

Sur le procédé

## Fakro type FTP-V

**Titulaire(s) :** Société **FAKRO Sp z.o.o**  
Internet : [www.fakro.com](http://www.fakro.com)

### 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

**Famille de produit/Procédé** : fenêtres de toit

**Versions du document**

| Version | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Rapporteur   | Président     |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------|
| V1      | <p>Cette version présentée au GS6 le 2 février 2022 annule et remplace le Document Technique d'Application 06/16-2336. Cette version intègre les modifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Retrait de la pose en climat de montagne et avec couvertures en plaques/éléments/feuilles métalliques (selon NF DTU 40.35, 40.36, 40.41, 40.44, 40.45, 40.46, ou selon DTA de couverture en bac métallique.</li> <li>- Ajout d'une autre référence de verre à couche peu émissive.</li> </ul> | Yann FAISANT | Pierre MARTIN |

**Descripteur :**

Les fenêtres FAKRO FTP-V pour toit en pente, sont des fenêtres basculantes à rotation, vitrées avec un vitrage isolant. Les cadres dormants et ouvrants en bois, revêtus d'une finition acrylique, sont protégés par un capotage aluminium laqué de coloris gris.

## 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  |
| 1.2.3. | Impacts environnementaux .....                                                                | 6  |
| 1.3.   | Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé.....                                           | 7  |
| 1.4.   | Annexe de l'Avis du Groupe Spécialisé .....                                                   | 7  |
| 2.     | Dossier Technique.....                                                                        | 11 |
| 2.1.   | Mode de commercialisation .....                                                               | 11 |
| 2.1.1. | Coordonnées .....                                                                             | 11 |
| 2.1.2. | Mise sur le marché .....                                                                      | 11 |
| 2.1.3. | Identification .....                                                                          | 11 |
| 2.2.   | Description .....                                                                             | 11 |
| 2.2.1. | Principe .....                                                                                | 11 |
| 2.2.2. | Caractéristiques des composants.....                                                          | 11 |
| 2.2.3. | Éléments .....                                                                                | 12 |
| 2.3.   | Disposition de conception .....                                                               | 14 |
| 2.4.   | Disposition de mise en œuvre.....                                                             | 14 |
| 2.4.1. | Couvertures « écailles » (ardoises, bardeaux) .....                                           | 15 |
| 2.4.2. | Couvertures tuiles plates de grandes longueurs .....                                          | 15 |
| 2.4.3. | Couvertures ondulées (tuiles mécaniques, plaques ondulées jusqu'à 45 mm de hauteur d'onde) .. | 15 |
| 2.4.4. | Couvertures à fort relief (tuiles canal : tuiles romanes).....                                | 15 |
| 2.5.   | Maintien en service du produit ou procédé.....                                                | 15 |
| 2.6.   | Traitement en fin de vie .....                                                                | 15 |
| 2.7.   | Assistance technique.....                                                                     | 15 |
| 2.8.   | Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication .....                            | 16 |
| 2.8.1. | Traitement des bois.....                                                                      | 16 |
| 2.8.2. | Finition .....                                                                                | 16 |
| 2.8.3. | Assemblage des fenêtres.....                                                                  | 16 |
| 2.8.4. | Contrôles .....                                                                               | 16 |
| 2.9.   | Mention des justificatifs .....                                                               | 16 |
| 2.9.1. | Résultats Expérimentaux.....                                                                  | 16 |
| 2.9.2. | Références chantiers .....                                                                    | 17 |
| 2.10.  | Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre .....                                  | 18 |

# 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 "2.2.3.6 Dimensions maximales".

Pour des conditions de conception conformes au paragraphe 2 « Dossier technique » : fenêtre extérieure mise en œuvre 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),
- plaques ondulées en fibres-ciment (selon NF DTU 40.37)

Les fenêtres sont prévues pour être posées avec une pente comprise entre 15° (27%) et 90° 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 FTP-V 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.

#### 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.

#### 1.2.1.4. 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).

#### 1.2.1.5. 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).

#### 1.2.1.6. 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.

#### 1.2.1.7. Etanchéité à l'air et à l'eau

Elles sont normalement assurées par les fenêtres de ce système.

#### 1.2.1.8. 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 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.

#### 1.2.1.9. Aspects sanitaires

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

#### 1.2.1.10. Accessibilité aux handicapés

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

#### 1.2.1.11. 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.

##### a) Aération

Les dispositifs d'aération (grille V40-P rep 45), équipant les fenêtres, 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.

##### b) Ventilation

La mise en place d'une entrée d'air, telle qu'elle est définie dans le Dossier Technique paragraphe 2.2.3.4 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 aérodynamiques de l'entrée d'air sont conservées.

#### 1.2.1.12. Performances thermo-optiques

##### 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).
- $\Psi_g$  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.
- $\ell_g$  plus grand périmètre du vitrage vu côté intérieur et extérieur.

Ces coefficients prennent pour les fenêtres GPL 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  $\Psi_g$  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 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 :

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

- 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  $\alpha$  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  $\text{m}^2$ ) de vitrage la plus petite vue des deux côtés, intérieur et extérieur.
- $A_r$  étant la surface (en  $\text{m}^2$ ) de la menuiserie la plus grande vue des deux côtés, intérieur et extérieur.

Ils sont donnés dans les tableaux 3 pour le vitrage et 6 et 7 pour la fenêtre.

#### 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.

### 1.2.2. Durabilité

Les châssis ouvrants et dormants sont traités contre les champignons et les insectes. Leur durabilité est équivalente à celle des menuiseries traditionnelles en bois avec les mêmes sujétions d'entretien côté intérieur. A l'extérieur, les bâtis en bois 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 de type store ou volets est recommandée lors d'un usage du store d'occultation en pleine chaleur.

Certaines conditions de mise en œuvre (froid, humidité, mauvaise qualité du support) peuvent conduire à une tenue défectueuse des bavettes en aluminium sur leurs supports associés.

#### 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 ».

#### Fenêtres

La fabrication des fenêtres est réalisée par la société FAKRO Sp Z.o.o.

La fabrication des 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 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

### 1.2.3. Impacts environnementaux

#### 1.2.3.1. Données environnementales

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

Le système Fakro type FTP-V ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Les données issues des DE ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels le procédé visé est susceptible d'être intégré.

### 1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Pas de remarque

### 1.4. Annexe de l'Avis du Groupe Spécialisé

**Tableau 1 – valeurs de  $U_g$  et  $\Psi$  pour une inclinaison de 0° et 90°**

| Type du double vitrage                        | Réf. | U <sub>g</sub> en W/(m².K) |     | Coefficient $\Psi$ en W/(m.K) |       |
|-----------------------------------------------|------|----------------------------|-----|-------------------------------|-------|
|                                               |      | Inclinaison                |     |                               |       |
|                                               |      | 90°                        | 0°  | 90°                           | 0°    |
| 4-16-4<br>Argon $\epsilon_n=0,02^*$ Face 3    | U3F  | 1,1                        | 1,8 | 0,054                         | 0,044 |
| 4-15-33.1<br>Argon $\epsilon_n=0,02^*$ Face 2 | G2F  | 1,1                        | 1,8 | 0,054                         | 0,044 |
| * Valeurs certifiées                          |      |                            |     |                               |       |

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

| Eléments               | U <sub>fi</sub> en W/(m².K) |           |           |
|------------------------|-----------------------------|-----------|-----------|
|                        | FTP-V EHV-AT Thermo         | FTP-V EHV | FTP-V EZJ |
| Traverse haute         | 1.3                         | 1,7       | 1,6       |
| Traverse basse         | 1.4                         | 1,7       | 1,7       |
| Montants latéraux      | 1.3                         | 1,8       | 1,6       |
| U <sub>f</sub> (Moyen) | 1.3                         | 1,8       | 1,6       |

**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 store extérieur SUPER SOLAR SCREENING CHARCOAL (Phifer) |                  |                  | Vitrage avec volet roulant ARZ |                  |                  |
|                                               |      | S <sub>g</sub>                       | S <sub>g1</sub> | S <sub>g2</sub> | S <sub>gs</sub>                                                      | S <sub>gs1</sub> | S <sub>gs2</sub> | S <sub>gs</sub>                | S <sub>gs1</sub> | S <sub>gs2</sub> |
| 4-16-4<br>Argon $\epsilon_n=0,02^*$ Face 3    | U3F  | 0,51                                 | 0,45            | 0,06            | 0,10                                                                 | 0,07             | 0,03             | 0,03                           | 0,00             | 0,03             |
| 4-15-33.1<br>Argon $\epsilon_n=0,02^*$ Face 2 | G2F  | 0,24                                 | 0,19            | 0,05            | 0,07                                                                 | 0,03             | 0,04             | 0,03                           | 0,00             | 0,03             |
| * 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 SUPER SOLAR SCREENING CHARCOAL (Phifer) |                       | Vitrage avec volet roulant ARZ |                       |
|                                               |      | T <sub>v n</sub>                                          | T <sub>v n,dif</sub> | T <sub>vs</sub>                                                      | T <sub>vs n,dif</sub> | T <sub>vs</sub>                | T <sub>vs n,dif</sub> |
| 4-16-4<br>Argon $\epsilon_n=0,02^*$ Face 3    | U3F  | 0,72                                                      | 0,00                 | 0,12                                                                 | 0,00                  | 0,00                           | 0,00                  |
| 4-15-33.1<br>Argon $\epsilon_n=0,02^*$ Face 2 | G2F  | 0,40                                                      | 0,00                 | 0,06                                                                 | 0,00                  | 0,00                           | 0,00                  |
| * Valeurs certifiées                          |      |                                                           |                      |                                                                      |                       |                                |                       |

**Tableau 5 – coefficients de transmission thermique Uw et Uws selon les règles Th Bat**

| Installation                         | Vitrage | Coefficients Uw et Uws en W/(m².K) |         |                       |          |                            |          |
|--------------------------------------|---------|------------------------------------|---------|-----------------------|----------|----------------------------|----------|
|                                      |         | Fenêtre nue                        |         | Avec store<br>ΔR=0,11 |          | Avec volet roulant ΔR=0,15 |          |
|                                      |         | Uw (90°)                           | Uw (0°) | Uws (90°)             | Uws (0°) | Uws (90°)                  | Uws (0°) |
| FTP-V EHV-AT<br>Thermo<br>(Niveau V) | U3F     | 1,3                                | 1,8     | 1,1                   | 1,5      | 1,1                        | 1,4      |
|                                      | G2F     | 1,3                                | 1,8     | 1,1                   | 1,5      | 1,1                        | 1,4      |
| FTP-V EHV<br>(Niveau V)              | U3F     | 1,4                                | 1,9     | 1,2                   | 1,6      | 1,2                        | 1,5      |
|                                      | G2F     | 1,4                                | 1,9     | 1,2                   | 1,6      | 1,2                        | 1,5      |
| FTP-V EZJ<br>(Niveau J)              | U3F     | 1,4                                | 1,9     | 1,2                   | 1,6      | 1,1                        | 1,5      |
|                                      | G2F     | 1,4                                | 1,9     | 1,2                   | 1,6      | 1,1                        | 1,5      |

**Note :**

Les valeurs de ce tableau sont les valeurs utiles permettant un calcul réglementaire selon les normes européennes et dans les configurations de mise en œuvre du produit.

\*Les valeurs Uw (0°) et Uws (0°) sortent du domaine d'installation possible de la fenêtre de toit Altaterra. 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

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 Uw calculés selon les règles Th-Bât en vigueur sont utilisables comme valeur d'entrée d'un calcul réglementaire. Les valeurs déclaratives de coefficient Uw 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-Bat (conditions hiver)**

| Installation                         | Vitrage | Facteurs solaires  |      |      |                                                                              |      |      |                                   |      |      |
|--------------------------------------|---------|--------------------|------|------|------------------------------------------------------------------------------|------|------|-----------------------------------|------|------|
|                                      |         | Conditions d'hiver |      |      |                                                                              |      |      |                                   |      |      |
|                                      |         | Fenêtre nue        |      |      | Fenêtre avec store extérieur<br>SUPER SOLAR SCREENING<br>CHARCOAL (Phifer) * |      |      | Fenêtre avec volet roulant<br>ARZ |      |      |
|                                      |         | Sw                 | Sw1  | Sw2  | Sws                                                                          | Sws1 | Sws2 | Sws                               | Sws1 | Sws2 |
| FTP-V EHV-AT<br>Thermo<br>(Niveau V) | U3F     | 0,36               | 0,31 | 0,05 | 0,12                                                                         | 0,05 | 0,07 | 0,06                              | 0,00 | 0,06 |
|                                      | G2F     | 0,18               | 0,13 | 0,05 | 0,11                                                                         | 0,02 | 0,08 | 0,06                              | 0,00 | 0,06 |
| FTP-V EHV<br>(Niveau V)              | U3F     | 0,39               | 0,33 | 0,06 | 0,12                                                                         | 0,05 | 0,07 | 0,07                              | 0,00 | 0,07 |
|                                      | G2F     | 0,19               | 0,14 | 0,05 | 0,11                                                                         | 0,02 | 0,08 | 0,07                              | 0,00 | 0,07 |
| FTP-V EZJ<br>(Niveau J)              | U3F     | 0,39               | 0,33 | 0,06 | 0,12                                                                         | 0,05 | 0,07 | 0,07                              | 0,00 | 0,07 |
|                                      | G2F     | 0,19               | 0,14 | 0,05 | 0,11                                                                         | 0,02 | 0,08 | 0,07                              | 0,00 | 0,07 |

Sw3=0

Avec \* : AMZ 089 et AMZ Newline 089



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

| Installation                                 | Vitrage | Facteurs solaires |      |      |                                                                              |      |      |                                   |      |      |
|----------------------------------------------|---------|-------------------|------|------|------------------------------------------------------------------------------|------|------|-----------------------------------|------|------|
|                                              |         | Conditions d'été  |      |      |                                                                              |      |      |                                   |      |      |
|                                              |         | Fenêtre nue       |      |      | Fenêtre avec store extérieur<br>SUPER SOLAR SCREENING<br>CHARCOAL (Phifer) * |      |      | Fenêtre avec volet roulant<br>ARZ |      |      |
|                                              |         | Sw                | Sw1  | Sw2  | Sws                                                                          | Sws1 | Sws2 | Sws                               | Sws1 | Sws2 |
| FTP-V EHV-AT<br>Thermo<br>(Niveau V)         | U3F     | 0,36              | 0,31 | 0,05 | 0,11                                                                         | 0,05 | 0,06 | 0,04                              | 0,00 | 0,04 |
|                                              | G2F     | 0,18              | 0,13 | 0,05 | 0,11                                                                         | 0,02 | 0,06 | 0,04                              | 0,00 | 0,04 |
| FTP-V EHV<br>(Niveau V)                      | U3F     | 0,39              | 0,33 | 0,06 | 0,11                                                                         | 0,05 | 0,06 | 0,05                              | 0,00 | 0,05 |
|                                              | G2F     | 0,19              | 0,14 | 0,05 | 0,11                                                                         | 0,02 | 0,08 | 0,07                              | 0,00 | 0,07 |
| FTP-V EZJ<br>(Niveau J)                      | U3F     | 0,39              | 0,33 | 0,06 | 0,11                                                                         | 0,05 | 0,06 | 0,05                              | 0,00 | 0,05 |
|                                              | G2F     | 0,19              | 0,14 | 0,05 | 0,11                                                                         | 0,02 | 0,06 | 0,05                              | 0,00 | 0,05 |
| Sw3=0<br>Avec * : AMZ 089 et AMZ Newline 089 |         |                   |      |      |                                                                              |      |      |                                   |      |      |

**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                                             |                    | Fenêtre avec store extérieur SUPER SOLAR SCREENING CHARCOAL (Phifer) |                     | Fenêtre avec volet roulant ARZ |                     |
| Type du double vitrage                                                                                                                                                                                                                                       | Ref. | TLw                                                     | TLw <sub>dif</sub> | TLws                                                                 | TLws <sub>dif</sub> | TLws                           | TLws <sub>dif</sub> |
| 4-16-4<br>Argon $\epsilon_n=0,02^*$ Face 3                                                                                                                                                                                                                   | U3F  | 0,53                                                    | 0,00               | 0,09                                                                 | 0,00                | 0,00                           | 0,00                |
| 4-15-33.1<br>Argon $\epsilon_n=0,02^*$ Face 2                                                                                                                                                                                                                | G2F  | 0,29                                                    | 0,00               | 0,04                                                                 | 0,00                | 0,00                           | 0,00                |
| <p>* Valeurs certifiées</p> <p><u>Note</u> : 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) et 1,18 x 1,44 m (L x H) pour FTP-V EHV-AT Thermo</p> |      |                                                         |                    |                                                                      |                     |                                |                     |

## 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

Titulaire : Société FAKRO Sp Z.o.o.  
Ul.Wegierska 144a  
PL-33-300 Nowy Sacz  
Internet : [www.fakro.com](http://www.fakro.com)

Distributeur : Société FAKRO France  
Boulevard de beaubourg-Actipôle 20  
Z.I. Pariest  
FR-77183 Croissy Beaubourg  
Tél. : 01 60 06 75 02  
Internet : [www.fakro.com](http://www.fakro.com)

#### 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 plaque métallique placée en traverse haute de l'ouvrant, indiquant au moins :

- la marque FAKRO FT,
- les dimensions et le numéro de série de la fenêtre

Les fabrications certifiées sont identifiées par le marquage de certification.

---

### 2.2. Description

---

#### 2.2.1. Principe

Les fenêtres FAKRO FTP-V pour toit en pente, sont des fenêtres basculantes, vitrées avec un vitrage isolant. Les cadres dormants et ouvrants en bois, revêtus d'une finition acrylique sont protégés par un capotage d'aluminium laqué de coloris gris.

Selon son équipement, la fenêtre FAKRO type FTP-V reçoit les désignations ci-après :

- FTP-V U3<sub>F</sub> avec vitrage 4H-16-4T,
- FTP-V G2<sub>F</sub> avec vitrage 4HT-15-33.1.

Les dimensions maximales sont définies :

- pour les fabrications non certifiées dans le paragraphe « 2.2.3.6 Dimensions maximales »,
- pour les fabrications certifiées dans le Certificat de Qualification.

#### 2.2.2. Caractéristiques des composants

##### 2.2.2.1. Cadre dormant et ouvrant

- Pin sylvestre lamellé collé ou lamellé collé abouté ou bois massif

##### 2.2.2.2. Capotages

- Tôle d'aluminium alliage 105011 (ép. 0,6 mm) et 811111 (ép. 1 mm) revêtement laqué polyester (proche de la teinte RAL 7022) ép. 24 µm sur primaire ép. 6 µm.
- Etat H42 ép. 1 mm :
  - Capots latéraux rep 59 – 60,
  - Parclose basse rep 57.
- Etat H42 ép. 0,6 mm :
  - Traverse haute dormant rep 61,
  - Traverse basse dormant rep 55,
  - Montant dormant rep 58, 58a - 58b.

### 2.2.2.3. Raccordements

- Tôle aluminium alliage 105011 :
  - Etat H41 et H42 ép. 0,6 mm : rep 120 – 121 – 122 – 123 – 124 – 125 – 126,
  - Etat H42 ép. 0,6 mm : rep 100 – 101 – 102 – 103– 104 – 105,
  - Etat H42 ép. 0,5 mm : rep 1110 – 111 – 112 – 113 – 114 – 115 – 130 – 131.
- Feuille de Pb pour raccordement : rep 120 – 126.
- Feuille ép. 0,6 mm laquée 2 faces.  
Feuille d'aluminium laquée avec une sous couche PVC (épaisseur totale 0,36 mm) avec un ruban de butyl (réf. Elastlok7) de 100x2 mm dans sa partie inférieure pour le maintien à la couverture : rep. : 122 – 123.

### 2.2.2.4. Parcloles

- Repère 16a aluminium extrudé.
- Repère 57 en aluminium ép. 1 mm.

### 2.2.2.5. Profilés complémentaires d'étanchéité

Les profilés complémentaires d'étanchéité en TPE sont définis comme suit :

| N° d'élément | Nom de la pièce | Matière | Dimensions (description) |
|--------------|-----------------|---------|--------------------------|
| 25           | BA170F          | J301    | Joint de condensation    |
| 27           | BA495F          | J301    | Joint extérieur          |
| 28           | BB200           | EPDM    | Joint support de vitrage |
| 29           | BA720F          | J302    | Joint périphérique       |
| 30           | BA320F          | J303    | Joint extérieur          |
| 31           | BA291F          | J301    | Joint latéral            |
| 32           | BB141F          | J303    | Joint latéral            |
| 33           | BC230F          | J301    | Joint supérieur          |

Le joint butyl rep 17 de 5x2 mm assure l'étanchéité entre le vitrage et le capotage de la traverse basse.

### 2.2.2.6. Accessoires

- Pivot en acier ép. 3 mm galvanisé 14 µ et chromaté avec cheville de fixation en tarnamid rep 9 et 10 (grade 3 selon NF EN 1670).
- Poignée rep 37 en alu moulé + laquage polyester.
- Gâche rep 38 en PA.
- Glissière rep 52 en acier ép. 1 mm (grade 2 selon NF EN 1670).
- Targette rep 53 en PA6.
- Gâche rep 54 en PA6.
- Aérateur rep 45 en alu avec bouton de manœuvre en PA.
- Pattes supports de vitrage rep 18a en POM.
- Cale de vitrage latérale rep 19 en polypropylène.
- Support de tolérerie rep 22 en POM.
- Visserie : en acier galvanisé - en acier inox pour capotage extérieur.
- Vis 4X30 mm en acier inox vernis pour la fixation de la tôle rep 57a à la traverse basse.

### 2.2.2.7. Quincaillerie

- Acier électrozingué (protection contre la corrosion de grade 3 selon EN 1670).
- Visserie : acier galvanisé, inox .

### 2.2.2.8. Vitrages

Isolant double jusqu'à 24 mm d'épaisseur.

## 2.2.3. Eléments

### 2.2.3.1. Cadre dormant

Ils sont composés pour tous les types, d'une traverse basse de section 42,5 x 99,5 mm, d'une traverse haute de section 47,5 x 150,5 mm et de montants, de section 42,5 x 130 mm, en bois lamellé collé et abouté ou en bois massif. Ces éléments sont assemblés par enfourchement collés et renforcés par des clous métalliques 2,8 x 80 mm.

Sur la traverse haute sont fixés à l'aide de vis, des liteaux de fermeture en PVC. Sur les 2 montants au-dessus de l'axe de rotation sont fixés 2 supports rep 22 pour fixation de capotage.

Sur la face extérieure du dormant, des rainures indiquent l'endroit où se fixent les pattes de fixation.

### 2.2.3.2. Cadre ouvrant

Ils sont composés d'une traverse basse de section 50,5 x 62 mm, d'une traverse haute et de deux montants de section 43 x 80 mm en bois massif ou lamellé collé, assemblés par tenon / mortaise collé et clous 2,5 x 40 mm.

Dans les angles inférieurs de l'ouvrant il y a les insertions thermo-isolantes (l'élément 40) réalisées en polystyrène.

### 2.2.3.3. Ferrage - Verrouillage

#### Ferrage

Le cadre ouvrant est accroché au cadre dormant à l'aide de 2 pivots rep 9 et 10, situés à mi-hauteur de la fenêtre.

Chaque pivot est fait en deux moitiés composées de 11 éléments en tôle d'acier de 3 mm d'épaisseur, et d'une pièce (35 a3) en polypropylène assemblés à l'aide des rivets d'acier de 4 mm de diamètre et des chevilles spéciales de 5 mm de diamètre. Un ressort plat d'immobilisation, monté dans le pivot, permet de laisser l'ouvrant entrouvert dans une position voulue entre 0° et 36 °.

La pièce glissante du pivot est munie d'un goujon qui sert de blocage contre la chute de l'ouvrant. Pour enlever l'ouvrant du dormant, il faut appuyer sur le goujon, ce qui empêche toutefois la fermeture de la fenêtre. Le goujon se débloque automatiquement une fois l'ouvrant retourné en position fermé.

Grâce à cela, l'ouvrant qui peut être fermé, est protégé en même temps contre toute chute inattendue.

Les deux moitiés du pivot sont fixées à l'ouvrant et au dormant à l'aide de quatre chevilles ø 8 x 10 et six vis ce qui assure une sûreté nécessaire de l'assemblage.

#### Condamnations

Les fenêtres sont équipées en traverses basse d'une poignée (largeur  $\leq 0,78$  m) ou de 2 poignées munies chacune d'une languette qui en pivotant vient pénétrer dans une gâche fixée dans le dormant. La gâche possède une position qui permet l'entrebâillement de l'ouvrant.

Sur la partie haute de l'ouvrant, est vissée dans un logement une targette (rep 52-53). Deux bouchons (rep 54) creux positionnés en haut et en bas du dormant permettent :

- L'immobilisation de l'ouvrant en position d'aération en introduisant la targette dans le bouchon supérieur.
- L'immobilisation de l'ouvrant après retournement à 170 ° pour le nettoyage, en introduisant la targette dans le bouchon inférieur.

Les fenêtres de largeur  $L \geq 0,94$  m sont équipées d'une deuxième targette sur le côté opposé

### 2.2.3.4. Aération – ventilation

#### Aération temporaire et volontaire

La traverse haute du dormant est équipée d'un aérateur (V40-P rep 45) constituée d'une grille mobile dans la glissière d'une grille fixe. La grille est actionnée manuellement à l'aide d'un ergot fixe sur la grille mobile. Ce dispositif est associé à un grillage anti-insectes. On considère que le V40-P (rep 45) est un dispositif d'aération.

#### Ventilation permanente

La fenêtre FTP – V peut être équipée une entrée d'air autoréglable ou hygroréglable, certifiée, à l'aide des lattes d'adaptation XHL-V1/XHL-V2 et après avoir retiré de la pièce V40-P (rep 45) :

- ANJOS ISOLA 45 + RA (Autoréglable),
- ANJOS AERA HY 7 – 40 (Hygroréglable),
- ANJOS ISOLA HY + RA (Hygroréglable),
- ANJOS ESEA 45 (Autoréglable),
- ALDES EHB 6 – 45 (Hygroréglable).

### 2.2.3.5. Vitrage

Les fenêtres sont équipées d'un double vitrage isolant jusqu'à 24 mm d'épaisseur défini dans le tableau ci-dessous.

| Référence                                                                                                          | Composition vitrage                               |             |                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------|
|                                                                                                                    | Verre extérieur                                   | Lame de Gaz | Verre intérieur                            |
| 4H-16-4T                                                                                                           | 4 mm trempé                                       | 16 mm Argon | 4 mm <sup>(1)</sup><br>$\epsilon_n = 0,02$ |
| 4HT-15-33.1                                                                                                        | 4 mm<br>$\epsilon_n = 0,02$ <sup>(2)</sup> trempé | 15 mm Argon | 33.1                                       |
| (1) Verre peu émissif SGG Planitherm One ou Climaguard 1.0+<br>(2) Verre peu émissif Guardian Sunguard SN 40/23 HT |                                                   |             |                                            |

Le vitrage repose en partie basse par l'intermédiaire de supports rep 18a en POM vissées à la traverse basse.

- Garniture principale : profilé en EPDM,
- Garniture secondaire : mastic butyl.

Le maintien du vitrage est assuré sur 3 côtés par une parclosse vissée. En traverse basse, une tôle pliée vissée, protège le chant inférieur du vitrage et fait office de parclosse.

## 2.2.3.6. Dimensions maximales (H x L) en m

| N° | Dimensions<br>L x H (cm) | S    | L    | a    | b    | w    | h    | j    | k    | Surface<br>vitrée<br>j x k (m²) |
|----|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------------------------------|
| 01 | 55 x 78                  | 547  | 781  | 397  | 656  | 391  | 613  | 369  | 591  | 0,22                            |
| 02 | 55 x 98                  | 547  | 981  | 397  | 855  | 391  | 813  | 369  | 791  | 0,29                            |
| 03 | 66 x 98                  | 657  | 981  | 507  | 855  | 501  | 813  | 479  | 791  | 0,38                            |
| 04 | 66 x 118                 | 657  | 1181 | 507  | 1055 | 501  | 1013 | 479  | 991  | 0,47                            |
| 05 | 78 x 98                  | 777  | 981  | 627  | 855  | 621  | 813  | 599  | 791  | 0,47                            |
| 06 | 78 x 118                 | 777  | 1181 | 627  | 1055 | 621  | 1013 | 599  | 991  | 0,59                            |
| 07 | 78 x 140                 | 777  | 1401 | 627  | 1275 | 621  | 1233 | 599  | 1211 | 0,73                            |
| 08 | 94 x 118                 | 937  | 1181 | 787  | 1055 | 781  | 1013 | 759  | 991  | 0,75                            |
| 09 | 94 x 140                 | 937  | 1401 | 787  | 1275 | 781  | 1233 | 759  | 1211 | 0,92                            |
| 10 | 114 x 118                | 1137 | 1181 | 987  | 1055 | 981  | 1013 | 959  | 991  | 0,95                            |
| 11 | 114 x 140                | 1137 | 1401 | 987  | 1275 | 981  | 1233 | 959  | 1211 | 1,16                            |
| 12 | 134 x 98                 | 1337 | 981  | 1187 | 855  | 1181 | 813  | 1159 | 790  | 0,92                            |
| 13 | 66 x 140                 | 657  | 1401 | 507  | 1275 | 501  | 1233 | 479  | 1211 | 0,58                            |
| 14 | 94 x 98                  | 937  | 981  | 787  | 855  | 781  | 813  | 759  | 791  | 0,60                            |
| 15 | 55 x 118                 | 547  | 1181 | 397  | 1055 | 391  | 1013 | 369  | 991  | 0,37                            |
| 16 | 134 x 118                | 1337 | 1181 | 1187 | 1055 | 1181 | 1013 | 1159 | 991  | 1,15                            |

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

## 2.3. Disposition de conception

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

De façon générale, la flèche de l'élément le plus sollicité sous la pression de déformation P1 telle qu'elle est définie dans ce document, doit être inférieure au 1/150ème de sa portée sans pour autant dépasser 15 mm sous 800 Pa.

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

Lorsque les vitrages isolants comportent des produits verriers trempés, il convient de se reporter à la norme NF DTU 39 visant les limitations d'emploi des produits trempés.

## 2.4. Disposition 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 (0,90 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 FAKRO dans le cas de couverture tuiles, ardoises, et bardeaux d'asphalte,

Les cas de pose encastrée avec une pente inférieure à 30 ° doivent être prévus par les DTU relatifs aux différents types de couverture concernés.

Les épaisseurs de vitrage doivent être déterminées en fonction du site selon la norme NF DTU39 P4.

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

Après fabrication, les fenêtres « FAKRO FTP-V » et leur raccordement d'étanchéité ne doivent pas recevoir de transformations telles qu'usinage ou perçages, ni équipements extérieurs autres que ceux prévus par le titulaire du DTA ou bénéficiant de la marque NF-Fermeture.

Les équipements intérieurs tels que les stores d'occultation en plein jour peuvent entraîner un échauffement du vitrage et ne peuvent être utilisés comme protection solaire d'été qu'associés avec une protection solaire extérieure de type store ou volet.

Les fenêtres FAKRO FT se posent avec une pente supérieure ou égale à 15 °.

Deux positions sont possibles (voir tableau fin dossier technique) :

- V : standard,
- J : encastrée.

La fixation des dormants s'effectue sur les chevrons à l'aide d'équerres latérales vissées :

- 4 si H < 1,18 m,
- 6 si H ≥ 1,18 m.

La pose encastrée (positionnement J) nécessite une pente supérieure ou égale à 25 °.

Nota : dans la partie supérieure est installé un élément réglable de support (rep 130) qui sert à écarter le dernier rang des tuiles du raccordement.

Les raccordements, EHV, EHV-AT Thermo, EZV et EZJ ont des bavettes, soit en aluminium, soit en plomb.

L'étanchéité à la neige poudreuse du raccordement est assurée par des blocs (rep 132) en mousse de PU collés sur les pièces latérales du raccordement.

Un marquage est précisé sur les raccords, EZV, EZJ, EHV-AT Thermo et EHV en fonction de leur matériau : P pour le plomb, A pour l'aluminium.

La pose des bavettes en aluminium nécessite un nettoyage au préalable des supports.

Le raccordement avec la couverture s'effectue par recouvrement à l'aide des raccordements selon le type de couverture défini ci-dessous.

#### **2.4.1. Couvertures « écailles » (ardoises, bardeaux)**

Raccordement type L (positionnements J-V) :

- Pièce supérieure rep 104 – 101,
- Pièce inférieure rep 125 – 121,
- Pièces latérales rep 114 – 111 en nombre variable, appliquées alternativement avec les éléments de la couverture.

#### **2.4.2. Couvertures tuiles plates de grandes longueurs**

Raccordement type G (positionnement V) :

- Pièce supérieure rep 102,
- Pièce inférieure rep 112,
- Pièces latérales rep 123 en nombre variable appliquées alternativement avec les éléments de couverture.

#### **2.4.3. Couvertures ondulées (tuiles mécaniques, plaques ondulées jusqu'à 45 mm de hauteur d'onde)**

Raccordement type Z (positionnement J-V) :

- 1 pièce supérieure rep 105 – 100,
- 2 pièces latérales rep 115 – 110,
- 1 pièce inférieure rep 126 (avec une bande de plomb) – rep 120.

#### **2.4.4. Couvertures à fort relief (tuiles canal : tuiles romanes)**

Raccordement type H (positionnement V) :

- 1 pièce supérieure 100,
- 1 pièce inférieure 122,
- 2 pièces latérales rep 110.

Raccordement type EHV-AT Thermo (positionnement V) :

- 1 pièce supérieure 103,
- 1 pièce inférieure 124,
- 2 pièces latérales rep 113.

---

### **2.5. Maintien en service du produit ou procédé**

---

On peut utiliser dans les cas courants de l'eau avec un détergent suivi d'un rinçage.

Un nettoyage régulier des raccordements est recommandé afin d'éviter l'accumulation d'obstacles de type feuilles limitant l'évacuation des eaux de ruissellement.

---

### **2.6. Traitement en fin de vie**

---

Données non communiquées

---

### **2.7. Assistance technique**

---

La fabrication des fenêtres est réalisée par la société Fakro. La pose est faite des entreprises assistées techniquement par la société Fakro.

Les fenêtres sont fournies dans deux emballages.

L'un contient :

- la fenêtre elle-même,
- une instruction de montage,
- les équerres de fixation à la charpente,
- une cale d'ajustement,
- les vis et pointes nécessaires à la pose.

L'autre contient les pièces de raccordement pour chaque type de couverture avec les closoirs en mousse munis d'un adhésif et qui après découpe et application aux endroits nécessaires assurent l'étanchéité à la neige poudreuse avec la couverture ondulée

---

## 2.8. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

---

Les fenêtres FAKRO type FTP-V sont fabriquées, assemblées et munies de leur vitrage en usine à NOWY SACZ (Pologne). Elles sont préparées dans les dimensions standards données et selon le type défini en 2.2.3.6.

### 2.8.1. Traitement des bois

Le bois doit avoir reçu un traitement insecticide fongicide répondant aux critères de la norme EN 599-1 pour un risque de classe 3 selon norme EN 335.

Le traitement insecticide fongicide utilisé (BERKEM SAS AXIL3000), s'effectue par trempage en autoclave sur des pièces entièrement usinées avant assemblage.

### 2.8.2. Finition

Après assemblage, les cadres reçoivent une finition par lasure :

- immersion des cadres dans un produit d'impression Aidol ZW 500 de la Société REMMERS,
- séchage, ponçage,
- 1 couche de vernis acrylique appliquée au pistolet sur faces visibles vues de l'intérieur avec le produit Aidol LW700 de la Société REMMERS.

### 2.8.3. Assemblage des fenêtres

Les fenêtres sont assemblées par la société FAKRO Sp Z.o.o.

Les assemblages des châssis en bois doivent être exécutés conformément à la norme NF P 23-305 :

Les colles utilisées pour la fabrication lamellé-collé et pour l'assemblages des cadres sont :

- DUROLOK 270 ;
- Jowacol 102.26 (spécif D4 de la NF EN 204).

### 2.8.4. Contrôles

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

#### 2.8.4.1. A réception

Toutes les matières premières et produits semi-finis sont contrôlés dès réception, en particulier : l'humidité du bois, la résistance des colles, l'adhérence de la laque sur l'aluminium et les profilés complémentaires d'étanchéité.

#### 2.8.4.2. Contrôles en cours de fabrication

Toutes les phases importantes de la fabrication sont contrôlées ainsi que la géométrie de la fenêtre, qualité et humidité du bois, résistance des assemblages, efficacité des produits d'imprégnation et centrage des quincailleries.

#### 2.8.4.3. Contrôle final

Avant que les fenêtres ne soient emballées, leur fonctionnement et leur aspect sont vérifiés (par prélèvement).

Des fenêtres sont prélevées pour subir les tests de perméabilité à l'air, d'étanchéité à l'eau et de résistance au vent selon la norme NF P 20-302.

Tous ces contrôles sont consignés sur registre.

---

## 2.9. Mention des justificatifs

---

### 2.9.1. Résultats Expérimentaux

a) Résultats communiqués par le fournisseur de la matière :

- Caractéristiques mécaniques et identification ;
- Justifications de la durabilité.

b) Essais effectués par le CSTB:

- Caractéristiques A\*E\*V\* + essais mécaniques spécifiques :
  - o 1,14 x 1,18 m (L x H) RE BV00-024 – BV00-270,
  - o 1,14 x 1,18 série FT-P –RE BV04-,
  - o 1,14 x 1,18 série FT-V – RE BV04-,
  - o 1,14 x 1,40 série FT-V – RE BV07-939,
  - o 1,34 x 1,40 série FTP-V –RE BV11-1088.
- Perméabilité à l'air sur menuiserie 0,55 x 0,80 m (L x H) RE BV98-058.
- Caractéristiques A\*E\*V\* sur menuiserie de 1,14 x 1,40 m (L x H) - RE BV11-1170.
- Essai de sécurité (RE BV98-053) :
  - o 0,94 x 1,40 m (L x H),



- 0,78 x 1,60 m (L x H).
- Caractéristiques aérauliques (RE VE07-085) :
  - 1,14 x 1,40 m (L x H),
  - 1,34 x 0,98 m (L x H),
  - 0,94 x 1,18 m (L x H),
  - 0,78 x 0,98 m (L x H).
- Caractéristiques aérauliques (RE VE11-26035969) :
  - 1,14 x 1,18 m (L x H),
  - 0,78 x 0,98 m (L x H).
- Caractéristiques aérauliques (AT13-109-V1) :
  - 1,14 x 1,18 m (L x H),
  - 0,78 x 0,98 m (L x H).
- Caractéristiques A\*E\*V (BV16-1290) :
  - 1,14 x 1,40 m (L x H).
- Caractéristiques thermo optiques (N°CPM EMI 13/260-44713).
- c) Essais effectués par l'IFT de Rosenheim :
  - Caractéristiques A\*E\*V\*
    - 0,80 x 1,40 m - RE N° 102 15798/Z,
    - 0,94 x 1,40 m - PV 10225388/1 série FT-P,
    - 1,14 x 1,40 m - PV 1022574 série FT-PV,
    - 0,94 x 1,40 m - PV 1025388/2 série FT-S.
- d) Essais effectués par FCBA :
  - Etude de rétention de produit de préservation sur élément de fenêtre en Pin sylvestre (N°402/16/1269E, 13 Janvier 2017).

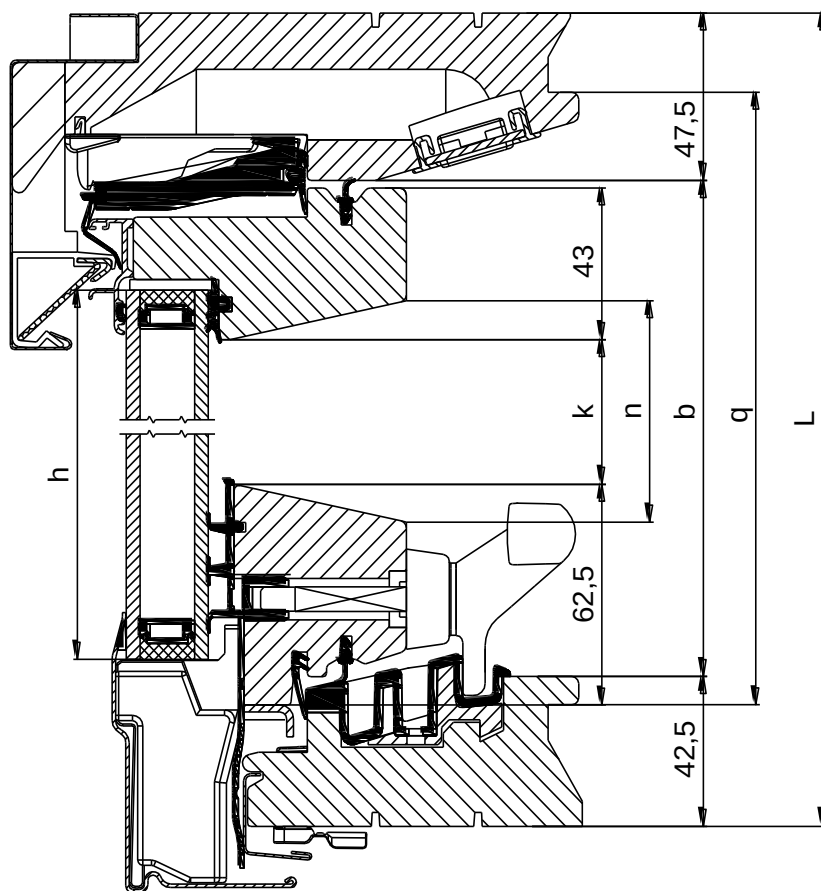
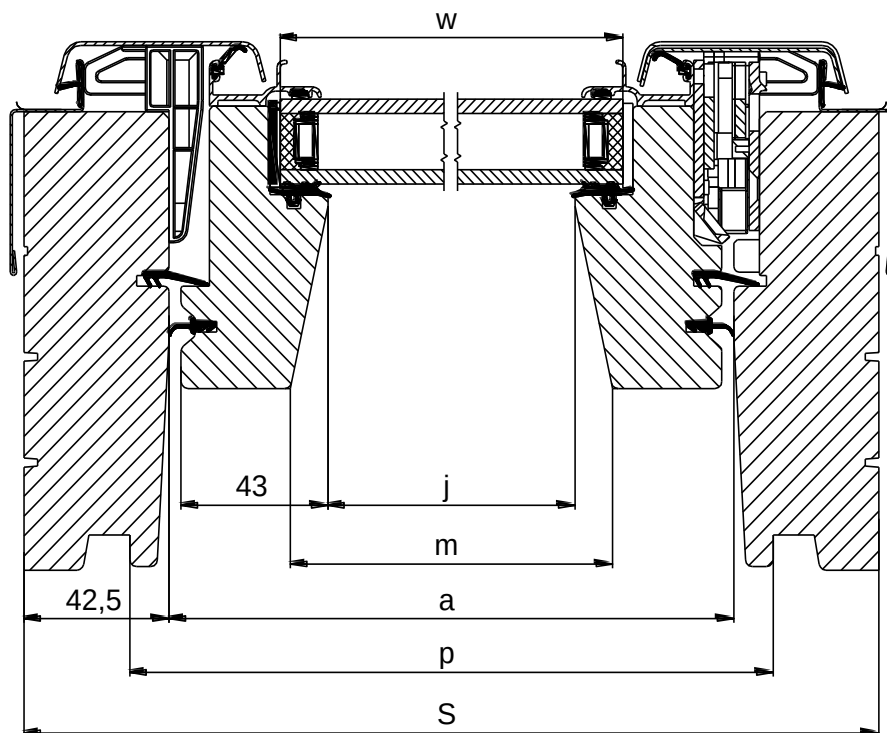
### 2.9.2. Références chantiers

Plusieurs milliers de fenêtres

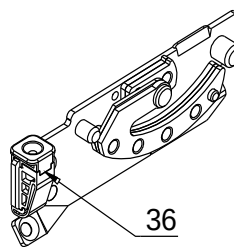
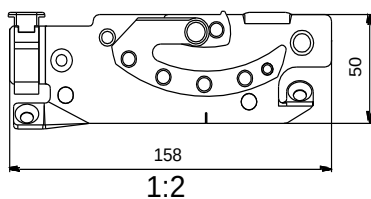
## 2.10. Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre

**Tableau 9 – raccordements**

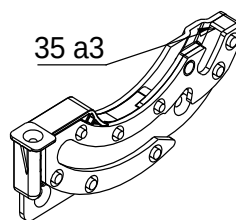
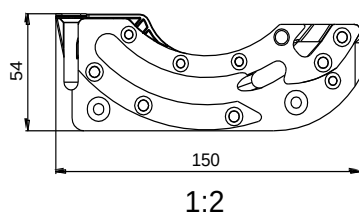
| Types et repères de raccordements |                           |                                                |                                                                                     |                                                        |                                            |                                                                |
|-----------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|                                   |                           | <b>L</b><br><b>Ardoises</b><br><b>Bardeaux</b> | <b>Z</b><br><b>Couvertures</b><br><b>à relief</b><br><b>jusqu'à</b><br><b>45 mm</b> | <b>H</b><br><b>Couvertures</b><br><b>à fort relief</b> | <b>G</b><br><b>Tuiles</b><br><b>plates</b> | <b>AT Thermo</b><br><b>Couvertures</b><br><b>à fort relief</b> |
| V                                 | Partie supérieure         | 101                                            | 100                                                                                 | 100                                                    | 102                                        | 103                                                            |
|                                   | Partie latérale           | 111                                            | 110                                                                                 | 110                                                    | 112                                        | 113                                                            |
|                                   | Partie inférieure         | 121                                            | 120                                                                                 | 122                                                    | 123                                        | 124                                                            |
|                                   | Partie supérieure         | 104                                            | 105                                                                                 |                                                        |                                            |                                                                |
| J                                 | Partie latérale           | 114                                            | 115                                                                                 |                                                        |                                            |                                                                |
|                                   | Partie inférieure         | 125                                            | 126                                                                                 |                                                        |                                            |                                                                |
|                                   | Support des tuiles        | 130                                            | 130                                                                                 | 130                                                    | 130                                        | 130                                                            |
|                                   | Gouttière d'évacuation    | 131                                            | 131                                                                                 | 131                                                    | 131                                        | 131                                                            |
|                                   | Cale d'étanchéité         |                                                | 132                                                                                 | 132                                                    |                                            | 132                                                            |
|                                   | Isolation de raccordement |                                                |                                                                                     |                                                        |                                            | 133                                                            |



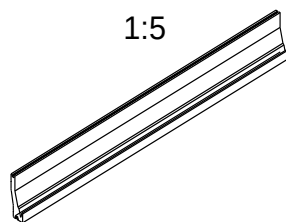
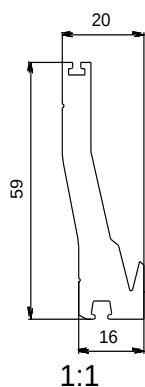
9. Ferrure - partie de l'ouvrant



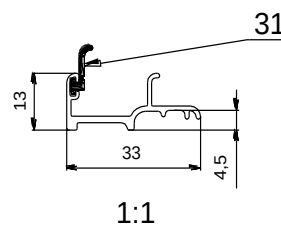
10. Ferrure - partie du dormant



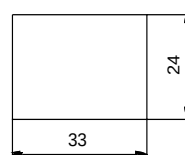
14. Latte supérieure de ventilation PCV V-40P



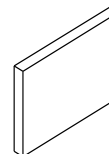
16a. Profilé d'aluminium FR041



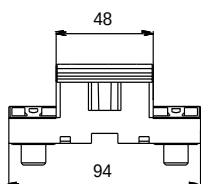
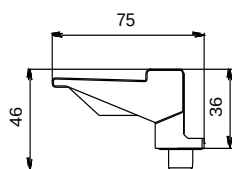
19. Cale latérale



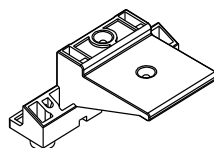
1:1



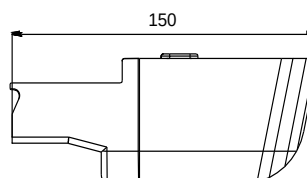
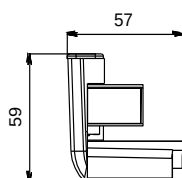
18a. Support du vitrage - FTP-V



1:2

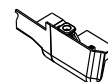


20. Bouchon de l'ouvrant

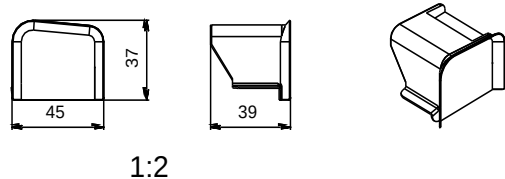


1:2

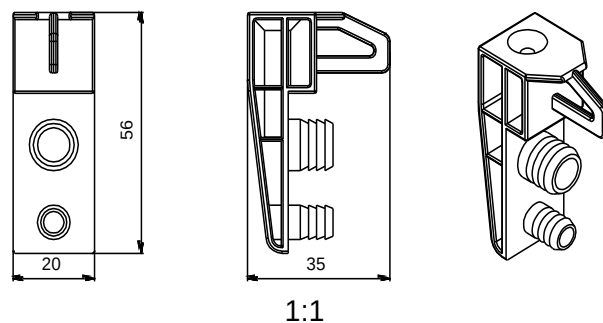
1:5



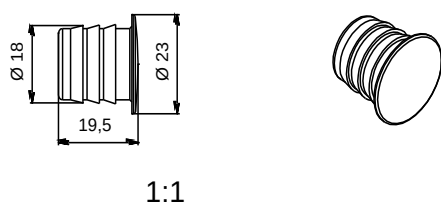
21. Bouchon du dormant



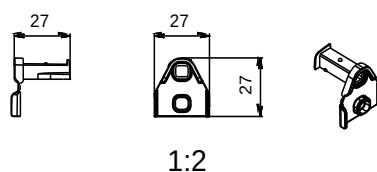
22. Support de la tôle



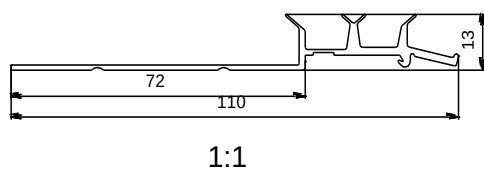
23. Glissoire du dormant



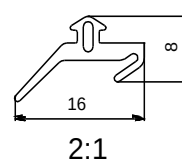
24. Élément de drainage



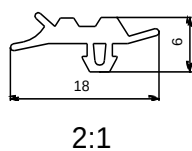
25. Joint de condensation BA170F



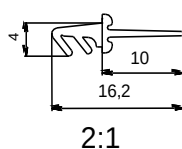
27. Joint extérieur BA495F



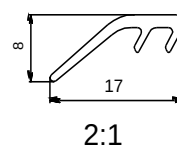
28. Joint support de vitrage BB200



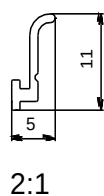
29. Joint périphérique BA720F



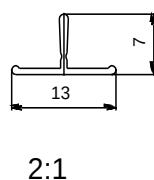
30. Joint extérieur BA320F



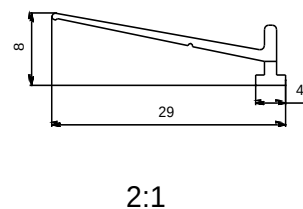
31. Joint latéral BA291F



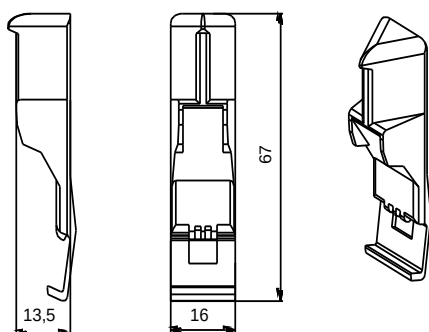
32. Joint latéral BB141F



33. Joint supérieur BC230F

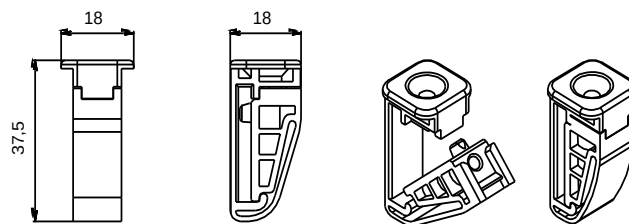


34. Espaceur en plastique



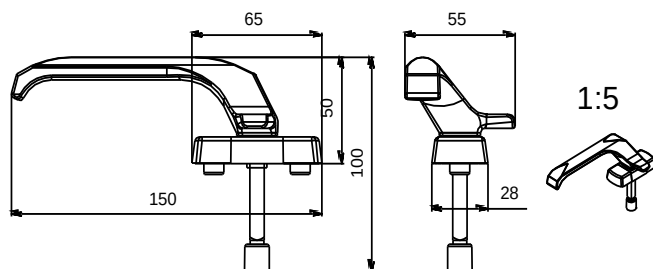
1:1

36. Clou de positionnement



1:1

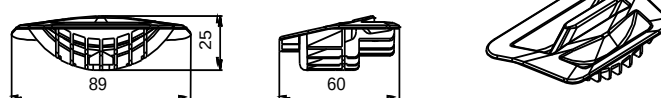
37. Poignée Elegant



1:2

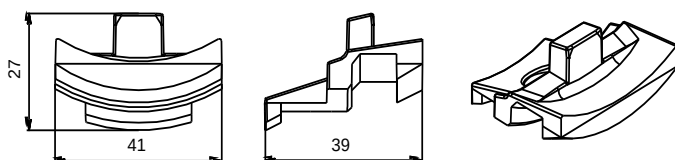
1:5

38. Élément de fermeture



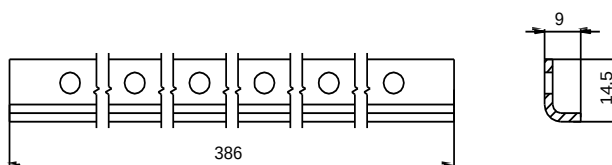
1:2

38a. Élément de renforcement de la fermeture



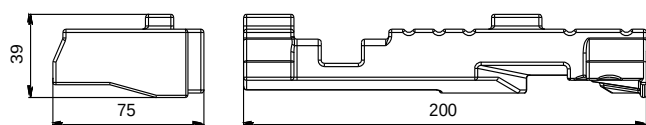
1:1

39. Équerre de support

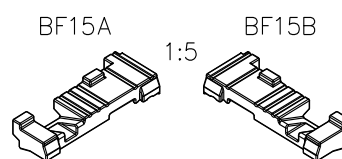


1:1

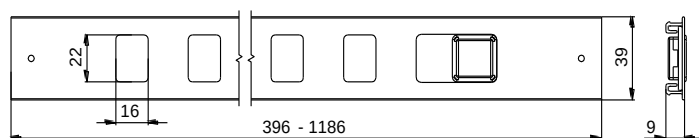
## 40. Isolation supplémentaire de l'ouvrant



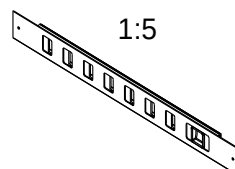
1:2



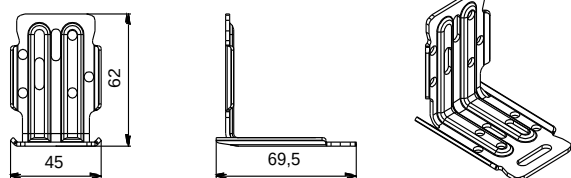
## 45. Aérateur V-40P



1:2

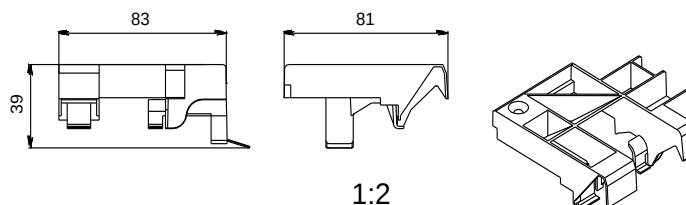


## 50. Support du montage



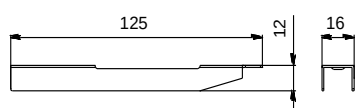
1:2

## 51. Support du capot

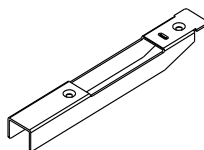


1:2

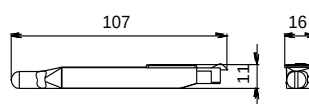
## 52. Glissière de la targette



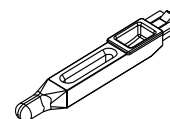
1:2



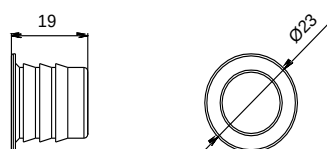
## 53. Targette



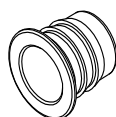
1:2



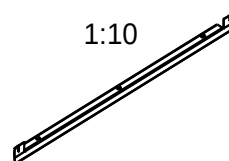
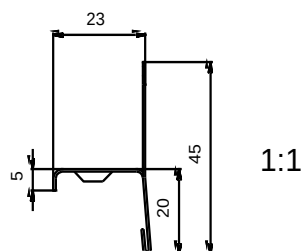
## 54. Bouchon de la targette



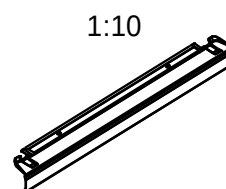
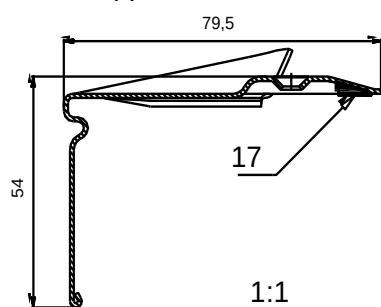
1:1



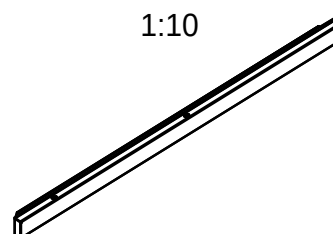
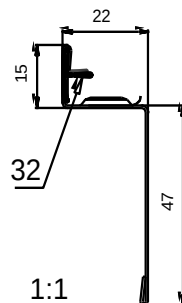
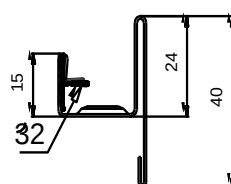
55. Profilé couvrant de la partie inférieure du dormant



57. Profilé supportant le vitre

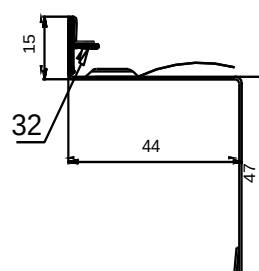


58. Profilé couvrant de la partie latérale du dormant

58a. Profilé couvrant de la partie latérale du dormant  
– pose encastre

1:1

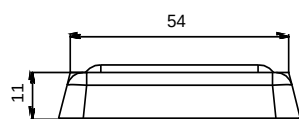
58b. Profilé couvrant de la partie latérale du dormant - raccord EHV-AT Thermo



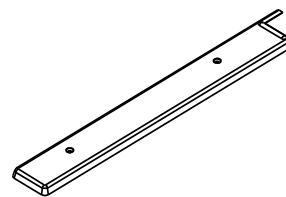
1:1



## 59. Profilé en trapèze - partie inférieure

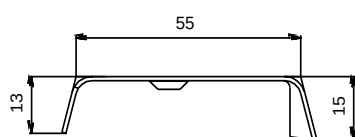


1:1

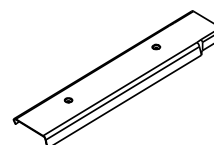


1:5

## 60. Profilé en trapeze - partie supérieure



1:1



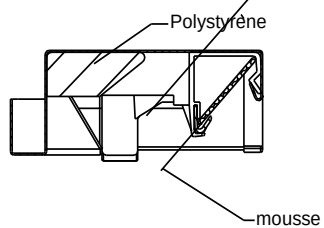
1:5

## 61. Capot - V-40



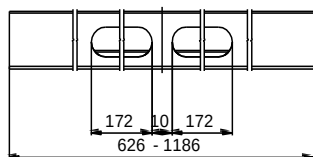
1:2

Support du capot (51)

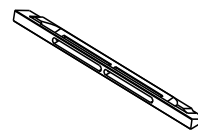
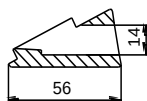


1:10

65a. Latte de l'entrée d'air - XHL - V1

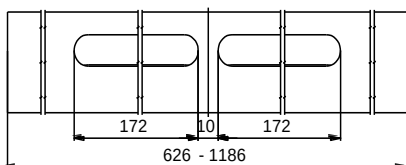


1:2

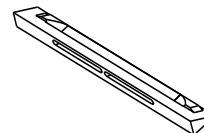
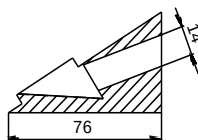


1:10

65b. Latte de l'entrée d'air - XHL - V2

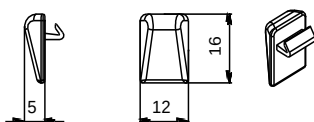


1:2



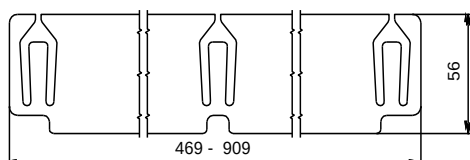
1:10

67. Support

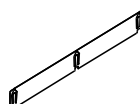


1:1

68. Membrane

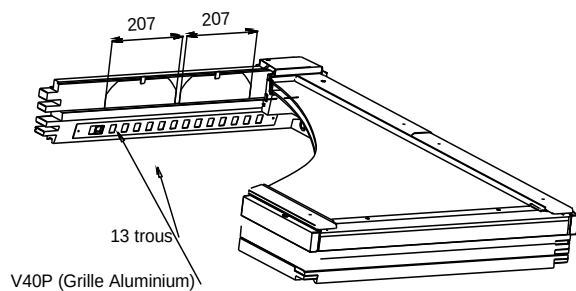


1:2

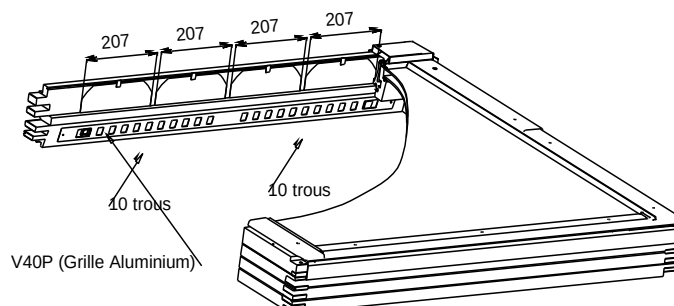


1:10

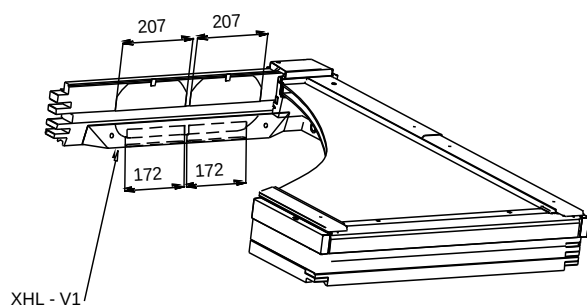
FTP-V 78 x ... , 94 x ...



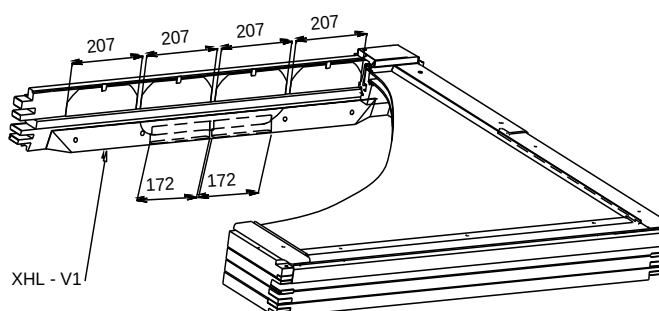
FTP-V 114 x ... , 134 x ...



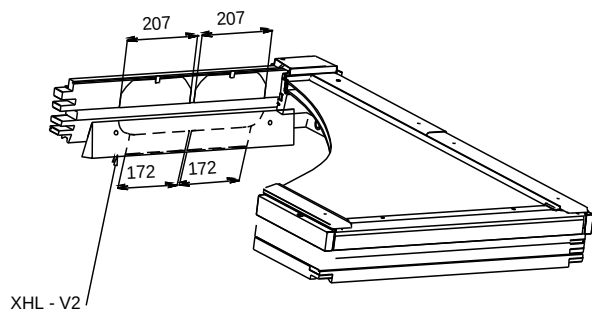
FTP-V 78 x ... , 94 x ... + XHL-V1



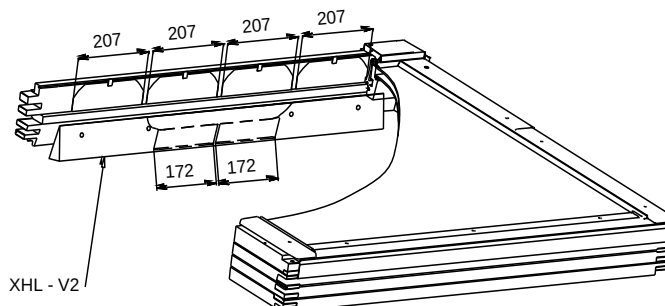
FTP-V 114 x ... , 134 x ... + XHL-V1

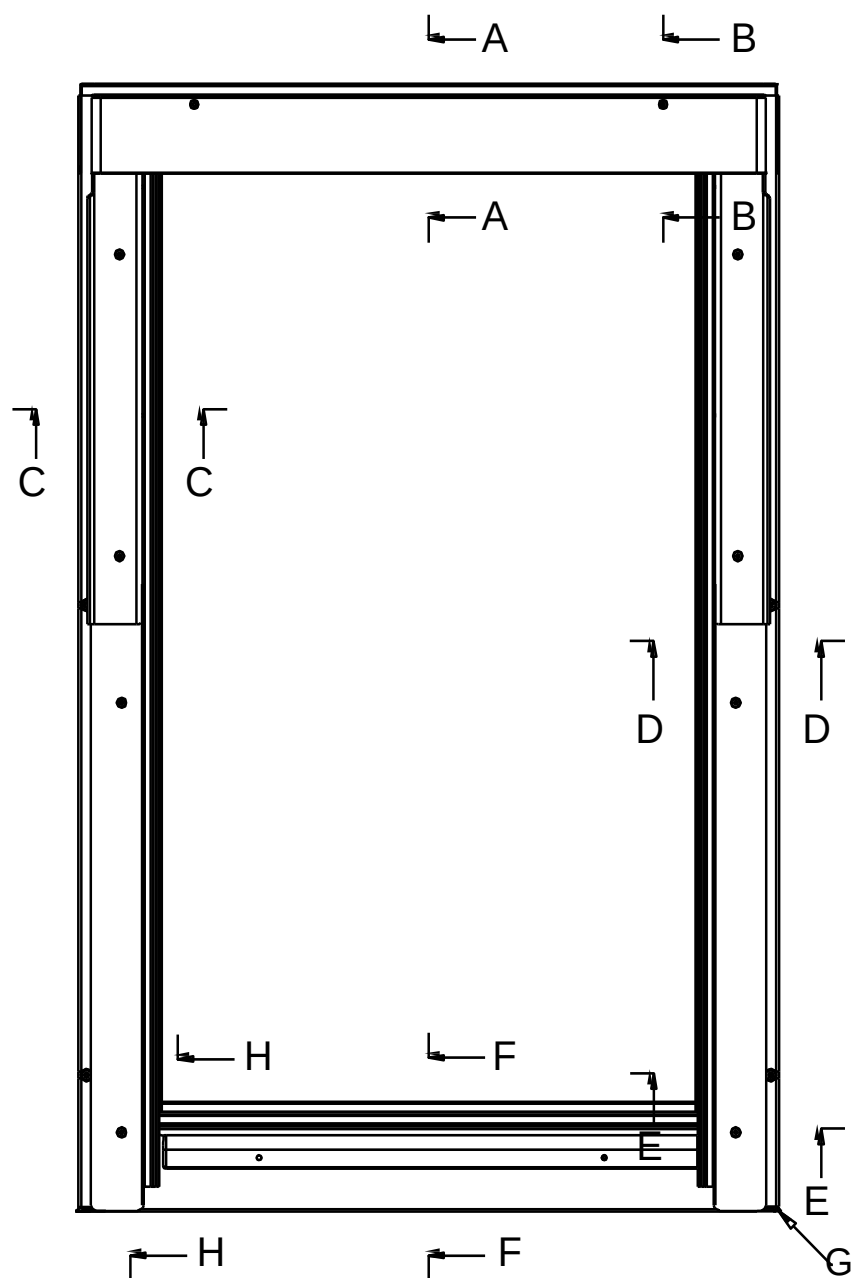


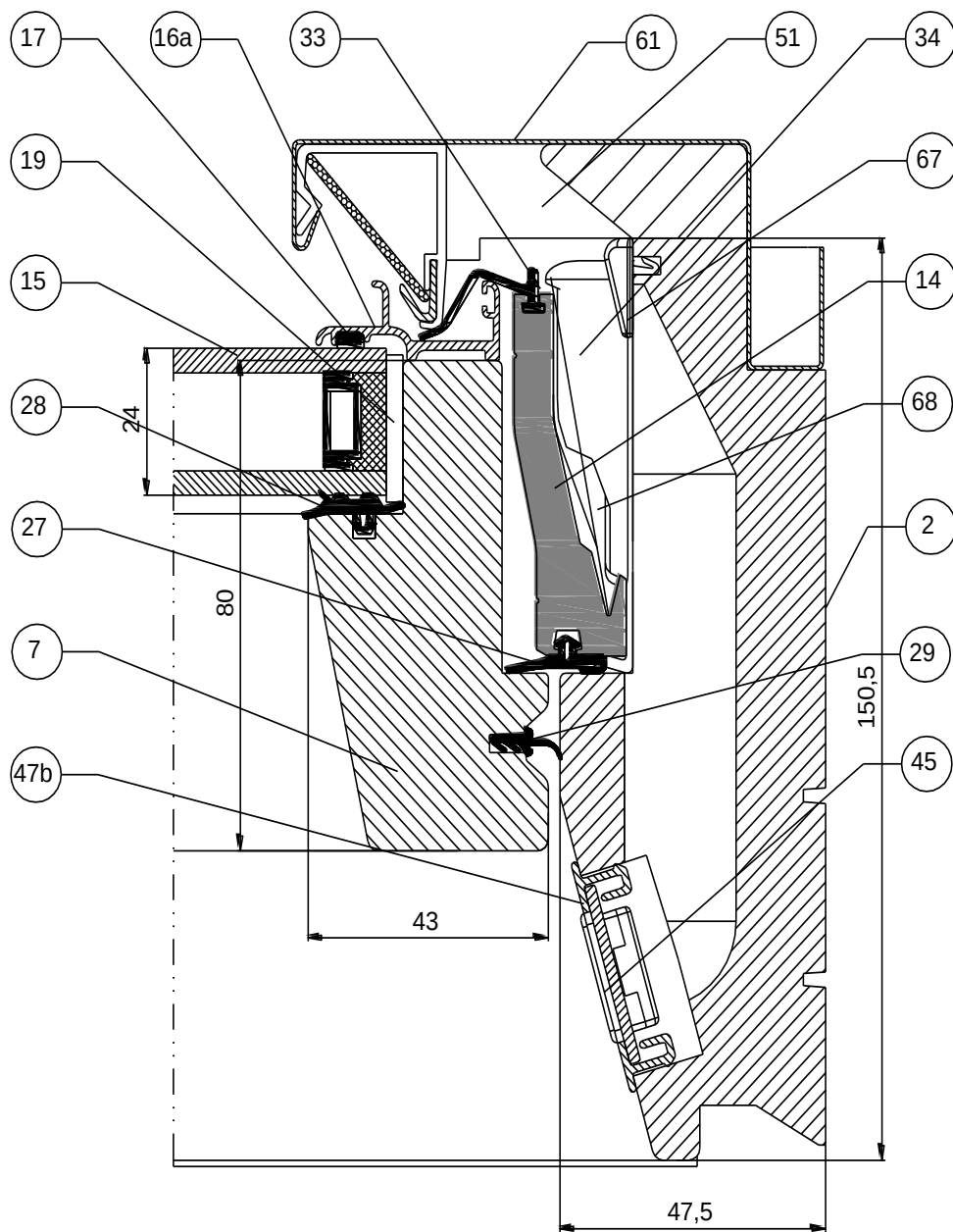
FTP-V 78 x ... , 94 x ... + XHL-V2



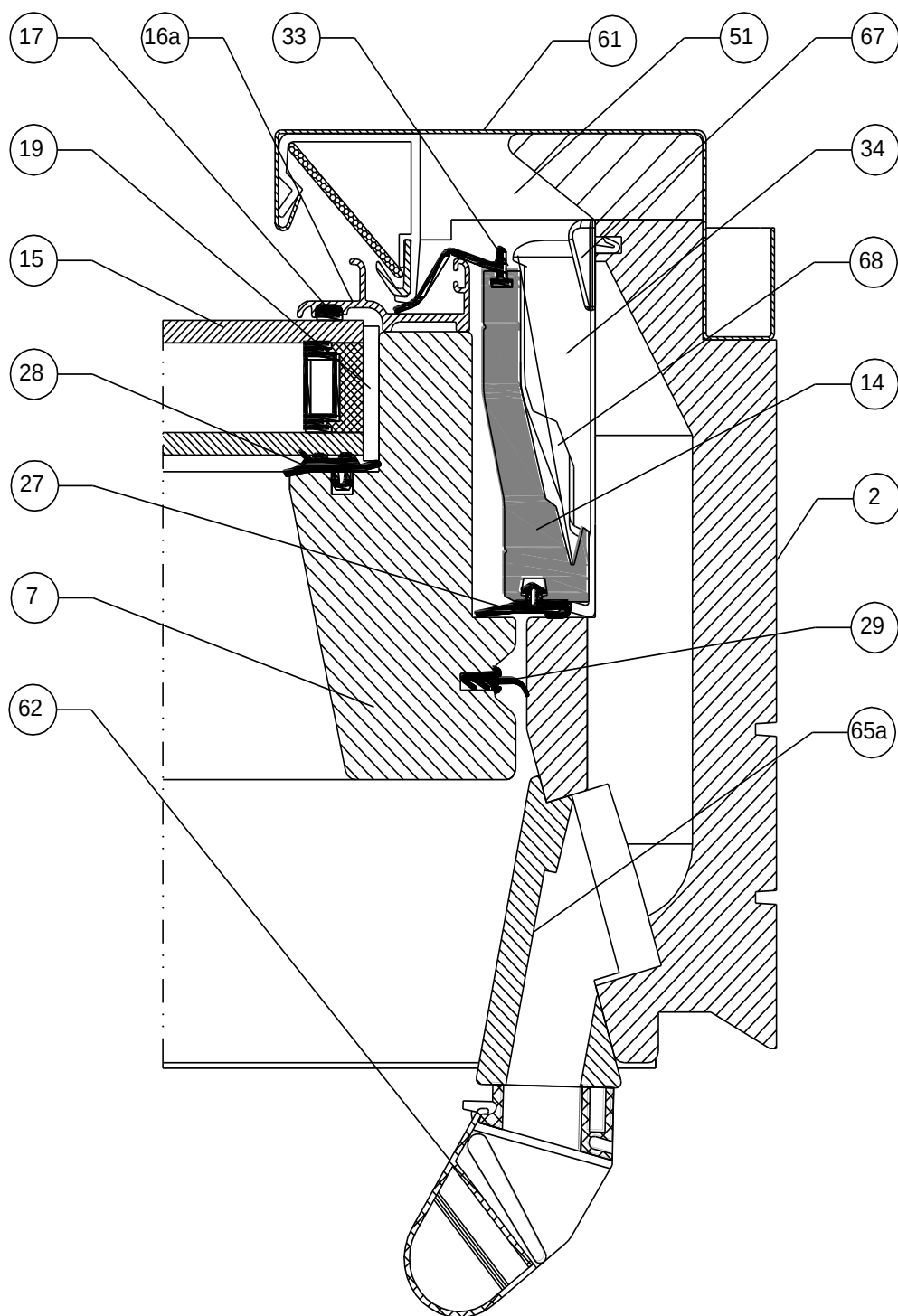
FTP-V 114 x ... , 134 x ... + XHL-V2



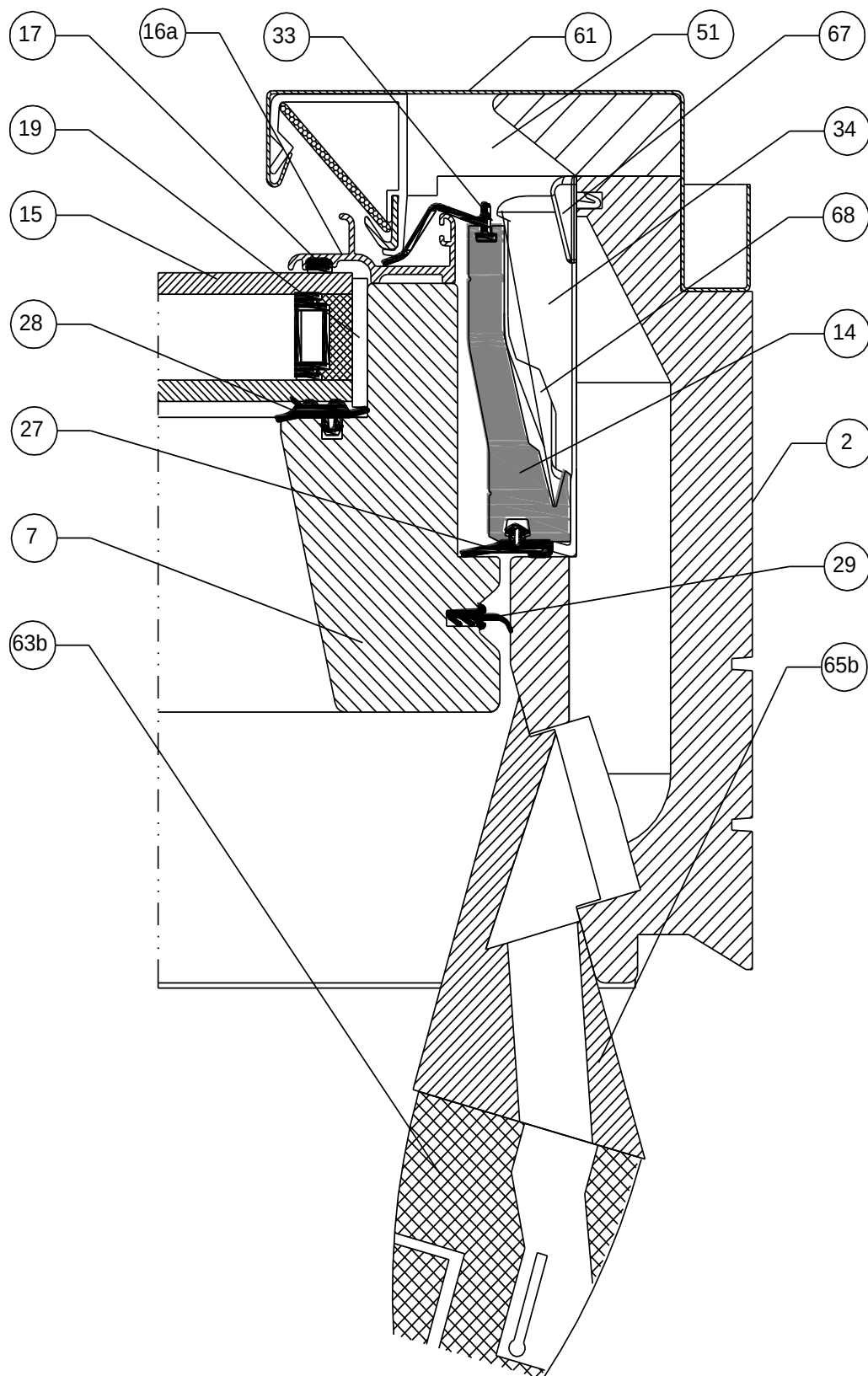
FAKRO FTP-V U3<sub>F</sub>/G2<sub>F</sub>

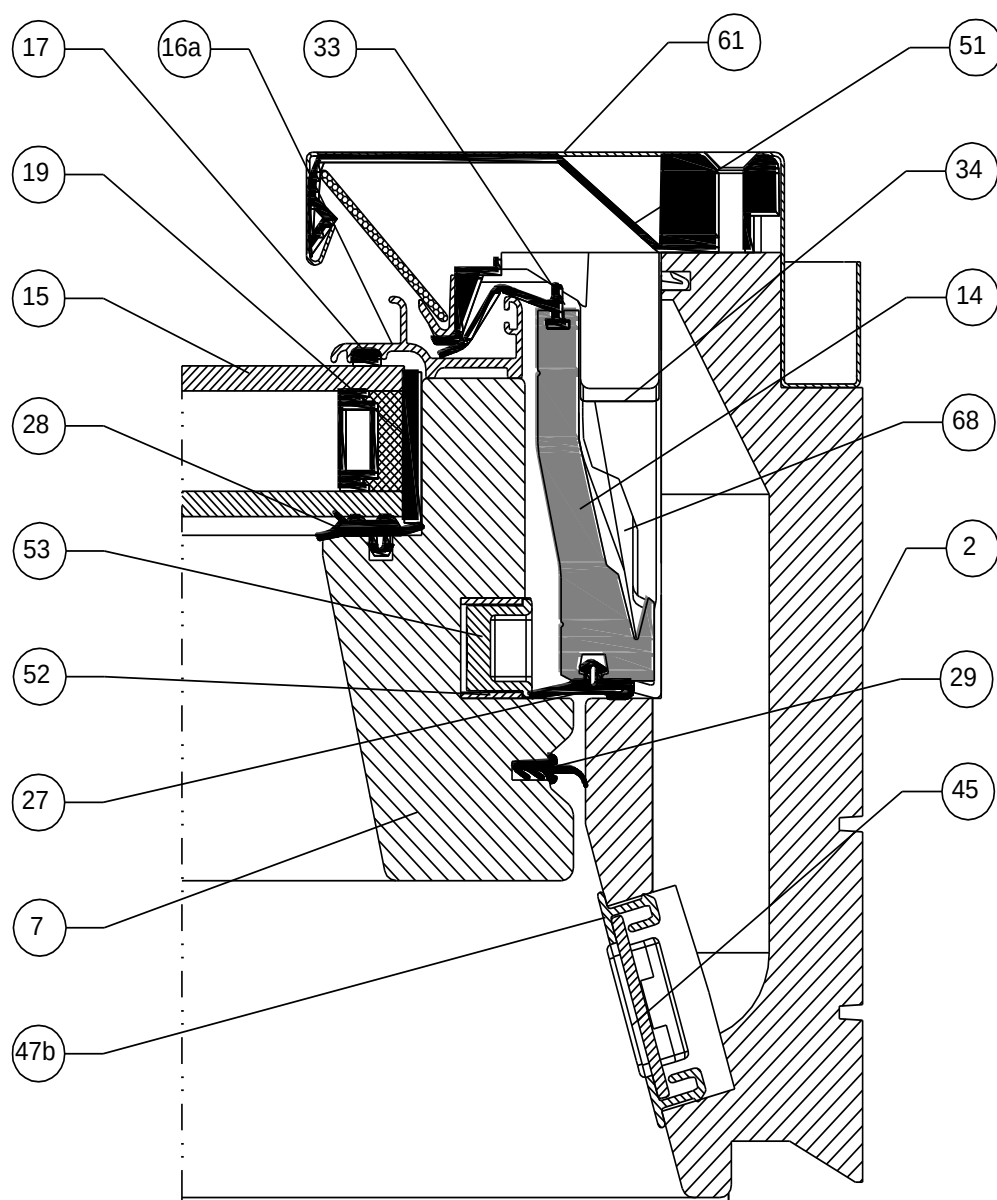
A-A FTP-V U3<sub>F</sub>

# A-A FTP-V U<sub>3</sub> et entrée d'air hygroréglable/ EH B

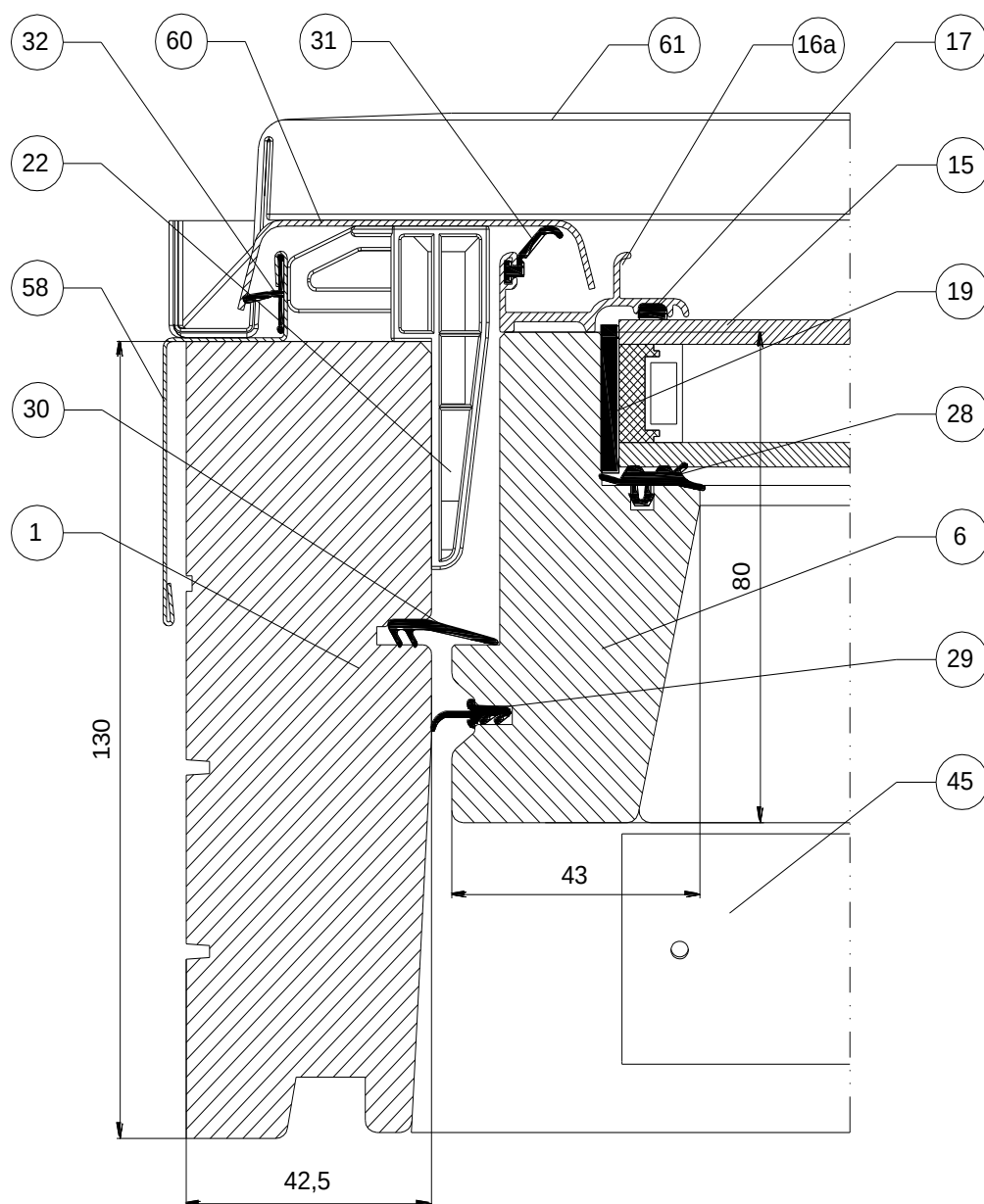


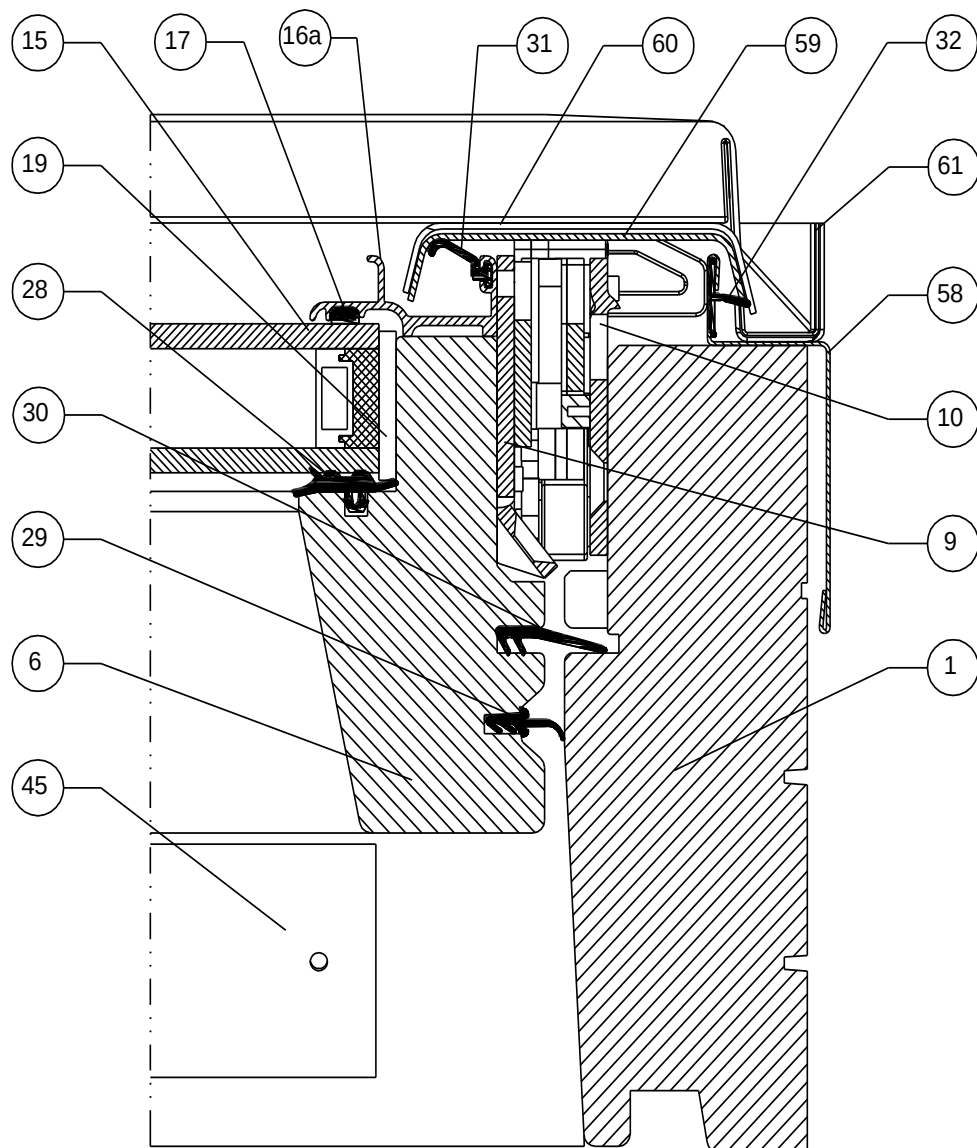
# A-A FTP-V U<sub>3</sub> et entrée d'air hydroréglable ISOLA HY



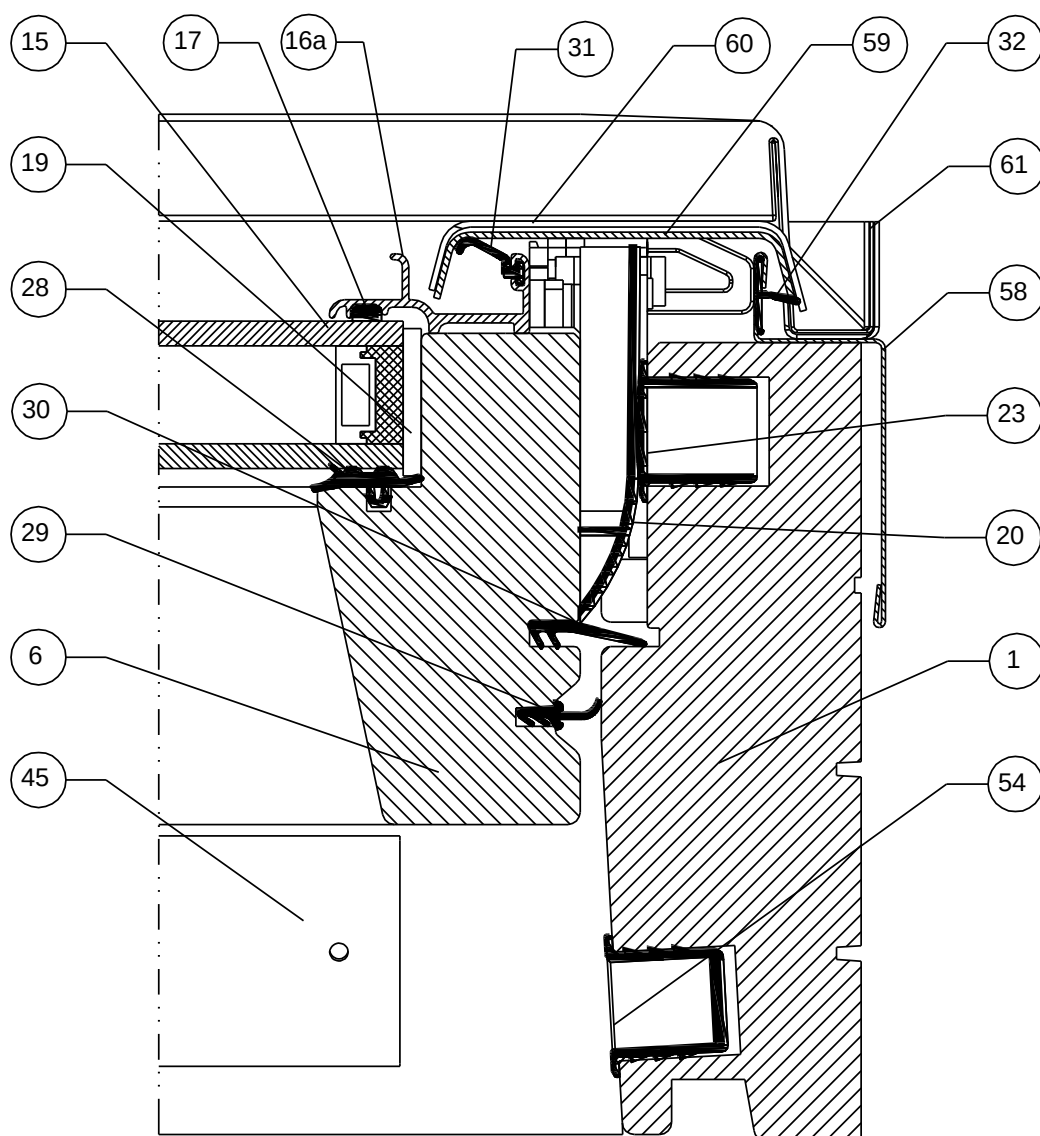
B-B FTP-V U3<sub>F</sub>

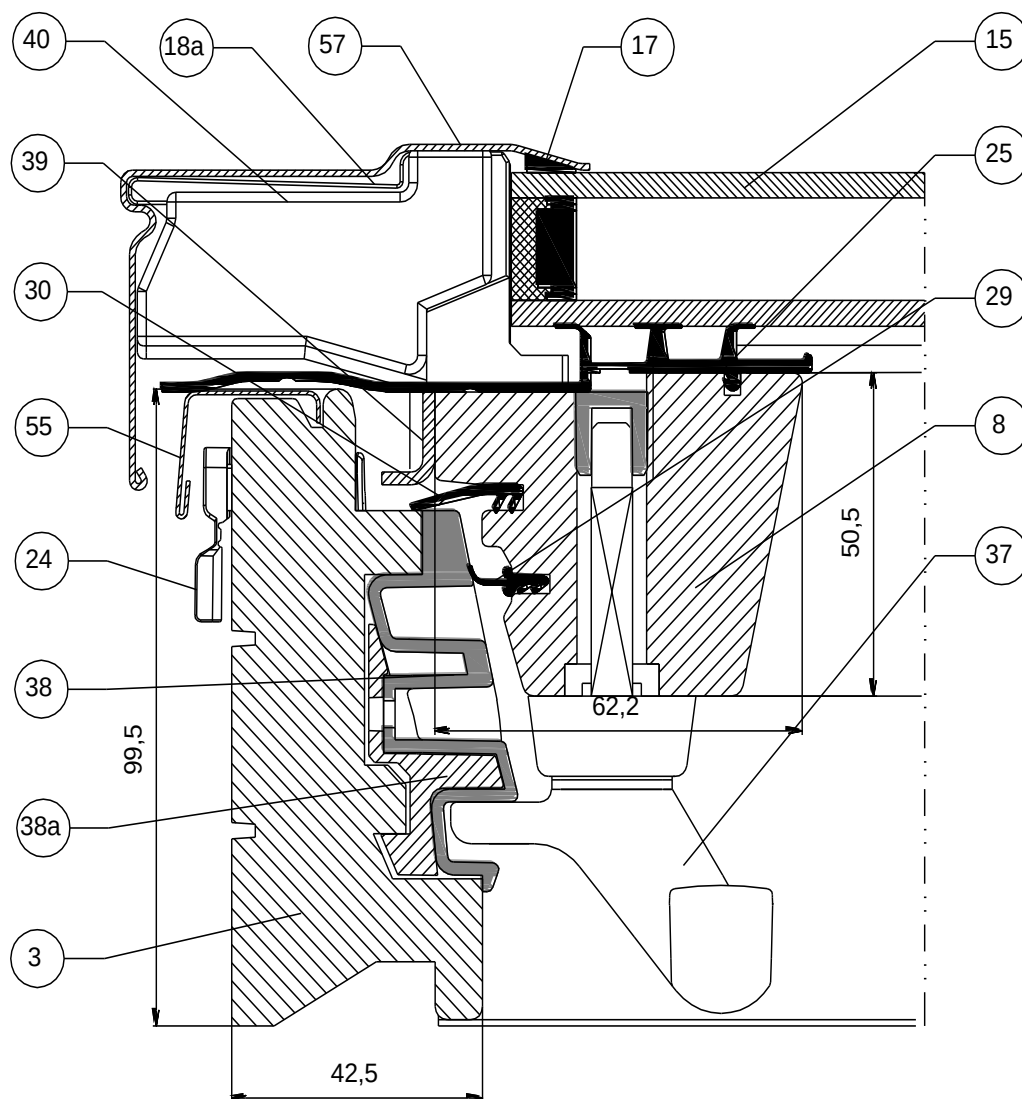


C-C FTP-V U3<sub>F</sub>

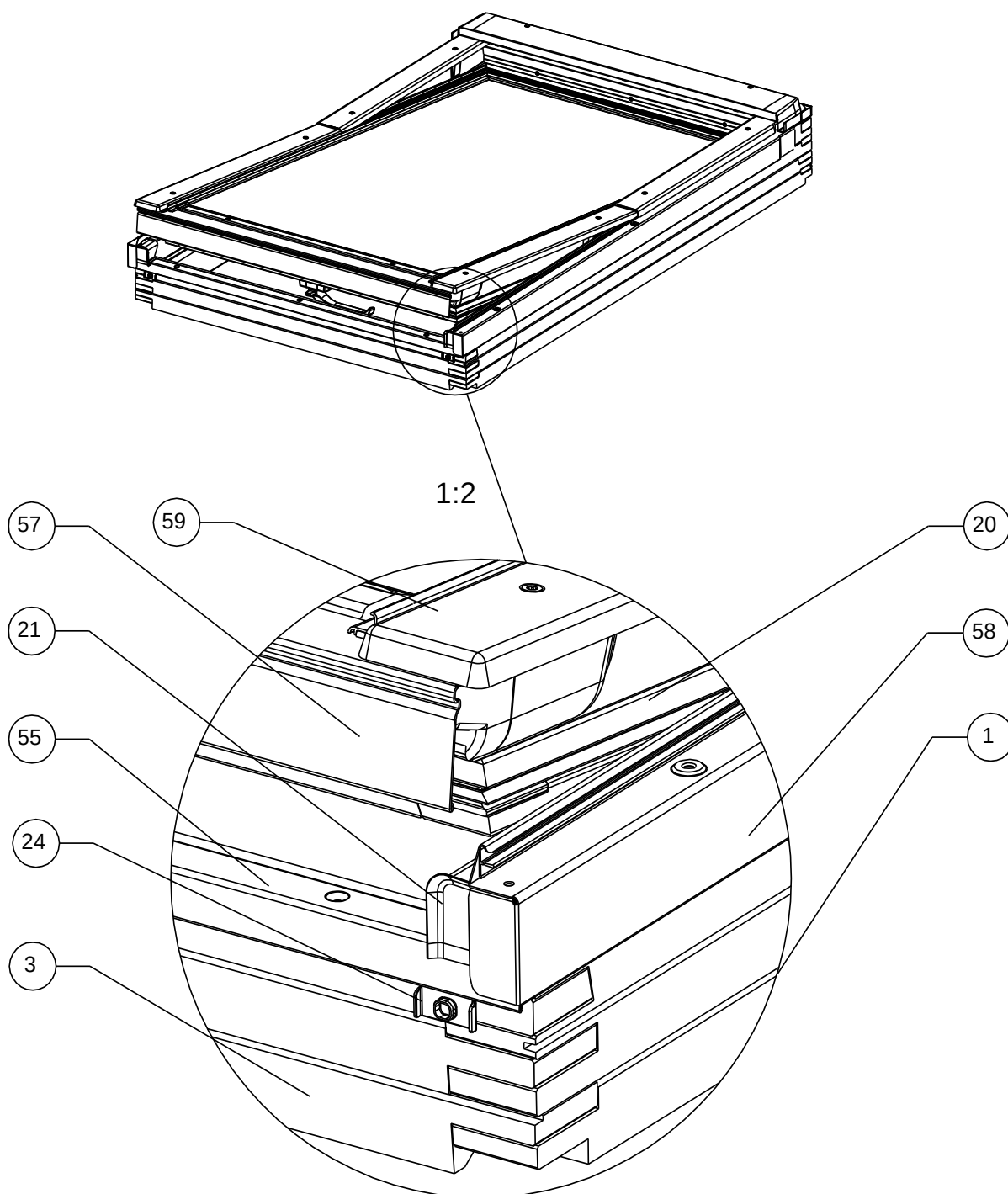
D-D FTP-V U3<sub>F</sub>

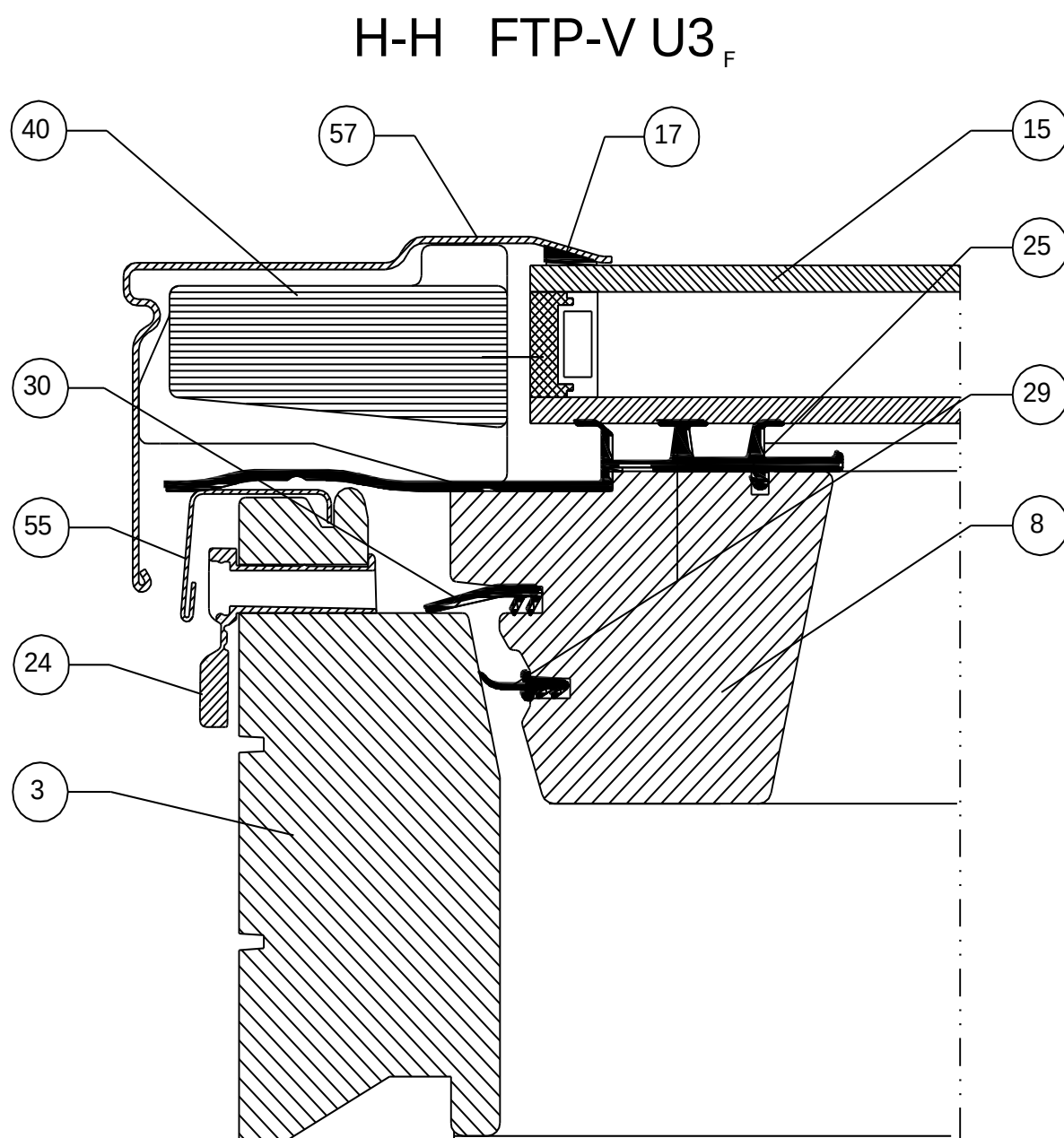
E-E FTP-V U3<sub>F</sub>



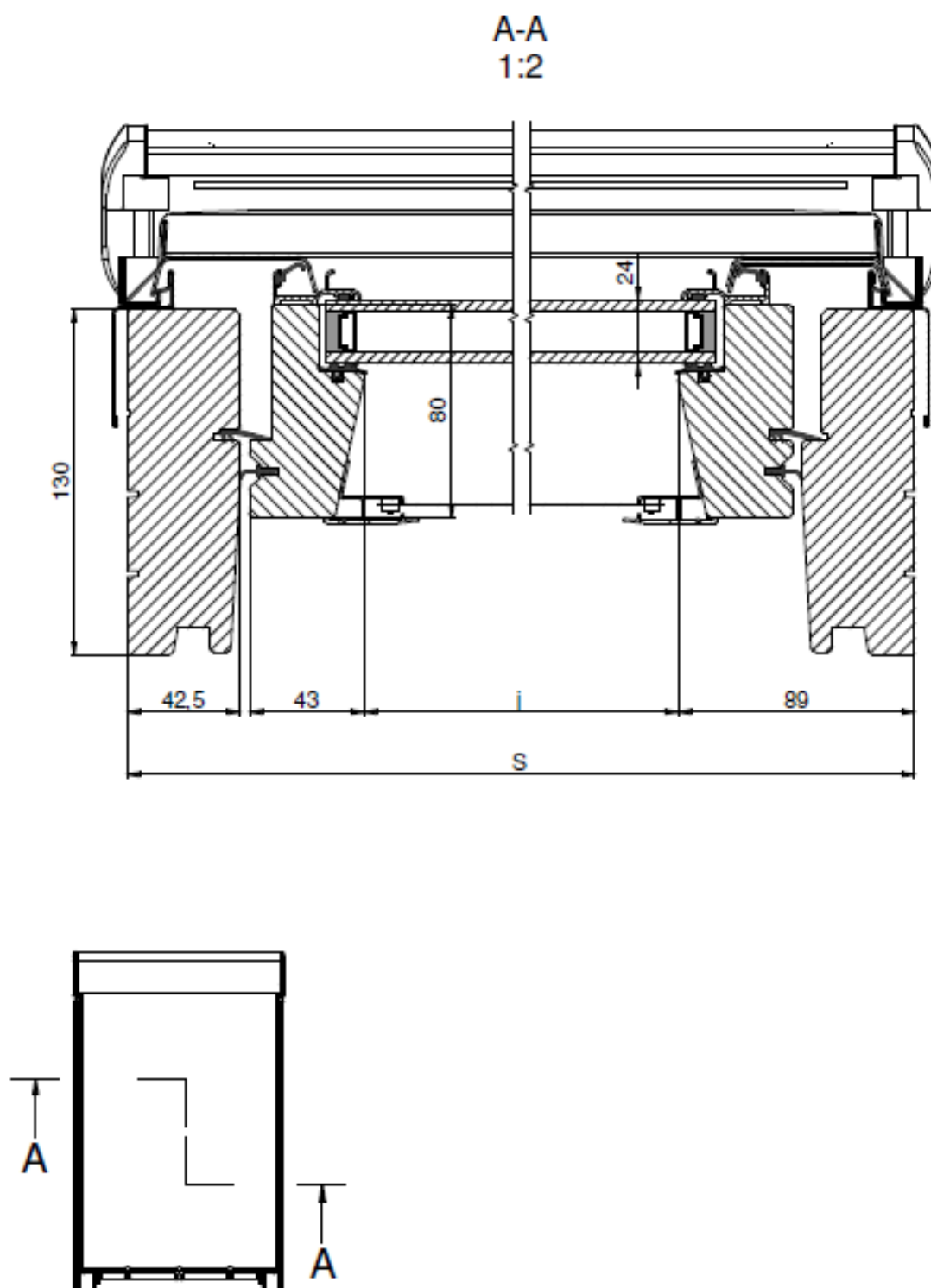
F-F FTP-V U3<sub>F</sub>

G FTP-V U3<sub>F</sub> ,G2<sub>F</sub>  
1:10

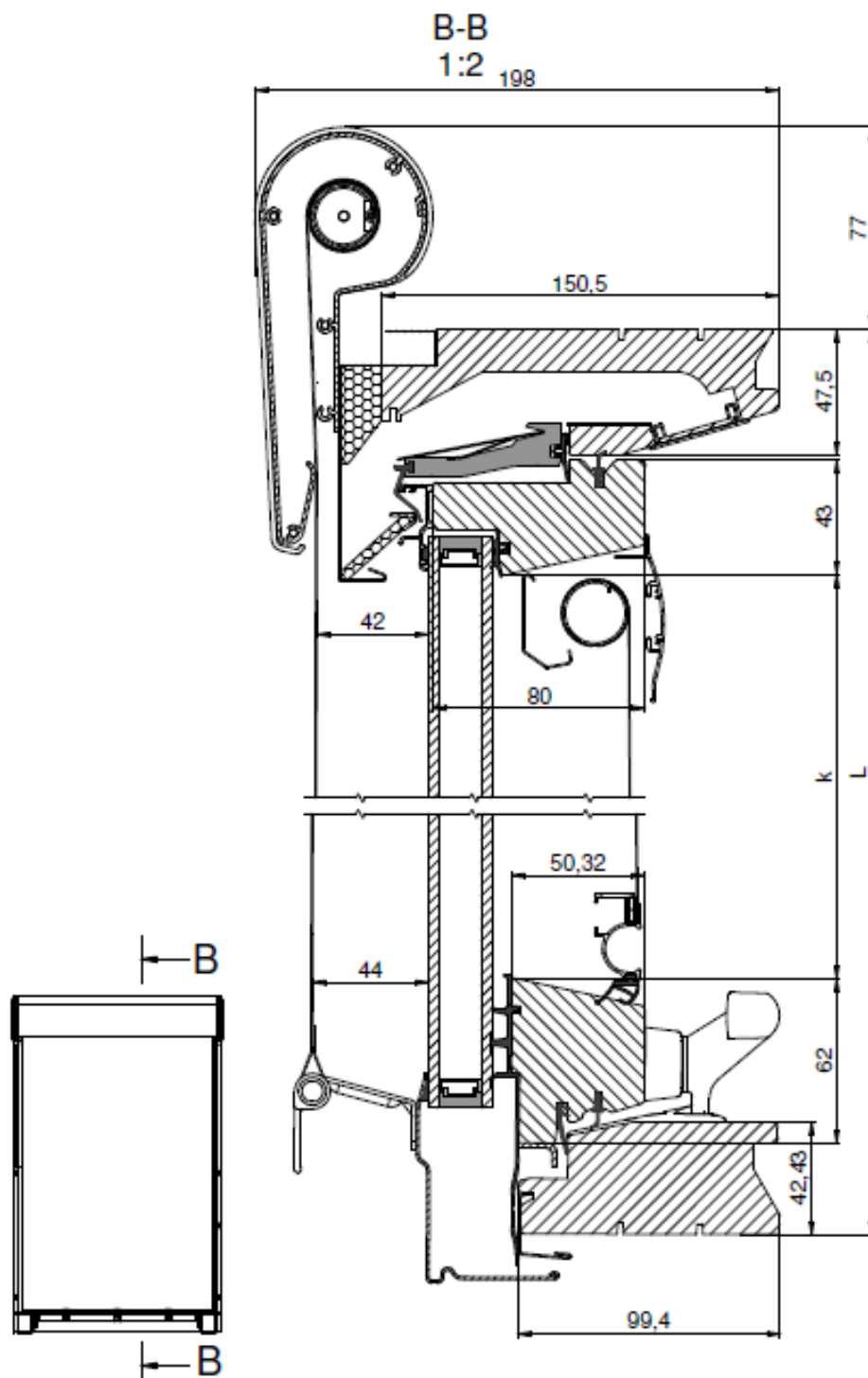




# Coupe avec le store FAKRO FTP-V U3<sub>F</sub>ARF+AMZ manual



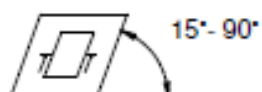
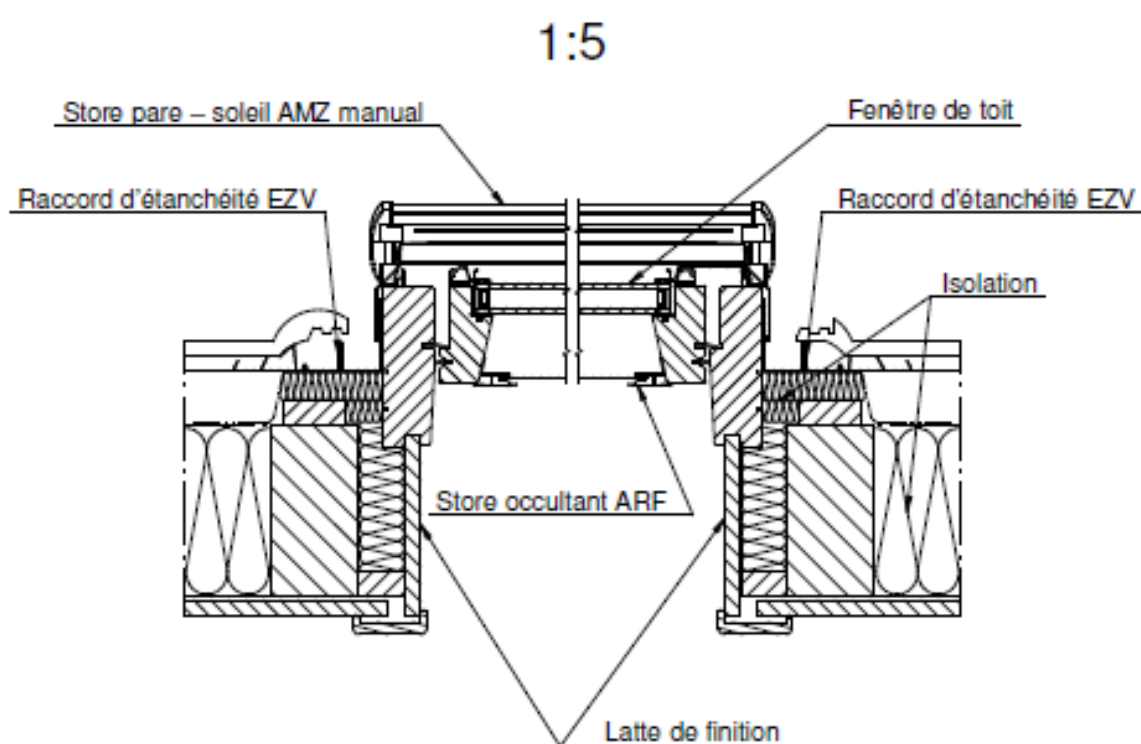
# FAKRO FTP-V U3 ARF+ AMZ manual





# FAKRO FTP-V U3<sub>F</sub> ARF+AMZ manual

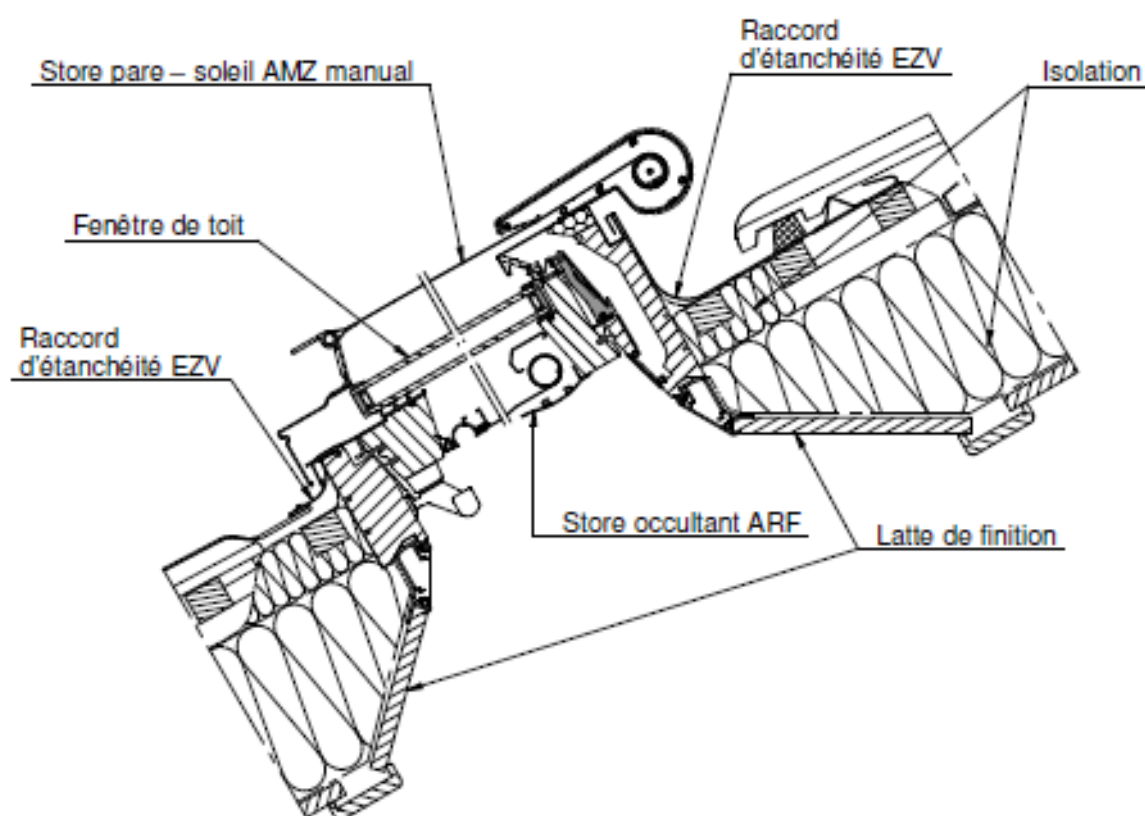
## Fenêtre de toit installée dans le toit



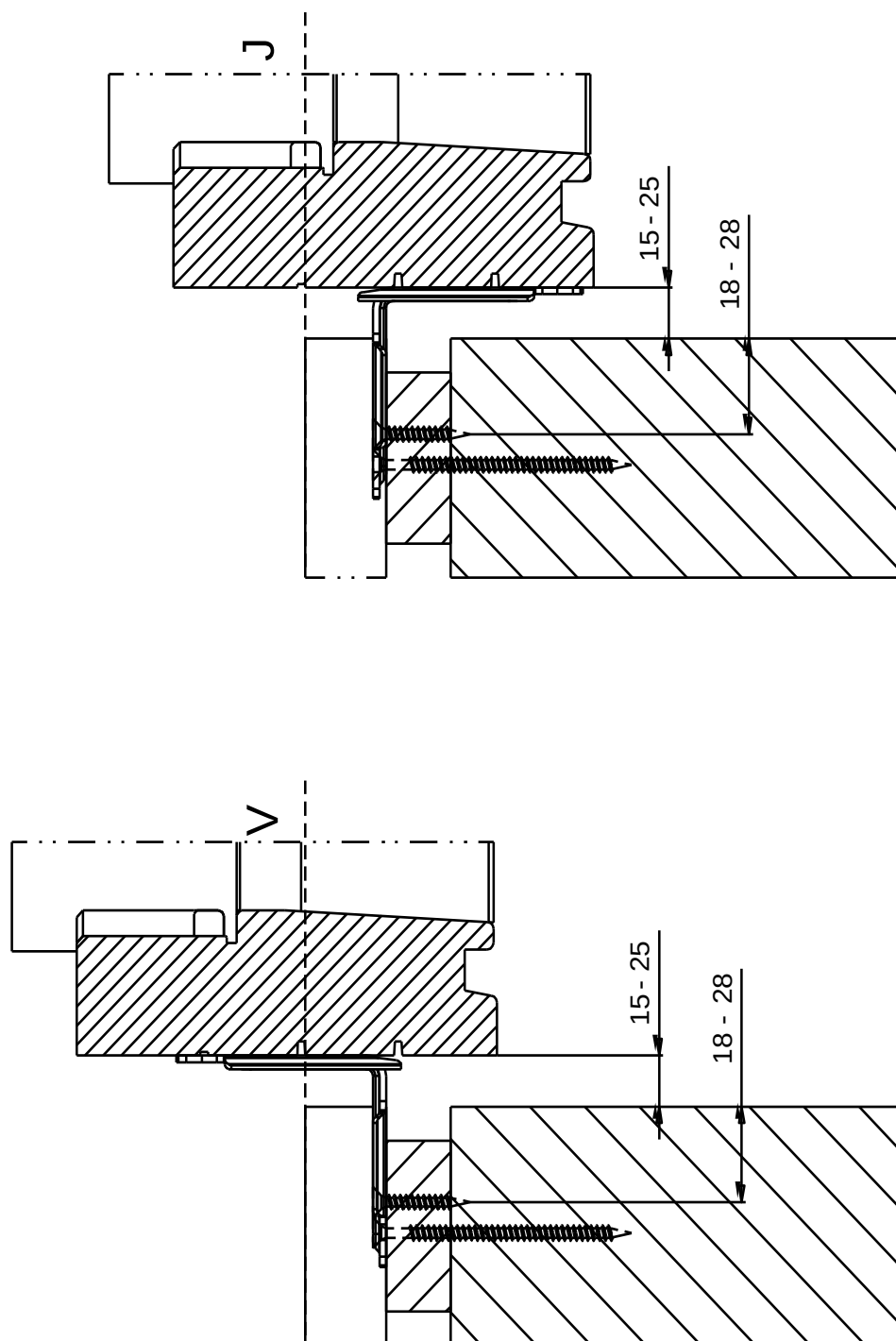
## FAKRO FTP-V U3<sub>F</sub> ARF+AMZ manual

### Fenêtre de toit installée dans le toit

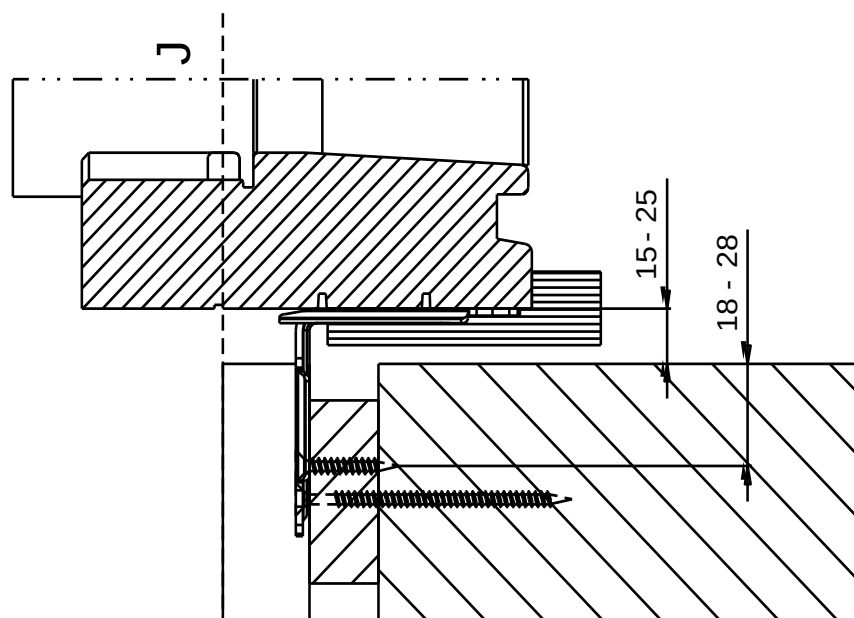
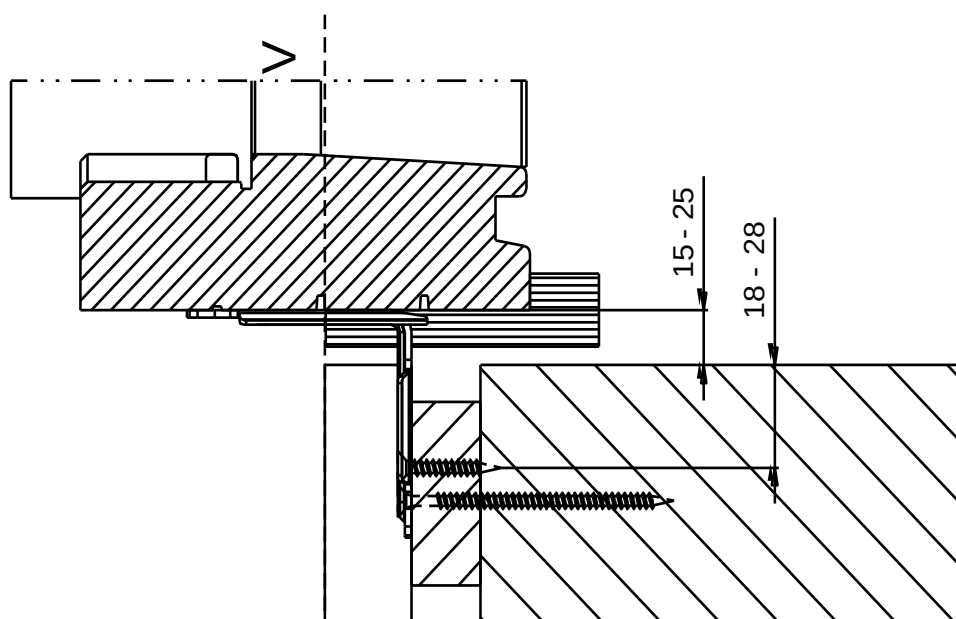
1:5

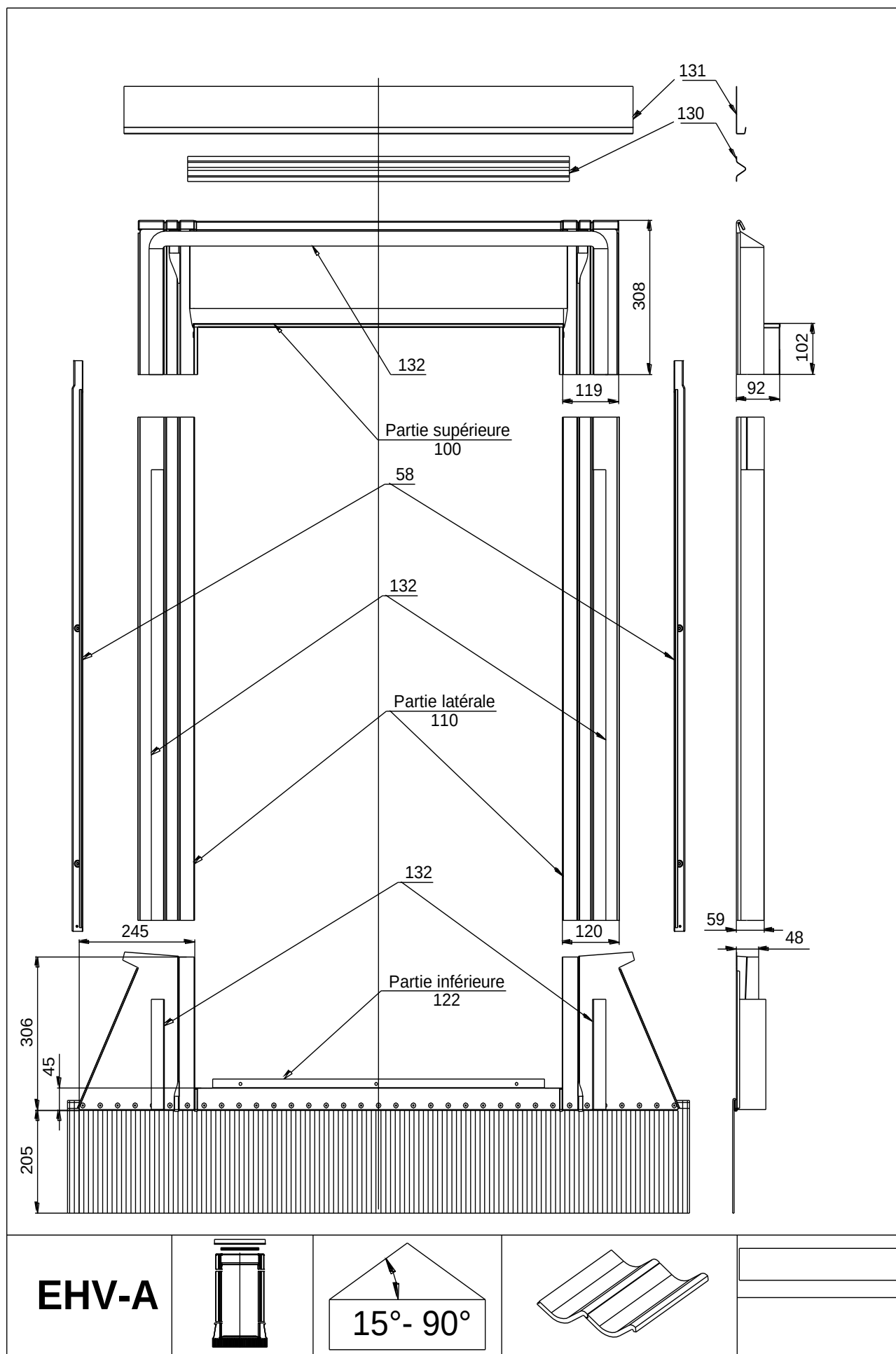


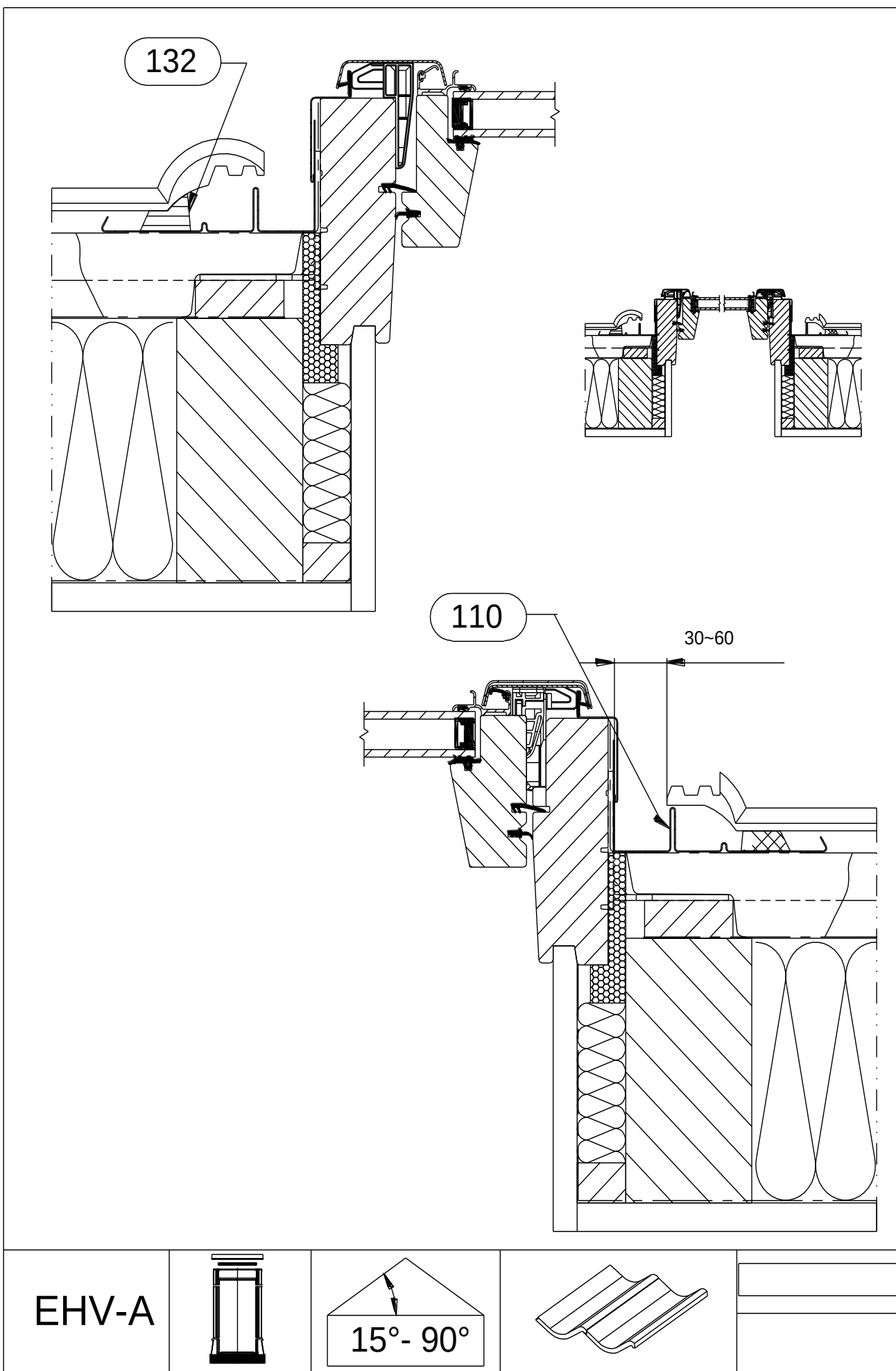
## Le montage V - J

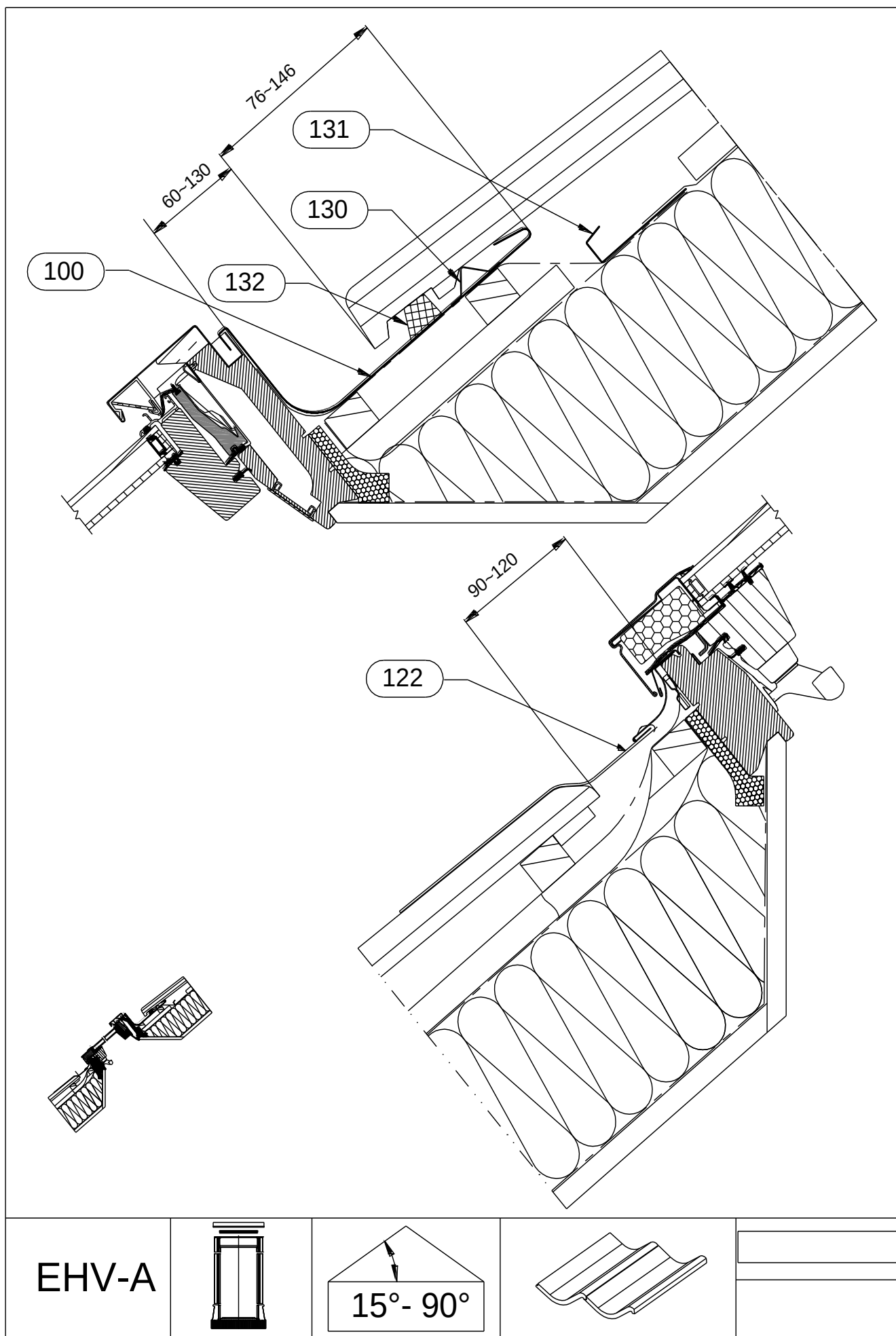


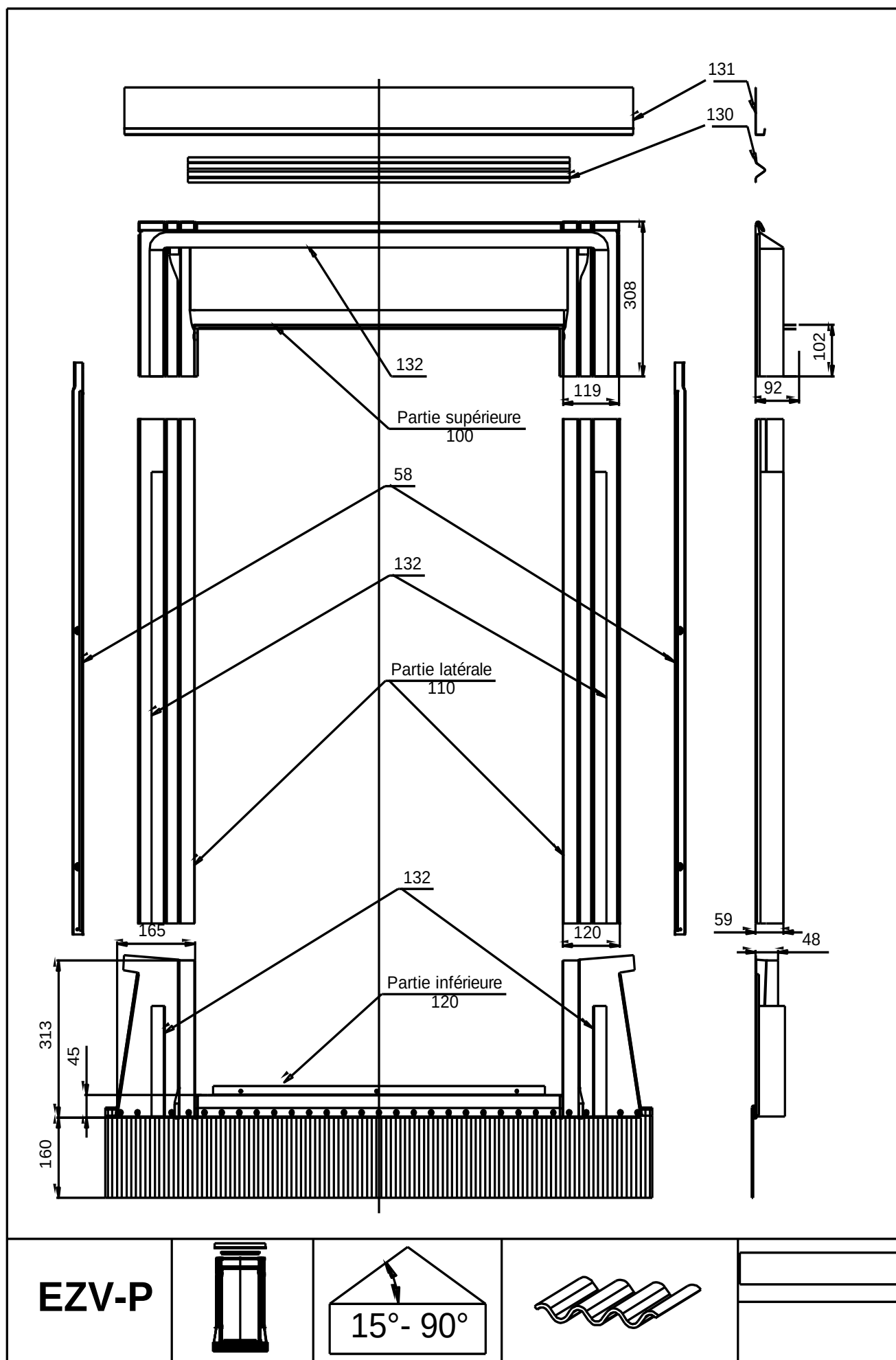
Le montage V - J  
avec isolation XWT



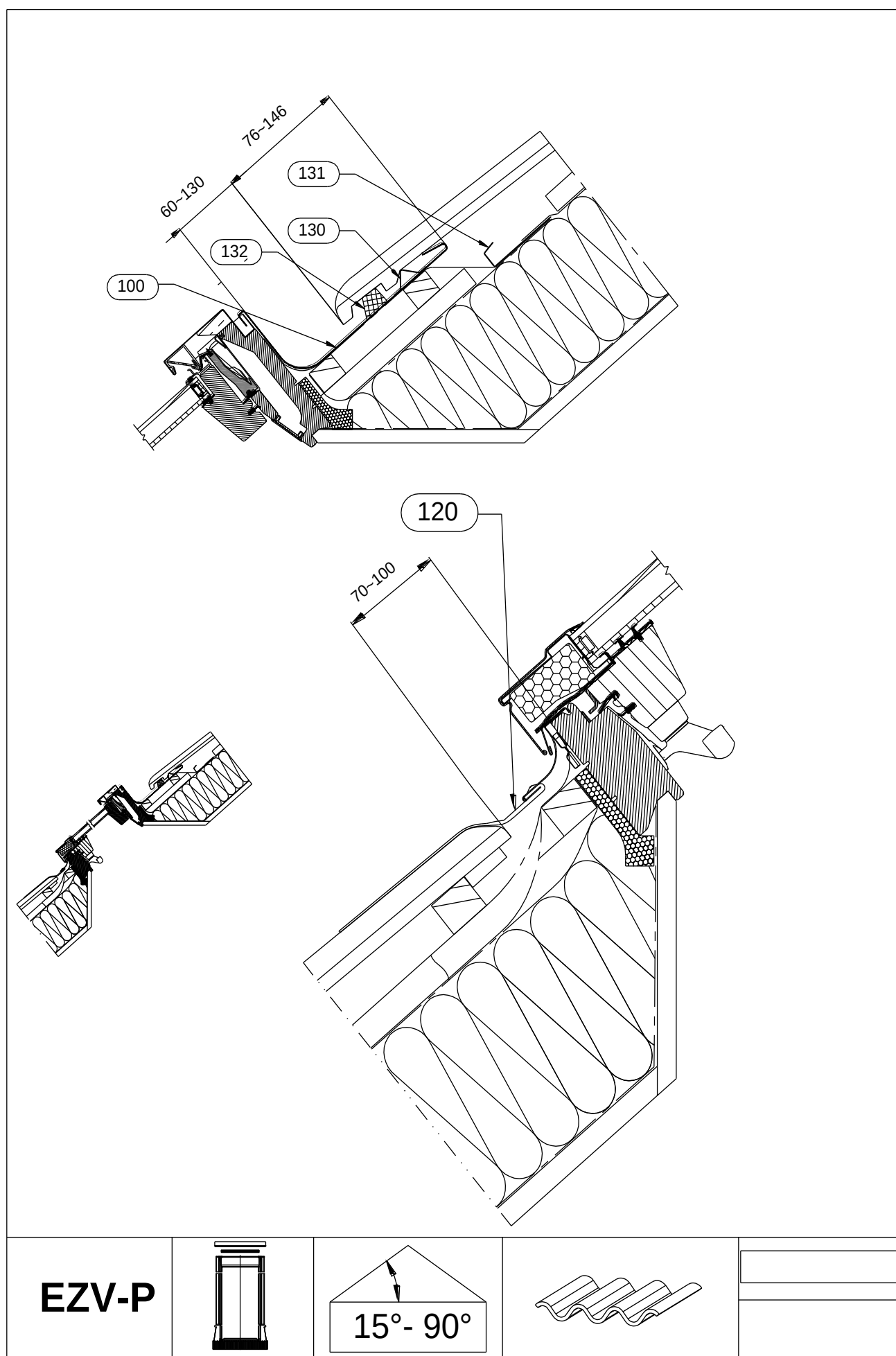


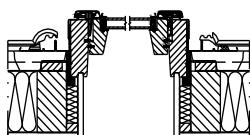
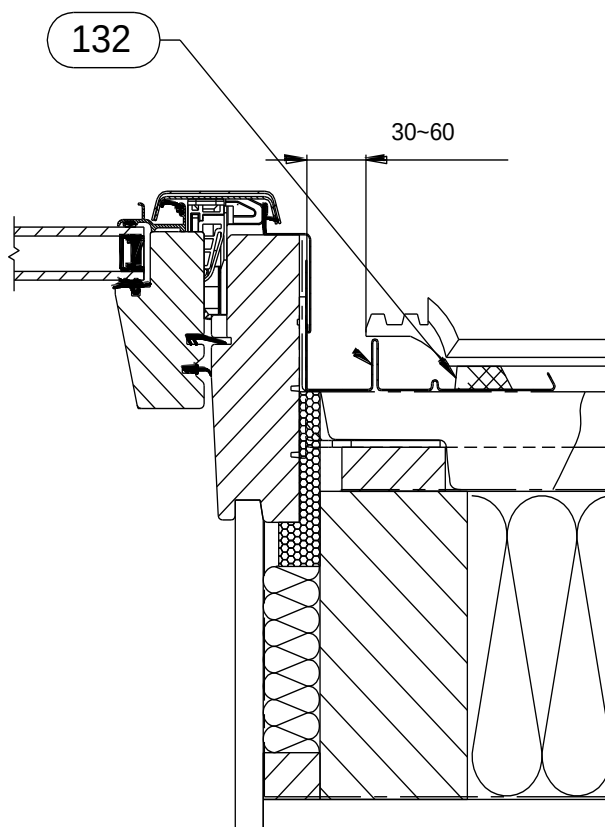
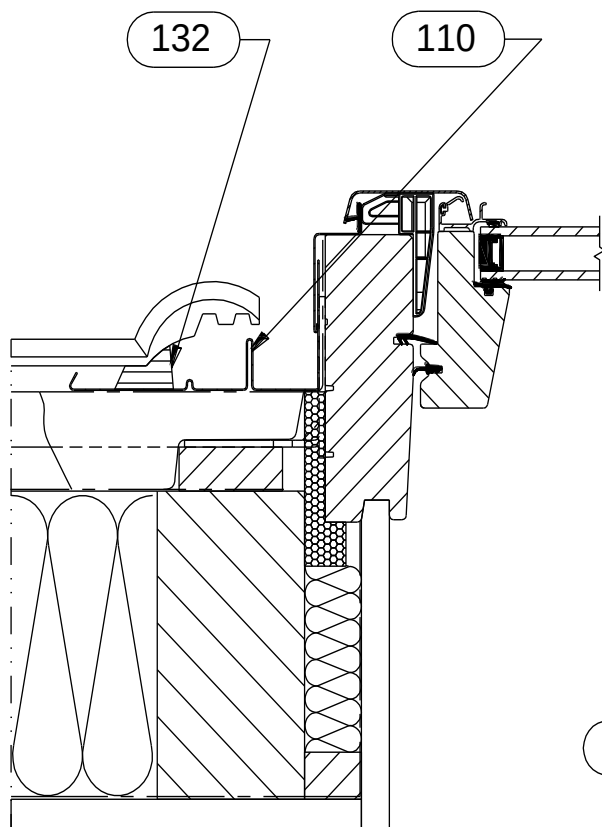
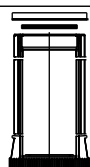


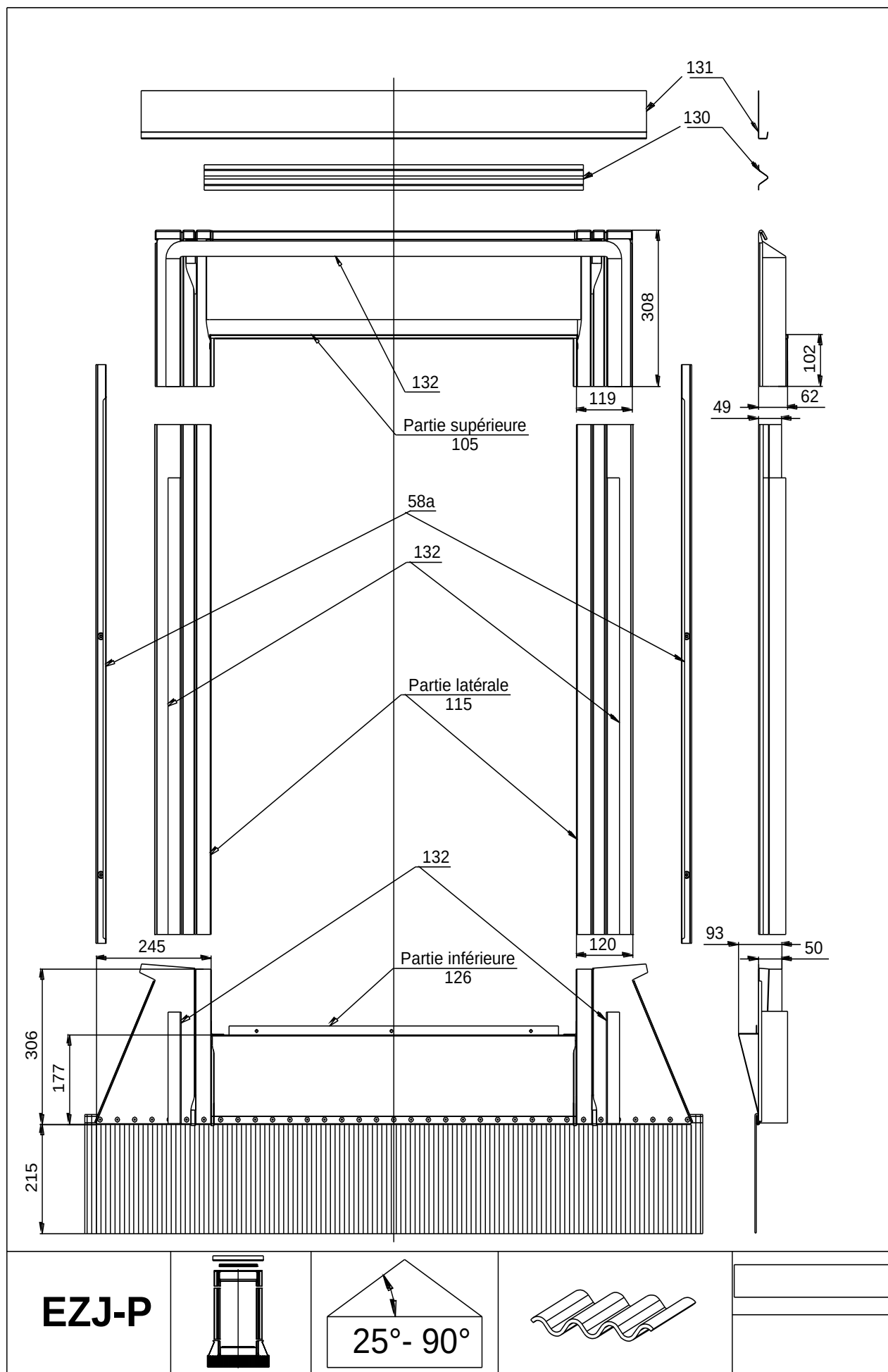


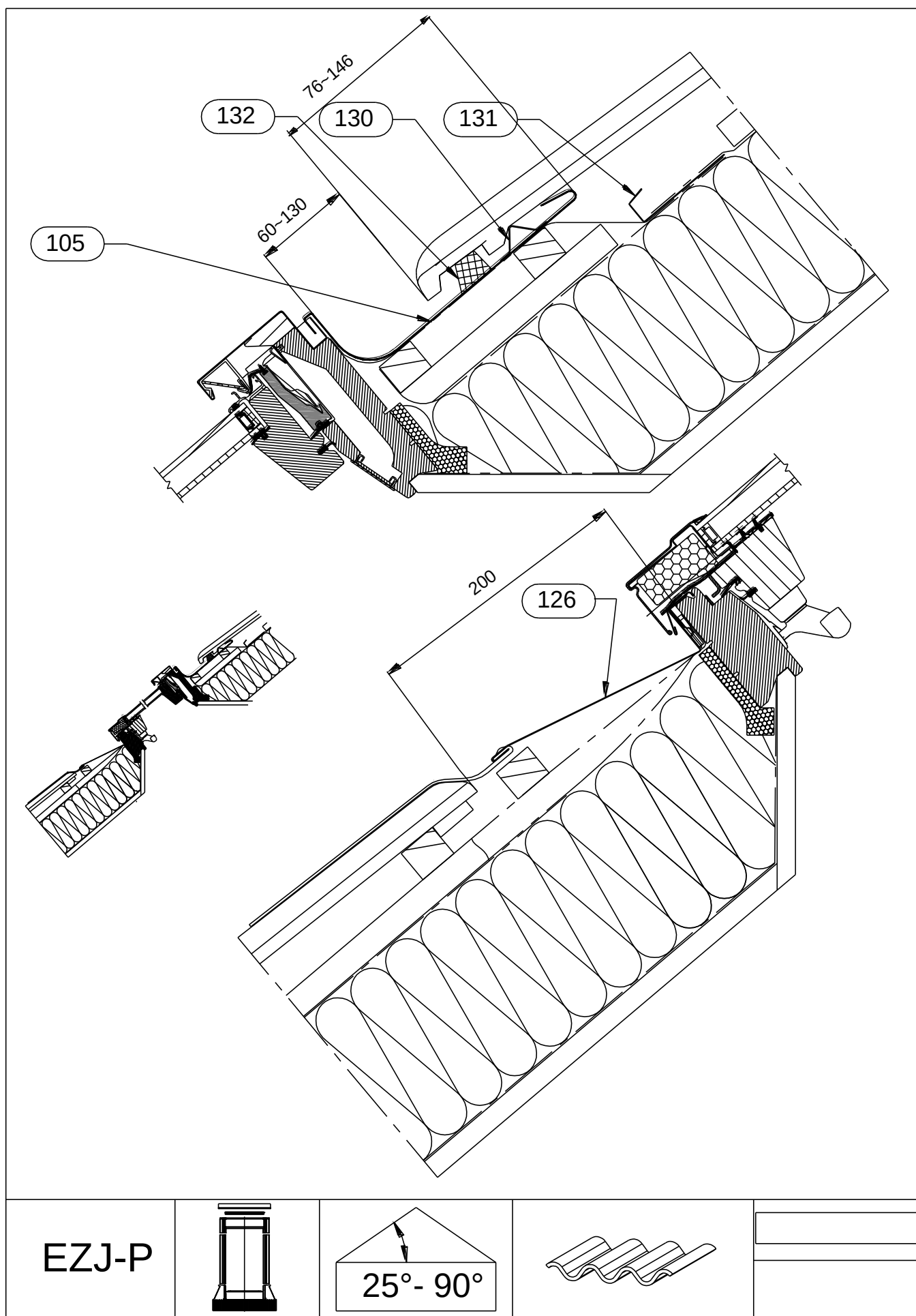


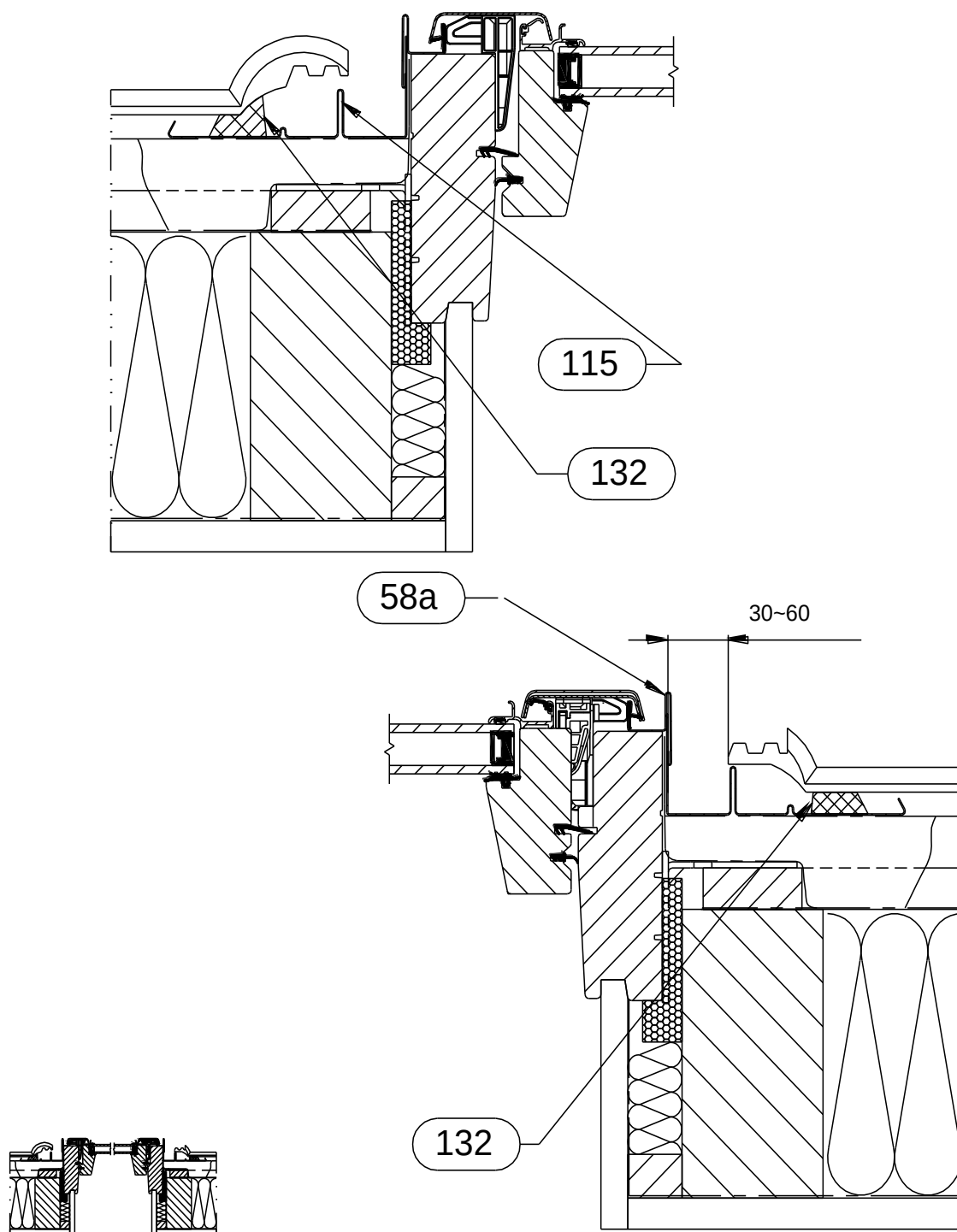




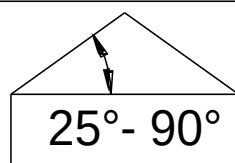
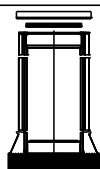
**EZV-P****15° - 90°**

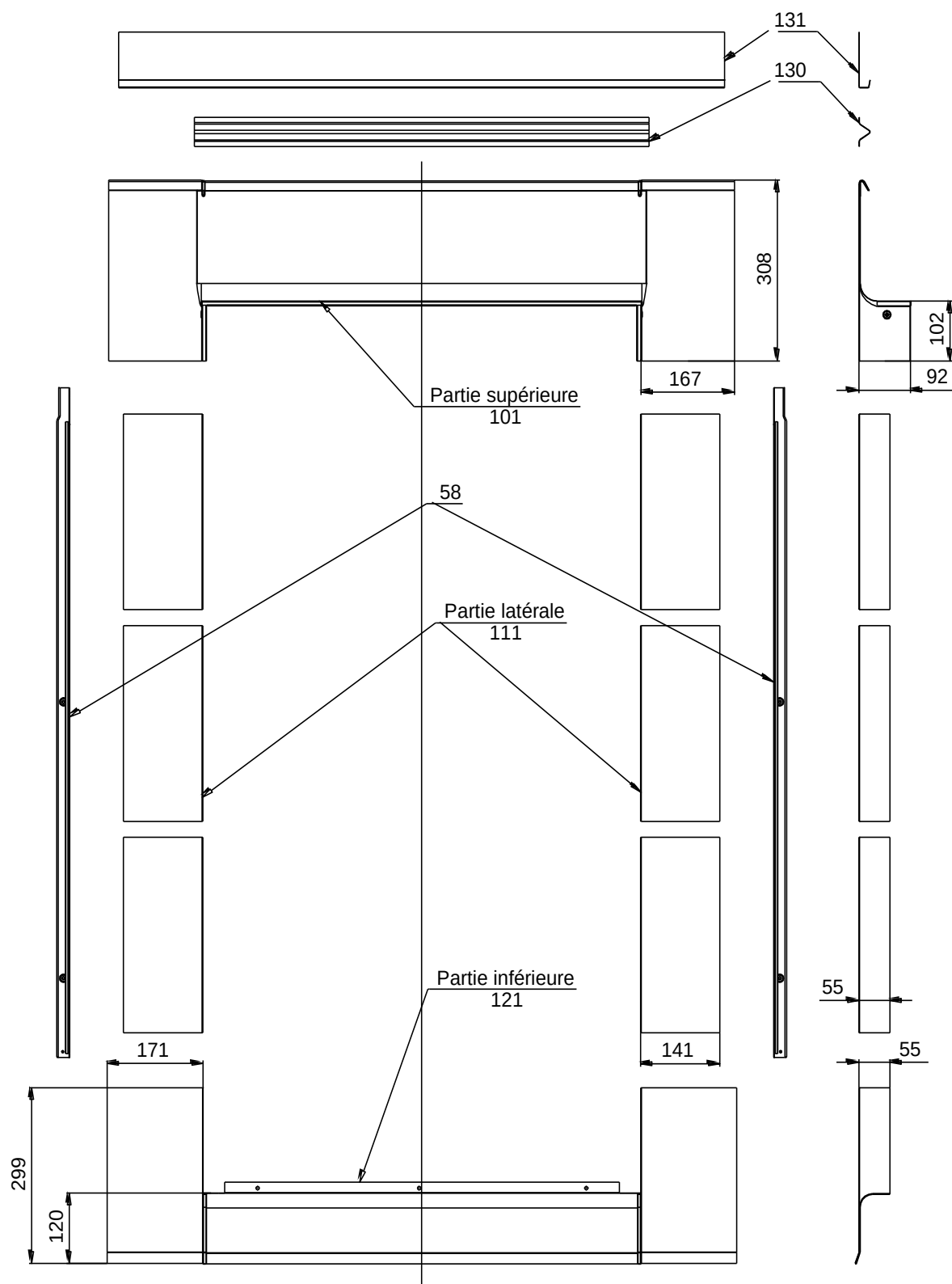
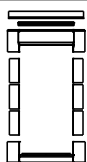
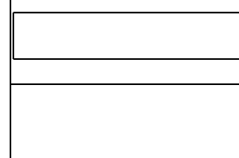
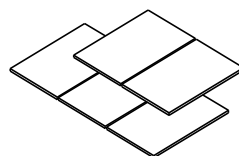


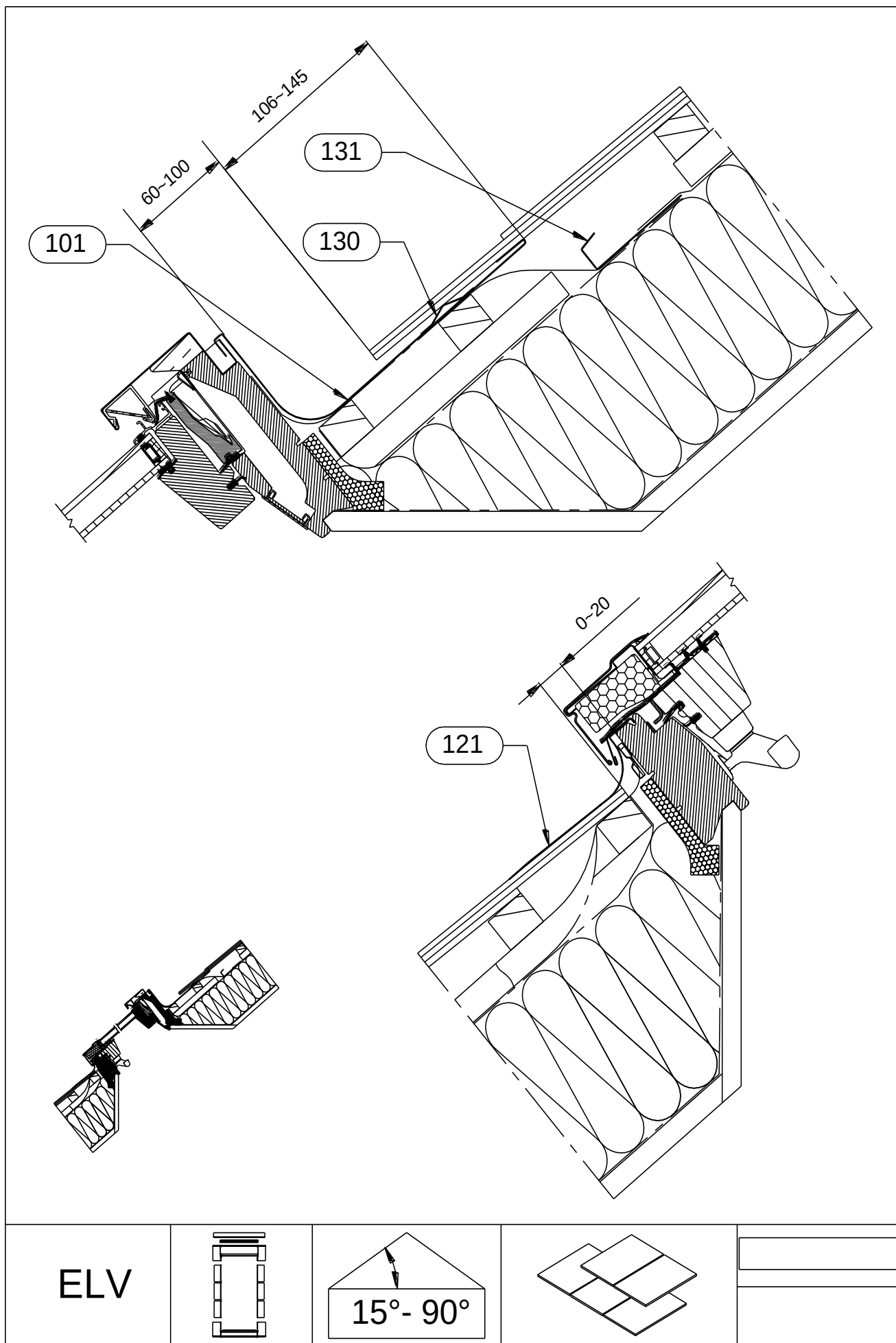


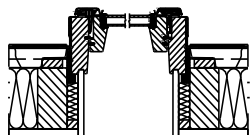


EZJ-P

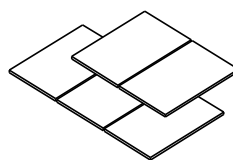


**ELV****15° - 90°**

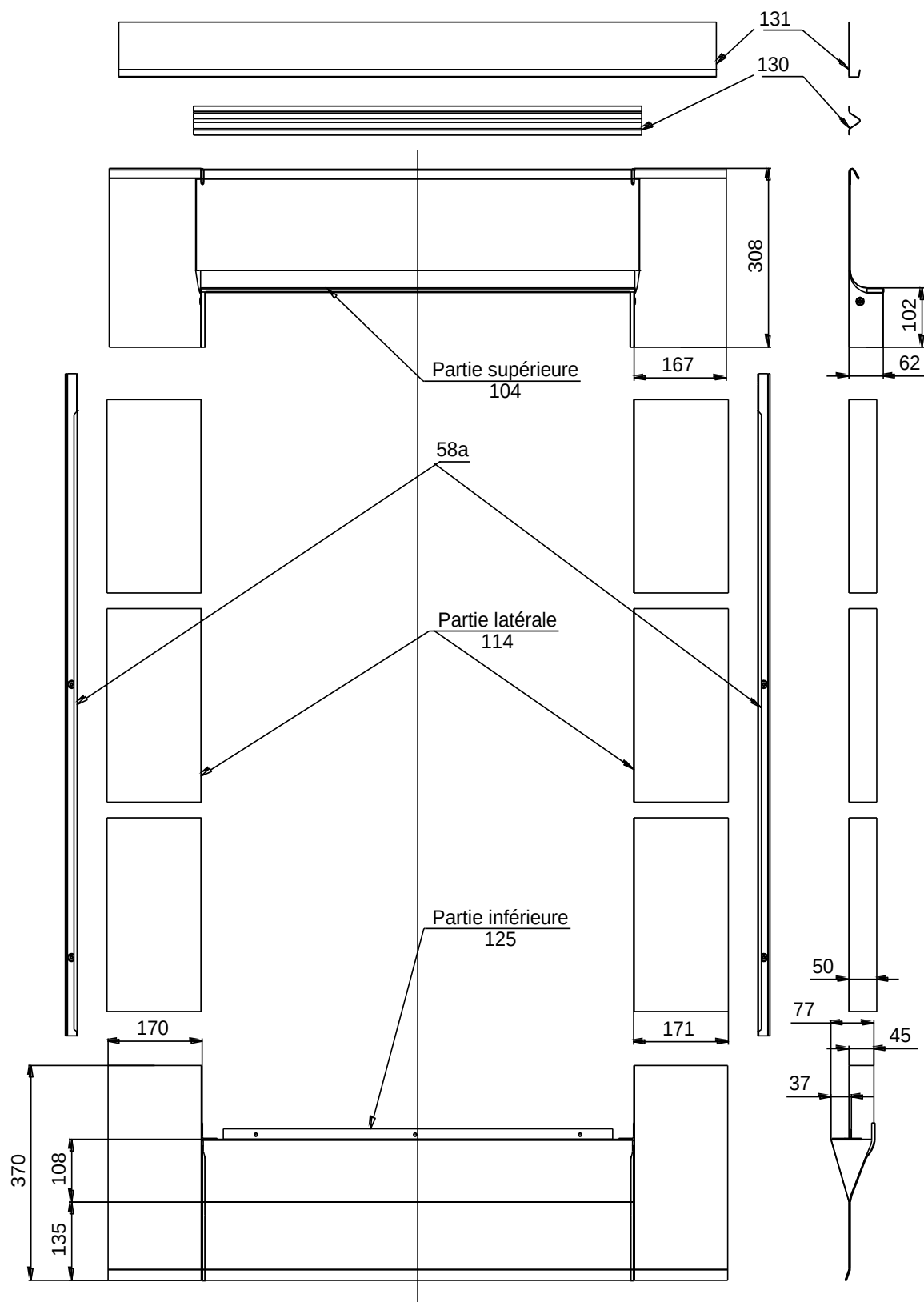
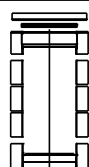




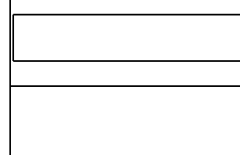
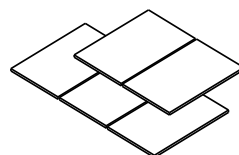
15°- 90°

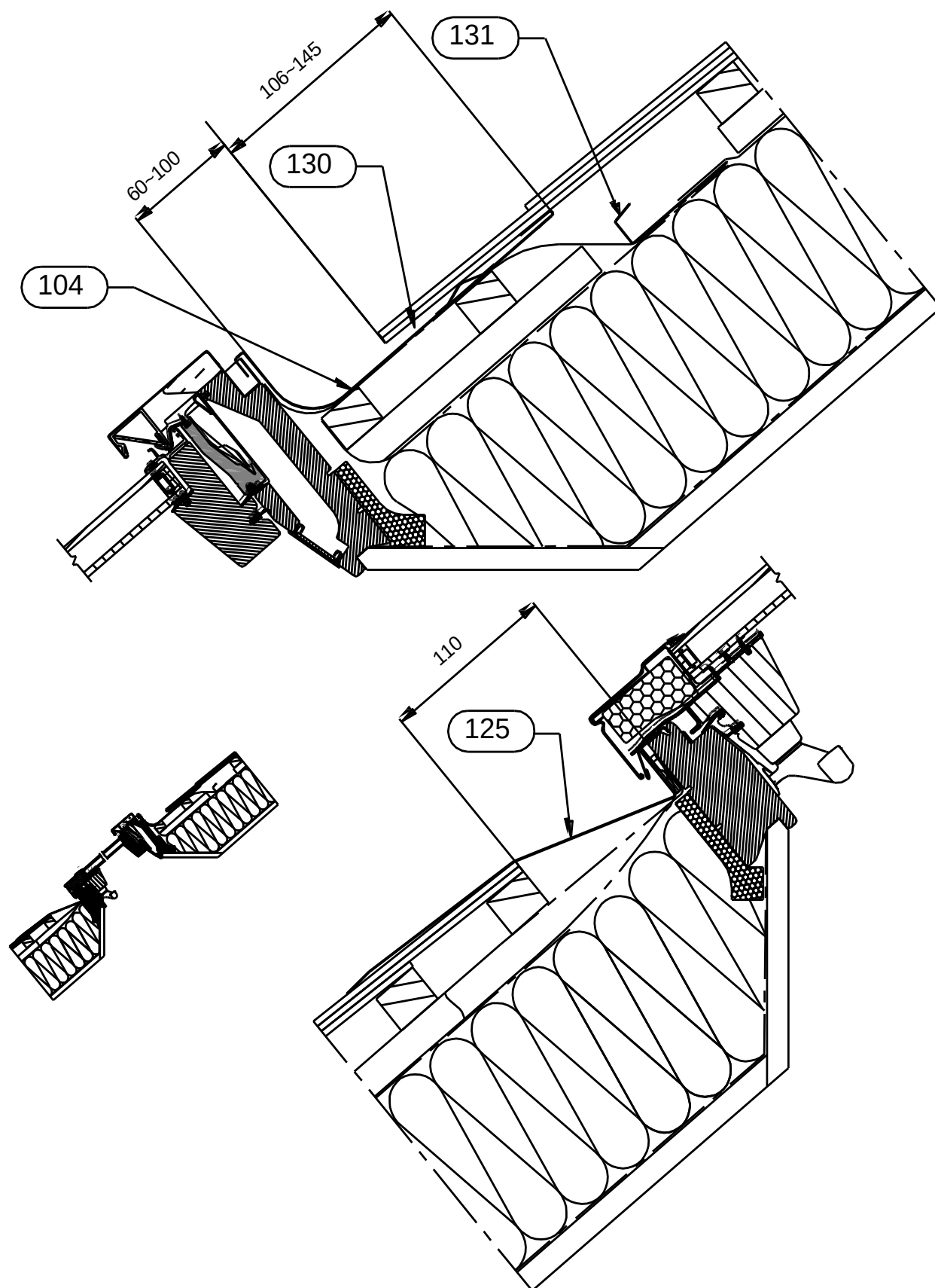




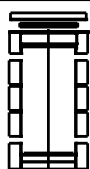
**ELJ**

25° - 90°

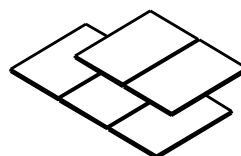


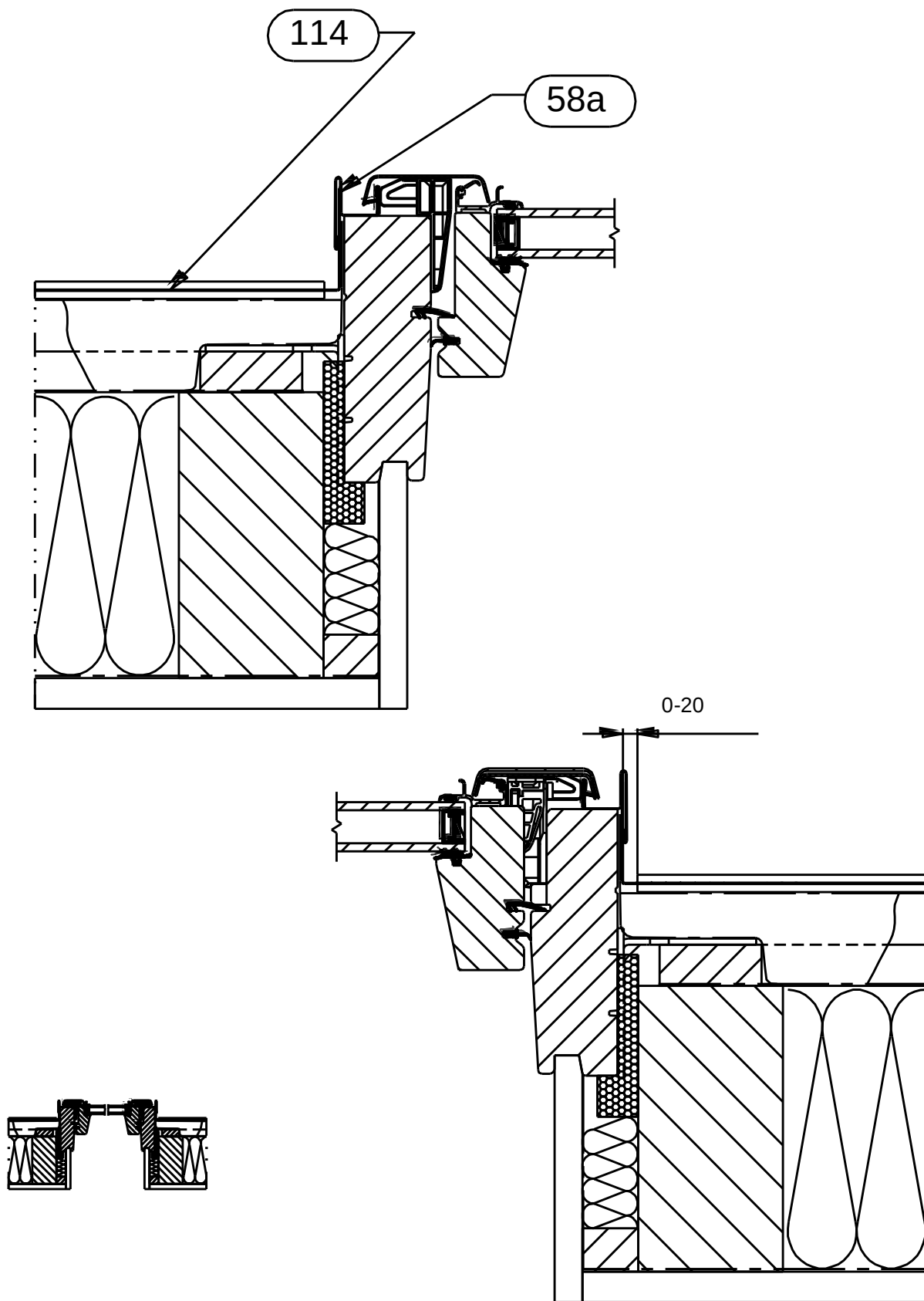


ELJ

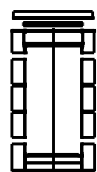


25° - 90°

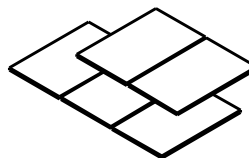


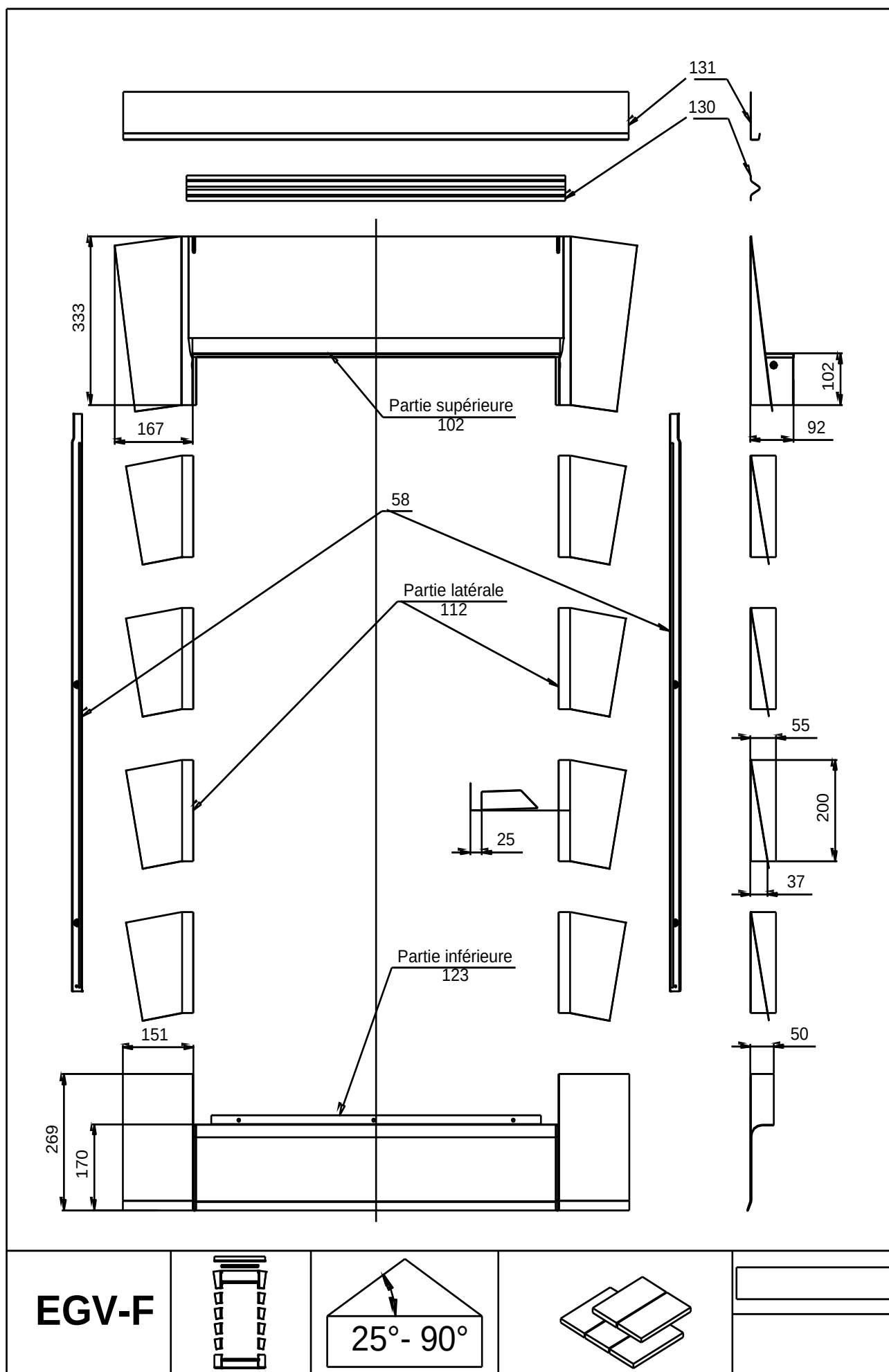


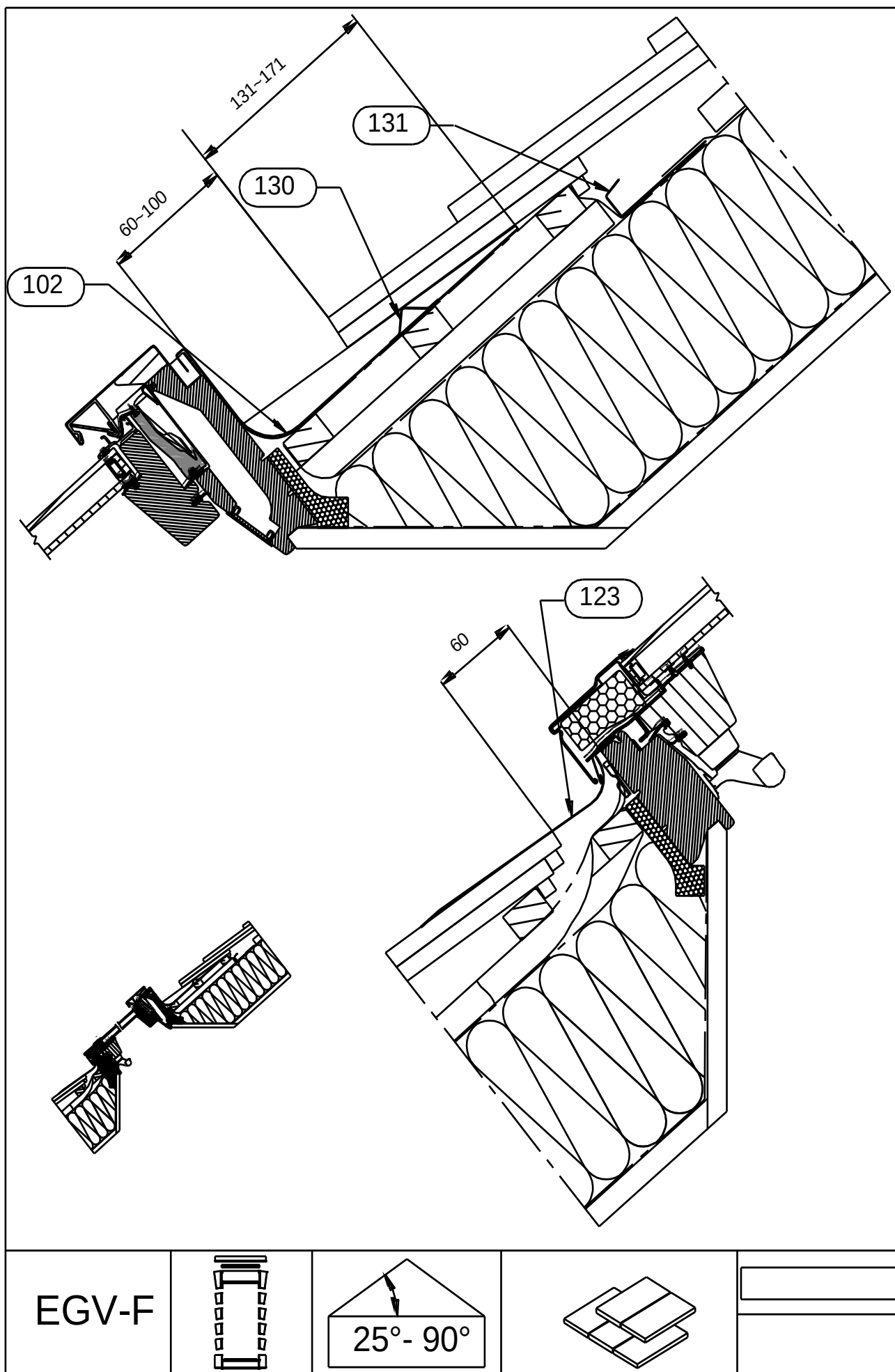
ELJ

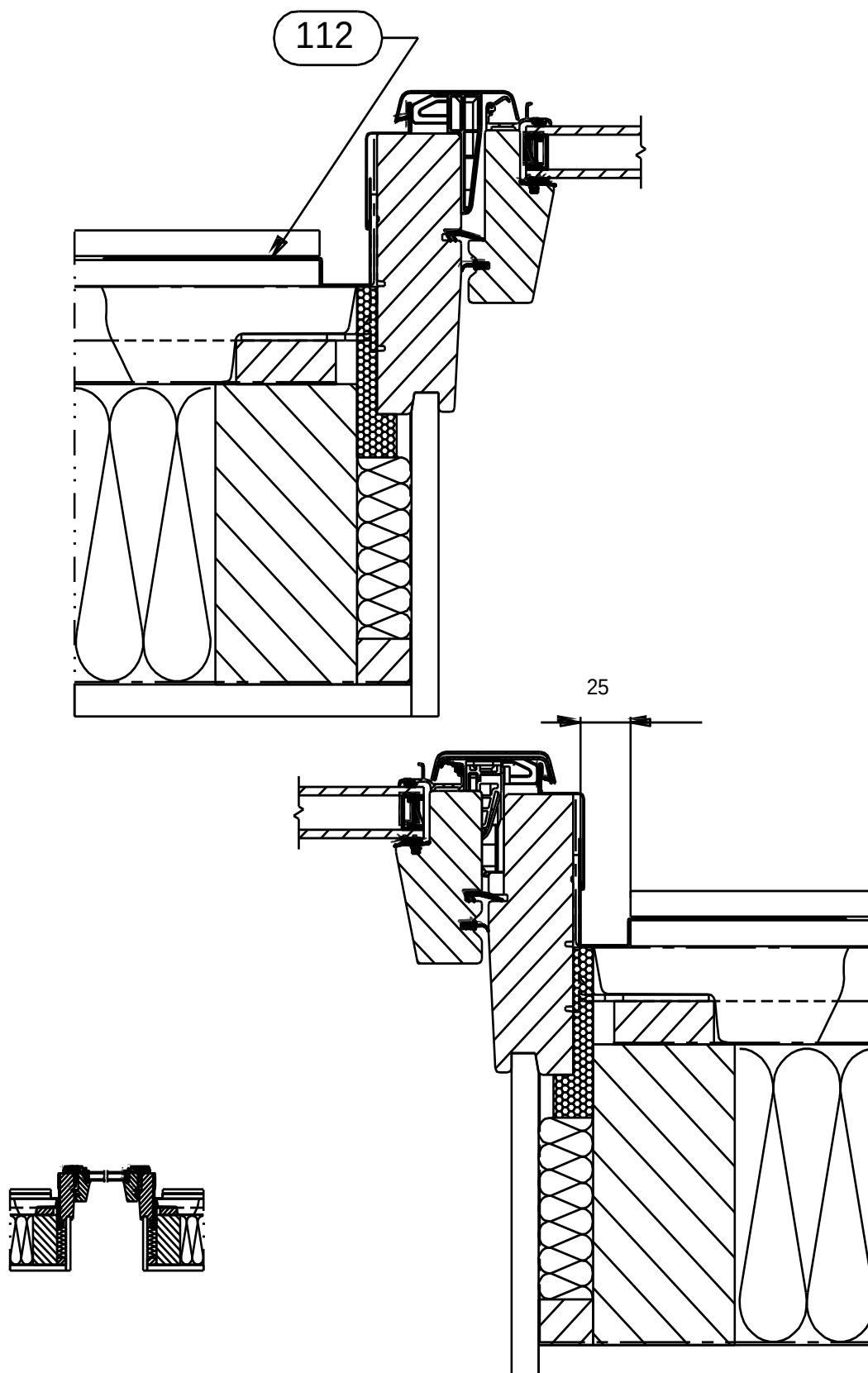


25° - 90°

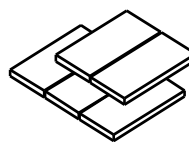


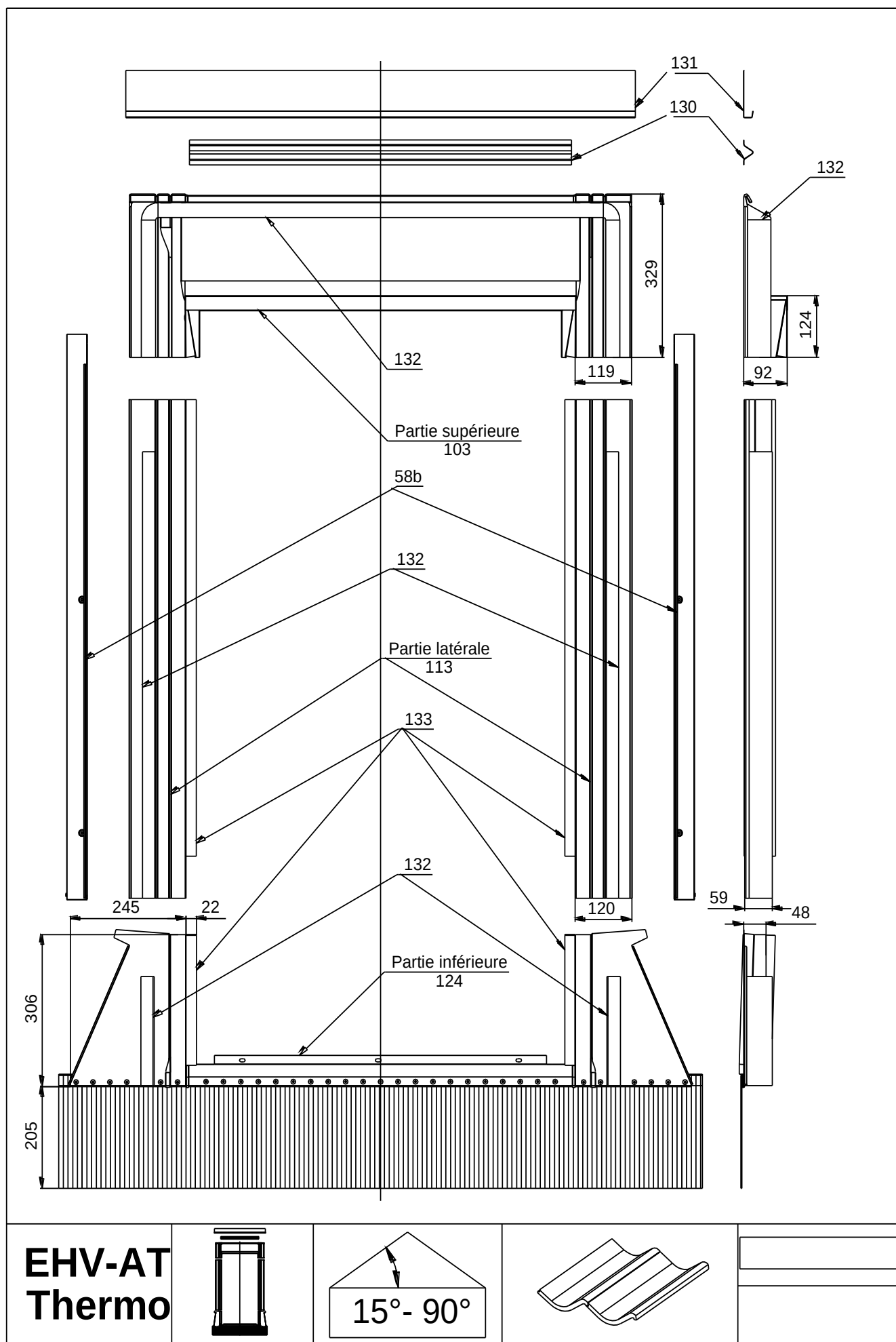


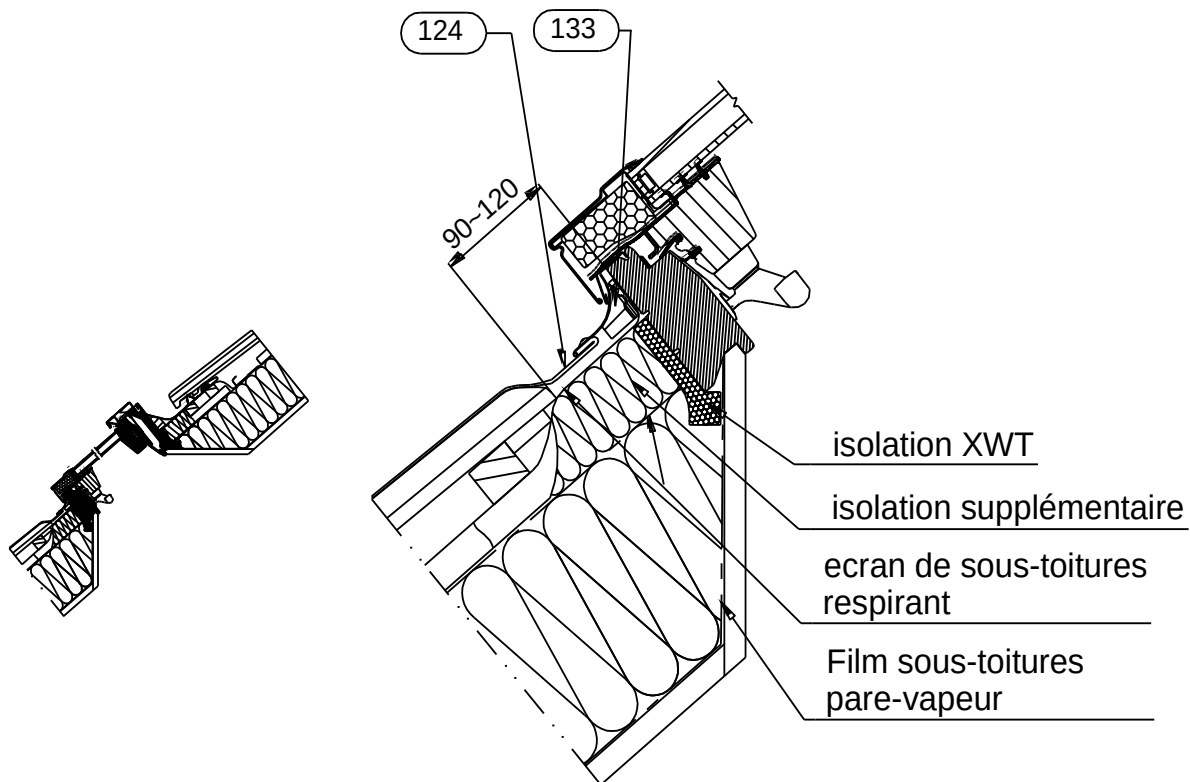
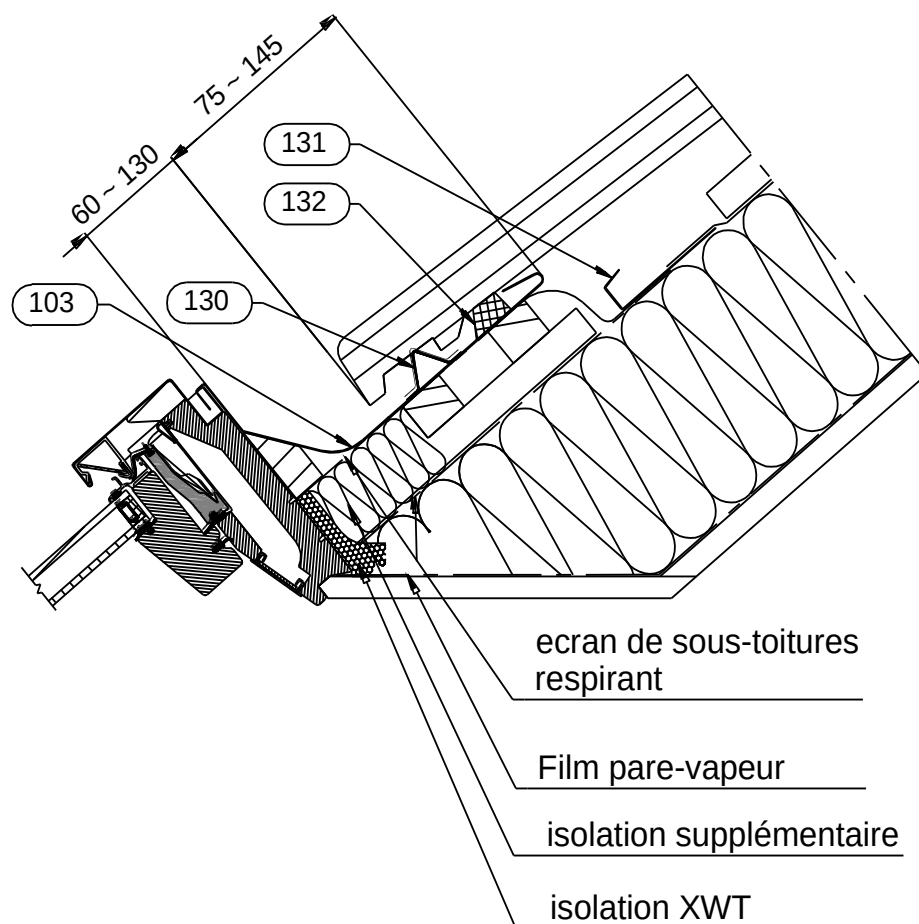




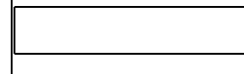
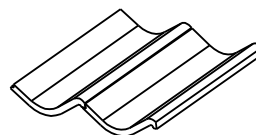
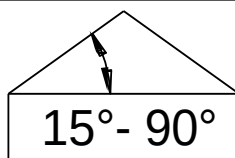
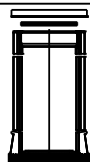
EGV-F

 $25^{\circ} - 90^{\circ}$ 

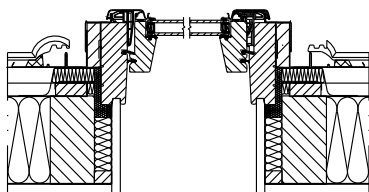
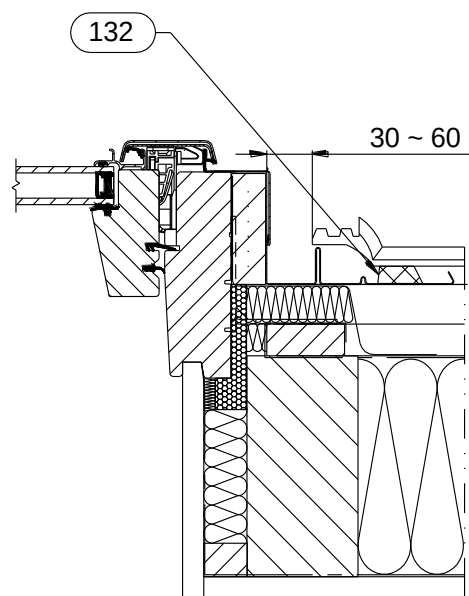
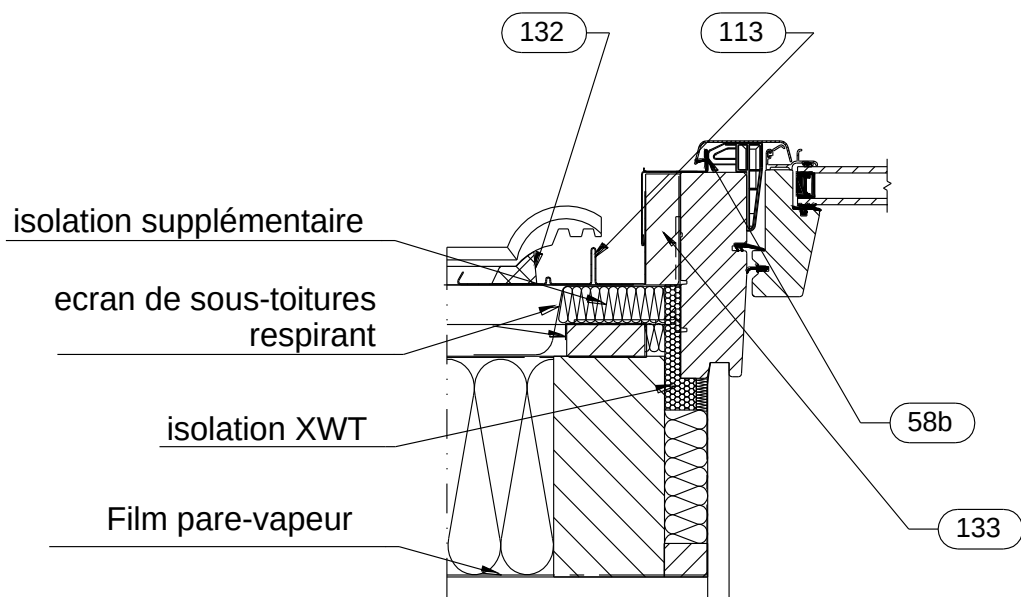




**EHV-AT  
Thermo**







**EHV-AT  
Thermo**

