



INSTITUT TECHNOLOGIQUE

ARBOR / FENEX

**SELECTRON LTD. STI
DEREBOYU CD. SENGUL SK. NO: 6
34303 HALKALI / ISTANBUL
TURQUIE – TURKEY**

RAPPORT de MISSION

N°2022.247.0328

Mise à jour du rapport de mission N°2022.380.1073

CARACTERISATION, EVALUATION PRODUIT

Vérification de la conformité de conception de la gamme de menuiserie bois aluminium 68f selon les normes NF P23-309 : 2020, NF P23-308 : 2018, et les normes XP P 20 650-1 et XP P 20 650-2

Siège social

10, rue Galilée
CS 81050 Champs-sur-Marne
77420 MARNE LA VALLEE CEDEX 2
Tél +33 (0)1 72 84 97 84
www.fcba.fr

Siret 775 680 903 00132
APE 7219Z
Code TVA CEE : FR 14 775 680 903

Bordeaux

Allée de Boutaut – BP227
33028 Bordeaux Cedex
Tél +33 (0)5 56 43 63 00

Pôle Industrie Bois & Construction
UNITE INGENIERIE / MARIE-PAULE FORNES
 **05.56.43.63.23 - marie-paule.fornes@fcba.fr**

24 novembre 2022

SOMMAIRE

1. Rappel de l'objectif.....	3
2. Etat des connaissances	3
3. Analyse de la conception du produit et constat des écarts	3
3.1 Descriptifs de la gamme 68 f.....	4
3.2 Choix des bois	6
3.2.1 Essence de bois	6
3.2.2 Utilisation de carrelot lamellés collés	7
3.3 Système de menuiserie mixte bois-aluminium.....	7
3.3.1 Profils aluminium	7
3.3.2 Clips et clameaux de fixation du profil aluminium sur le bois en matériau de synthèse	7
3.3.3 Liaison mixte bois – aluminium	7
3.4 Finition du bois.....	9
3.5 Liaisons Fixes	9
3.5.1 Assemblages d'angles des cadres en bois	9
3.5.2 L'assemblage des cadres en aluminium	10
3.6 Liaison ouvrant-dormant : conditions techniques de conception.....	10
3.6.1 Profils d'étanchéité entre ouvrant-dormant	10
3.6.2 Etanchéité à l'eau.....	10
3.7 Mise en œuvre du vitrage.....	10
3.7.1 Dimensionnement des éléments participant au maintien du vitrage	10
3.7.2 Calfeutrement de vitrage et drainage de la feuillure à verre	10
3.7.3 Calage des vitrages.....	11
3.8 Géométrie en sous face de pièce d'appui	11
4. Conclusion.....	12

1. Rappel de l'objectif

Le fabricant menuisier ARBOR a mis au point une gamme de menuiserie mixte bois-aluminium
Appellation commerciale : 68f:

- Ouverture à la française,
- Oscillo-battant et abattant,
- En 1 vantail.

Dans ce rapport FCBA réalise un complément d'analyse technique de la conception de la gamme sur la base des réponses apportées par mail le 06 octobre 2022, complétées par les derniers plans mis à jour le 17/11/2022 et le tableau des systèmes de finition appliqués en usine du 15/11/2022 par rapport aux conclusions du rapport FCBA N° N°2022.380.1073.

Si existants, il est déterminé les écarts de conformité de « conception du produit » par rapport aux normes et réglementations nationales et Européennes en vigueur et il est proposé des améliorations basées sur l'expertise menuiserie de FCBA.

2. Etat des connaissances

Les normes de spécifications techniques concernant les fenêtres bois et fenêtres mixtes bois-aluminium sont principalement les suivantes normes produits auquel il renvoie : il s'agit principalement des normes :

- NF P 23 309 Menuiseries mixtes bois-aluminium — Spécifications techniques des fenêtres, portes fenêtres, portes extérieures et ensembles menuisés,
- NF P 23 308 Menuiseries extérieures – Spécifications techniques pour la liaison mixte avec éléments en bois,
- XP P 20 650-1 Fenêtres, portes fenêtres, châssis fixes et ensembles menuisés – Pose des vitrages en atelier – partie 1 : spécification commune à tous les matériaux,
- XP P 20 650-2 Fenêtres, portes fenêtres, châssis fixes et ensembles menuisés – Pose des vitrages en atelier – partie 2 : Exigences et méthodes d'essais spécifiques au bois,
- NF P 23 305 Menuiserie en bois - Spécification techniques des fenêtres, portes fenêtres et châssis fixes en bois.

3. Analyse de la conception du produit et constat des écarts

Historique :

08/11/2021 : Rapport de mission N° 2021.326.0312

Analyse technique de la conception de la gamme de menuiserie sur la base d'informations données exclusivement par l'entreprise. Plans (coupes verticale et horizontale) et nomenclature technique (questionnaire technique et fiches techniques des différents composants) reçus le 20 août 2021 par mail, puis des plans modifiés et des compléments (questionnaire technique mis à jour et fiches techniques complémentaires reçus le 1er octobre 2021 et faisant suite au rapport intermédiaire transmis à l'entreprise).

14/03/2022 : Rapport de mission N° 2022.380.1073

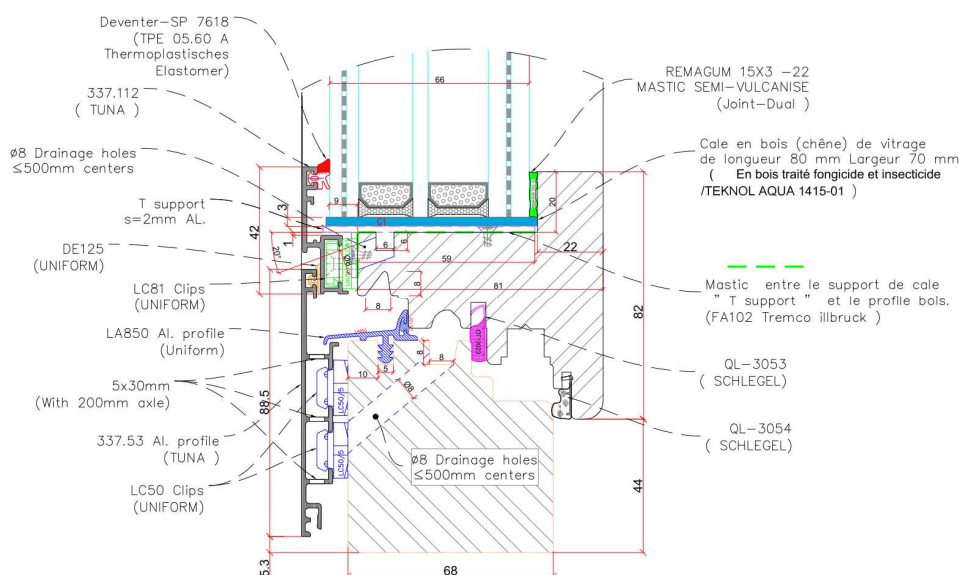
Complément d'analyse réalisée à partir du rapport FCBA d'essai de stabilité de la liaison mixte bois-aluminium aux sollicitations hygrothermiques, rapport d'essai FCBA N° 403/21/0949/A-1-v1 du 17/02/2022.

Les commentaires ci-dessous sont établis sur la base des éléments techniques et des plans fournis par l'entreprise. Les éventuelles améliorations proposées se basent sur nos connaissances propres et sur les documents de référence. Dans le commentaire, apparaîtront :

En encadré, les commentaires relatifs à votre menuiserie, y figureront les indications de conformité ou non-conformité.

3.1 Descriptifs de la gamme 68 f

Gamme	68 f pour le lycée G. Brassens (VLR)
Essences de bois	Pin sylvestre (aubier inclus) en carrelé lamellé-collé ou lamellé-collé et abouté (TLH certifié CTB-LCA)
Traitement de préservation IF	TEKNOS TEKNOL AQUA1415-01 certifié CTB-P+
Profilés Ouvrants	Profilé bois monobloc de 81 mm d'épaisseur
Profilés dormants	Profilé bois monobloc de 68 mm d'épaisseur
Liaison ouvrant - dormant	A recouvrement et jeu de 12 mm (quincaillerie) 3 profilés d'étanchéité : 2 profilés sur ouvrant le profilé principal en position intermédiaire réf. QL-3053 et le profilé secondaire en recouvrement intérieur réf. QL-3054 (SCHLEGEL) 1 profilé sur le capotage aluminium réf. DE125 (UNIFORM) interrompu en traverse haute sur 2 x80 mm de long à 150 mm des extrémités
Type de liaison mixte	Liaison mixte non étanche, le calfeutrement de la menuiserie avec le gros œuvre doit être réalisé sur le profilé bois du dormant.



Coupe sur traverse basse gamme 68f extrait des plans du 17/11/2022 – planche N°3

Grille dimensionnelle					
Ouvrants à la française	OF1	1984x950	Oscillo-battants	FOB1	1984x950
(*) hauteur / largeur maximales en tableau et en mm					

Drainage de la liaison ouvrant–dormant

Etanchéité de la liaison mixte	En traverse basse, garde à eau assurée par profilé rigide en aluminium réf. LA850 (UNIFORM) formant garde à eau avec pièce d'angle DE28 collée avec Réf. LC-RE (UNIFORM) + profilé d'étanchéité DE122 (UNIFORM)
Système d'arrêt des eaux d'infiltration	Système d'arrêt des eaux d'infiltration : goutte d'eau de 8x 8 mm en TB d'ouvrant en amont du profilé aluminium LA850 formant garde à eau et goutte d'eau périphérique 10x6 mm (LxH) sur profilé bois
Dispositif de récupération, équilibrage et drainage de la gorge de récupération des eaux sur TB	Dispositif de récupération des eaux par gorge (8x8 mm), avec perçage d'évacuation Ø8mm (entraxe ≤ 500 mm) en traverse basse dormant Interruption du profilé DE125 sur 160 mm (2*80 mm) en traverse haute du cadre dormant Drainage du profilé aluminium 337.53 par perçage oblong 5x30 mm tous les 200 mm.

Mise en œuvre du vitrage

Feuillure à verre	Feuillure extérieure, section joue de feuillure 22x20 mm (LxH) Porte-à-faux du vitrage de 9.5 mm repris au niveau des cales d'assise par un profilé aluminium réf T-support
Profilé jouant le rôle de parclose	Parclose extérieure en aluminium réf. 337.112 (Tuna Aluminyum) Hauteur de feuillure $h_u = 24.5$ mm ($h_c + d = 21.5 + 3$)
Insert	Clameaux quart de tour réf. LC81 en Nylon 6
Entre axe entre 2 inserts	100 mm maxi
Assemblage d'angle des profilés aluminium	Par équerres réf. LS98/1 et réf. LS83 (UNIFORM) + WACKER HA HYBRIDE
Calfeutrement du vitrage	Double barrière avec Remagum du côté intérieur sur profilé bois et profilé à sec réf. SP 7618 (DEVENTER) clipsé dans parclose aluminium côté extérieur
Système de drainage feuillure à verre	Rainure de 6x6 centrée sur lame d'air extérieure, évacuation par perçage Ø8 mm réparti régulièrement en traverse basse d'ouvrant (entraxe ≤ 500 mm)
Calage des vitrages	supports de cale réf. « T support » en aluminium + cale d'épaisseur minimale 3 mm (J_{pr}). Une étanchéité par cordon de mastic silicone réf FA102 (Tremco Illbruck) est réalisée autour des supports de cale en aluminium « T support »

Assemblages d'angles

Assemblage d'angles ouvrant	Double enfourchement collé par colle bi-composant Klebit 303+ durcisseur 303.5 (Kleiberit) classée D4 selon EN
Assemblage d'angle dormant	Double enfourchement collé par colle bi-composant Klebit 303+ durcisseur 303.5 (Kleiberit) classée D4 selon EN

Système de finition OPAQUE		
IFH et finition		
1 tableau par essence de bois et par type (opaque / transparent)		
Pin sylvestre	Produit utilisé	Méthode d'application
Egalisateur de teinte ou prépeinture	Teknos Antistain Aqua 2901 colourless	Flow coat
Finition 1 ^{ère} couche	Teknos Antistain Aqua 2901 blanc	Pistolet
Finition 2 ^{ème} couche	Teknos Aquatop 2600 opaque	Pistolet
Système de niveau 4 sur Pin sylvestre sous DT FCBA N°FB177		

Système de finition TRANSPARENT NATUREL		
IFH et finition		
Pin sylvestre	Produit utilisé	Méthode d'application
Egalisateur de teinte ou prépeinture	Teknos Aquafiller 6500 Colourless	Flow coat
Finition 1 ^{ère} couche	Teknos Aquatop 2600 Clear	Pistolet
Finition 2 ^{ème} couche	Teknos Aquatop 2600 Clear	Pistolet
Système de niveau 4 sur Pin sylvestre sous DT FCBA N°FB175		

Système de finition TRANSPARENT COLORE		
IFH et finition		
Pin sylvestre	Produit utilisé	Méthode d'application
Egalisateur de teinte ou prépeinture	Teknos Antistain Aqua 2901 Colourless	Flow coat
Finition 1 ^{ère} couche	Teknos Aquatop 2600 Clear	Pistolet
Finition 2 ^{ème} couche	Teknos Aquatop 2600 Clear	Pistolet
Système de niveau 4 sur Pin sylvestre sous DT FCBA N°FB176		

3.2 Choix des bois

3.2.1 Essence de bois

Par défaut, les éléments en bois de menuiserie mixtes bois-aluminium sont affectés à une classe d'emploi 3.1 pour la France métropolitaine.

Le Pin Sylvestre (*Pinus Sylvestris*) aubier inclus, est une essence non durable naturellement et qui nécessite l'application d'un traitement de préservation pour couvrir la classe d'emploi 3.1.

Vous indiquez utiliser le produit de traitement certifié CTB-P+, TEKNOS TEKNOL AQUA1415-01.

L'efficacité du processus de traitement a été vérifiée par essai de rétention en bois de fil rapport FCBA N°402-20-1145E-6à10-abc-f-e, et est conforme au §5.1 et §5.2 de la NF P 23 309 : juillet 2020.

3.2.2 Utilisation de carrelet lamellés collés

Les performances de résistance du collage des carrelets lamellés collés et/ou lamellés collés aboutés doivent être certifiés conformes aux normes Les carrelets doivent être certifiés conformes aux normes NF EN 13-307 – 1 et XP CEN 13-307-2 pour une classe de service 3 par un organisme accrédité (contrôle ETI + un contrôle de production selon les normes NF EN 13-307-1 et XP CEN 13-307-2, avec une surveillance régulière par un tiers ou la mise en place dans le cadre du contrôle de production en usine, d'un contrôle à réception) ou certifiés CTB LCA (certification pour lamellé-collé pour menuiseries extérieures).

Vous déclarez utiliser des carrelets LC et/ou LCA en pin sylvestre certifiés CTB-LCA fabriqués par la société TLH.

La conformité au §5.4 de la NF P 23-309 : 2020 est vérifiée Sur la base de la déclaration du fabricant.

3.3 Système de menuiserie mixte bois-aluminium

Le système de menuiserie mixte bois-aluminium de la gamme 68f pour le lycée G. BRASSENS est un système développé par la société ARBOR avec un profilé principal en bois et un profilé secondaire en aluminium, sur la base du système mixte « système France (compatible 5000/S) de la société AM UNIFORM. La liaison entre les profilés bois et aluminium est du type non étanche à l'eau.

Cette dernière caractéristique de conception impose que le calfeutrement de la menuiserie avec le gros-œuvre soit réalisé sur le profilé bois.

3.3.1 Profilés aluminium

Le traitement de surface doit être conforme à la norme NF P24-351.

Les profilés aluminium réf.337.112 et réf.337.52 sont fournis par la société Tuna Aluminyum et fabriqués par la société BOEN ALUMINYUM METAL YAPI.

La société Tuna Aluminyum est certifiée QUALANOD et QUALICOAT SEASIDE (31/12/2021).

3.3.2 Clips et clameaux de fixation du profil aluminium sur le bois en matériau de synthèse

Les profilés aluminium jouant le rôle de parclose extérieures sont maintenus par des clameaux réf. LC81 fabriqué en Nylon 6 (AM UNIFORM).

La durabilité des plots de fixation des clameaux référence LC81 (UNIFORM) en NYLON 6, n'a pas été évaluée, il sera pris un indice de vieillissement par défaut $I_{vt} = 2$, conformément au paragraphe §7.2.2.2.2 de la norme NF P 23-308 : 2018.

3.3.3 Liaison mixte bois – aluminium

✓ **Résistance mécanique :**

La résistance mécanique de la liaison-mixte assurant le rôle de parclose doit être vérifiée selon le paragraphe §7.2.2 de la norme NF P23-308 : 2018 (essais selon annexes C) de la tenue au vent de la liaison assurant le rôle de parclose avec intégration de l'indice de vieillissement I_{vt} pris égal à 2, conformément au paragraphe §7.2.2.2.2 de la norme NF P 23-308 : 2018.

Le profilé aluminium jouant le rôle de parciose réf.337.112 (Tuna Aluminyum) est fixé sur le profilé bois par l'intermédiaire de clameaux quart de tour en matériau de synthèse (Nylon 6) réf. LC81 (UNIFORM), au pas maximum de 100 mm.

La liaison mixte constituée de la parciose réf. 337.112 et des clameaux LC81 en Nylon 6 a été évaluée par selon l'annexe C de la norme NF P 23-308 : 2018.

Résultats :

Classe de résistance au vent compatible pour un entraxe de 100 mm :

V*2 pour un vitrage de 2500 x 1250 mm maximum

V*3 pour un vitrage de 1503 x 890 mm maximum

Rapports d'essai FCBA N°404/20/293/20615-2 du 22/02/2021 et rapport de mission FCBA N° 2021.180.1095-1.

✓ **Salubrité :**

La conception de la liaison mixte doit permettre de limiter les contacts et permettre la ventilation entre le profilé aluminium, étanche à la vapeur d'eau, et le profilé en bois, le respect des dispositions techniques du paragraphe §7.3.2 de la NF P 23-308 : 2018 dispense de la vérification expérimentale de la salubrité.

Sur les plans, on ne relève aucun contact continu ou discontinu entre les profilés aluminium et les profilés bois et une lame d'air d'au moins 3 mm suffisante pour assurer la ventilation et le drainage.

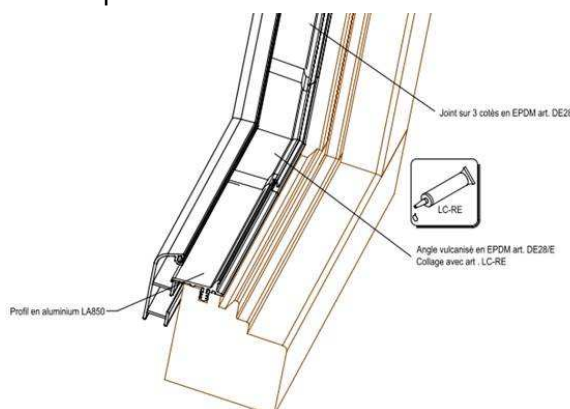
Ces dispositions (contact discontinu < à 4 cm² et passage d'air de 3 mm minimum entre aluminium et bois) sont conformes aux paragraphes §7.3.2 et donc au §7.3 de la norme NF P 23-308 : 2018.

✓ **Étanchéité à l'eau de la liaison mixte en traverse basse**

Dans le cas d'un concept de liaison mixte avec un dispositif de garde à eau, celui ne doit pas conduire à des rétentions ou des piégeages d'eau, et lorsque la sous-face de celui-ci ne permet pas l'évacuation d'éventuelles eaux d'infiltration, il doit être en matériau rigide et durable et étanche en particulier au niveau des jonctions d'angle.

L'étanchéité est vérifiée par un essai type aquarium (selon Annexe F de NF P23-203 : 2018) sur la partie basse de la menuiserie soumise au vieillissement de l'Annexe B de NF P23-308 : 2018. L'exigence est l'absence d'infiltration d'eau sous une colonne d'eau de 30 mm pendant une heure.

La garde à eau en traverse basse du dormant est assurée par un profilé en aluminium réf. LA850 (AM UNIFORM) rigide et durable équipé du joint réf. DE122 (AM UNIFORM). La liaison avec le profilé DE28 et la continuité de l'étanchéité sont assurés par une pièce d'angle moulé DE28E qui doit être collée conformément aux préconisations de AM UNIFORM au profilé LA850.



Le dispositif décrit ci-dessus est conforme et l'étanchéité de la jonction des profilés DE28 et LA850 a été vérifiée par essai d'aquarium selon l'annexe F de la norme NF P23-308 : 2018.

Rapport FCBA N° 403/21/0949/A-1-v1 du 17/02/2022.

Note : une goutte d'eau de 8 x 8 mm a été rajoutée en traverse basse d'ouvrant pour limiter la présence d'eaux d'infiltration au niveau des jonctions entre le profilé aluminium LA850 et les profilés en EPDM DE 28.

✓ **Stabilité de la liaison mixte aux sollicitations hygrothermiques**

Les variations dimensionnelles entre les différents matériaux ne doivent compromettre ni la durabilité mécanique de la liaison, ni ne poser des problèmes de sécurité en service ni ne poser de problèmes esthétique.

L'évaluation de la stabilité de la liaison se fait par essai selon les méthodes d'essais de l'annexe B de la norme NF P 23-308 : 2018 (face extérieure de la menuiserie soumise à 120 cycles d'une heure comportant un rayonnement infrarouge – dilatation – et arrosage – refroidissement, avec un contrôle des performances – Air, Eau, manœuvre - et des déformations - avant et après l'essai).

Les résultats doivent être conformes aux spécifications définies dans le tableau 5 du paragraphe §7.3.5 de la norme NF P 23-309 : 2020.

La conformité au §7.3.5 de la norme NF P 23-309 : 2020 a été évaluée par essai selon l'annexe B de la norme NF P 223-308.

Après épreuves, résultats conformes pour les efforts de manœuvre, la perméabilité à l'air, l'étanchéité à l'eau, et la résistance au vent (A*4, E*7B, V*C3).

Après épreuves et démontage, aucun dommage constaté, les flèches ou variations de flèches ne dépassent pas le pouvoir de compensation de la quincaillerie, et chute de nez des vantaux inférieures à 2 mm, pas d'ouverture d'assemblage pour le capotage aluminium.

Les spécifications de la norme du tableau 5 de la NF P23-308 sont satisfaites.

Rapport FCBA N° 403/21/0949/A-1-v1 du 17/02/2022.

3.4 Finition du bois

Vous utilisez des systèmes de finition complète appliqués en usine qui ont fait l'objet d'une évaluation du niveau de protection de la finition vis-à-vis des agressions climatiques spécifiée par le §7.4 de la NF P 23 309, par essais de mesure d'épaisseur et adhérence après vieillissement selon annexe G de la NF P 23-305.

Les systèmes de finition opaque et transparent décrits dans les tableaux « finition » au §3.1 du présent rapport, sont sous Dossiers Technique FCBA systèmes Finition Bois de type Industriel présente **un niveau 4 de protection pour le pin sylvestre.**

Cela est conforme au niveau minimum requis au §7.4 de la norme NF P 23-309 : 2020.

3.5 Liaisons Fixes

3.5.1 Assemblages d'angles des cadres en bois

Les assemblages d'angles des dormants et des ouvrants bois sont réalisés par la technique traditionnelle du double enfourchement, et collés avec la colle qui est classée D4 selon EN 204.

La colle bi-composant KLEBIT 303 + durcisseur 303.5 (KLEIBERIT) utilisée pour les assemblages bois sur bois des angles des cadres dormants et ouvrants est conforme au §6.5.1 de la norme NF P 23-309 : 2020.

3.5.2 L'assemblage des cadres en aluminium

Le comportement mécanique des angles du châssis aluminium doit être vérifié conformément aux exigences du 7.5 de la NF P23-308 : 2018.

La conformité au §7.5 de la norme NF P 23-308 : 2018 a été évaluée par essai selon l'annexe B de la norme NF P 223-308.

Après épreuves et démontage, aucun dommage constaté, ni d'ouverture d'assemblage pour le capotage aluminium.

Rapport FCBA N° 403/21/0949/A-1-v1 du 17/02/2022.

3.6 Liaison ouvrant-dormant : conditions techniques de conception

3.6.1 Profilés d'étanchéité entre ouvrant-dormant

Les 2 profilés principaux de la liaison ouvrant-dormant réf. QL-3053 (SCHLEGEL - W35266 selon EN 12365-1) et réf. QL-3054 (SCHLEGEL - W35276 selon EN 12365-1) sont conformes aux paragraphes §5.5.1.a à d de la norme NF P 23-305 : 2014.

Les côtes de l'environnement des profilés réf. QL-3053 (en position intermédiaire sur ouvrant) et réf. QL-3054 (en recouvrement intérieur sur ouvrant) mesurées sur le plan sont conformes aux fiches techniques fournies.

3.6.2 Etanchéité à l'eau

Pour assurer l'étanchéité à l'eau, la géométrie des profilés doit permettre de récupérer l'eau d'infiltration et de l'évacuer vers l'extérieur en amont de la barrière d'étanchéité à l'air. En présence d'un profilé d'étanchéité entre le capotage du dormant et le capotage de l'ouvrant, il est impératif de prévoir un système d'équilibrage des pressions pour faciliter l'écoulement de l'eau vers l'extérieur.

La conception de la liaison ouvrant dormant décrite dans le tableau « Drainage de la liaison ouvrant-dormant » est conforme aux paragraphes §8.1.3 de la norme NF P 23-309 : 2020.

3.7 Mise en œuvre du vitrage

3.7.1 Dimensionnement des éléments participant au maintien du vitrage

Les hauteurs de feuillure bois ($h_{uf} = 20$ mm) et aluminium ($h_{up} = 24.5$ mm) sont conformes pour un vitrage isolant d'épaisseur > 20 mm dont le demi-périmètre est inférieur ou égal à 5 m.

L'épaisseur de la joue de feuillure de 22 mm est conforme (épaisseur prise sur la demi – hauteur inférieure de la joue de feuillure) au tableau 1 du paragraphe §4.1.1 de la norme XP P 20-650-2.

3.7.2 Calfeutrement de vitrage et drainage de la feuillure à verre

Calfeutrement double barrière effectué par une bande préformée (REMAGUM) côté intérieur et un joint sec côté extérieur réf. SP 7618 (DEVENTER), fixé sur le profilé aluminium.

La compression de 10 % du REMAGUM est conforme aux préconisations du fabricant. Le profilé SP 7618 en TPE n'a pas été évalué selon les normes NF EN 12365-1 à 4, la fiche technique mentionne une dureté 60 shore A (ISO 868) et une plage d'utilisation entre -40°C et +180°C.

Le drainage de la feuillure décrit dans le tableau « Mise en œuvre du vitrage » du descriptif est conforme aux dispositions techniques du §8.3.1 de la norme NF P 23-309 : 2020.

Note : tous les matériaux utilisés dans la mise en œuvre du vitrage doivent être compatibles entre eux, et avec le ou les matériau(x) support(s).

3.7.3 Calage des vitrages

✓ Calage d'assise

Le cadre principal (ouvrant bois dans ce cas) doit supporter seul la totalité du poids du remplissage.

Sur les coupes, le vitrage est en porte-à-faux par rapport à la feuillure bois de 9.5 mm.

Le transfert de charge entre tous les composants verriers du vitrage et le fond de feuillure soit assurée par l'intermédiaire d'un support de cale en aluminium réf. « T support » de 2 mm d'épaisseur.

Dans le cas de vitrage en porte-à-faux, celui doit être repris par un support de cale métallique et la déformation du système de calage doit être limitée à 0.5 mm maximum dans le cas d'un double vitrage et de 1 mm maximum dans le cas de triple vitrage (0.5 mm pour chacun des composants).

Compte-tenu de la faible longueur de porte-à-faux, nous considérons que la déformation maximale du profilé support de cale de vitrage « T support » sera inférieure à 1 mm et le jeu de 1 mm prévu entre le profilé « T support » et le profilé parclose, suffisant pour garantir l'absence de contact entre les 2 éléments.

L'épaisseur des cales d'assise **C1** est égale à 3 mm, conforme au tableau 1 du paragraphe §4.2.1.1 de la norme XP P 20-650-1. Les cales C3 sont montées libres (jeu de 1 mm).

Les cales sont chêne (essence naturellement durable pour couvrir la classe d'emploi 3.2) et de largeur supérieure à l'épaisseur totale du vitrage isolant.

Le choix du matériaux des cales et leur dimensions sont conformes au §6.3.2.1.1 de la norme XP P 20-650-1.

✓ Calage périphérique :

Le positionnement des cales périphériques dans le plan de la menuiserie en fonction du type d'ouverture défini sur le plan No : 10 du 27/10/2021 « Correct glazing packer position » est conforme au paragraphe §7.1.2.2.2 de la norme XP P 20-650-1

3.8 Géométrie en sous face de pièce d'appui

Dans le mode de pose prévalant en France, la pièce d'appui bois doit présenter un dispositif de rejet d'eau protégeant le joint entre la maçonnerie et la pièce d'appui.

Dans le cas de la mise en œuvre d'une bavette extérieure métallique le contact direct bois-aluminium ne doit pas dépasser 20 mm.

La géométrie de la traverse basse dormant présente bien une assise de 40 mm minimum.
Le dispositif de rejet d'eau n'est pas représenté sur les plans, ce point n'a pu être vérifié.

4. Conclusion

Cette analyse correspond à une évaluation du produit constituée d'un examen des documents (plans & descriptifs techniques) informés par le fabricant.

Compte-tenu des éléments descriptifs techniques, plans transmis et rapports d'essais, la gamme 68f réponds à l'ensemble des spécifications des normes françaises NF P23-309 : 2020 et XP P20-650-1 et -2, pour une dimension maximale de menuiserie à 1 vantail (OF ou OB) de 1984x950 mm (LxH).

Caractéristiques	Evaluation	Conformité
Choix des bois : Pin Sylvestre Durabilité biologique	Efficacité du traitement vérifiée par essai de rétention en bois de fil, pour le Pin Sylvestre. Compatible pour une classe d'emploi 3.1 Rapport FCBA N°402-20-1145E-6à10-abc-f-e	OUI Toutes les conditions climatiques et d'exposition sont compatibles pour la France métropolitaine.
Choix des bois : Pin Sylvestre LC/LCA Résistance collage des profilés collés	Examen du descriptif : utilisation de carrellet certifiés CTB-LCA	OUI Sur la base de la déclaration du fabricant
Système de menuiserie mixte bois-aluminium : Traitement de surface	Examen du descriptif et certificats joints :	OUI
Système de menuiserie mixte bois-aluminium : Résistance mécanique de la liaison assurant le rôle de parclose : Fonction parclose assurée par le profilé aluminium réf. 337-112 Fixation parclose par les clameaux ¼ de tour en Nylon 6 réf. LC81	Validation par voie expérimentale : Pour un entre-axe entre inserts déterminé, vérification selon paragraphe 7.2.2 de la norme NF P23-308 (essais selon annexe C) de la tenue au vent de la liaison assurant le rôle de parclose avec intégration de l'indice de vieillissement.	OUI Classe de résistance au vent compatible pour un entraxe de 100 mm : V*2 pour un vitrage de 2500 x 1250 mm maximum V*3 pour un vitrage de 1503 x 890 mm maximum
Système de menuiserie mixte bois-aluminium : Salubrité de la liaison mixte	Examen plan et descriptif : Conception de la liaison mixte favorisant la limitation des contacts et la ventilation entre les profilés étanches à la vapeur d'eau (aluminium, matériau de synthèse) et les profilés bois. Evaluation de la conformité aux dispositions techniques du §7.3.2 de la NF P23-308 :	OUI Contact discontinu < à 4 cm ² Passage d'air de 3mm minimum entre aluminium et bois
Système de menuiserie mixte bois-aluminium : Etanchéité de la liaison ouvrant dormant	Examen plan et descriptif : Conception de la liaison ouvrant dormant ne doit pas conduire à des infiltrations et/ou rétentions d'eau. et Validation expérimentale : Etanchéité vérifiée par un essai type aquarium (selon Annexe F de NF P23-203 : 2018) - Rapport FCBA N°403/21/0949/A-1-v1	OUI La jonction entre le profilé aluminium LA850 et le profilé EPDM DE28 doit être étanchée par collage selon les préconisations du fournisseur AM UNIFORM
Système de menuiserie mixte bois-aluminium : Stabilité de la liaison mixte aux sollicitations hygrothermiques avec assemblage d'angle des profilés aluminium par équerre sertie ou vissée.	Validation par voie expérimentale : Comportement après épreuves climatiques (radiant à 80°C, refroidissement par arrosage) selon annexe B de la NF P23-308 - Rapport FCBA N°403/21/0949/A-1-v1	OUI Conformes aux spécifications au tableau 5 du §7.3.5 de la norme NF P23-308 Après épreuves, résultats conformes pour les efforts de manœuvre, la perméabilité à l'air, l'étanchéité à l'eau, et la résistance au vent (A*4, E*7B, V*C3). Après épreuves et démontage, aucun dommage constaté, flèches ou variations de flèches et chute de nez conformes, et pas d'ouverture d'assemblage pour le capotage aluminium.
Finition du bois : Fonction hydrofuge	Validation par voie expérimentale : Evaluation de la valeur d'efficacité hydrofuge WPE selon NF EN 927-5 et paragraphe §6.3.2.3 de la norme NF P 23-305	OUI Systèmes de finition de niveau 4
Finition du bois : Protection contre les agressions climatiques Système transparent ou opaque sur Pin Sylvestre :	Validation par voie expérimentale : Système de finition sous Dossier Technique Finition Bois FCBA. Sa compatibilité avec le concept et le process d'application du menuisier n'a pas été vérifiée.	OUI Systèmes de finition de niveau 4
Liaisons fixes : Assemblages d'angles bois-bois	Examen plan et descriptif : Utilisation colle classée D4 selon norme EN 204	OUI
Liaisons fixes : Assemblages d'angles cadre aluminium	Examen plan et descriptif : Utilisation colle classée D4 selon norme EN 204 Validation expérimentale :	OUI

	Comportement mécanique des angles après épreuves climatiques (radiant à 80°C, refroidissement par arrosage) selon annexe B de la NF P23-308 - Rapport FCBA N°403/21/0949/A-1-v1.	
Liaisons ouvrant / dormant : Profils d'étanchéité entre ouvrant-dormant	Examen plan et descriptif : Classement des profils selon EN 12365-1 et selon §5.5.1.a à d de la norme NF P 23-305 : 2014.	OUI
Liaisons ouvrant / dormant : Drainage de la liaison ouvrant-dormant	Examen plan et descriptif : Conception de la liaison ouvrant dormant doit permettre de récupérer l'eau d'infiltration et de l'évacuer vers l'extérieur en amont de la barrière d'étanchéité à l'air - §8.1.3 de la norme NF P 23-309 : 2020	OUI
Mise en œuvre du vitrage : Dimension des éléments de maintien du vitrage	Examen plan et descriptif : Hauteur de feuillure selon tableau 1 du paragraphe §4.1.1 de la norme XP P 20-650-2.	OUI
Mise en œuvre du vitrage : Calfeutrement du vitrage	Examen plan et descriptif (compris fiches techniques) : Choix et mise en œuvre des calfeutrements selon §6.2 et §7.2 de la norme XP P 20-650-1	OUI MAIS PAS de classement du profilé extérieur selon EN 12 365-1
Mise en œuvre du vitrage : Drainage de la feuillure à verre	Examen plan et descriptif : Selon §8.3.1 de la norme NF P 23-309 : 2020	OUI
Mise en œuvre du vitrage : Calage du vitrage	Examen plan et descriptif : Nature des cales Réalisation du calage d'assise Position des cales périphériques dans le plan de la menuiserie Selon §6.3 de la norme XP P 20-650-1	OUI cales bois spécifique en chêne Etanchéité autour des supports de cale en aluminium

L'analyse de conception ne couvre pas :

- L'évaluation de la mise en œuvre conformément au NF DTU 36.5 P1-1,
- La vérification par essais de performances du respect des exigences minimales au FD DTU 36.5 P3,
- Les fenêtres et portes fenêtres soumis à des réglementations concernant le dégagement de fumée et la résistance au feu,
- Les fenêtres et portes fenêtres pour issues de secours,
- Les ensembles menuisés avec allèges vitrées assurant la sécurité contre la chute des personnes,
- L'évaluation de la présence de substances dangereuses.

Cette analyse de conception ne constitue pas une certification de produit au sens de de l'article L115-27 du code de la consommation du fait notamment de l'absence de contrôles par FCBA, des moyens de fabrication et de surveillance sur la qualité des produits commercialisés.

Exploitation commerciale :

- L'utilisation du logo FCBA est proscrite dans tout document publicitaire de l'entreprise,
- Ce rapport de mission de FCBA ne peut être dupliqué ou communiqué que sous sa forme intégrale.

Pour FCBA

Marie-Paule Fornes



Ingénieur Construction
Menuiseries

Marc Sigrist



Responsable secteur
Menuiseries Revêtements

ANNEXES

Plans du 17/11/2022 – 9 pages

Fiches techniques – 13 pages

Liste des systèmes de finition appliqués en atelier du 08/11/2022
– 1 page

