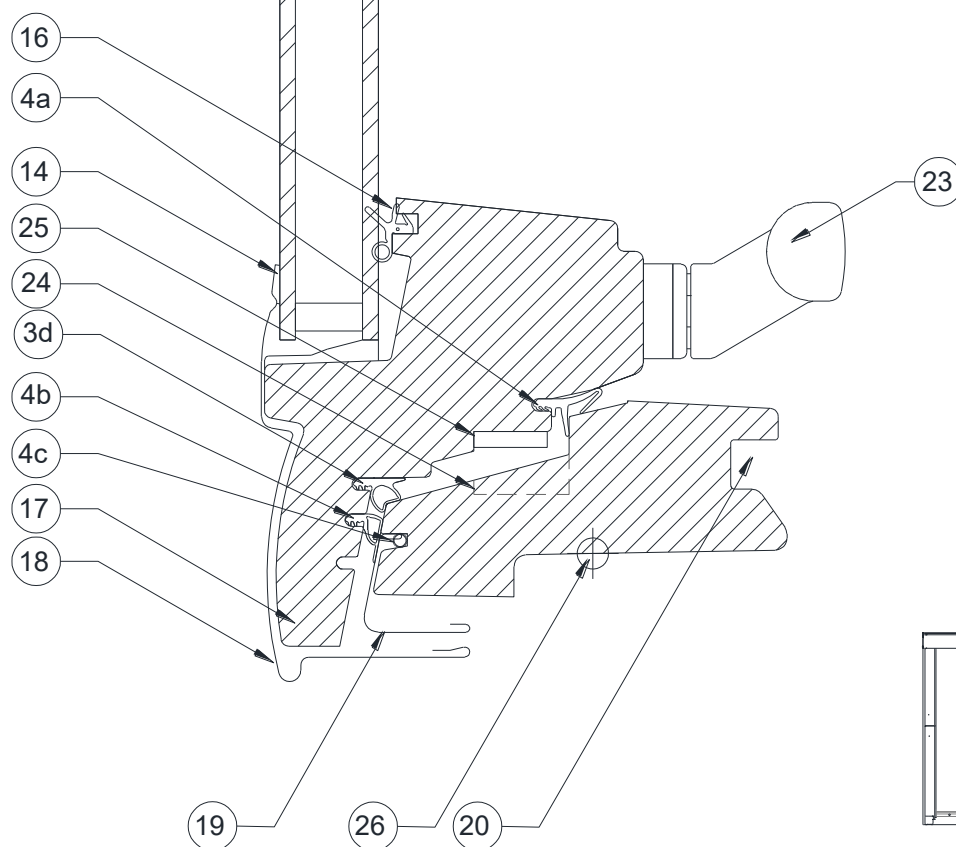
Fenêtre GPU

- | | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| 1 Capot fixe | 16 Joint de drainage |
| 2 Capot Mobile | 17 Cale basse de vitrage intégrée |
| 3abc Joints principaux | 18 Profilé bas sur vitrage |
| 4ab Joints complémentaires | 19 Profilé d'appui dormant |
| 5 Réception serrure | 20 Feuillure d'habillage |
| 6 Serrure | 21 Profilé latéral ouvrant |
| 7 Barre de manoeuvre | 22 Profilé latéral dormant |
| 8 Joint mousse | 23 Poignée |
| 9 Bloc Isolant | 24 Réception poignée |
| 10 Ressort + système de levage | 25 Espagnolette |
| 11 Joint sous capot | 26 Plan support couverture standard |
| 12 Filtre | 27 Pont de ventilation |
| 13 Pareclose | 38 Carter dormant |
| 14 Mastic butyl | 39 Cache ressort |
| 15 Joint sous vitrage | 41 Cadre Secondaire |

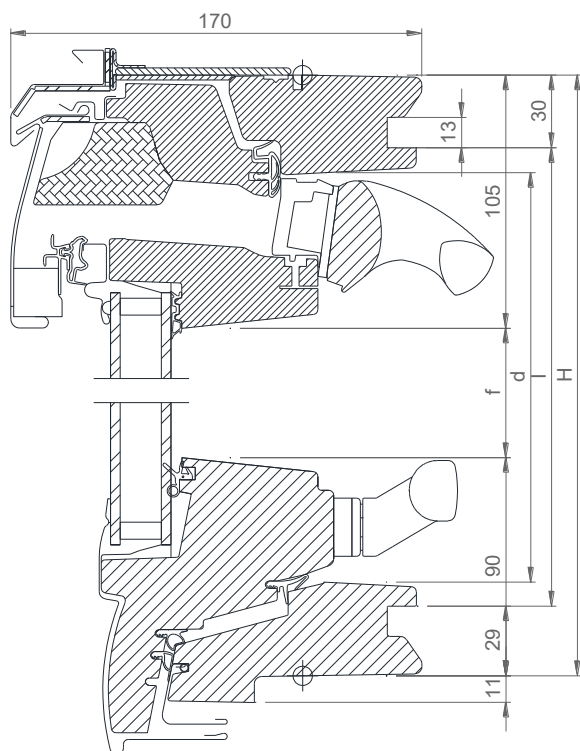




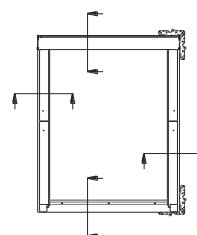
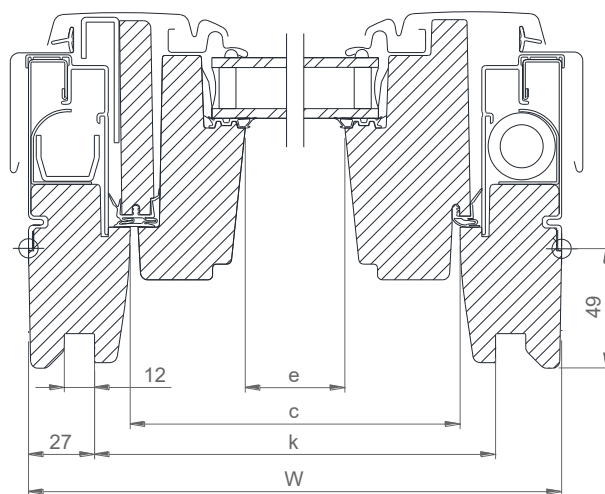
Coupe verticale



Coupe verticale

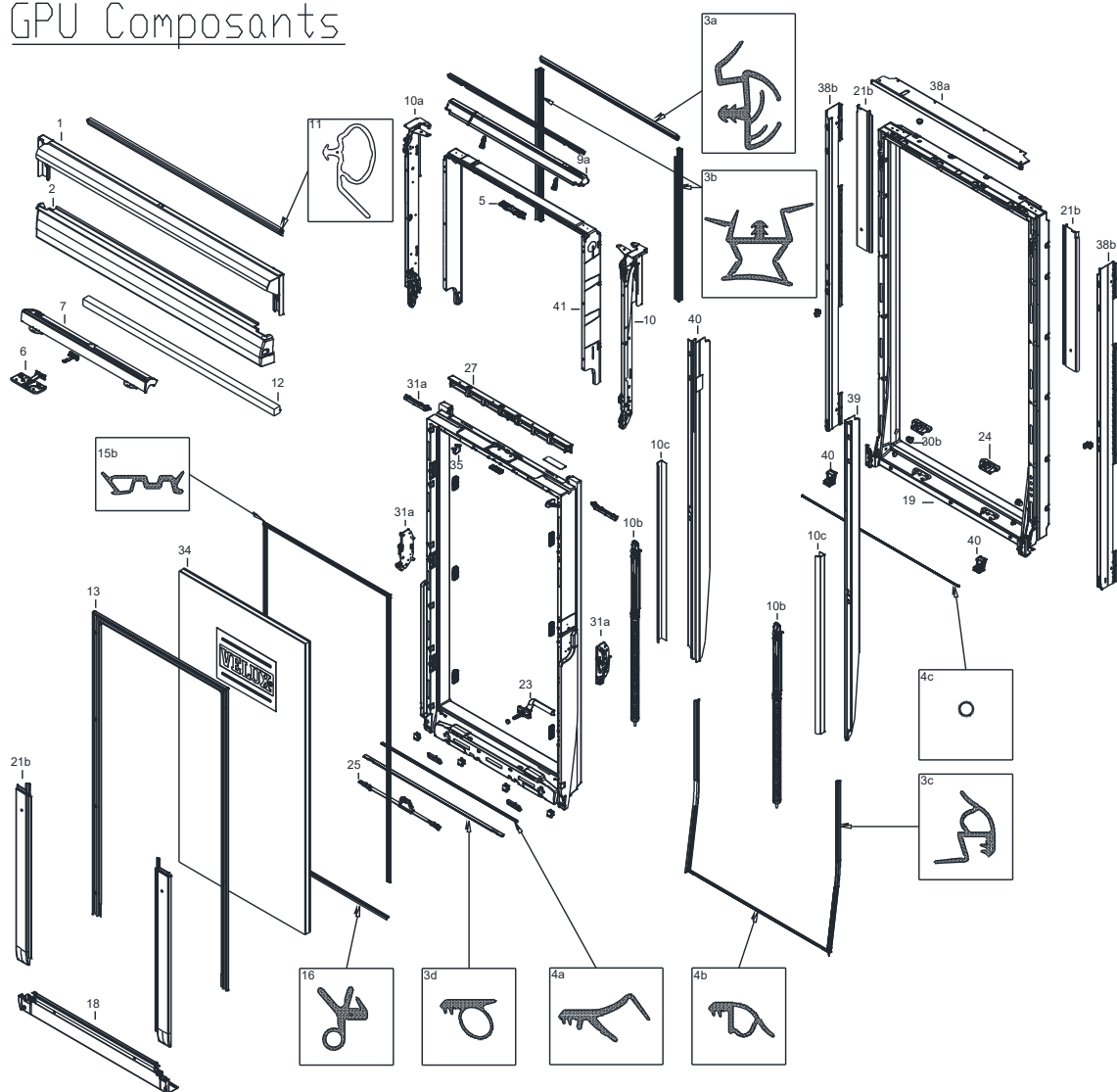


Coupe horizontale



Fenêtre GPU		Dormant	Dormant int.	Clair de vitre	Habillage
Dimensions (mm)	Largeur	W	c (W-84)	e (W-177)	k (W-55)
CK04		550	466	383	495
MK04 - MK06 - MK08		780	696	613	725
PK06 - PK08 - PK10		942	858	765	887
SK06 - SK08		1140	1056	973	1085
Dimensions (mm)	Hauteur	H	d (H-79)	f (H-177)	l (H-55)
CK04 - MK04		978	899	795	919
CK06 - MK06 - PK06 - SK06		1178	1099	995	1119
MK08 - PK08 - SK08 -		1398	1319	1215	1339
PK10		1600	1521	1423	1545

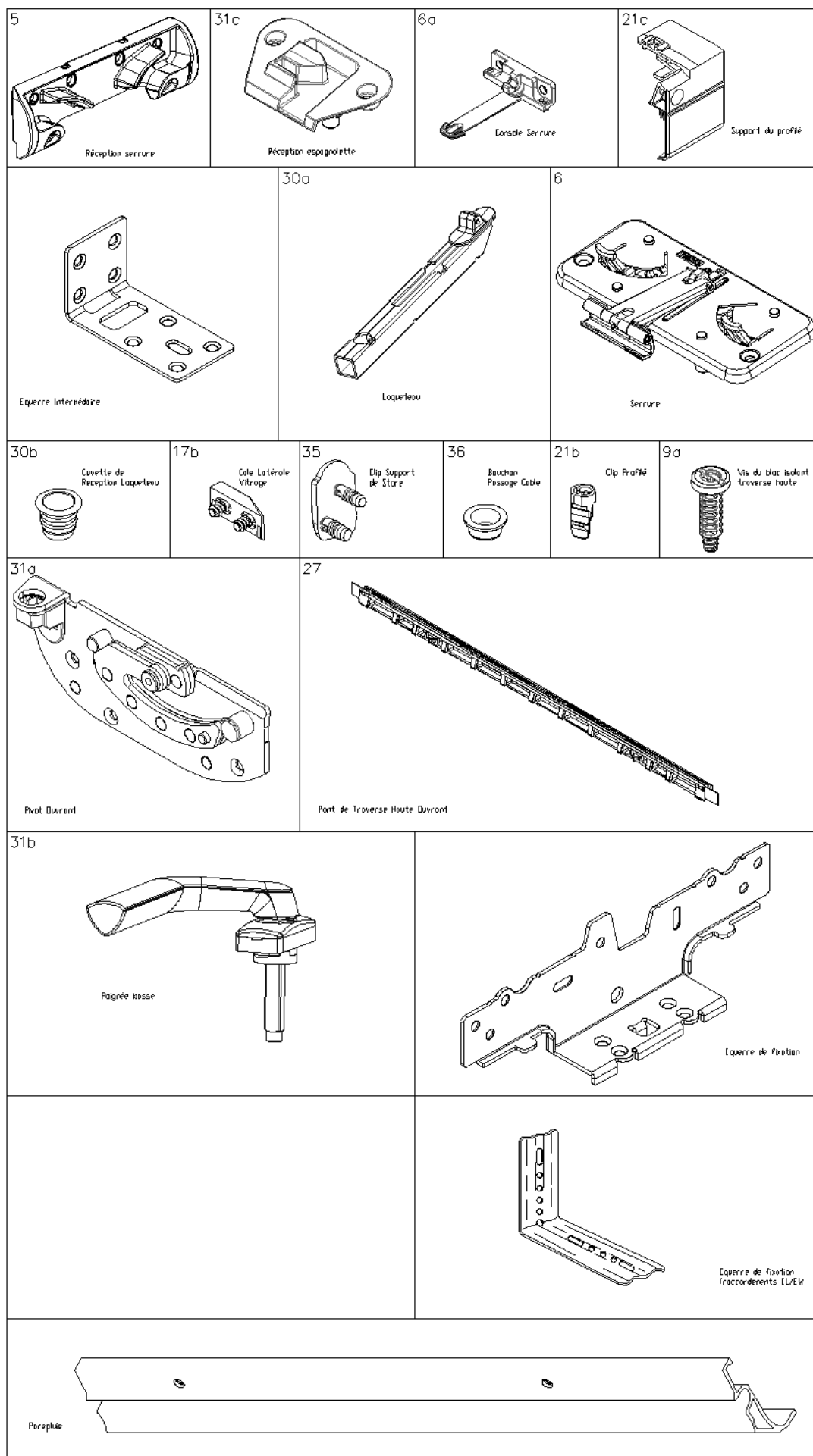
GPU Composants



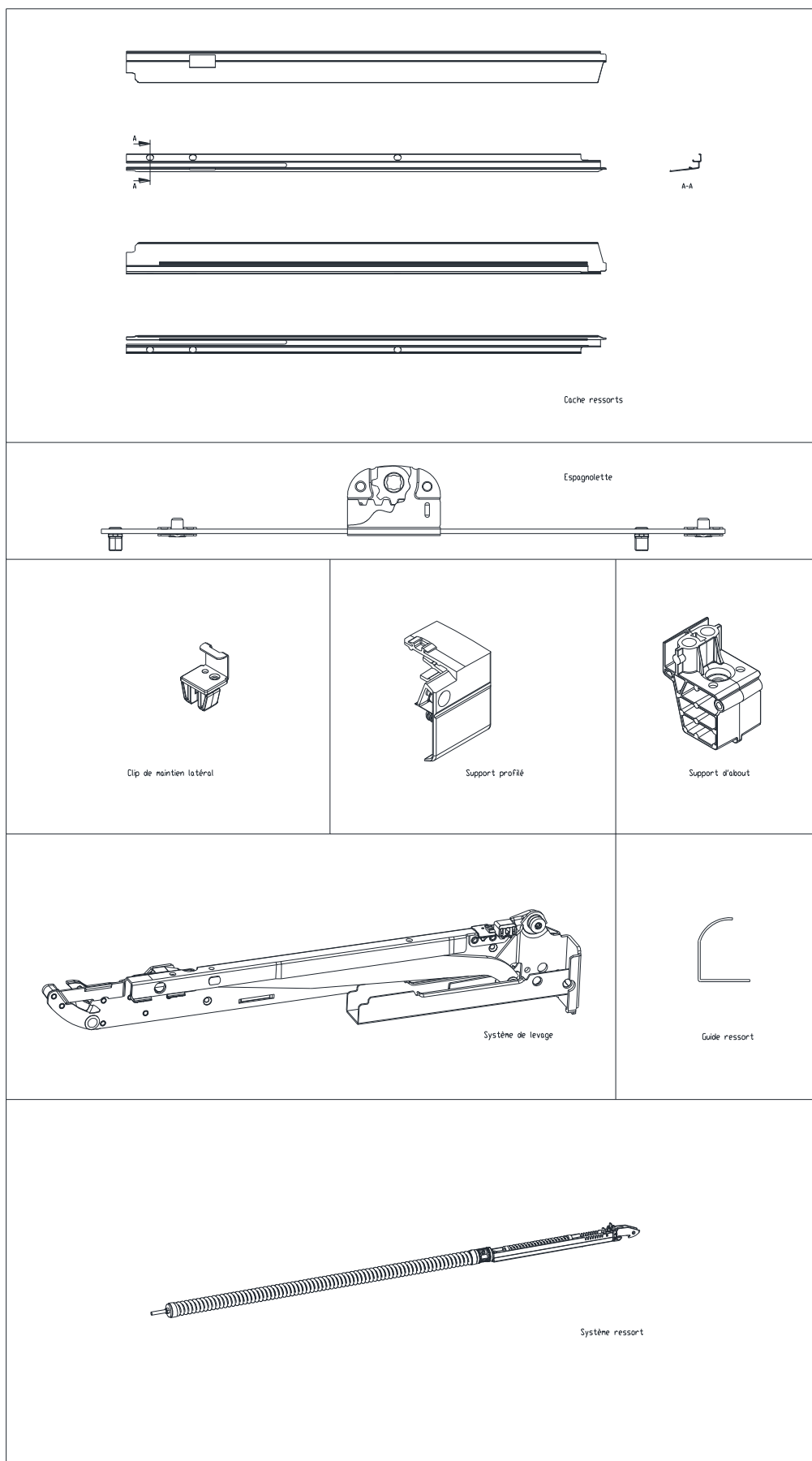
Fenêtre GPU

- | | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| 1 Capot | 16 Joint de drainage bas | 31c Clip maintien profilé |
| 2 Capot mobile | 17 Cale basse vitrage intégrée | 32 Détecteur de pluie Intégra |
| 3 Joints principaux | 18 Profilé bas sur vitrage | 33 Plaque d'identité |
| 4 Joints complémentaires | 19 Profilé d'appui dormant | 34 Vitrage |
| 5 Réception serrure | 20 Feuillure d'habillage | 35 Support store |
| 6 Serrure | 21a Profilé latéral ouvrant | 36 Bouchon cable alimentation |
| 6a Console serrure | 21b Profilé latéral cadre secondaire | 38a Carter dormant haut |
| 7 Barre de manoeuvre | 22 Profilé long dormant | 38b Carter dormant lateral |
| 7a Console barre de manoeuvre | 23 Poignée | 39 Cache ressort |
| 8 Joint mousse barre de manoeuvre | 24 Réception poignée | 40 About dormant |
| 9b Bloc isolant ventilation | 25 Espagnolette | 41 Cadre secondaire |
| 10a Bras de levage | 26 Plan support couverture | |
| 10b Ressort | 27 Pont ventilation sur ouvrant | |
| 10c Protection ressort | 30a Loqueteau | |
| 11 Joint sous capot | 30b Réception loqueteau | |
| 12 Filtre | 31a Pivot ouvrant | |
| 14 Parcloses | 31b Pivot dormant | |
| 15a Joint sous vitrage | | |

GPU Composants



GPU Composants



GPU Composants

Système de levage - changements

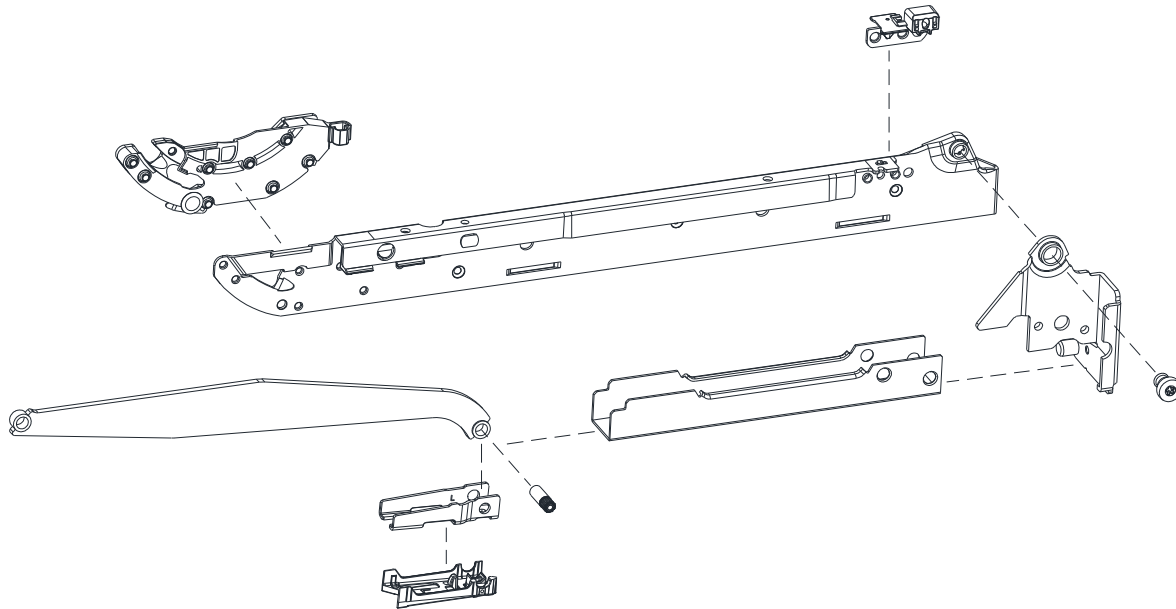
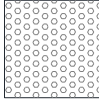


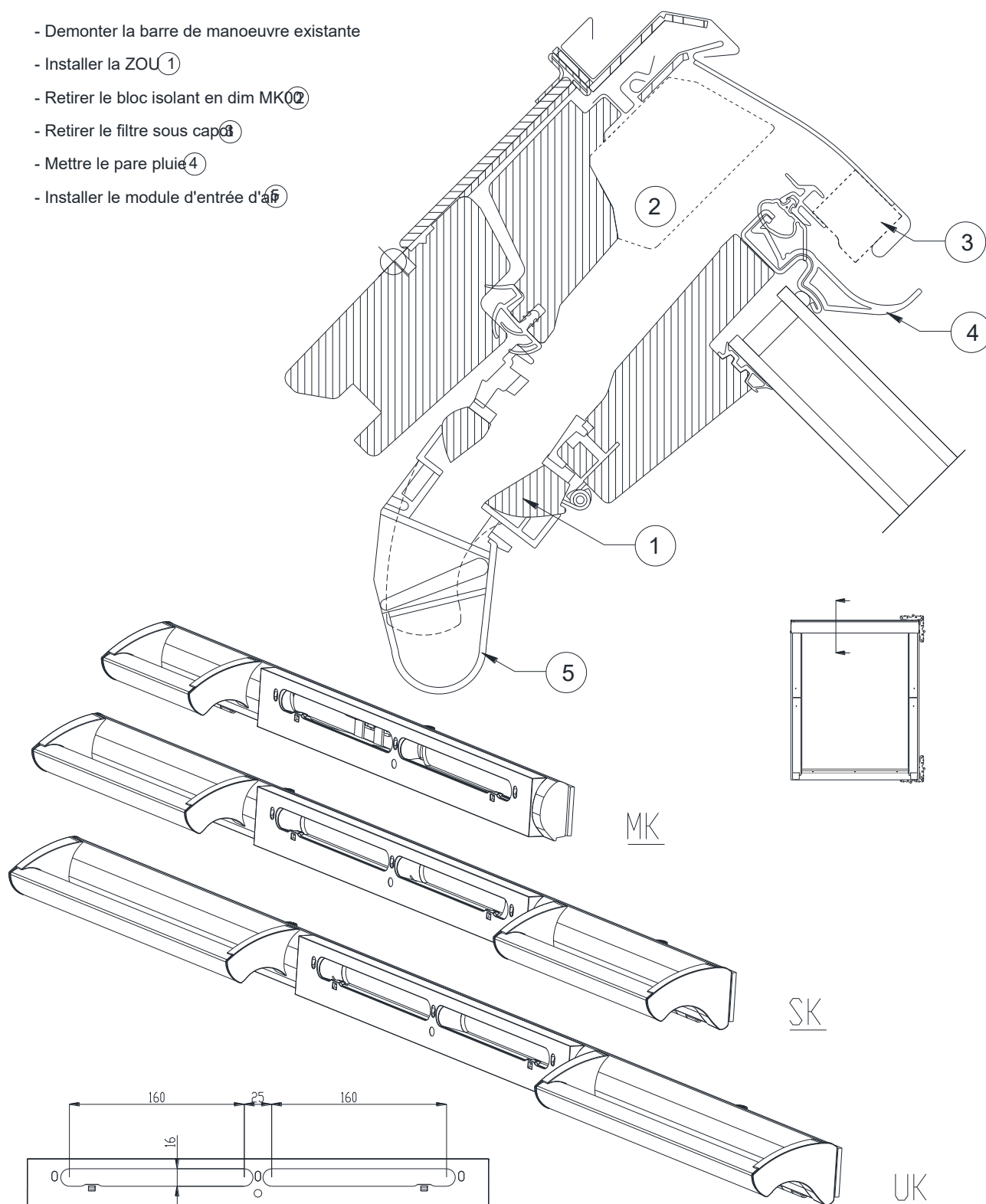
TABLEAU DES JOINTS GPU

	NOM	POSITION	LOCALISATION	MATIERE
	AWAU	4A	TRAVERSE BASSE OUVRANT	TPV
	BSTU	16	TRAVERSE BASSE OUVRANT	EPDM
	MP	4C	TRAVERSE BASSE OUVRANT	TPV
	BP	22b	PROFILE LONG DORMANT	EPDM
	SGGU-U	15	SOUS VITRAGE	TPV
	SSAU/BSAU	4B	TRAVERSE BASSE OUVRANT	TPV
	BSBU	3D	TRAVERSE BASSE OUVRANT	TPV
	SSAU/BSAU	3C	LATERAL OUVRANT	TPV
	SSSU	3B	LATERAL CADRE SECONDAIRE	TPV
	TSSU	3A	TRAVERSE HAUT CADRE SECONDAIRE	TPV
	TCUW	11	SOUS CAPOT	EPDM
	FILTRE	12	SOUS CAPOT	Polyester

Fenêtre GPU

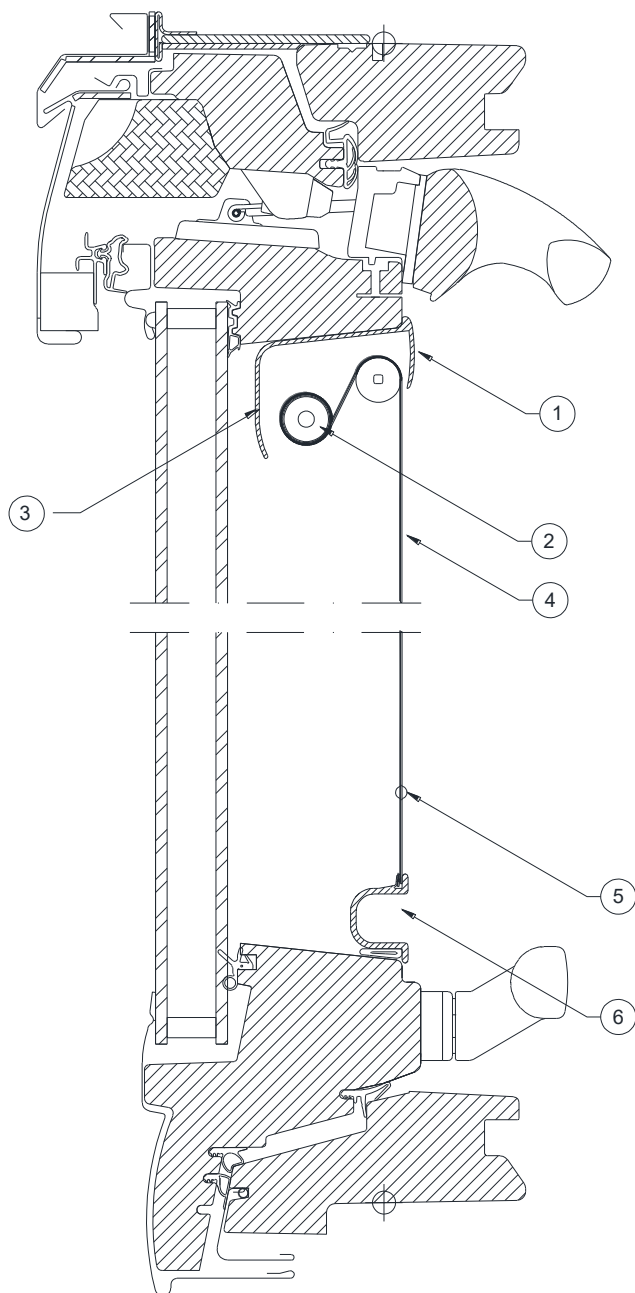
ZOU 0045

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



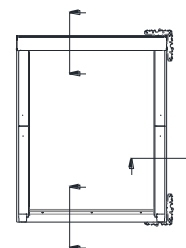
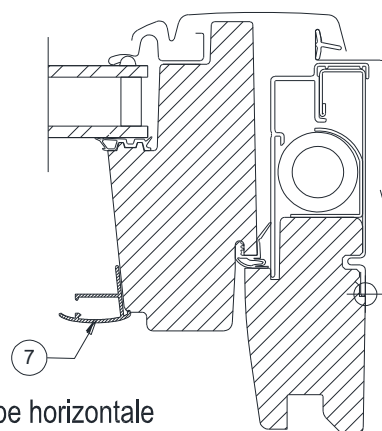
Store DKL Fenêtre GPU

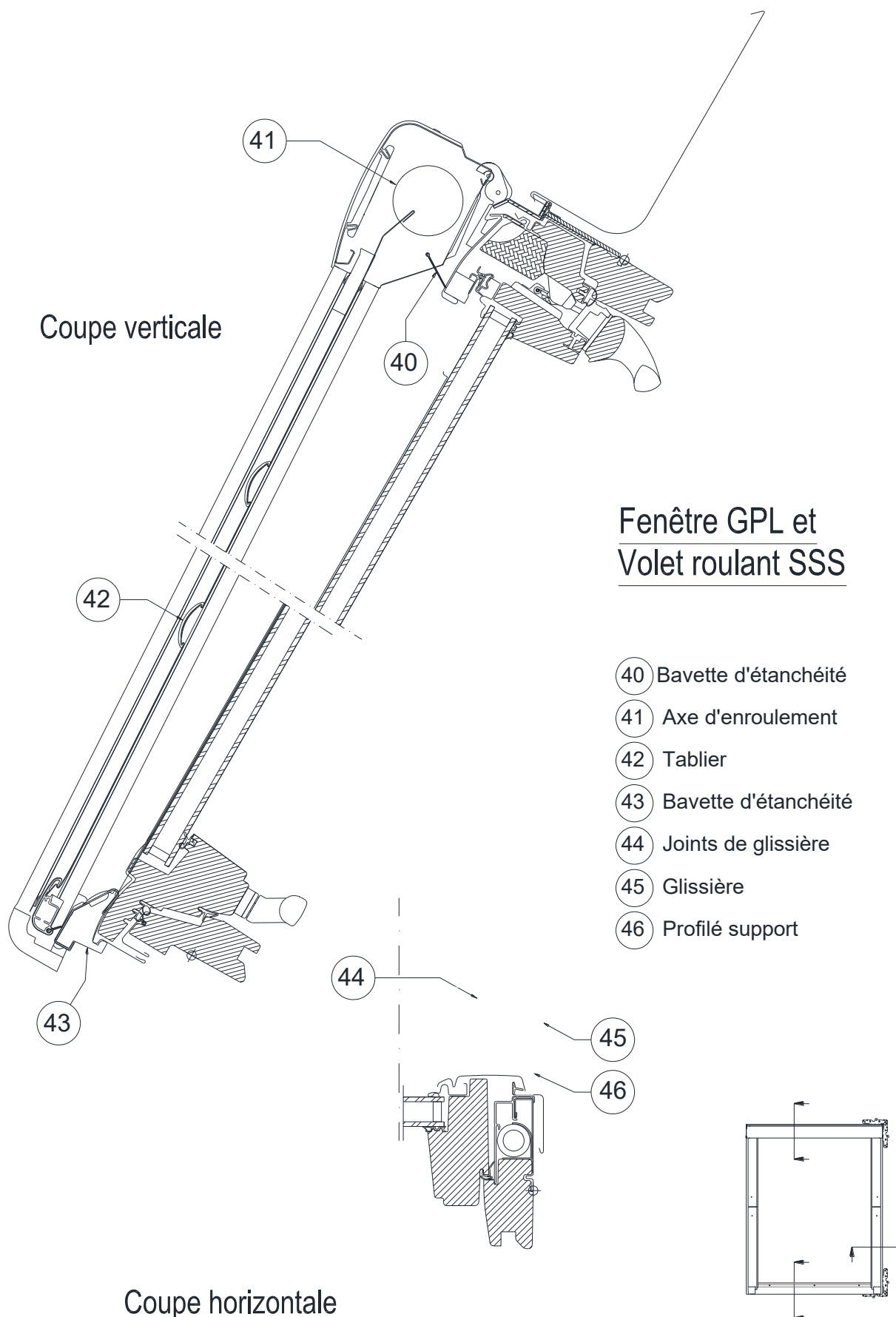
Coupe verticale

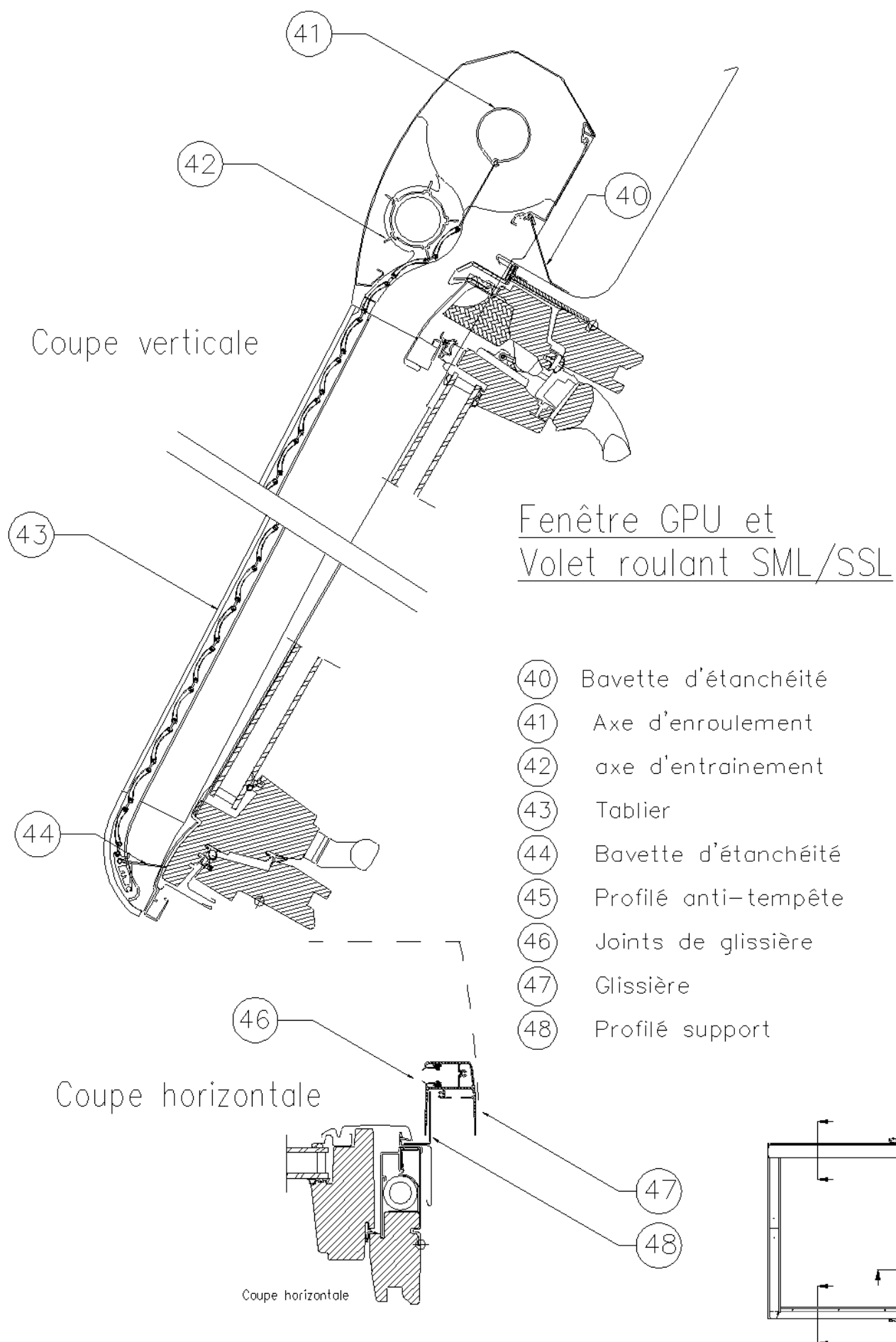


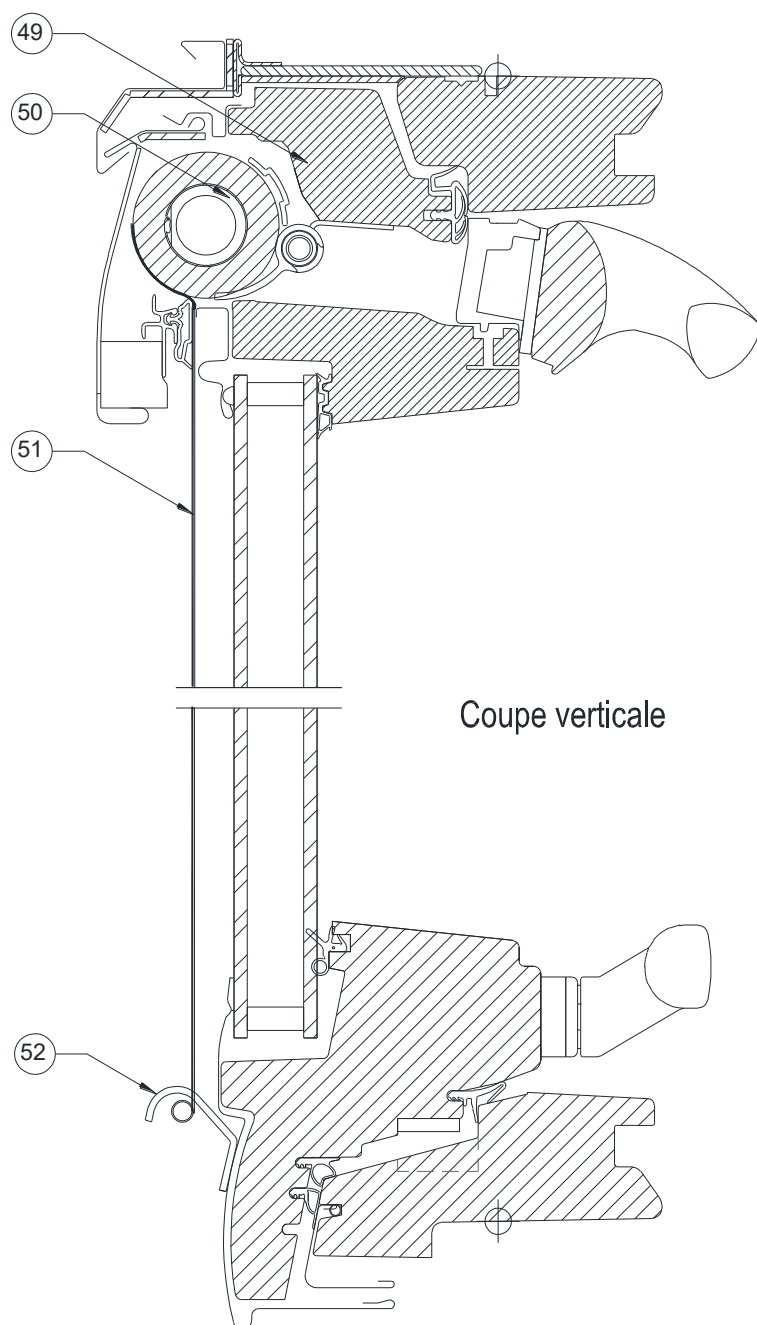
- ① Façade aluminium
- ② Enrouleur
- ③ Cache aluminium
- ④ Toile occultante
- ⑤ Guide plastique
- ⑥ Barre de manoeuvre
- ⑦ Glissière aluminium

Coupe horizontale



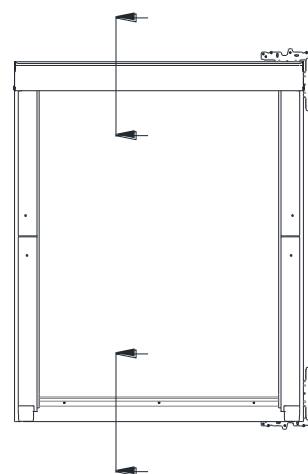


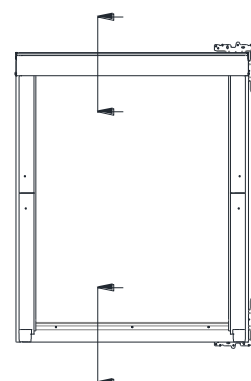
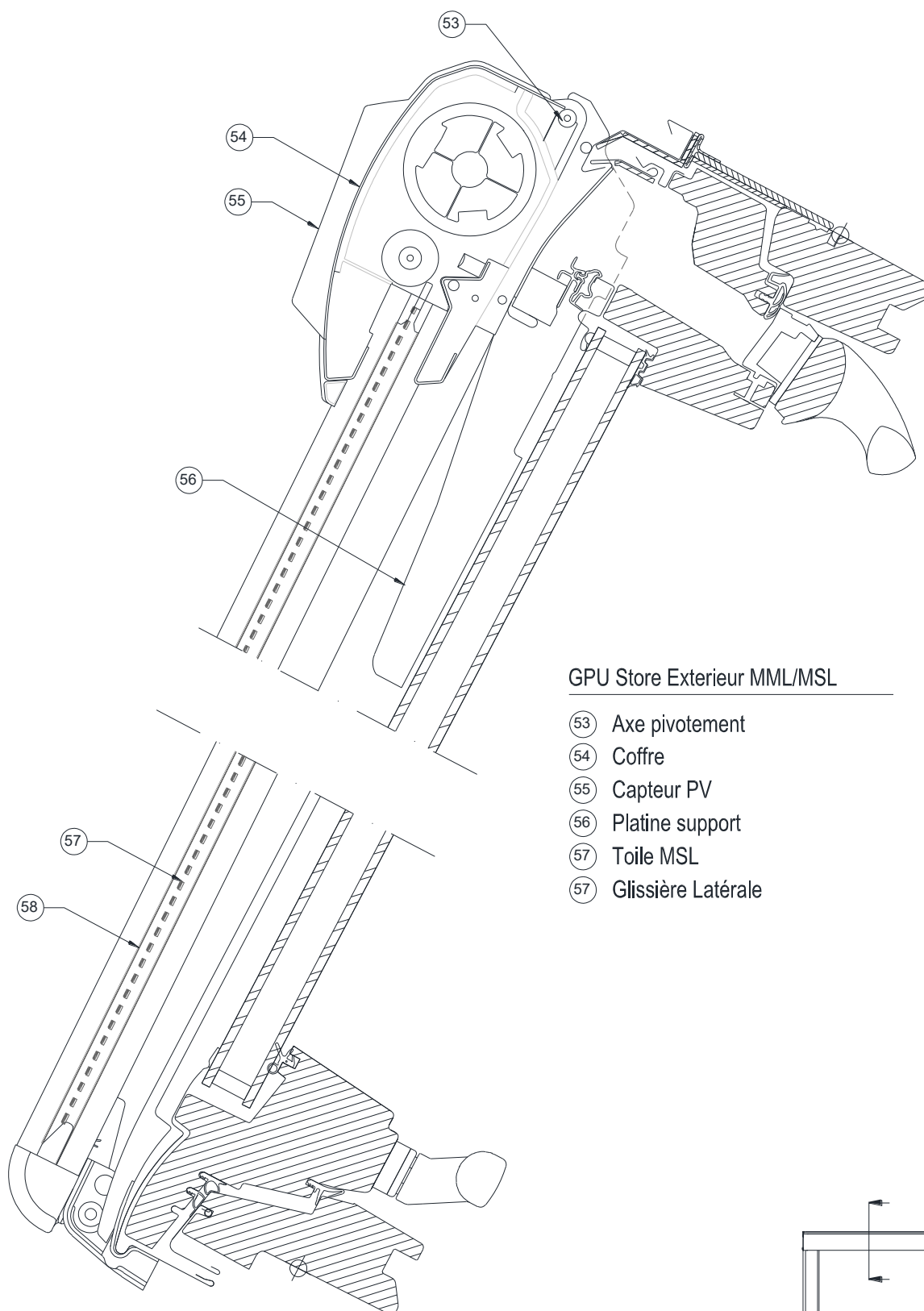




GPU Store Exterieur MHL

- ④⑨ Support
- ⑤⑦ Axe d'enroulement
- ⑤① Toile
- ⑤② Crochet





GPU mise en oeuvre pattes de fixation

Trait bleu

Isolant périphérique
EDN/EDJ

Noquet lateral

Patte de fixation laterale

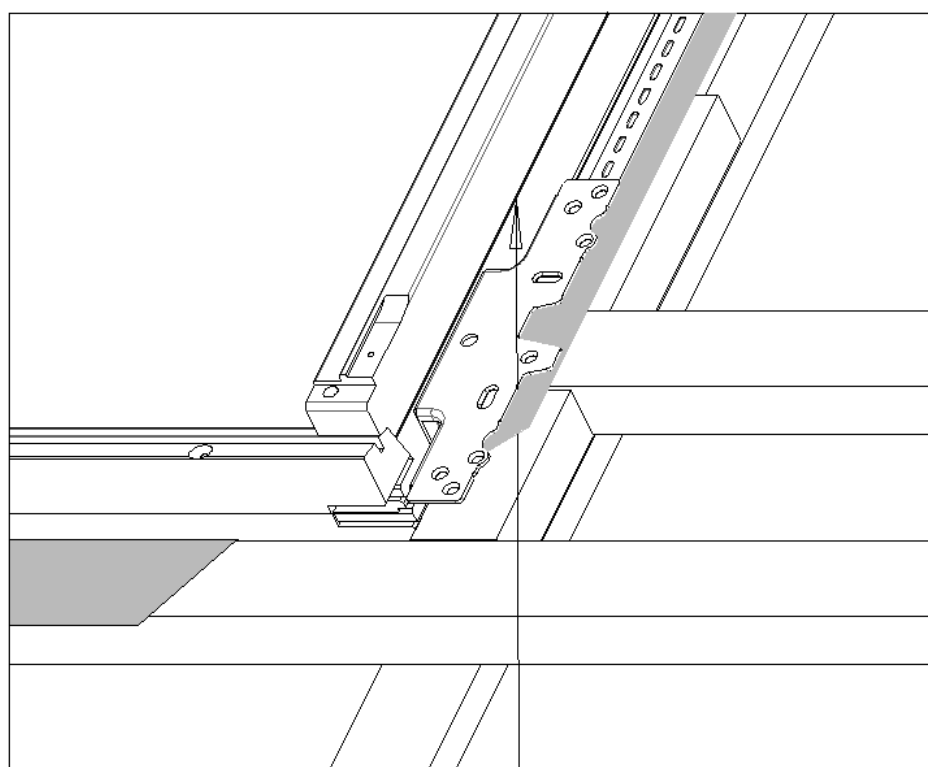
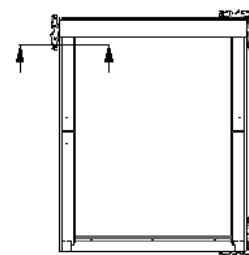
Support de fixation BDX

Ardoise

Collerette d'écran
de sous toiture

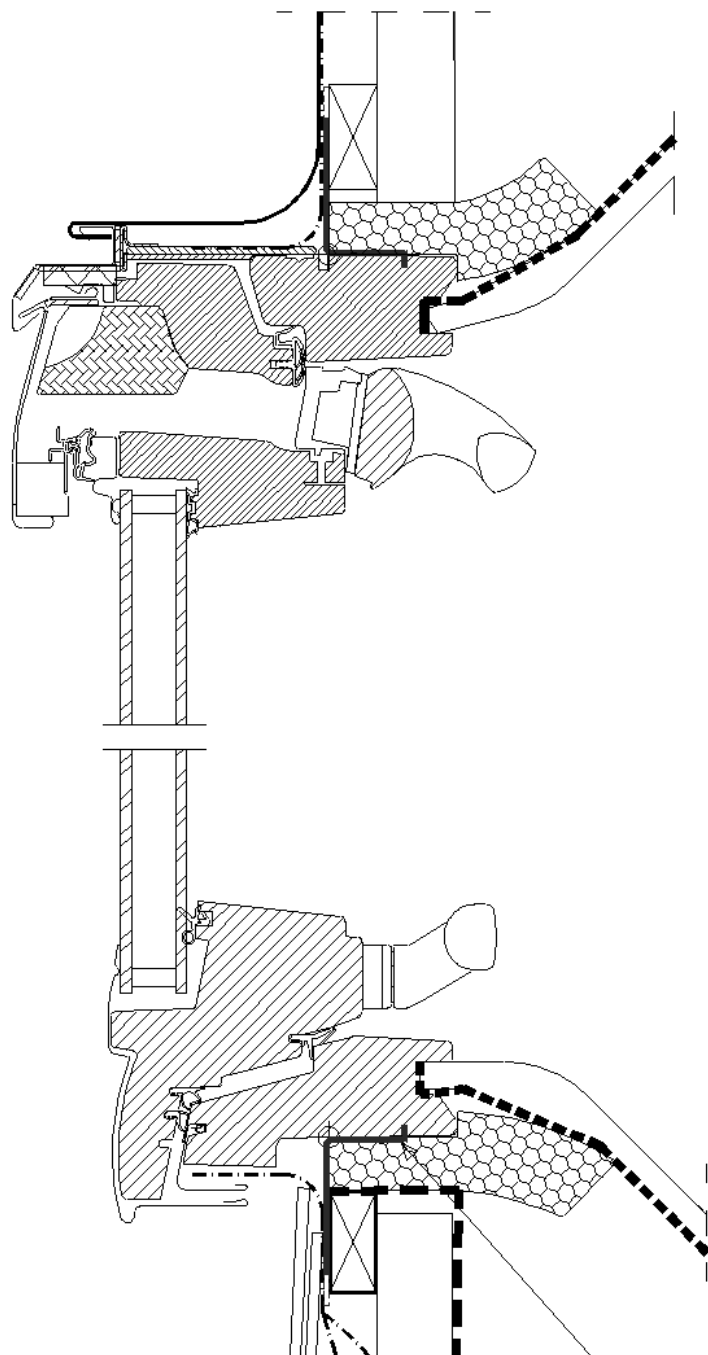
Fouurrure isolante
BDX

Liaison BBX

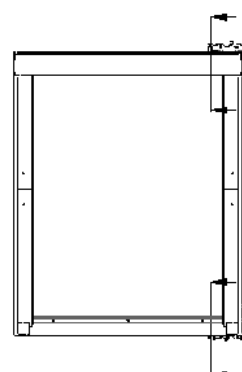


POSE ENCASTREE NIVEAU TRAIT BLEU

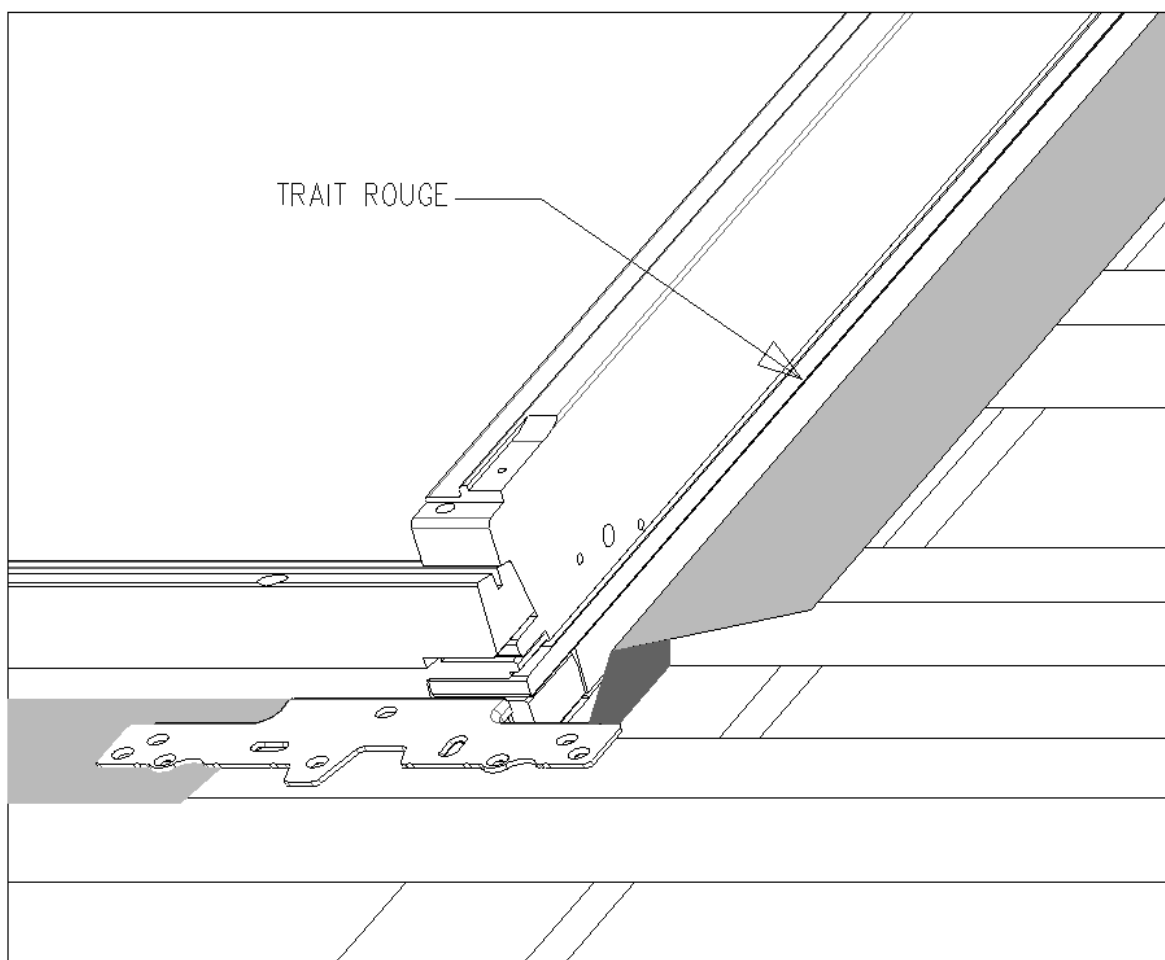
GPU mise en oeuvre pattes de fixation



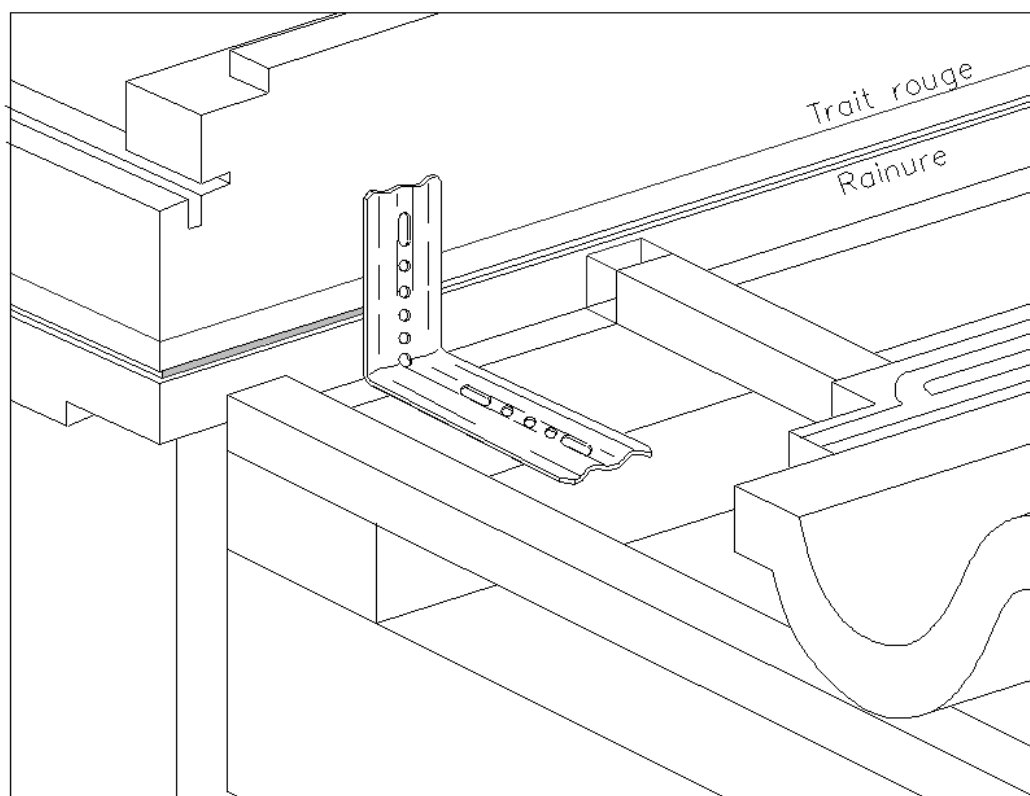
POSE STANDARD NIVEAU TRAIT ROUGE



GPU mise en oeuvre pattes de fixation



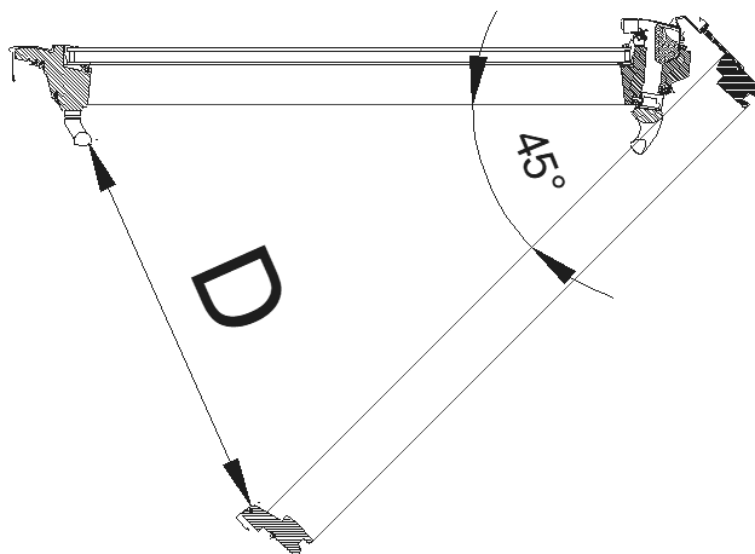
POSE STANDARD NIVEAU TRAIT ROUGE



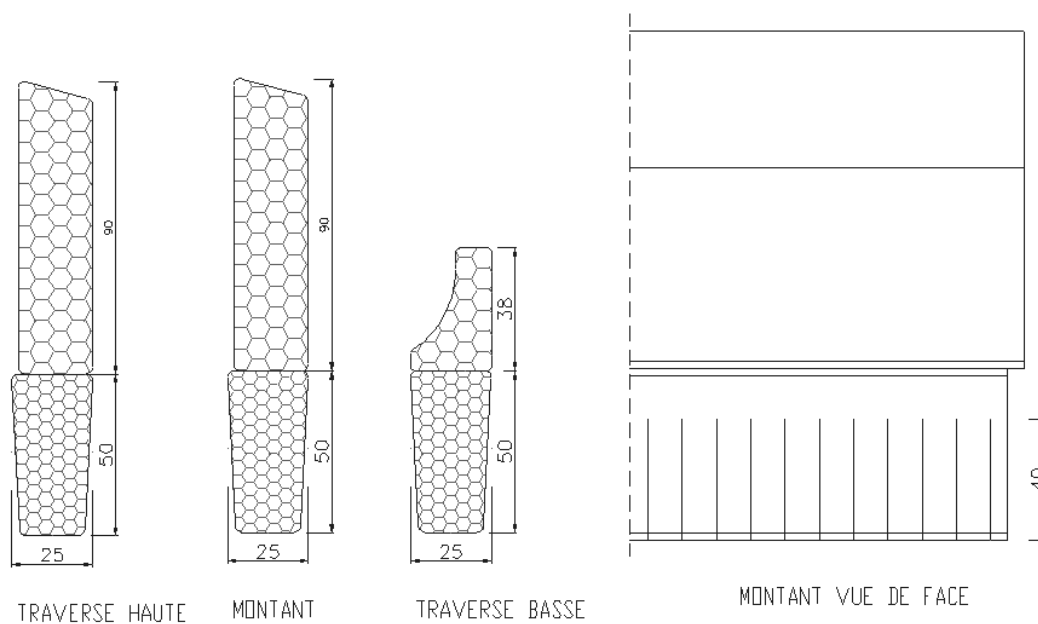
RACCORDEMENT EL/EW

GPU Distance Dormant - Poignée en Ouverture

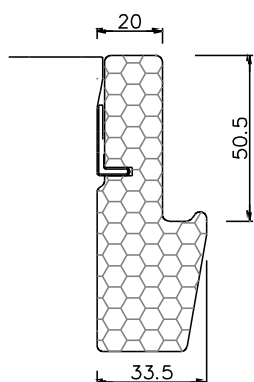
References	04	06	08
Hauteur fenetre	98cm	118cm	140cm
Distance poignée	56cm	71cm	88cm



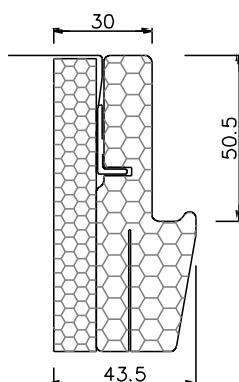
BLOC ISOLANT EW/EL 6000 - POSE RENOVATION



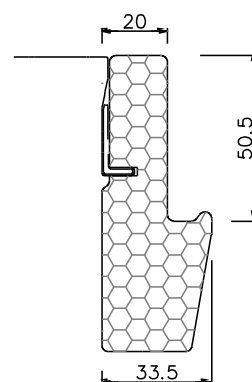
BDX 0000 – POSE STANDARD



TRAVERSE HAUTE

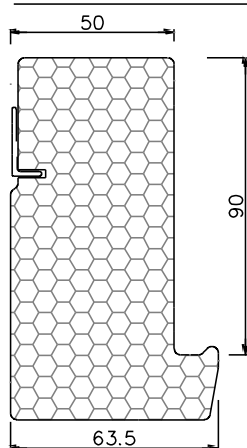


MONTANT

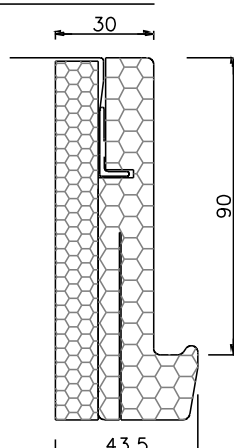


TRAVERSE BASSE

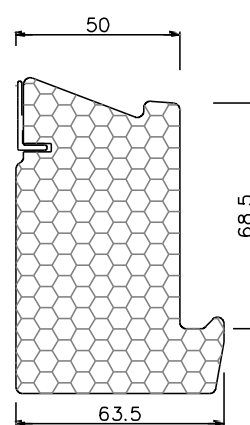
BDX 0000F – POSE ENCASTREE



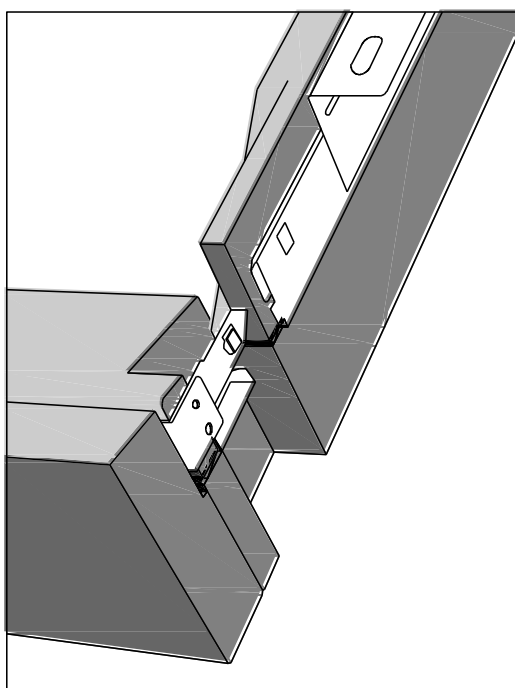
TRAVERSE HAUTE

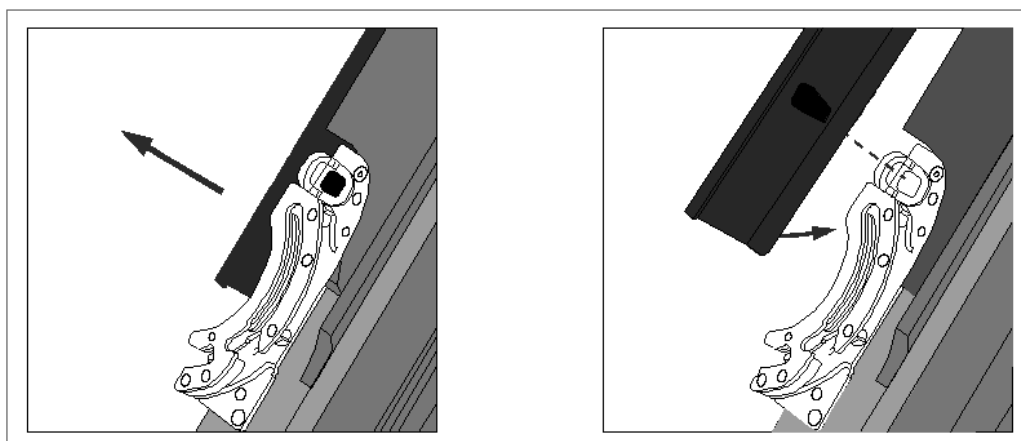


MONTANT

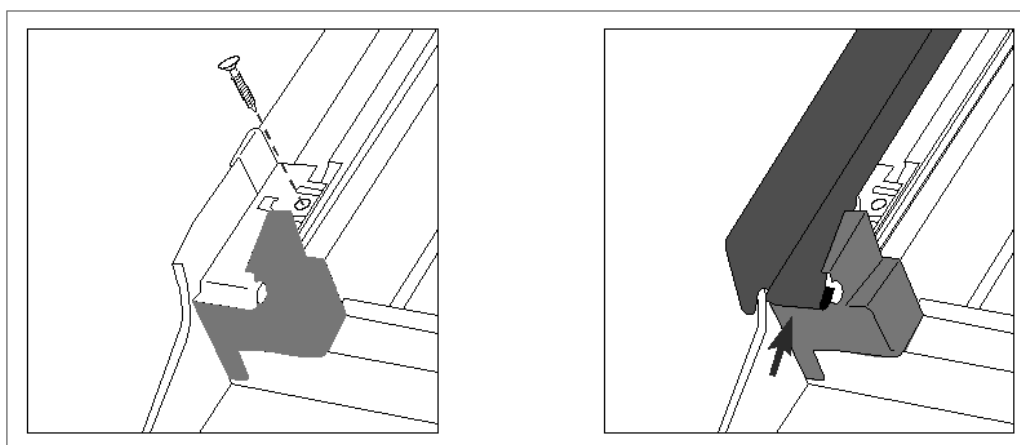


TRAVERSE BASSE

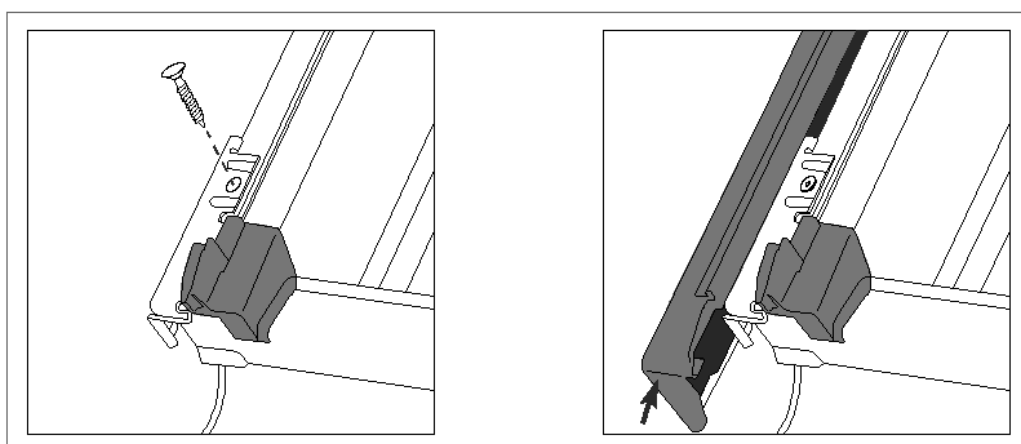




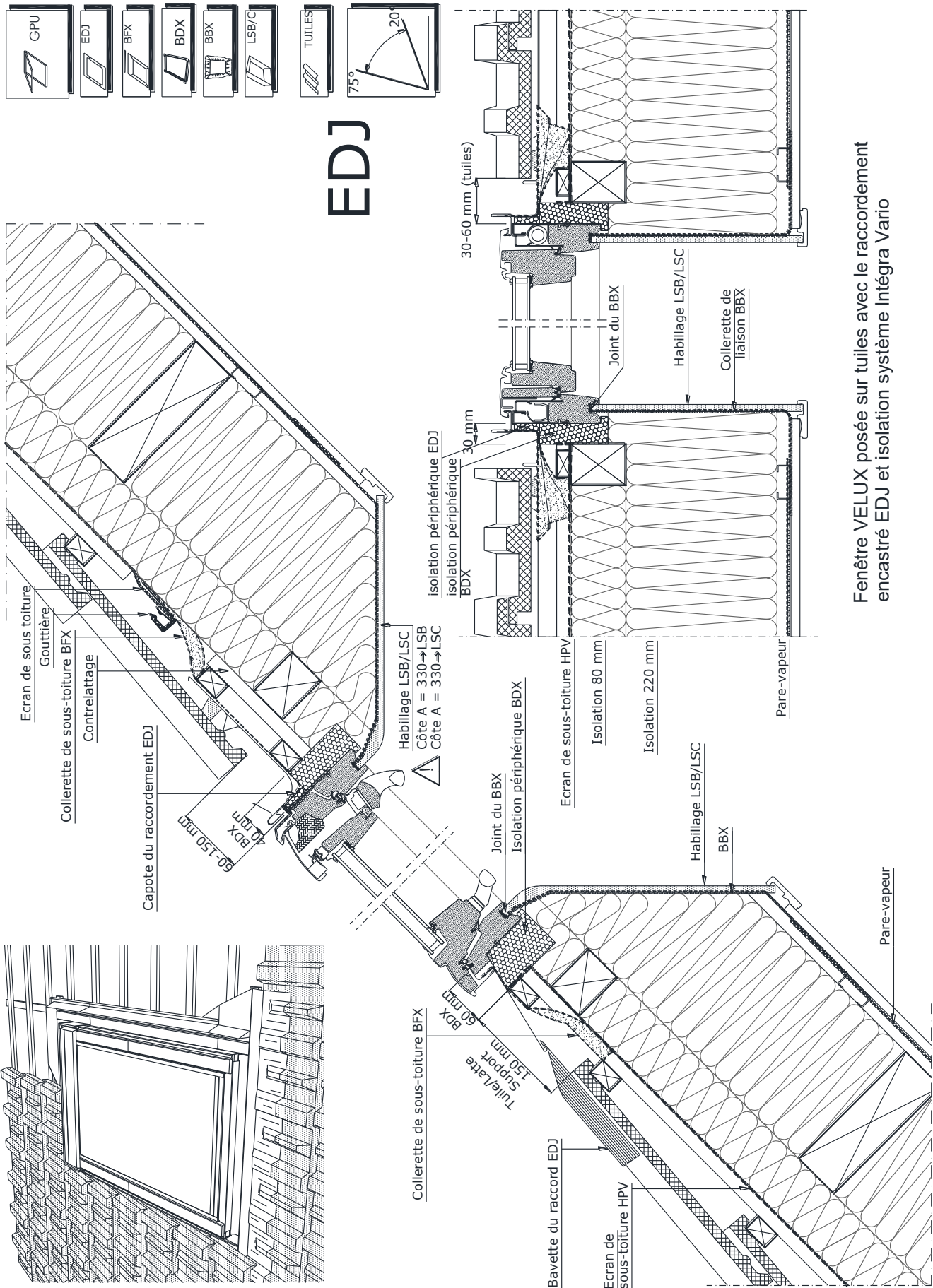
Emboîtement Profilé



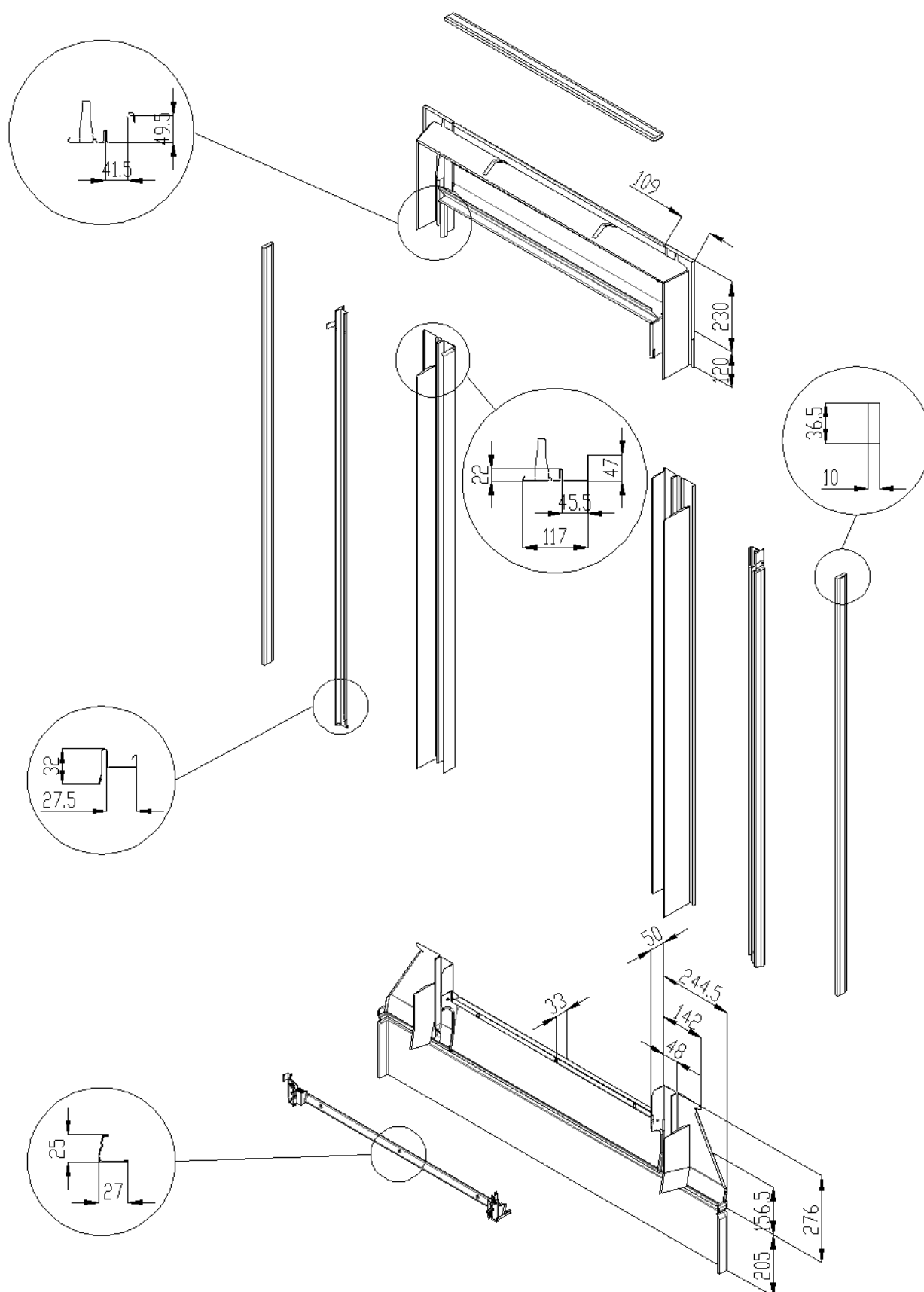
Emboîtement Profilé Lateral Encastré

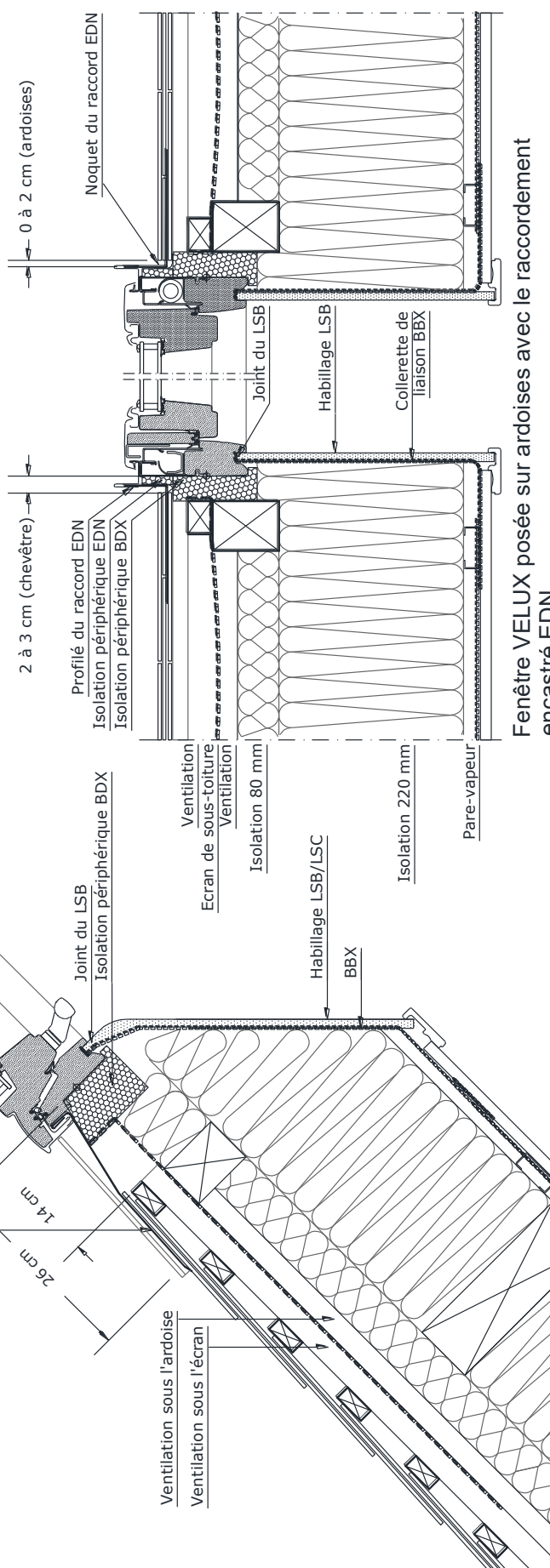
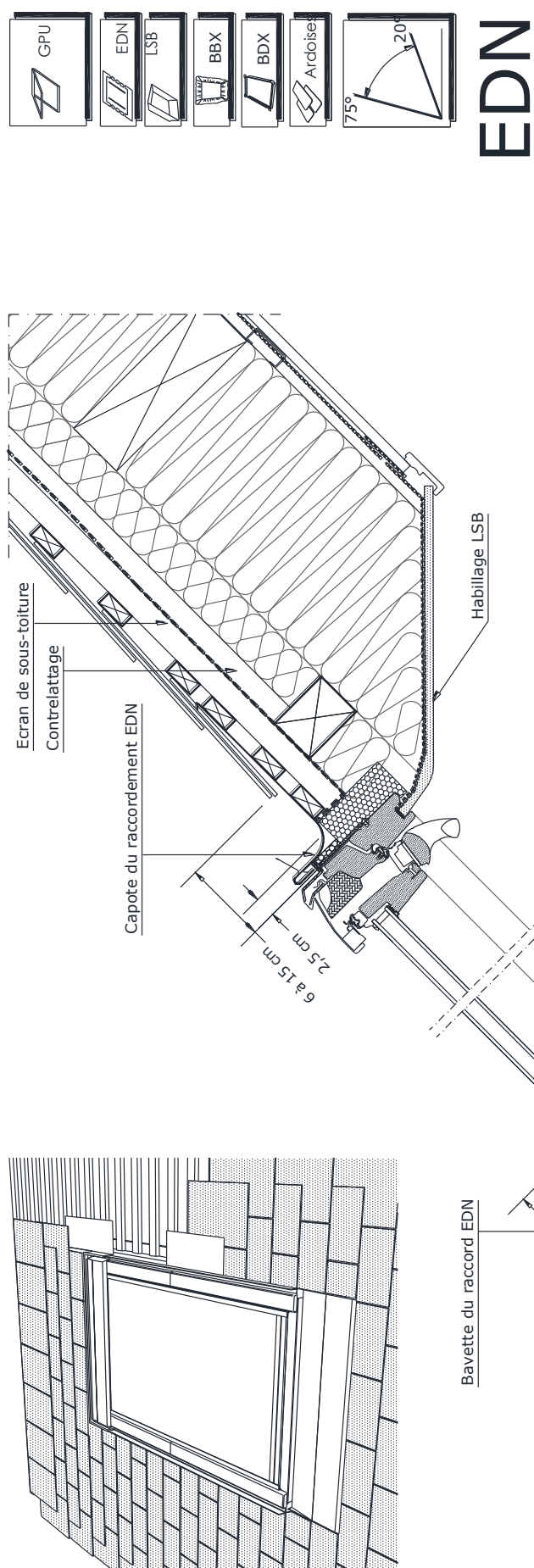


Emboîtement Profilé Lateral Standard

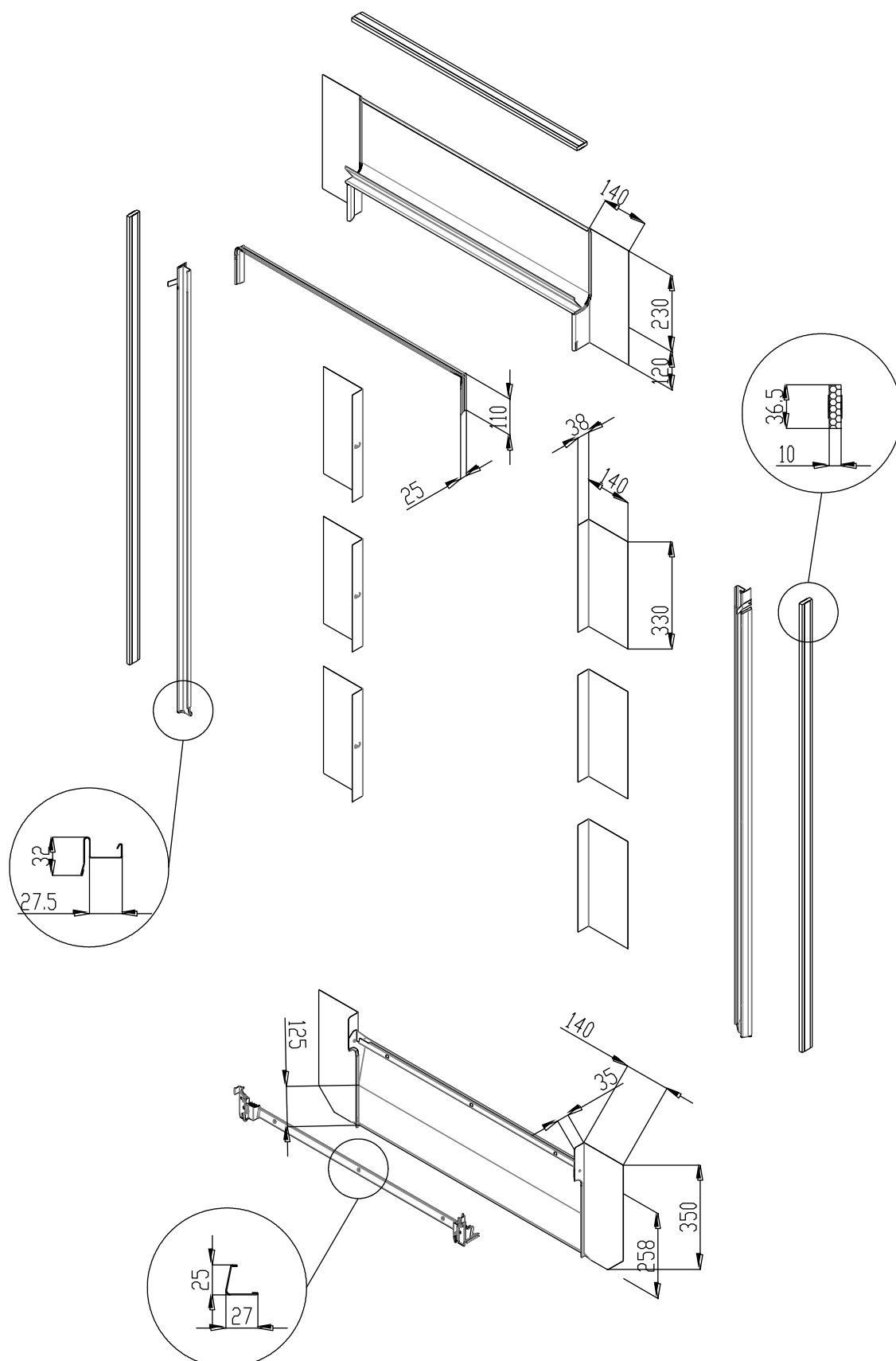


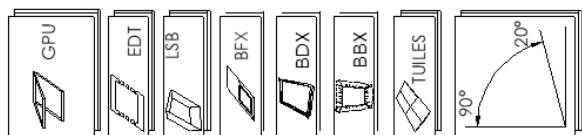
Raccordement EDJ



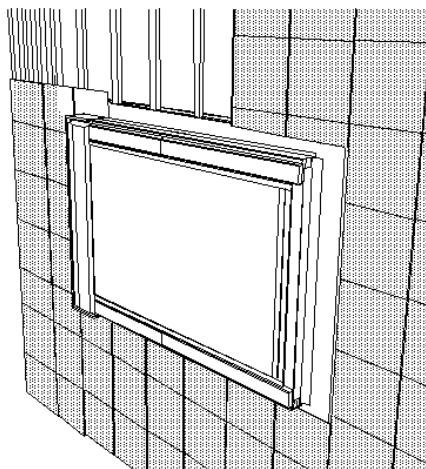
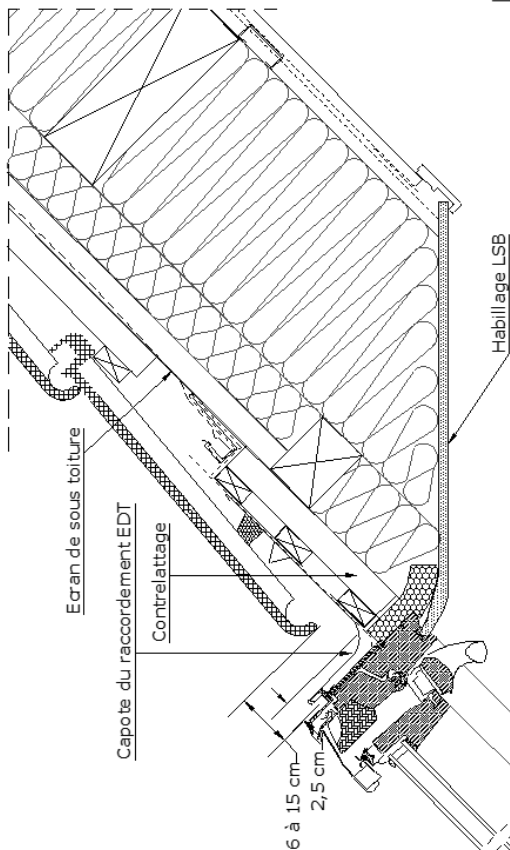


Raccordement EDN

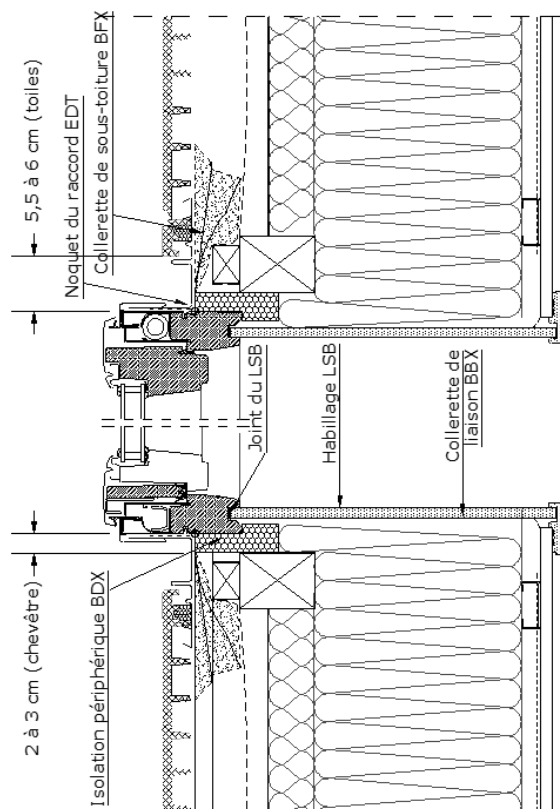
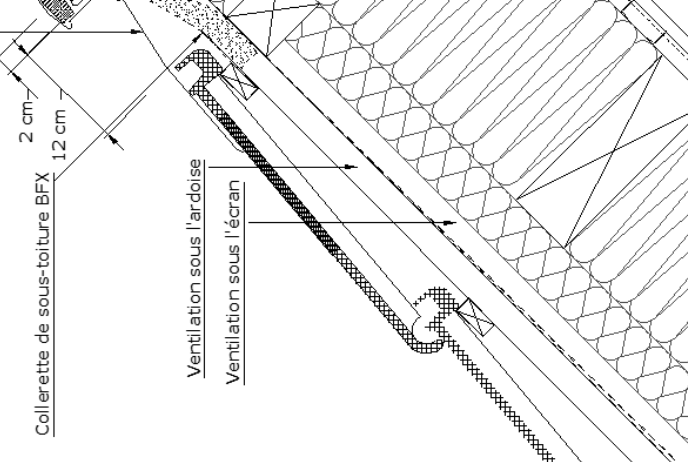




EDT



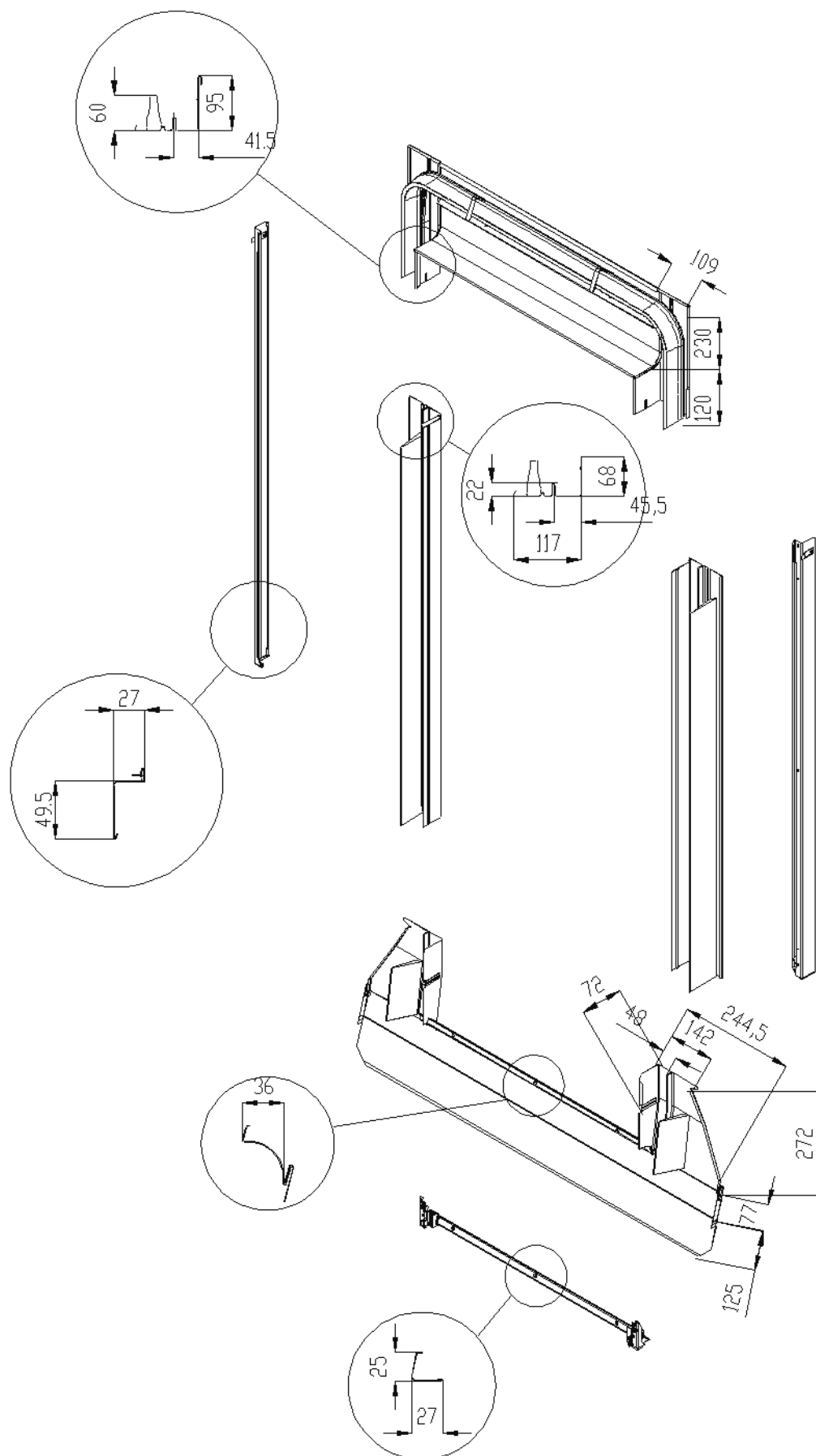
Bavette du raccord EDT

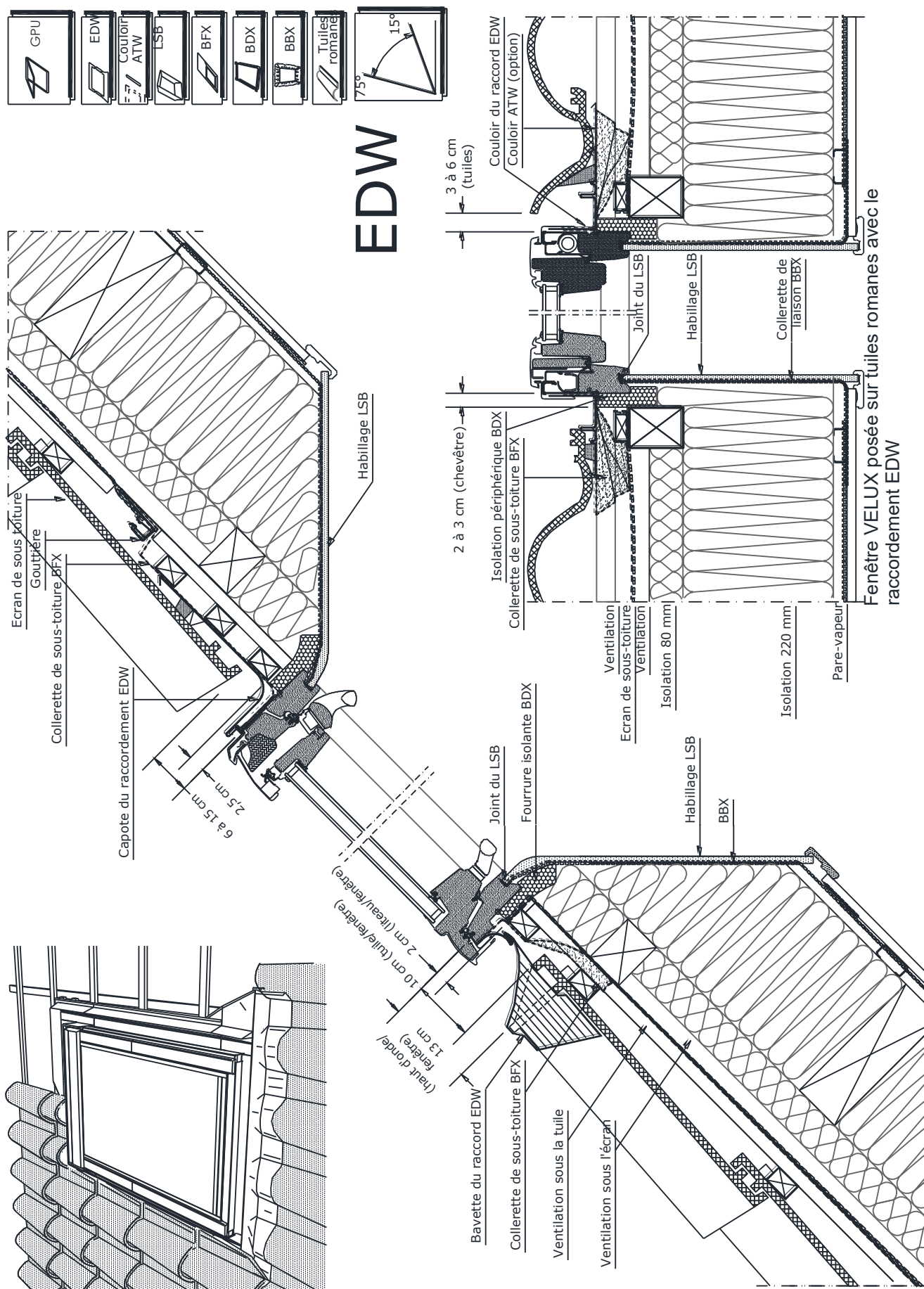


Fenêtre VELUX posée sur tuiles avec le raccordement EDT

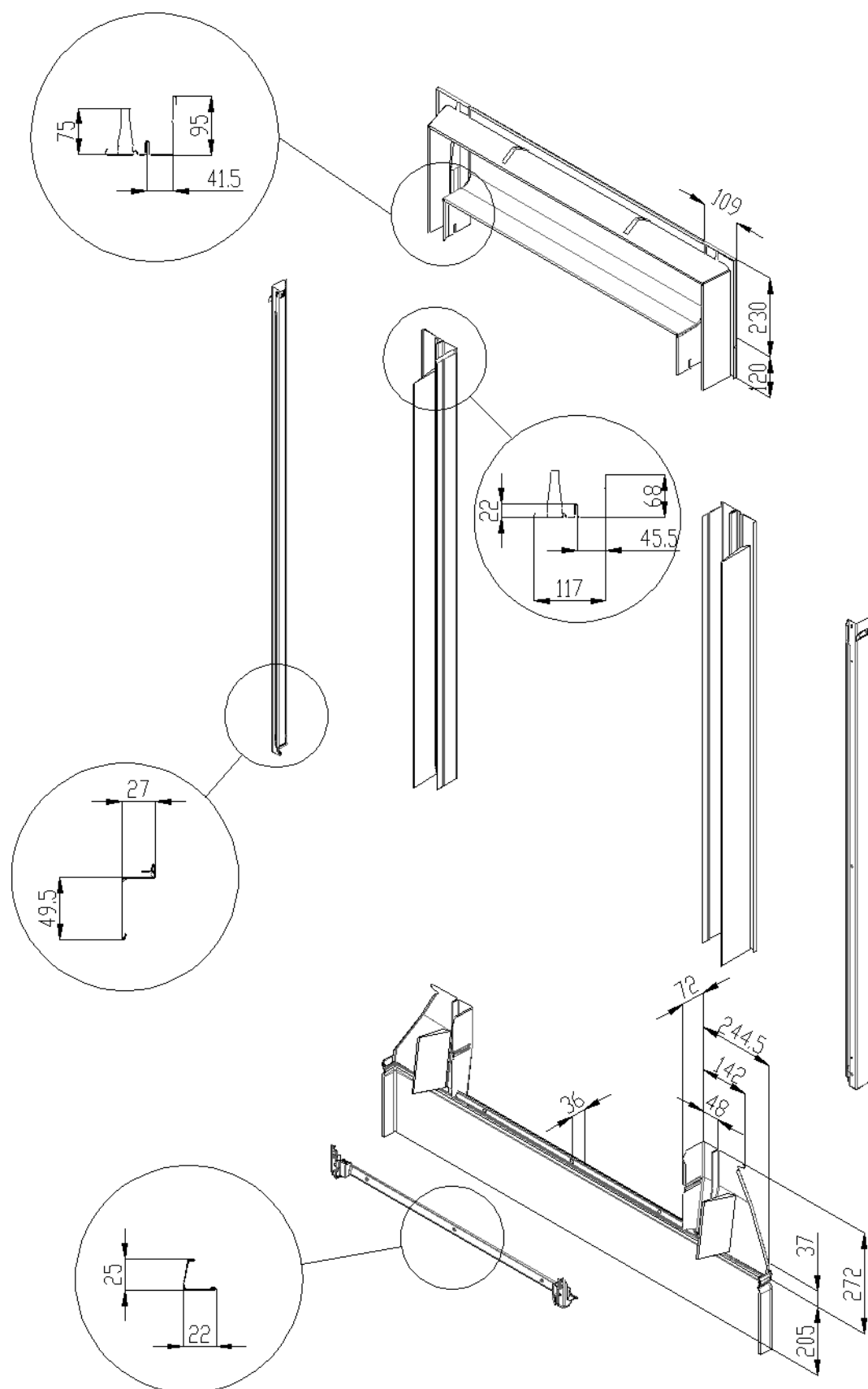
ventilateur ou configurations techniques du chantier, et des conditions particulières d'installation. Tous droits de reproduction réservés.

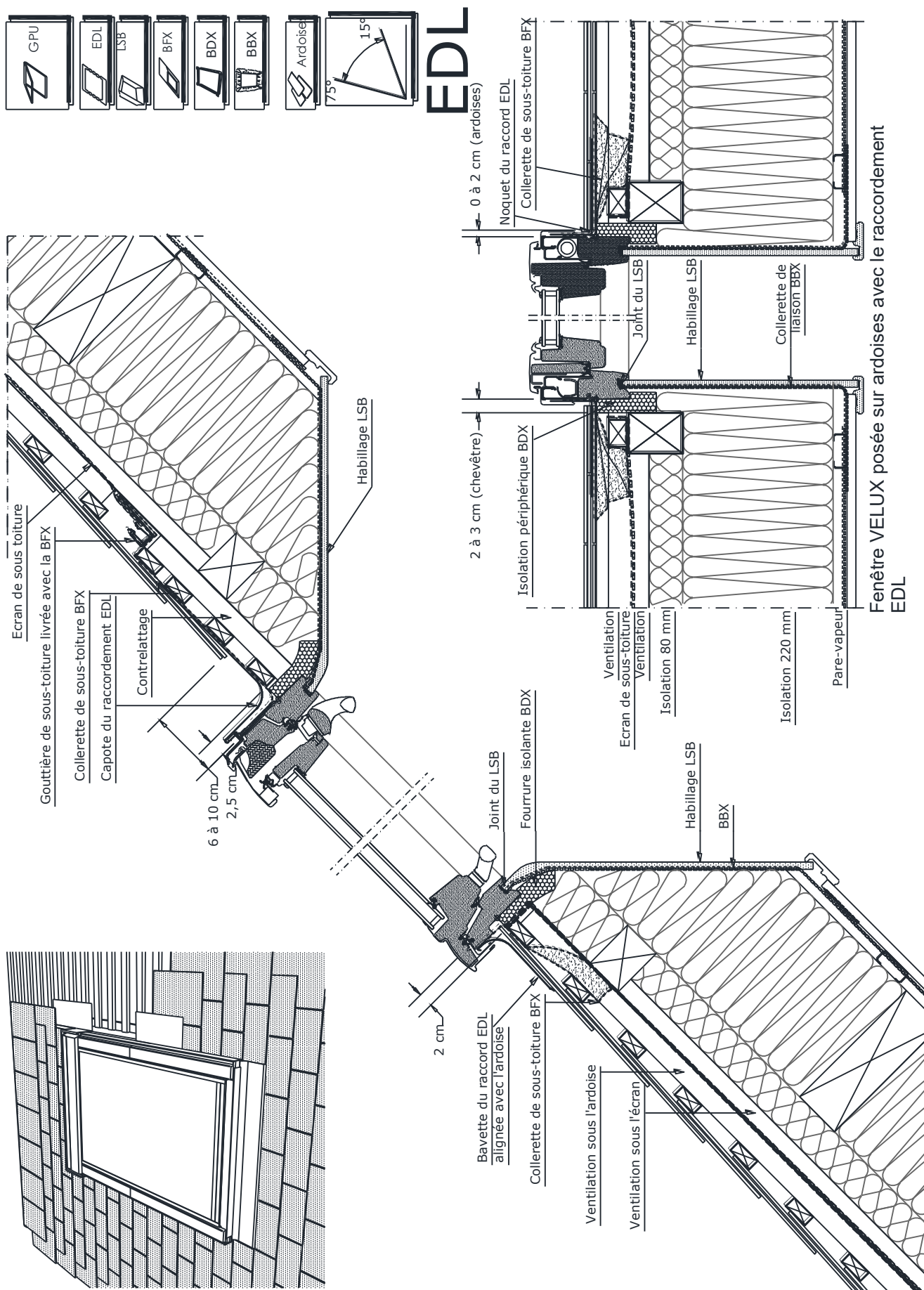
Raccordement EDT



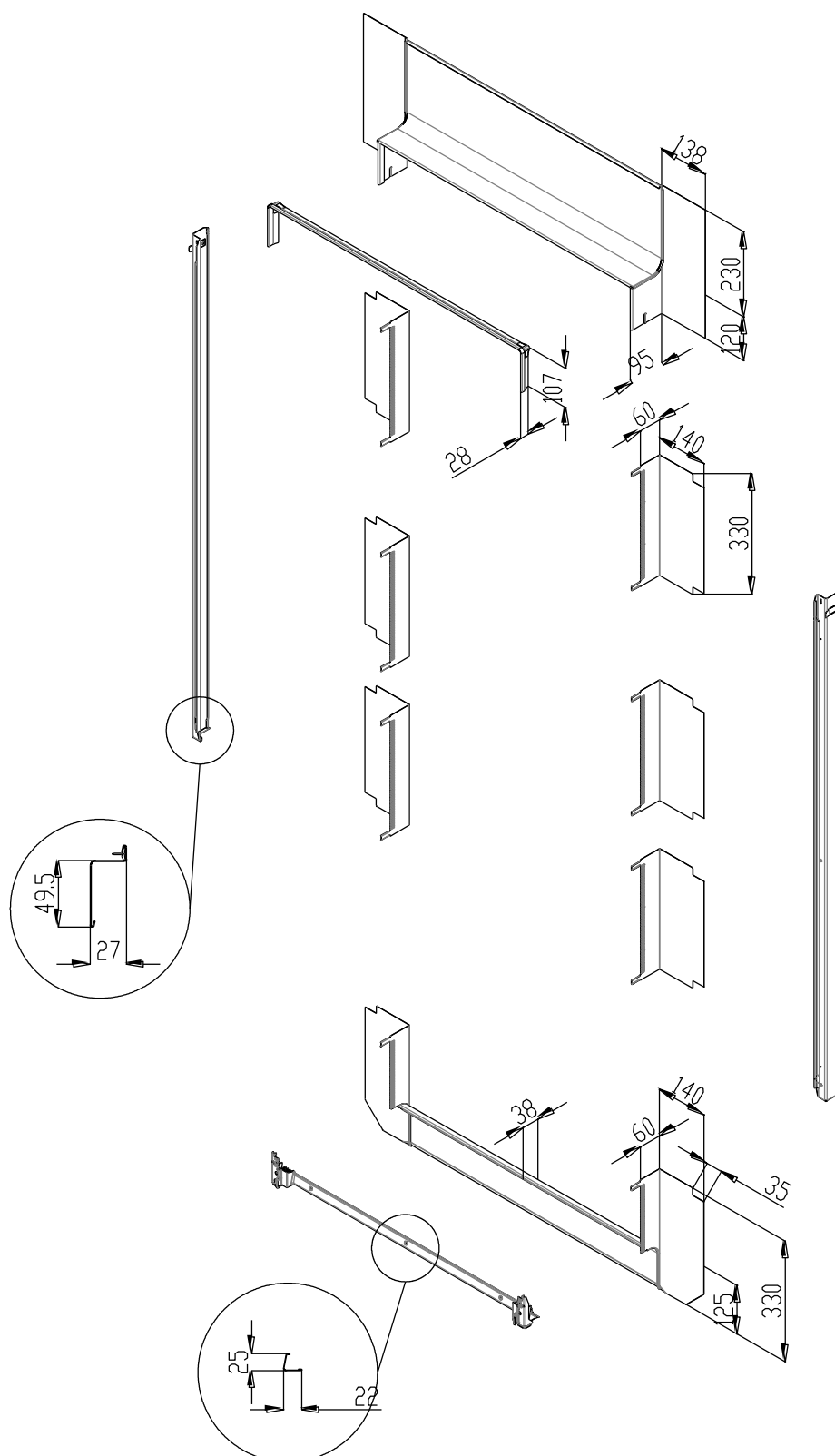


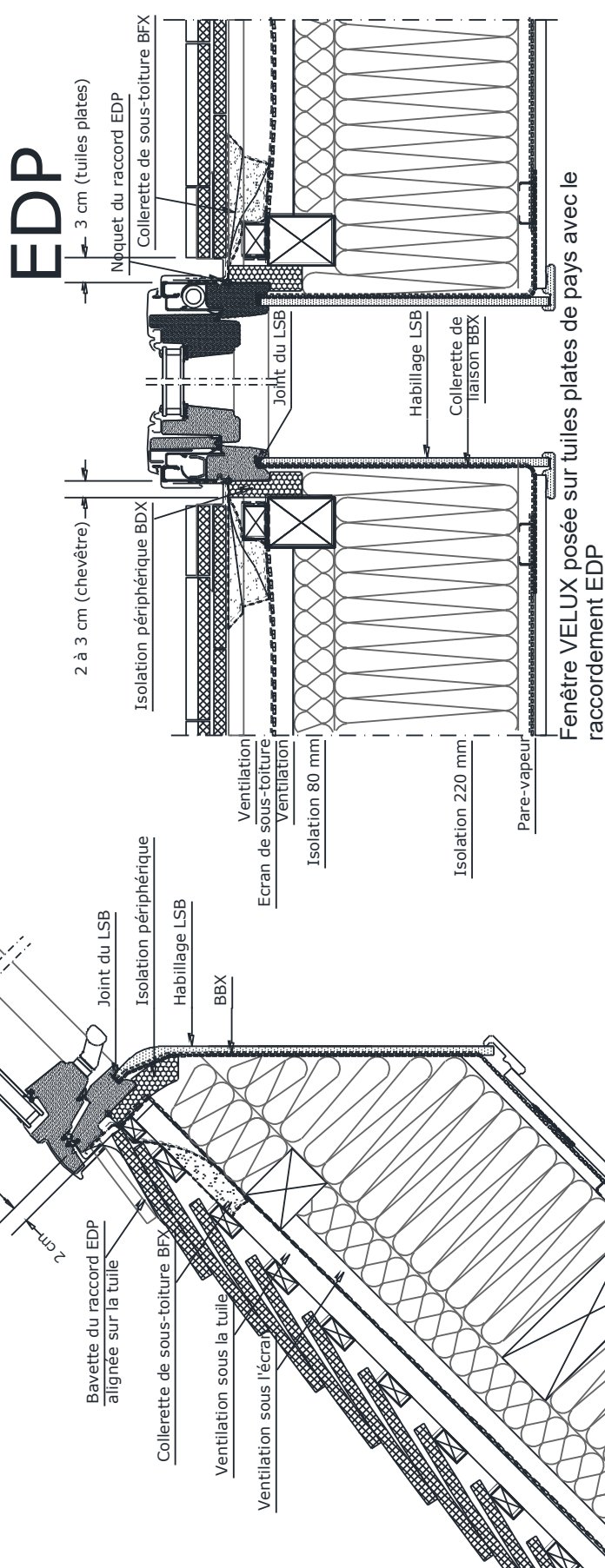
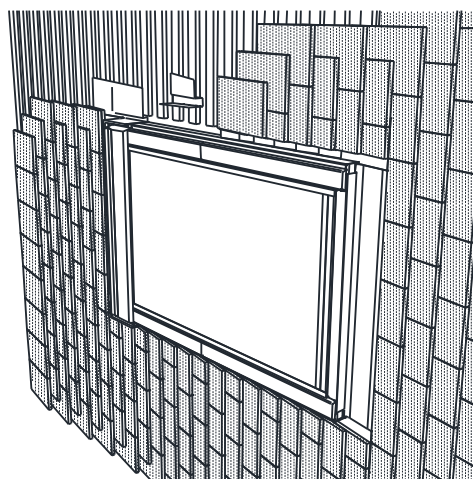
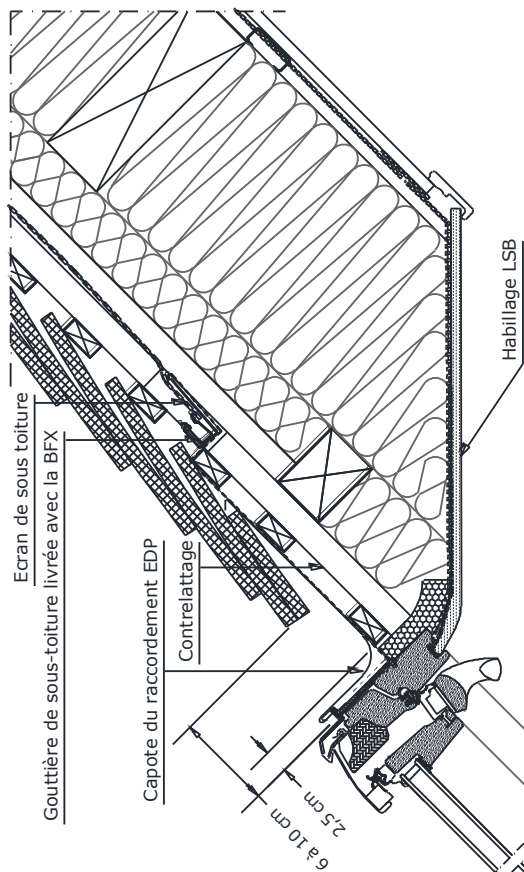
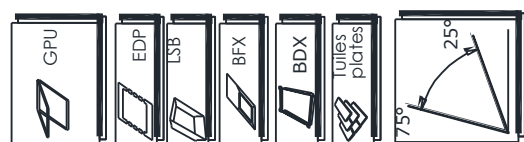
Raccordement EDW



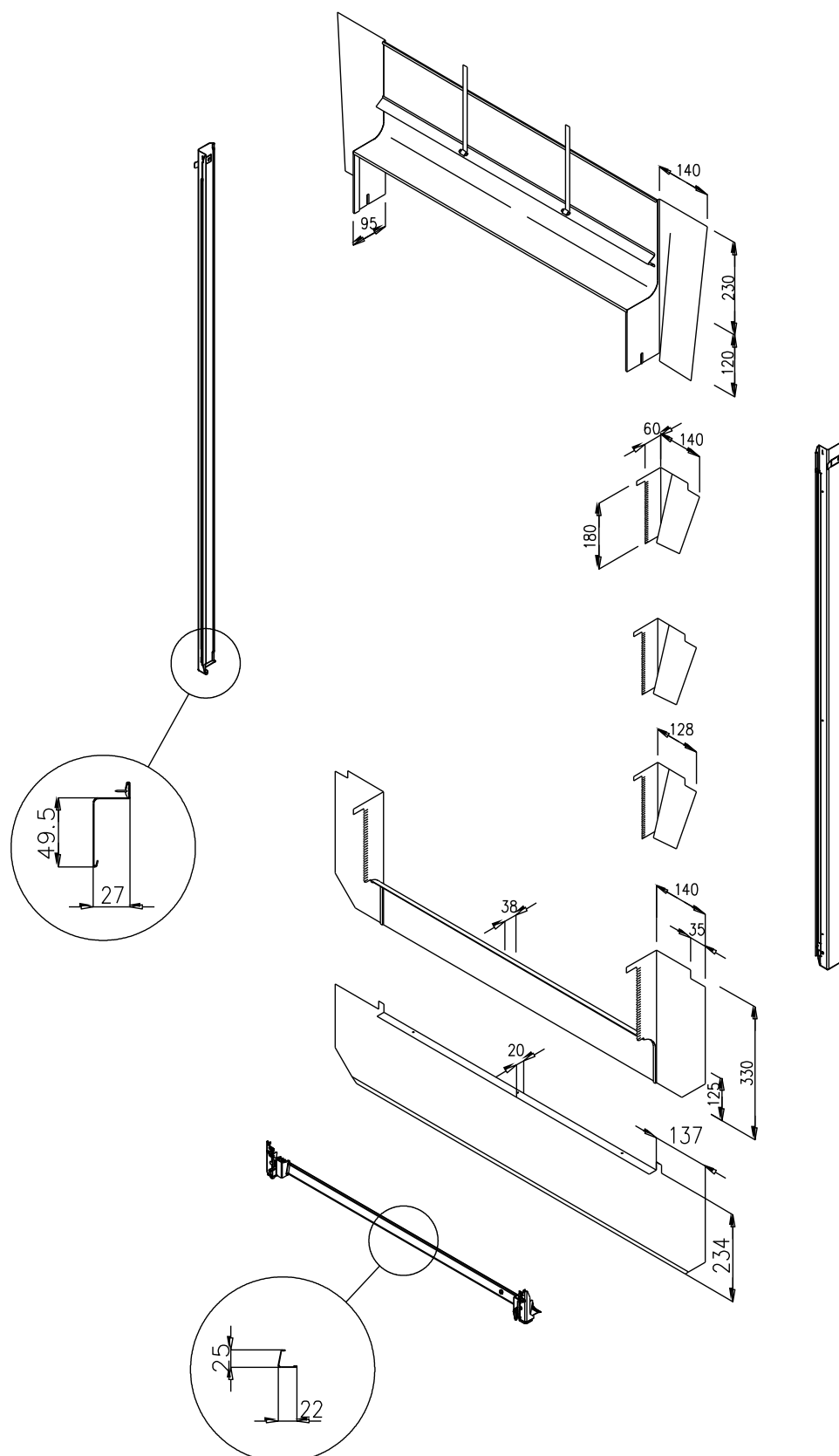


Raccordement EDL



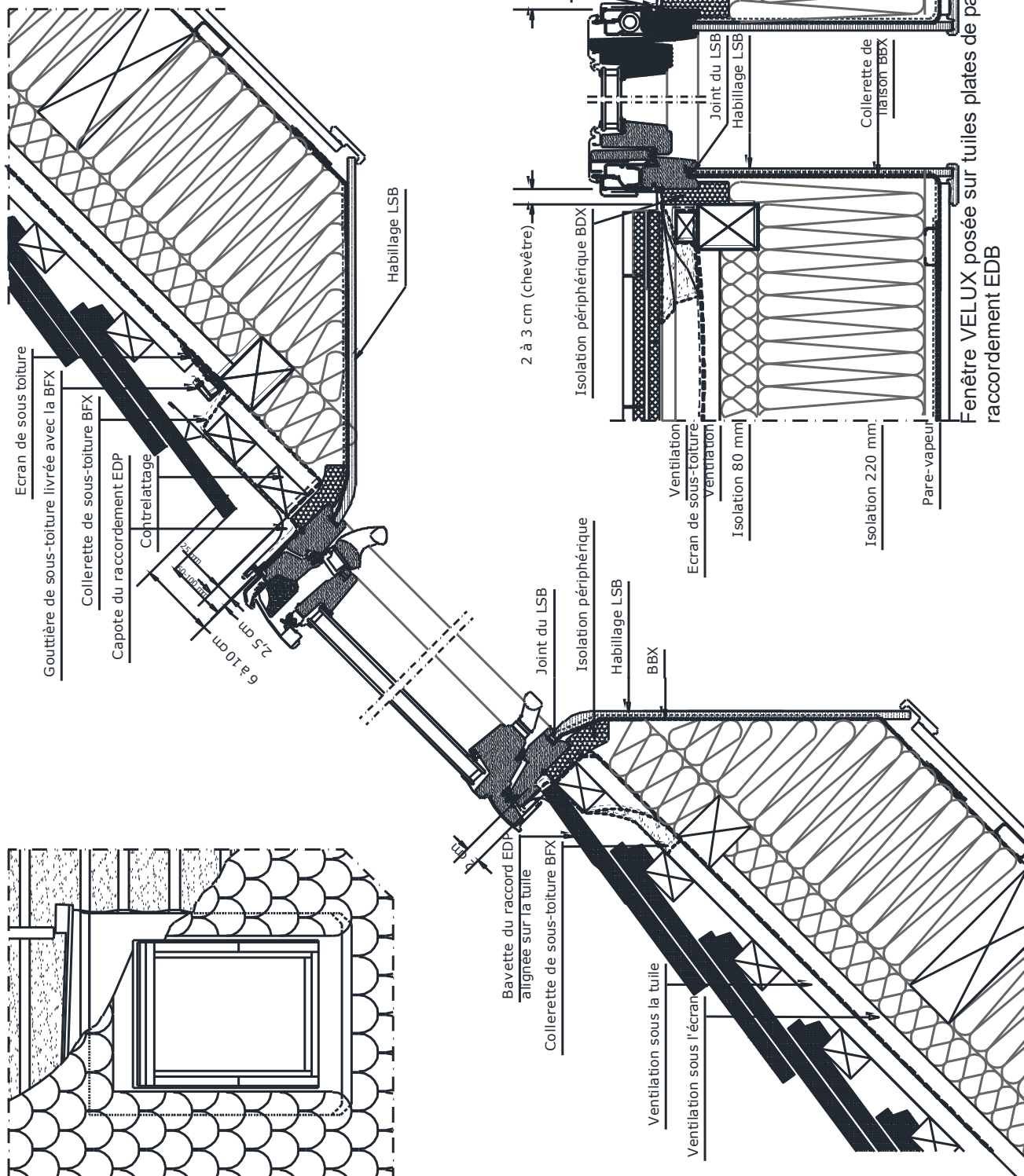


Raccordement EDP

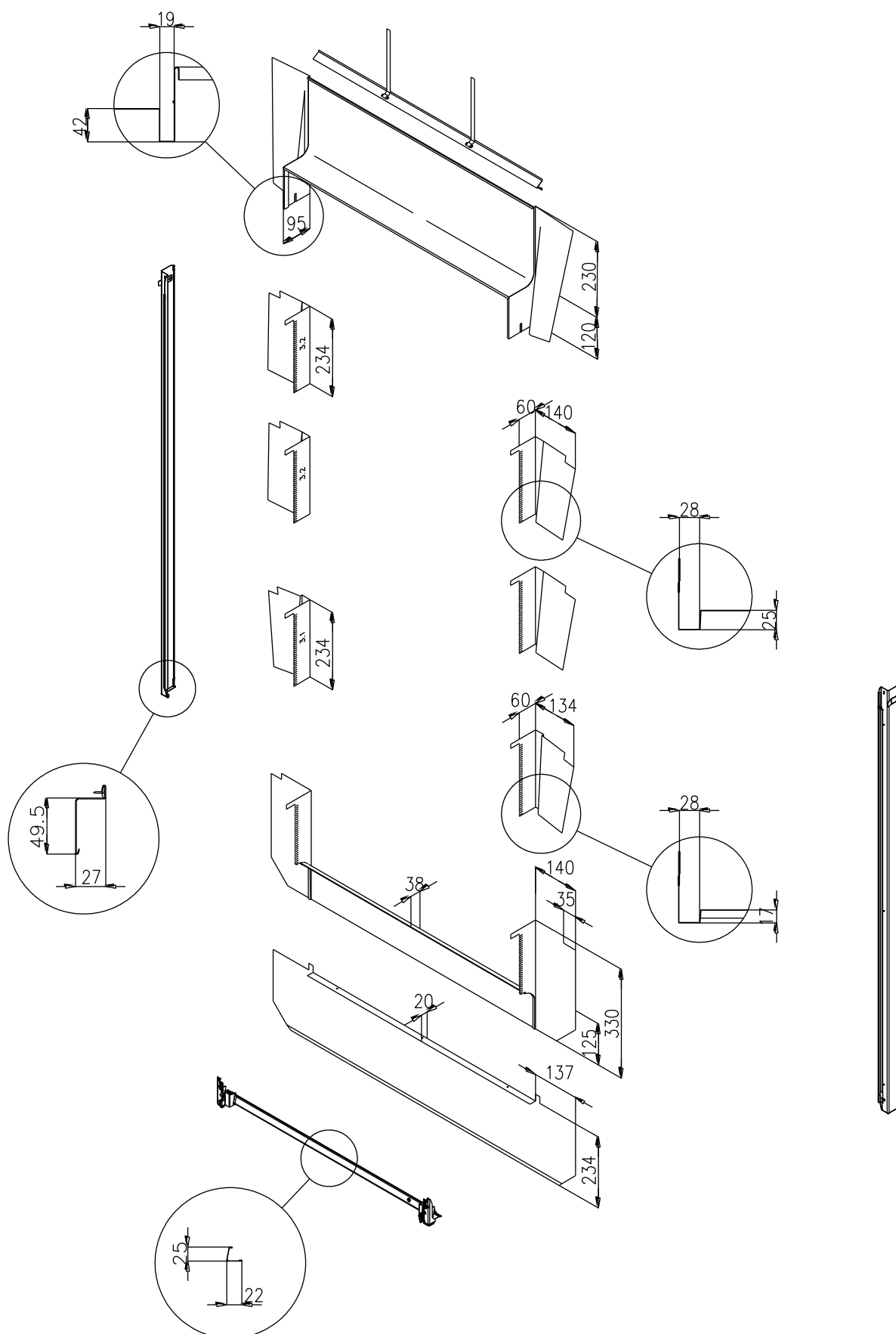


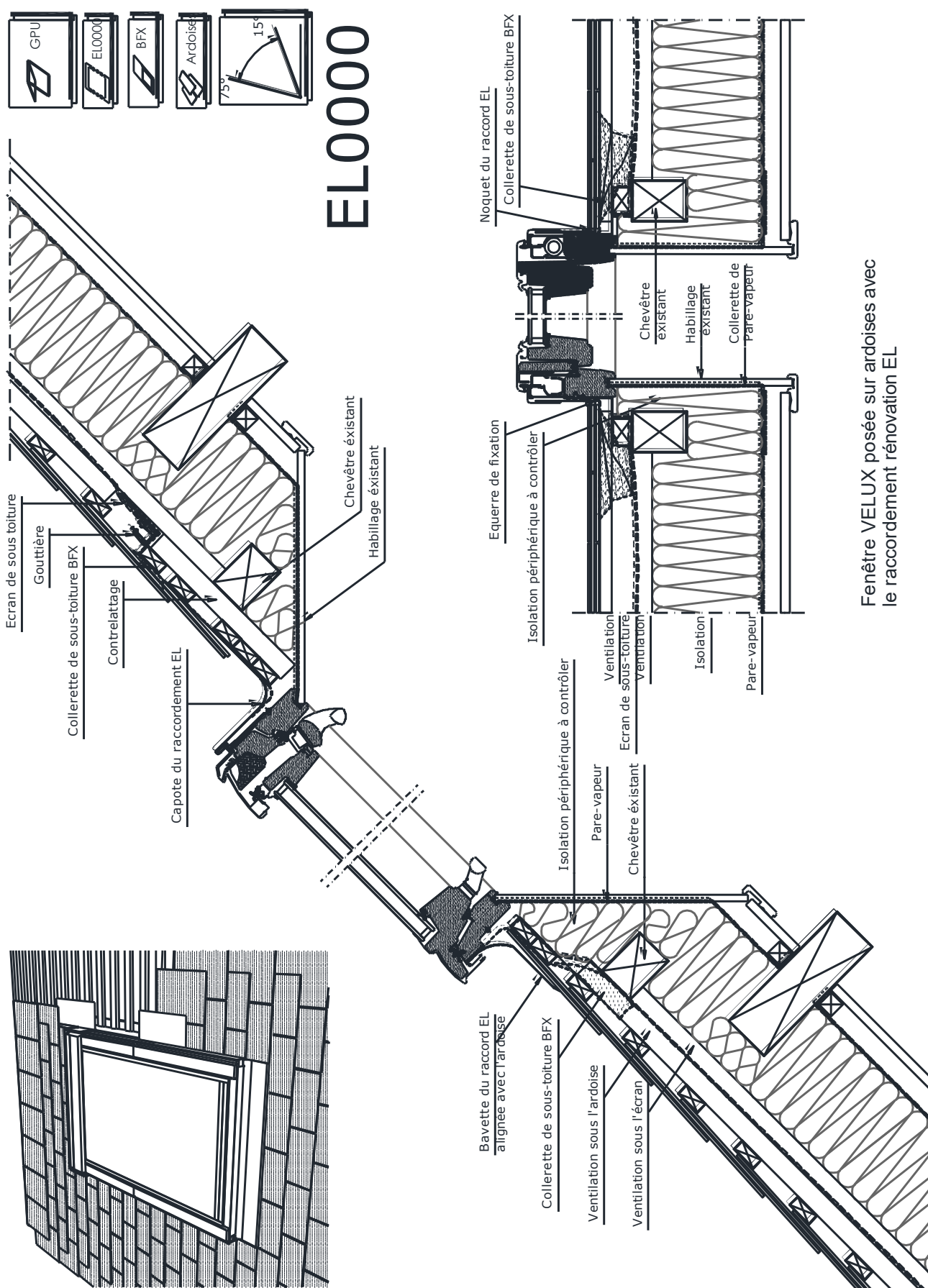


EDB

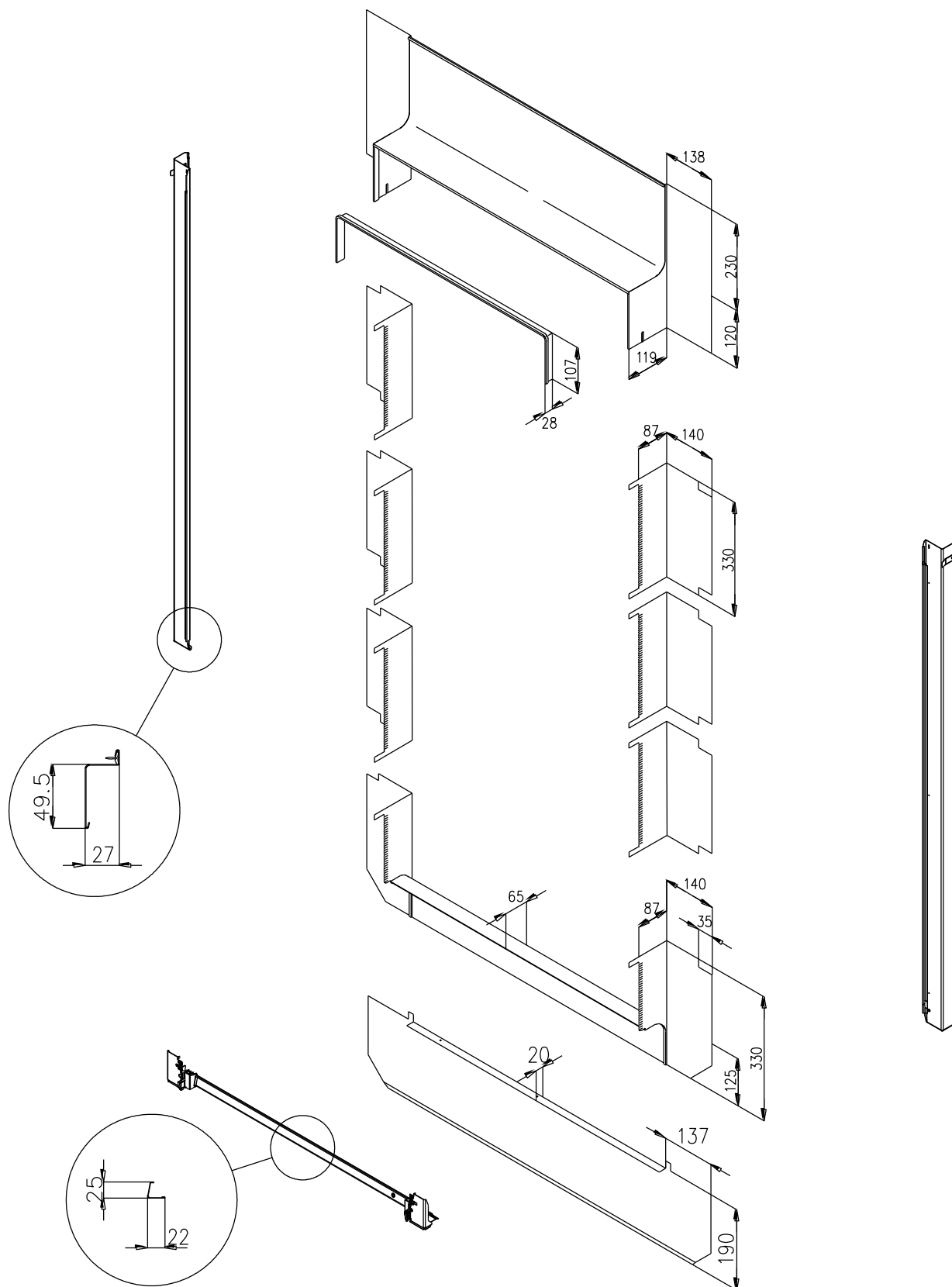


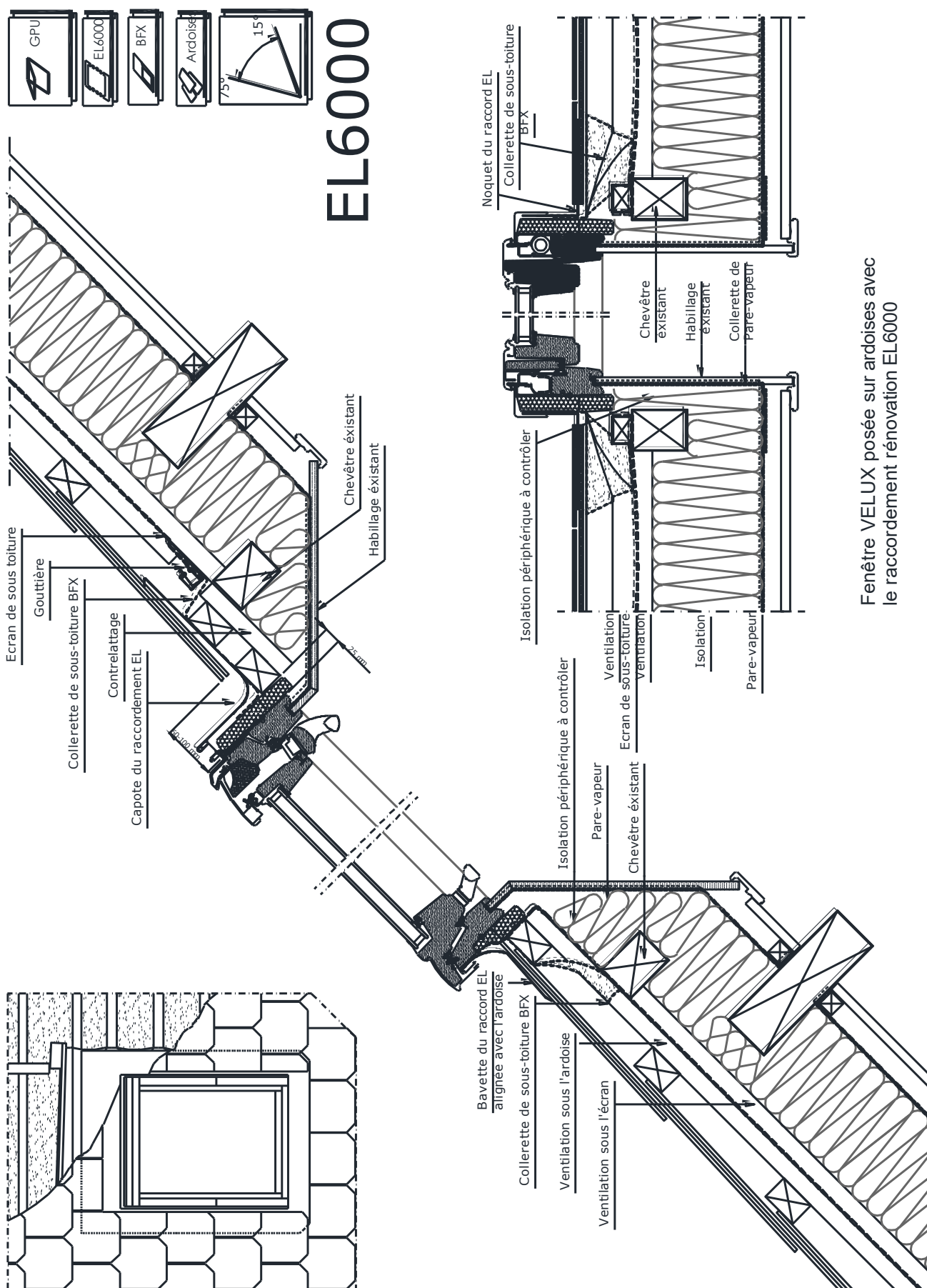
Raccordement EDB

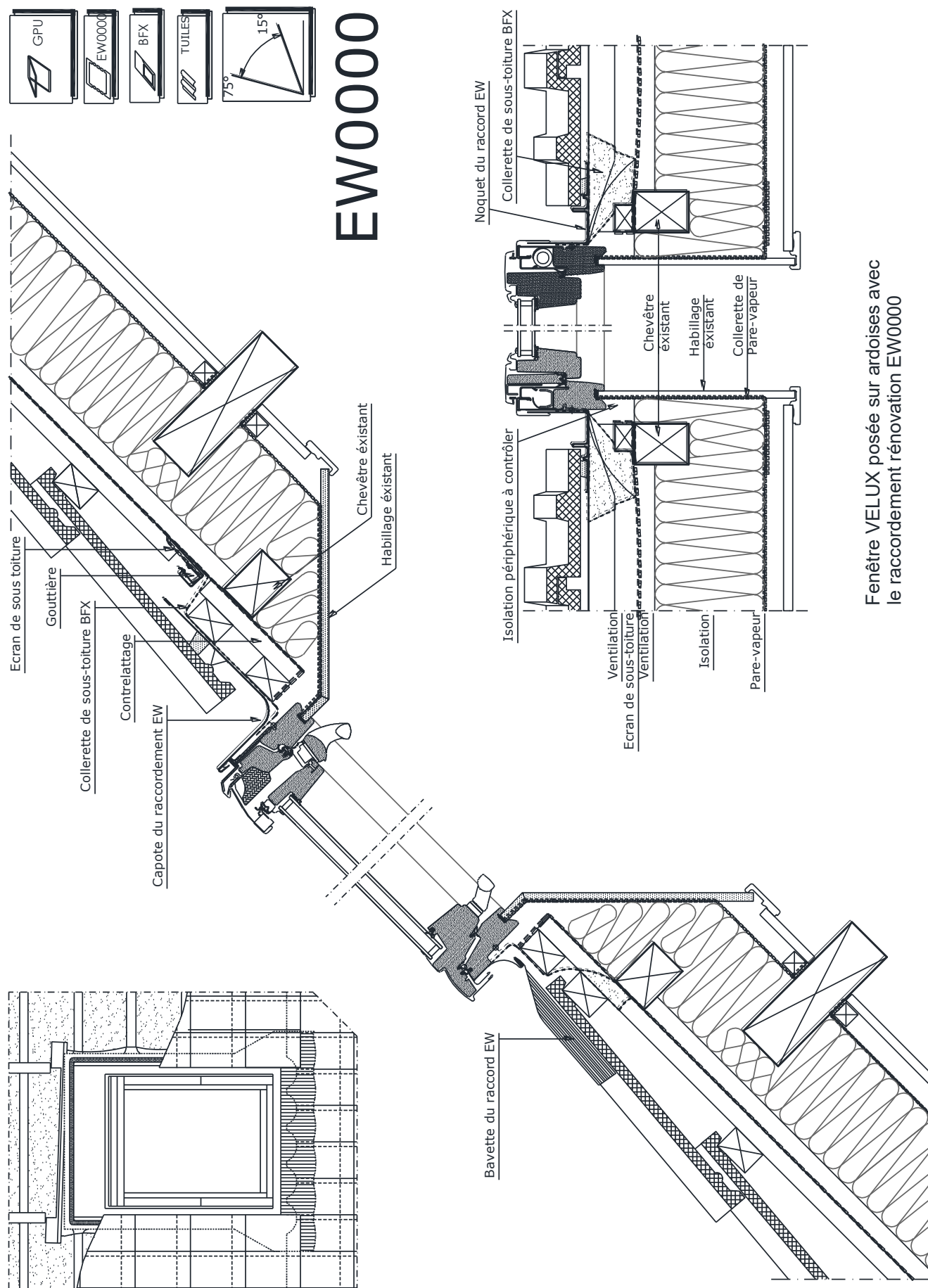




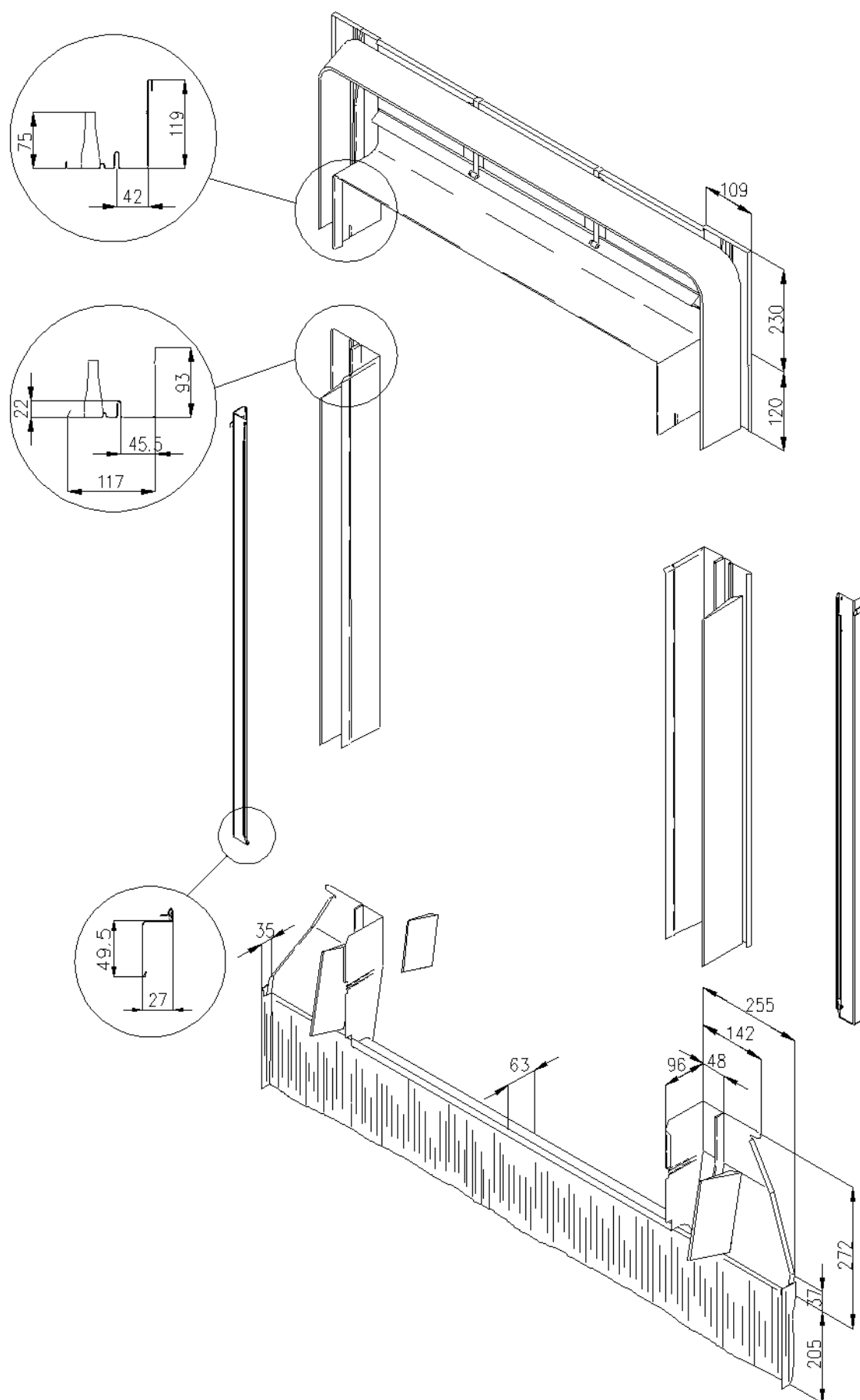
Raccordement EL 0000

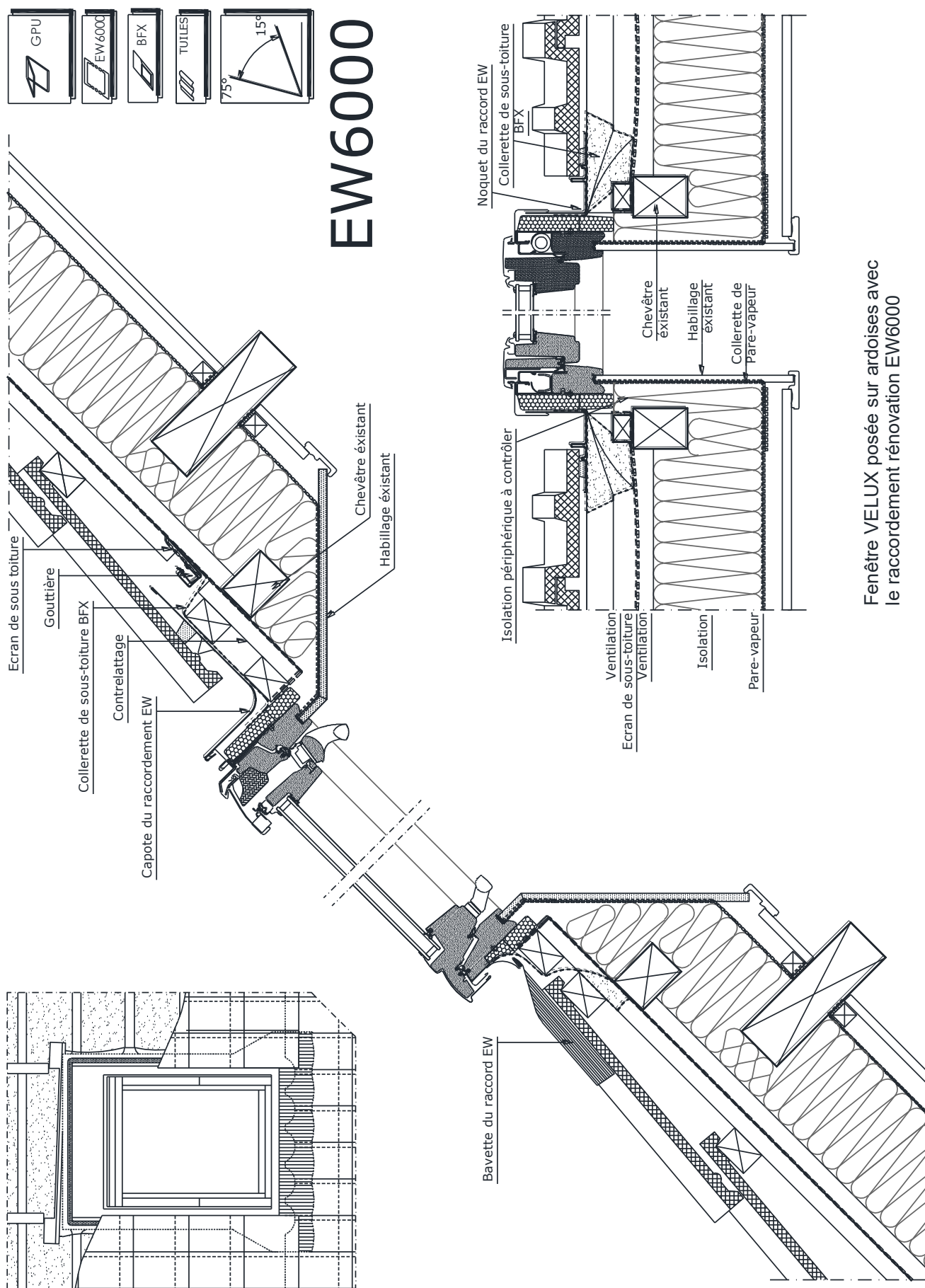






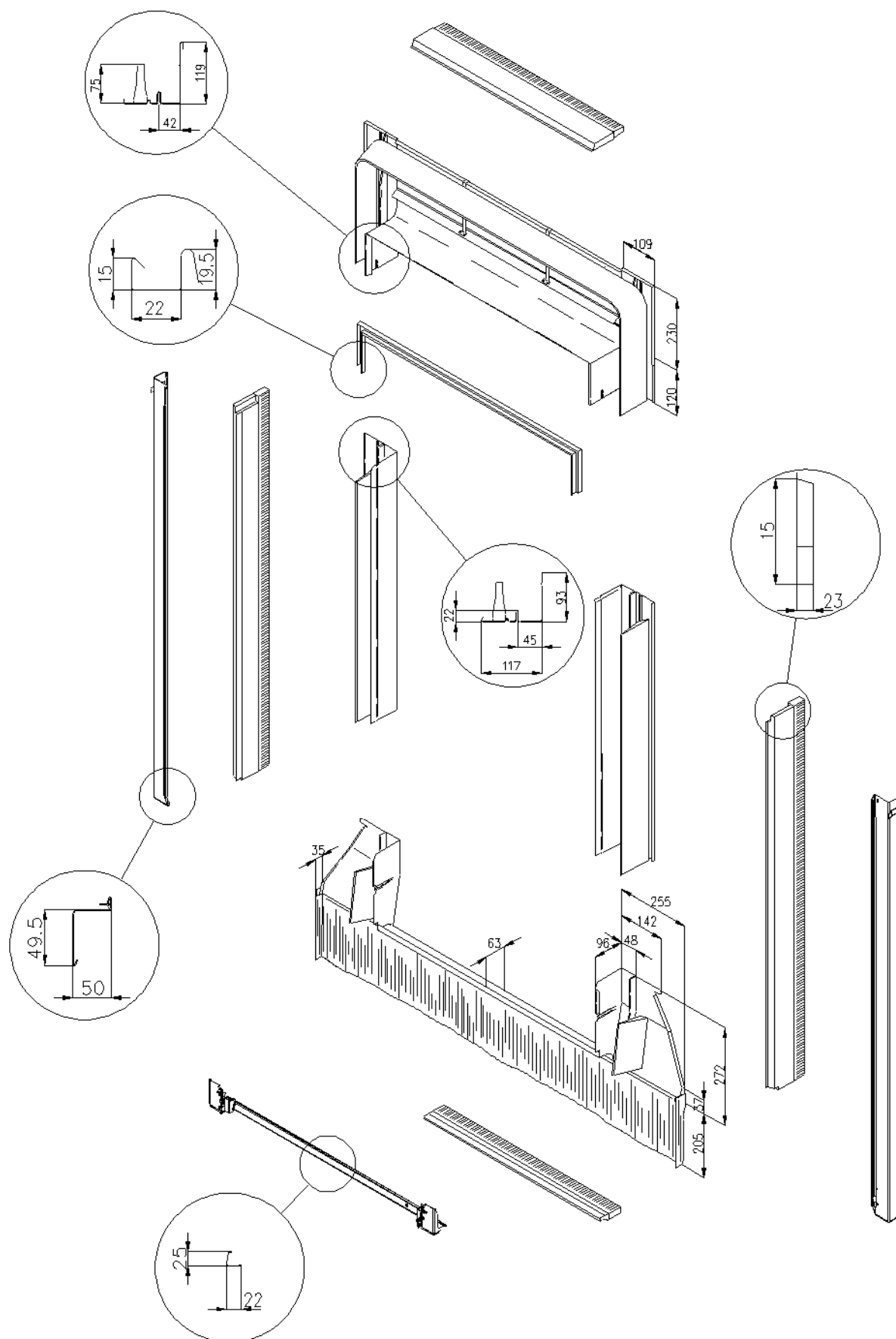
Raccordement EW 0000



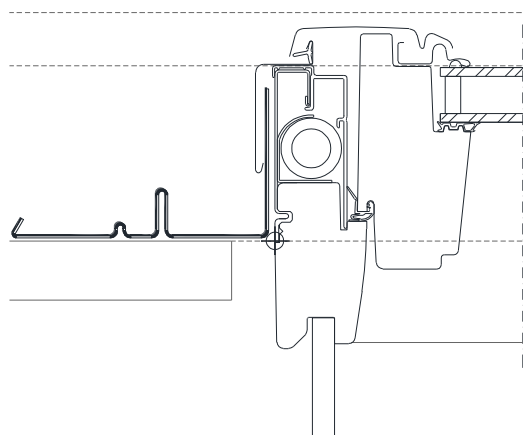


Fenêtre VELUX posée sur ardoises avec
le raccordement rénovation EW6000

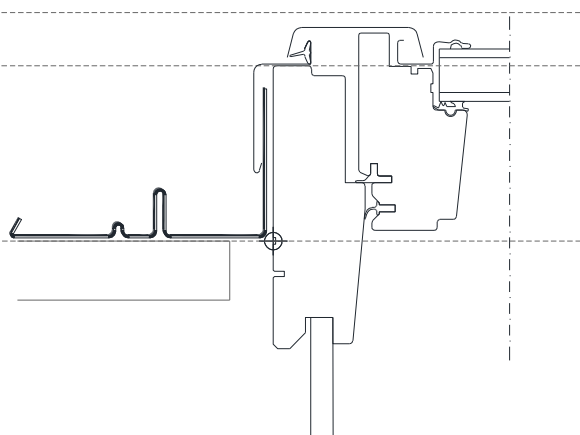
Raccordement EW 6000



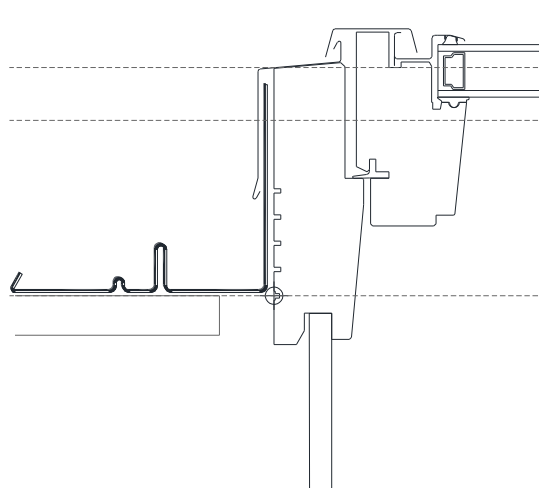
FENETRE ET POSITION
NOUVELLE GENERATION



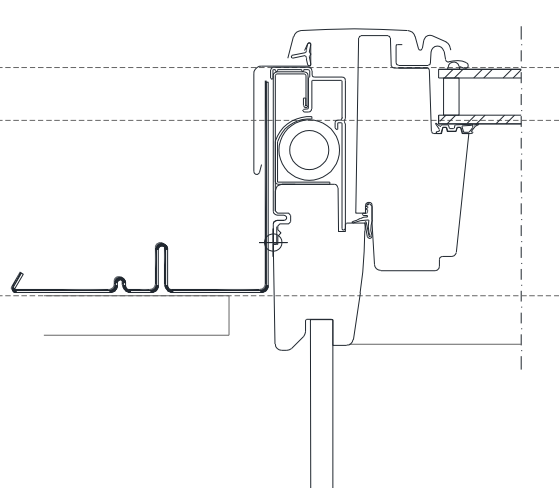
FENETRE ET POSITION
GENERATION 2001



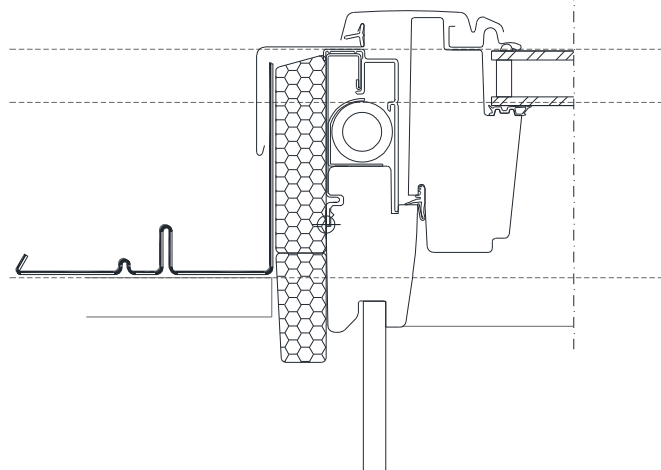
FENETRE ET POSITION
GENERATION 1992 ET ANTERIEURE



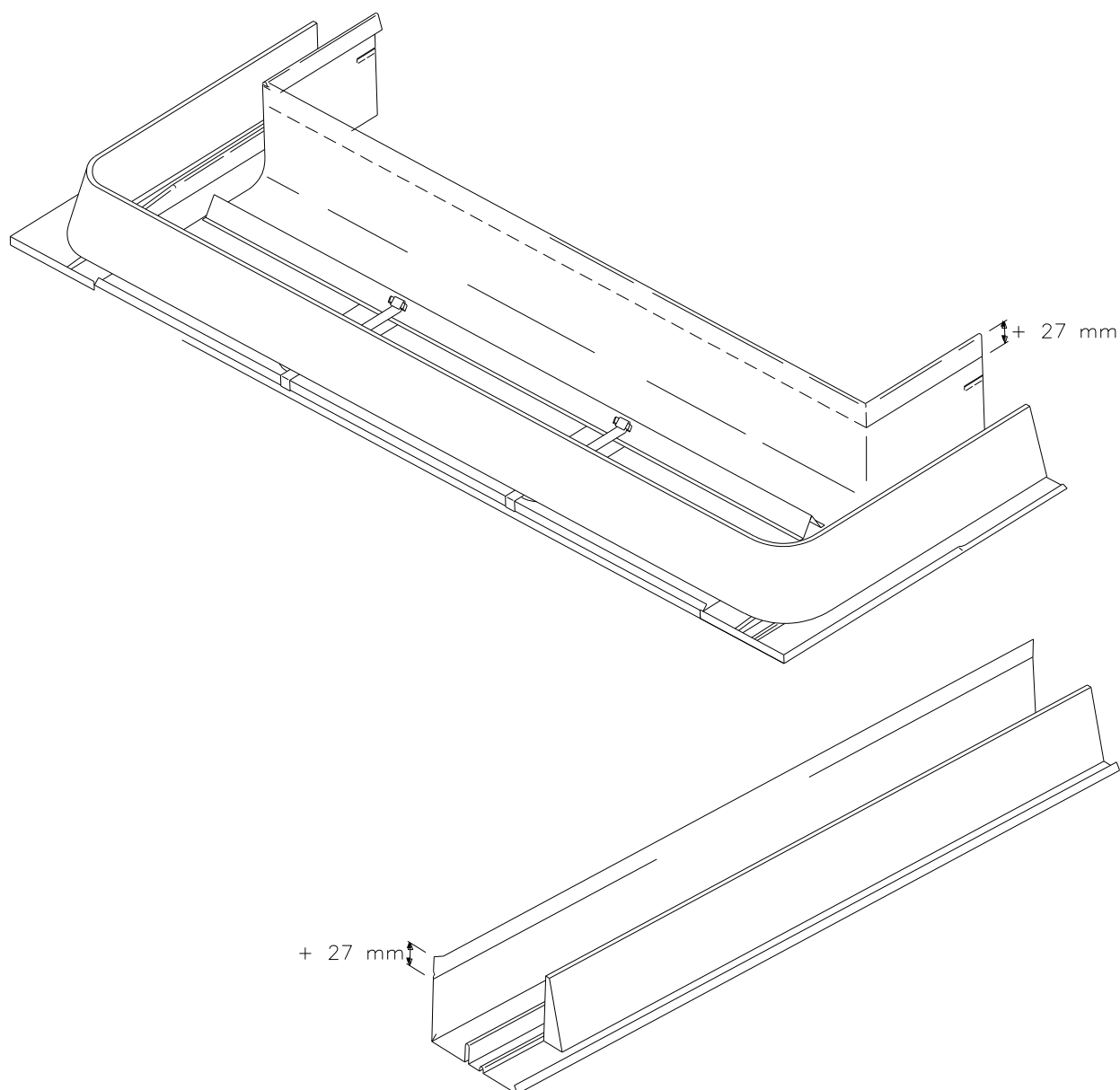
FENETRE NOUVELLE GENERATION
ET POSITION 'RENOVATION'

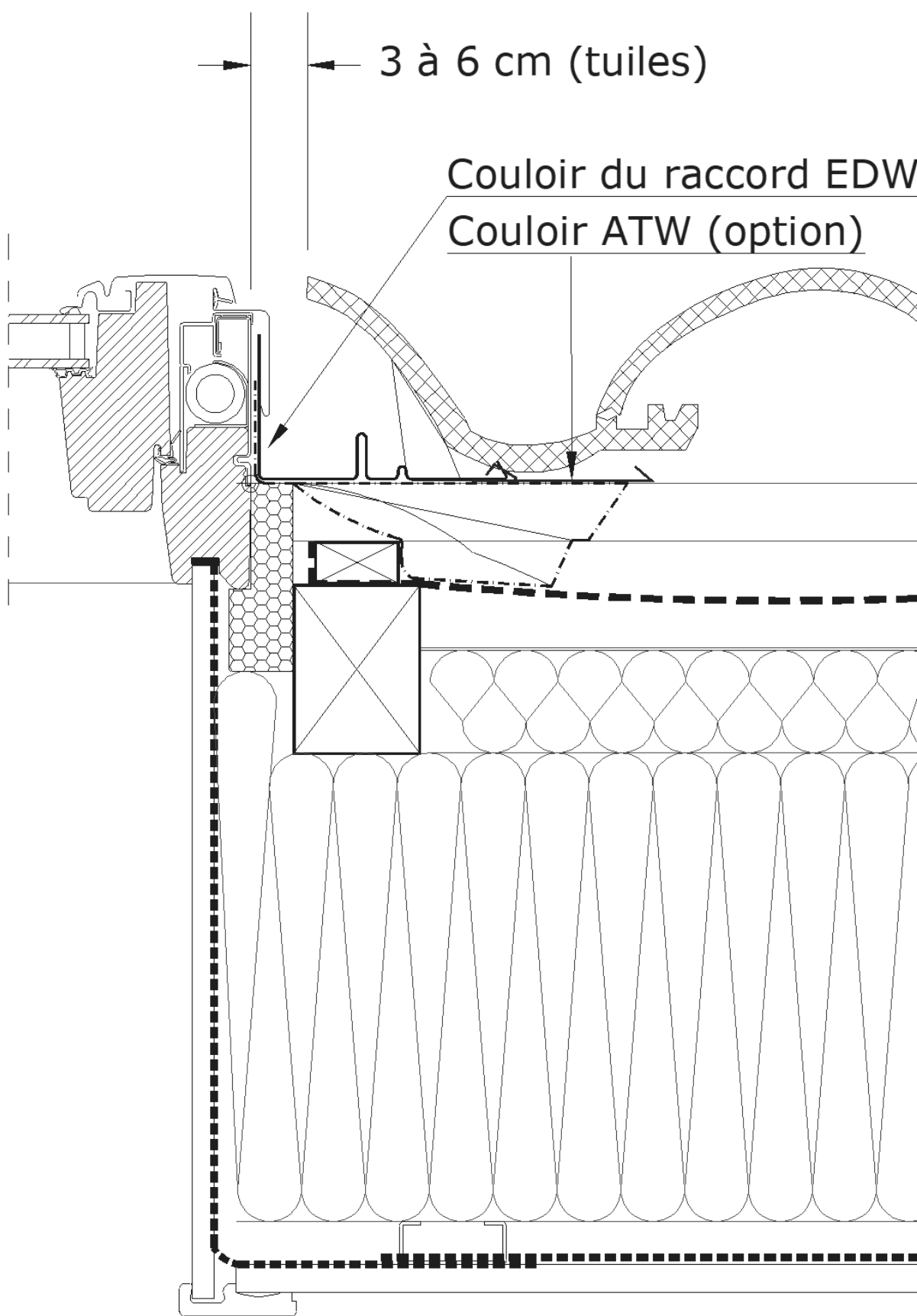


FENETRE NOUVELLE GENERATION
ET POSITION 'RENOVATION' AVEC ISOLANT



Comparatif raccords rénovation EL/EW





Profils Complémentaires ZVC

