

4 Description des ouvrages

4.1 Nomenclature

Les typologies sont répertoriées dans le tableau suivant et repérées selon plans de repérages dans les pièces graphiques.

Ouvrage	Système	Menuiserie
F1 – entrée Ave de la G.A.	Mur rideau	Ossature en aluminium
F2.A – Châssis maisonnette	Châssis composé en bande filante	Aluminium à RPT
F2.B – Châssis maisonnette	Châssis isolé + ouvrant	Aluminium à RPT
F3 – Châssis isolé	Châssis isolé fixe EI60	Acier à RPT
F4.A – Pignons et patios	Mur rideau en bande filante	Ossature bois lamellé collé
F4.B - Façade E30	Mur rideau	Ossature en aluminium
F4.1 - Epines	Epines	Ossature bois lamellé collé
F4.2 – brise vue	Lames verticales	Ossature bois lamellé collé
F5 – Façades rooftop	Mur rideau	Ossature bois lamellé collé
B1 – Pignons et patios	Lames en bois	Ossature bois
B2 – Pignons et patios	Briques	Ossature acier
B3 – Maisonnettes	Bardage en clairevoie	Ossature bois
V1 – Verrière E30 (partiel)	Deux pans 15°	Menuiserie acier + charpente
V2 – Verrière E30	Deux pans 15°	Menuiserie acier + charpente
V3 – Verrière E30	Un pan - 5°	Menuiserie acier
V4 – Verrière E30	Un pan - 5°	Menuiserie acier + charpente
S1 – Serre	Verrière et façades	Ossature bois lamellé collé

Les descriptions sont regroupées selon chaque système constructif commun.

4.2 Typologies F1 - Mur rideau en aluminium

4.2.1 Références

Selon DTU 33.1

Selon NF EN 13830

4.2.2 Typologies concernées

Façade	Système	Menuiserie
F1 – entrée Ave de la G.A.	Mur rideau	Ossature en aluminium

4.2.3 Système

Système mur rideau traditionnel dont les remplissages sont maintenus par capot-serreur.

Références : FW 50+ de la société Schuco ou équivalent

4.2.4 Ossature en aluminium

Les montants et traverses constituant la grille sont en profilé tubulaire aluminium extrudé issus d'un système de gamme.

La forme des profilés devra répondre aux performances structurelles et comportement statique de la façade. Les profilés seront traités par thermolaquage selon le choix de teinte confirmé par l'architecte.

La nuance du métal doit être précisée lors du choix du profil. Les montants sont réalisés en un seul élément sur la hauteur de la façade concernée. Les dimensions extérieures de profilés des traverses et montants sont systématiquement identiques, sauf indications contraires. La fixation des traverses aux montants doit être invisible de l'intérieur et de l'extérieur du bâtiment.

La préfabrication en atelier sera préférée systématiquement. Tous les accessoires, fixations sur chantier seront prévues par assemblages mécaniques sans perçement ni soudure.

La comptabilité physico-chimique de tous les composants susceptibles d'être en contact ou proches les uns des autres doit pouvoir être justifiée.

4.2.5 Fonctionnement statique

Les montants sont réalisés d'un seul tenant sur la hauteur de la façade et se comportent, vis-à-vis des charges hors plan, comme des poutres sur appuis simples.

Les montants sont sollicités en flexion et soumis à des efforts axiaux. Les assemblages par éclissage doivent être conçus en conséquence. Un blocage en torsion en haut et bas des montants est nécessaire.

Les traverses transfèrent les actions horizontales du vent et les charges verticales des remplissages aux montants. Les connexions sont articulées sur l'axe normal à la façade, et bloquées en torsion et sur l'axe vertical à une extrémité de la traverse pour bloquer la rotation du montant au déversement.

Le système devra permettre la libre dilatation thermique verticale et horizontale.

Les appuis fixes :

Les attaches assurent la reprise du poids du module ainsi que des charges horizontales (charges climatiques et d'exploitation).

Les appuis glissants :

Les attaches assurent uniquement la reprise des charges horizontales (charges climatiques et d'exploitation). Les mouvements de la façade par rapport au bâtiment sont pris en compte par des joints glissants contre le nez de dalle.

L'entreprise titulaire des façades établira les schémas de fonctionnement statique lors des études d'exécution.

4.2.6 Système de fixation

Mise en œuvre de platines en acier galvanisé à chaud selon norme NF P 24.351 permettant de recevoir les attaches du mur rideau.

Ces platines sont réglées dans les trois dimensions X, Y, Z selon les tolérances du support Gros-œuvre.

Les montants sont fixés aux platines par l'intermédiaire d'attaches préalablement fixées en atelier. Lors de la pose, un ajustement supplémentaire permettra un réglage dans les deux axes Y, Z

Ces attaches transmettent les charges de la façade aux platines préalablement fixées au G.O.

L'ensemble doit permettre les réglages nécessaires afin d'ajuster l'implantation des montants selon les tolérances de pose.

Les liaisons mécaniques doivent permettre le transfert des efforts sur la structure principale tout en laissant dilater les différents composants sous action thermique et devront permettre de reprendre les mouvements extrêmes des supports pendant la phase de construction et pour la durée de vie de l'ouvrage.

La qualité finale de la façade de type grille dépend de la précision de montage des menuiseries. La fabrication et le principe de montage et leur ancrage ne permet que relativement peu de « rattrapages » sur site. La rectitude et l'alignement du montage sont donc primordiaux.

4.2.7 Etanchéité

Le système d'étanchéité, le principe d'aération et d'évacuation des eaux sont issus du DTA, ETA et des PV d'essais du fournisseur.

L'étanchéité est à double-barrière d'étanchéité avec drainage vers l'extérieur. Les joints d'étanchéité sont en profils élastomères extrudés type EPDM de couleur noire.

Le raccordement des traverses aux montants permettra un drainage en cascade.

Les remplissages sont systématiquement maintenus par serrage (serreur) sur les montants.

Les capots extérieurs seront en aluminium issus de filières de gamme selon choix de l'Architecte. Les capots sont clippés sans fixations visibles selon système de gamme.

Toutes les feuillures devront être systématiquement drainées, permettant aux eaux d'infiltration ou de condensation d'être évacuées directement vers l'extérieur.

Les ouvertures permettant cette évacuation permettent également la ventilation et l'égalisation de pression des feuillures avec l'extérieur.

4.2.8 Pied de façade (traitement d'étanchéité)

Mise en œuvre d'une tôle de fermeture en acier galvanisé est positionnée en face intérieure et recouverte par une membrane d'étanchéité permettant d'assurer la liaison entre la façade et le relevé d'étanchéité installé sur le gros-œuvre. Le joint EPDM du montant couvrira par tuilage le raccord d'étanchéité afin de garantir le drainage du système mur rideau vers l'extérieur.

L'ensemble est protégé par une bavette en tôle aluminium anodisé (teinte au choix de l'architecte), finition idem capots extérieurs.

A l'intérieur, une tôle en acier galvanisé sera fixée sur la dalle de rive en béton et le nu intérieur du montant. La tôle sera étanchée afin de garantir l'étanchéité à l'air.

Si visible, à l'intérieur, les tôles de raccordement de finition seront toutes systématiquement thermolaquées dans les teintes du mur rideau.

4.2.8.1 Classification anti-effraction – typologie F1

L'ensemble capot serreur devra répondre à la classe CR3 selon la norme EN NF 1627.

4.2.9 Remplissages vision

La façade étant constituée de trois zones vitrées, l'homogénéité d'aspect sera exigée.

La même couche sera employée sur les trois remplissages vitrés (Type F1, F1.A et F1.B)

4.2.9.1 Type F1

Double vitrage bénéficiant d'un certificat CEKAL pris en serrage sur quatre cotés.

Tous les verres sont à base extra-clair.

Composition :

- Vitrage feuilleté de sécurité selon la norme EN 14449 - Classe P5A selon EN 356
- Intercalaire warm edge (couleur au choix de l'Architecte)
- Lame d'argon
- Vitrage monolithique
- Façonnage JPI pour tous les verres
- Couche à basse émissivité

4.2.10 Occultations

Sans objet

4.2.11 Porte d'entrée RDC Ave G.A – Façade type F1.A

4.2.11.1 Menuiserie

Fourniture et pose d'une porte coulissante automatique GEZE Powerdrive PL / PL-FR de la société GEZE ou équivalent à un vantail.

- Ensemble conforme à l'Article CO 48.
- Ensemble certifié conforme à la norme NF EN 16005
- DAS selon la norme NF S61-937

Ensemble d'un vantail coulissant composé de :

- Mécanisme complet d'entraînement du vantail
 - Remplissages latéraux étanchés
 - Seuil constitué d'un profil tubulaire mécano-soudé en acier inoxydable servant de guidage des vantaux. Le seuil sera à fleur avec le niveau fini extérieur et intérieur (PMR compatible)
 - Habillages en tôle aluminium thermolaqué selon choix de l'Architecte du mécanisme
- Fixations non apparentes.

Classe de résistance CR2

Elle sera dotée de toutes les fonctions signalant tout dysfonctionnement pour en garantir la sécurité.

4.2.11.2 Caractéristiques

- Entraînement pour les issues de secours avec ouverture intrinsèque
- Mécanisme d'entraînement particulièrement puissant et précis pour les vantaux grands et lourds et les grandes largeurs d'ouverture.

- Commande numérique intelligente (catégorie 2 selon la norme DIN EN 954-1) :
- Auto-apprentissage
- Confort optimal grâce à l'adaptation automatique du comportement de la porte à la fréquence du passage
- Mise en réseau possible avec intégration possible dans les systèmes de management de la technique du bâtiment par CAN-Bus
- Détection autonome des erreurs et établissement de rapports
- Possibilités de réglage de tous les paramètres de mouvement de la porte
- Mécanisme d'entraînement à courant continu très silencieux. Moteur pratiquement inusable et sans entretien
- Accu intégré pour l'ouverture et la fermeture de secours en cas de panne de courant
- Bloc d'alimentation robuste avec interrupteur principal tous pôles intégré et sécurisation par fusibles
- Certifié conforme à la norme DIN 18650

4.2.11.3 Remplissage vitré

Double vitrage bénéficiant d'un certificat CEKAL pris en serrage sur quatre cotés.

Tous les verres sont à base extra-clair.

Composition :

- Vitrage feuilleté de sécurité selon la norme EN 14449 - Classe P5A selon EN 356
- Intercalaire warm edge (couleur au choix de l'Architecte)
- Lame d'argon (épaisseur réduite pour adaptation au profilé coulissant)
- Vitrage monolithique
- Façonnage JPI pour tous les verres
- Couche à basse émissivité

Les remplissages sont pris en feuillure sur leur périmètre.

4.2.11.4 Menuiserie des vantaux

Profilés en aluminium dans les mêmes teintes du mur rideau.

Poids du vantail maximum admissible selon prescriptions du fournisseur de la porte coulissante.

4.2.11.5 Fonctionnement

Fonctions principales :

- Accès depuis l'extérieur. Ces portes seront ouvrables de l'extérieur par contrôle d'accès/badge/interphone relié à la réception-poste de sécurité
- Désenfumage naturel pour l'amenée d'air avec un Dispositif Actionné de Sécurité.
- Sortie de l'intérieur (bouton poussoir)
- Evacuation des usagers depuis l'intérieur (automatisme du désenfumage permettra simultanément l'ouverture de la porte)

4.2.12 Porte accès Tour incendie – Ave G.A. – Type F1.B

4.2.12.1 Menuiserie

Fourniture et pose d'une porte à un vantail

Référence Janisol de la société Jansen ou équivalent

Les cadres dormants et ouvrants sont en profilés acier à rupture de pont thermique thermolaqués.

Les profilés à rupture de pont thermique conforme à la norme EN 14024 sont prévus que pour les portes faisant partie de l'enveloppe thermique.

Classe de résistance CR2

4.2.12.2 Remplissage

Double vitrage bénéficiant d'un certificat CEKAL pris en serrage sur quatre cotés.

Tous les verres sont à base extra-clair.

Composition :

- Vitrage feuilleté de sécurité selon la norme EN 14449 - Classe P5A selon EN 356
- Intercalaire warm edge (couleur au choix de l'Architecte)
- Lame d'argon
- Vitrage monolithique
- Façonnage JPI pour tous les verres
- Couche à basse émissivité

4.2.12.3 Equipements et accessoires

La porte sera équipée à minima des éléments suivants :

- Fermeture 3pts
- Ferme porte
- une UGIS asservie sur le SSI avec un BG vert à l'entrée de la porte de l'escalier de la tour d'incendie. dont temporisation limitée dans le temps : 8s +3mn maxi si vidéo surveillance
- Gâches électriques (quantité et positions selon hauteur) reliées au système de contrôle d'accès.
- Paumelles à visser réglables (quantité et positions selon essais AEV et de résistance mécanique)
- Quincaillerie au choix de l'architecte

4.2.12.4 Seuil

Le seuil est composé des éléments suivants :

- D'un profilé à rupteur de pont thermique adapté à l'accessibilité PMR

L'ensemble sera étanché en continuité avec les pieds de façade.

4.2.13 SAS intérieur

Fourniture et pose d'une porte coulissante automatique GEZE Powerdrive PL / PL-FR de la société GEZE ou équivalent.

- Ensemble conforme à l'Article CO 48.
- Ensemble certifié conforme à la norme NF EN 16005
- DAS selon la norme NF S61-937

Ensemble d'un vantail coulissant et deux panneaux fixes composé de :

- Mécanisme complet d'entraînement du vantail
 - Remplissages latéraux étanchés au mur rideau.
 - Seuil constitué d'un profil tubulaire mécano-soudé en acier inoxydable servant de guidage des vantaux. Le seuil sera à fleur avec le niveau fini extérieur et intérieur.
 - Habillages en tôle aluminium thermolaqué selon choix de l'Architecte du mécanisme
- Fixations non apparentes.

Elle sera dotée de toutes les fonctions signalant tout dysfonctionnement pour en garantir la sécurité.

4.2.13.1 Caractéristiques

- Entraînement pour les issues de secours avec ouverture intrinsèque
- Mécanisme d'entraînement particulièrement puissant et précis pour les vantaux grands et lourds et les grandes largeurs d'ouverture.

- Commande numérique intelligente (catégorie 2 selon la norme DIN EN 954-1) :
- Auto-apprentissage
- Confort optimal grâce à l'adaptation automatique du comportement de la porte à la fréquence du passage
- Mise en réseau possible avec intégration possible dans les systèmes de management de la technique du bâtiment par CAN-Bus
- Détection autonome des erreurs et établissement de rapports
- Possibilités de réglage de tous les paramètres de mouvement de la porte
- Mécanisme d'entraînement à courant continu très silencieux. Moteur pratiquement inusable et sans entretien
- Accu intégré pour l'ouverture et la fermeture de secours en cas de panne de courant
- Bloc d'alimentation robuste avec interrupteur principal tous pôles intégré et sécurisation par fusibles
- Certifié conforme à la norme DIN 18650

4.2.13.2 Remplissage vitré

Vitrage simple extra-clair dont :

- Vitrage feuilleté de sécurité selon la norme EN 14449 situé sur la partie extérieure
- Façonnage JPI pour tous les verres

Les remplissages sont pris en feuillure sur leur périmètre.

4.2.13.3 Menuiserie des vantaux

Profilés en aluminium dans les mêmes teintes du mur rideau.

Poids du vantail maximum admissible selon prescriptions du fournisseur de la porte coulissante.

4.2.14 Interfaces et finitions extérieures

Les interfaces suivantes sont à la charge du lot façades :

- Isolation thermique par l'extérieur
- Revêtement extérieur par tôle en aluminium épaisseur minimale 5mm
- Raccordement étanchéité au G.O.

Raccordement entre F1 et F1.A

Charpente secondaire de support isolation, étanchéité et revêtement extérieur ainsi que la porte coulissante.

Isolation thermique

Membrane d'étanchéité et calfeutrements

Raccordement F1.A et F1.B

Profilé de terminaison et raccord entre la cloison intérieure et support porte

Isolation thermique et calfeutrement

Plaque de revêtement en aluminium épaisseur 5mm avec fixations invisibles

Raccordement F1.B au G.O.

Isolation thermique et calfeutrement

Plaque de revêtement en aluminium épaisseur 5mm avec fixations invisibles

4.3 Typologies F2.A/ F2.B – Châssis maisonnette

4.3.1 Références

Selon DTU 36.5

4.3.2 Typologies concernées

Ouvrage	Système	Menuiserie
F2.A – Châssis bande filante	Châssis composé	Aluminium à RPT
F2.B – Châssis	Châssis isolé + ouvrant	Aluminium à RPT

4.3.3 Système

Menuiseries aluminium à RPT

Références : Société Schuco / Wicona ou équivalent

4.3.4 Support

Selon systèmes repérés sur plans de repérage :

- Les menuiseries sont posées en tunnel directement au G.O. (type F2.A)
- Les menuiseries sont fixées au G.O. par l'intermédiaire d'un précadre (type F2.B)

4.3.5 Généralités

Les châssis sont préfabriqués en atelier.

Leur géométrie peut varier suivant la baie d'implantation.

Une baie comportant plusieurs trames correspond à la catégorie des châssis composés (type F2.A)

Dans le cadre de la réhabilitation et des conditions existantes, la géométrie de chaque baie pourra varier légèrement. Il appartient à l'entrepreneur de vérifier cas par cas, afin que les conditions d'alignement et de sécurité vis-à-vis des usagers soient respectés.

Les assemblages sont exécutés avec le plus grand soin et réalisés de telle sorte qu'ils puissent résister, sans déformation permanente ni amorce de rupture, aux essais mécaniques.

Les éléments pré montés doivent être réalisés de manière à résister sans dommages aux sollicitations et contraintes dues à la manutention, au transport, et aux contraintes de mise en œuvre sur le site.

L'Entrepreneur devra justifier de la résistance des agrès destinés au transport des cadres et de leur capacité à résister aux sollicitations du transport et des manutentions sans aucune incidence sur l'intégrité et les performances des cadres.

La comptabilité physico-chimique de tous les composants susceptibles d'être en contact ou proches les uns des autres doit pouvoir être justifiée.

4.3.6 Système de fixation par précadre

La fixation au gros-œuvre est assurée par l'intermédiaire d'un précadre.

Le précadre est réalisé en tôle d'acier galvanisé plié, soudé et étanché dans les angles. Selon les charges, le précadre sera renforcé par des goussets intermédiaires et en particulier sur la tôle d'assise reprenant le poids propre de la menuiserie.

La résistance doit être vérifiée selon les dimensions du châssis et des charges transmises au G.O.

La fixation du précadre au G.O. est sélectionnée en fonction du type de support.

Les chevilles feront l'objet d'un Agrément technique européen et d'une évaluation permettant de préciser les conditions d'emploi, charges admissibles en traction ou en cisaillement, de la nature du support.

La fixation de la menuiserie au précadre est assurée directement par vis au travers du premier profilé du cadre dormant – généralement sur le côté intérieur.

Conformément au §5.11.3 du DTU 36.5 P1-1, la fixation s'effectue uniquement sur l'un des deux profilés constitutifs du profilé à rupture de pont thermique et selon dispositions suivantes :

- Profilé tubulaire
- Assemblage d'angle du dormant comportant un dispositif permettant de transmettre les efforts des traverses aux montants et réciproquement.

Le cadre dormant est calé pour obtenir la bonne implantation des châssis. La partie haute est maintenue par un emboîtement permettant les mouvements verticaux.

Un recalage éventuel en cours de chantier peut s'avérer nécessaire pour compenser les déformations des supports, afin d'obtenir une parfaite horizontalité des châssis et garantir un fonctionnement optimal des ouvrants selon la baie d'implantation.

4.3.7 Etanchéité raccord G.O.

L'étanchéité du précadre au G.O. est assurée par une membrane souple fixée mécaniquement au G.O. par un feuillard formant solin.

La membrane est prise en serrage entre le cadre de la menuiserie et le précadre.

Le cadre est étanché sur le précadre par un joint extrudé à la pompe de 1ère catégorie sur fond de joint.

En partie haute, l'étanchéité est assurée par un joint mousse comprimé étanche compatible avec les mouvements relatifs entre châssis et précadre.

4.3.8 Encadrement extérieur

Le Lot façade assure l'étanchéité de la baie avant la mise en œuvre de l'isolation extérieure des parties opaques. L'interstice entre les tôles et le G.O. sera rempli par de la laine minérale afin d'éviter tout phénomène de pont thermique tout autour de la baie.

A l'intérieur, les tôles de raccordement de finition seront toutes systématiquement thermolaquées dans les teintes du mur rideau.

Raccord en pied de baie

Selon drainage (drainage à évacuation directe par traverses ou par montants) le Lot Façade assure la liaison entre la façade et le relevé d'étanchéité installé sur le gros-œuvre par la mise en œuvre d'une membrane d'étanchéité.

L'ensemble est protégé par une bavette en aluminium thermolaquée (teinte au choix de l'architecte), finition idem capots extérieurs.

Jambages – profilés latéraux

Le Lot Façade assure la liaison entre la façade et le gros-œuvre par la mise en œuvre d'une membrane d'étanchéité.

L'ensemble est protégé par un profilé issu d'une extrusion en aluminium thermolaquée (teinte au choix de l'architecte), finition idem capots extérieurs.

Linteau – profilé

Le Lot Façade assure la liaison entre la façade et le gros-œuvre par la mise en œuvre d'une membrane d'étanchéité.

L'ensemble est protégé par une tôle en aluminium thermolaquée (teinte au choix de l'architecte), finition idem capots extérieurs.

4.3.9 Ouvrants

Selon §4.14 du présent document

4.3.10 Occultations

Selon §4.16 du présent document.

4.3.11 Remplissages vision

Double vitrage bénéficiant d'un certificat CEKAL

Caractéristiques :

- Intercalaire warm edge (couleur au choix de l'Architecte)
- Lamé d'argon
- Vitrages monolithiques
- Façonnage JPI pour tous les verres
- Couche à basse émissivité ($U_g \sim 1,0\text{W/m}^2\text{K}$) – teinte neutre incolore

4.4 Typologie F3 - Châssis EI60

4.4.1 Références

Selon DTU 36.5

4.4.2 Typologies concernées

Ouvrage	Système	Menuiserie
F3 – Châssis isolé	Châssis EI60	Acier à RPT

4.4.3 Description sommaire

Châssis fixe vitré EI60 mis en œuvre en tunnel composés de profilés en acier thermiquement isolé de la gamme JANISOL C4 EI60 de JANSEN + vitrage isolant EI60 suivant Procès-Verbal de Résistance au Feu du fabricant en cours de validité.

4.4.4 Sens du feu

Indifférent

4.4.5 Support

Voile béton

4.4.6 Menuiserie

Ossature en tubes acier thermiquement isolés de la gamme JANISOL C4 de JANSEN : profilés tubulaires thermiquement isolés en tôle d'acier pliée obtenus à partir de feuillard galvanisé 2 faces Z275 conformément aux normes EN 10147 – EN 10 142 ou XPP 34-310 avec coupure thermique en matériau de synthèse chargé de fibres de verre et dans les chambres des profilés de barrières isolantes. Les profilés seront assemblés par soudure et suivie d'un meulage et d'un ponçage.

La fixation de l'ossature sera réalisée à travers les profils périphériques par fixation mécanique adaptée à la nature du support.

L'étanchéité périphérique de l'ossature sera assurée par bourrage de laine de roche et de silicone neutre avec ou sans tôle d'habillage en aluminium laqué.

4.4.7 Remplissages vitrés

Double vitrage dont :

- Vitrage EI60 type Contraflam 60 ou équivalent
- Intercalaire en acier
- Lame d'argon
- Verre monolithique extérieur
- Couche à basse émissivité

Vitrage isolant, maintenu par parcloles en acier clipsées sur des boutons pression vissés sur l'ossature et par bandes de fibres céramiques placés de part et d'autre du vitrage.

Ces bandes céramiques seront étanchées, côté feu et côté opposé au feu, par silicone Pyrosil B, le calage en partie basse des volumes verriers sera réalisé par barreaux de Promatect H de 25 x 5 mm

Le remplacement des vitrages en cas de casse, s'effectue depuis l'intérieur.

4.4.8 Protection solaire

Selon §4.16 du présent document.

4.5 Typologies F4.A/ F5 – Baies à ossature bois

4.5.1 Références

Selon DTU 33.1

Selon NF EN 13830

4.5.2 Typologies concernées

Ouvrage	Système	Menuiserie
F4.A – Pignons et patios	Mur rideau en bande filante	Ossature bois lamellé collé
F5 - Rooftop	Mur rideau en bande filante	Ossature bois lamellé collé

4.5.3 Système

Système mur rideau traditionnel dont les remplissages sont maintenus par capot-serreur.

Références : RAICO THERM+ H-I

4.5.4 Support

Maçonnerie et voile béton (lot G.O.)

4.5.5 Ossature en bois lamellé collé

Les montants et traverses constituant la grille sont en bois lamellé collé abouté.

La largeur des profilés montants est adaptée au système d'étanchéité de la gamme (50/60mm)

La largeur des profilés traverse peut être augmentée selon les cas de charge et la portée de la baie.

L'essence de bois sera de type Mélèze ou Douglas

Un traitement feu est exigé pour que l'ossature soit classé C s3 d0 (M2) selon la norme NF EN 13501-1

L'entrepreneur remettra le rapport de classement de la réaction au feu conformément à la norme NF EN 13501-1
Ce rapport est obtenu par l'institut technologique FCBA (Forêt Cellulose Bois-construction Ameublement)

Deux traitements sont prévus :

Un premier traitement est obtenu par un vernis **intumescent** type *Teknosafe 2467* de la société Teknos ou équivalent.

Application toutes faces du profilé

Applicateur comme Fibex ou équivalent

Un deuxième traitement est appliqué

Application toutes faces de vernis de finition **TEKNOSAFE 2468** de la société Teknos ou équivalent,

Ce vernis est incolore

Tous les traitements sont validés après présentation à l'Architecte sous forme d'échantillons et/ou de maquettes.

Selon détails, la section des traverses varie.

En partie haute, la traverse est raccourcie pour loger le store.

En partie intermédiaire, la traverse est raccourcie pour laisser passer la toile de store.

En partie basse la traverse s'aligne avec les montants.

4.5.6 Fonctionnement statique

Chaque baie sera constituée d'une ossature assemblée en atelier du nombre de trames relevé selon élévation.

Cet assemblage constitue un ensemble composé afin qu'il soit directement posé in situ façon châssis composé.

Les montants sont réalisés d'un seul tenant sur la hauteur de la baie et se comportent, vis-à-vis des charges hors plan, comme des poutres sur appuis simples ou comme une poutre continue sur appuis multiples quand des fixations intermédiaires sont prévues.

Les montants sont sollicités en flexion et soumis à des efforts axiaux. Un blocage en torsion en haut et bas des montants est nécessaire.

Les traverses transfèrent les actions horizontales du vent et les charges verticales des remplissages aux montants. Les connexions sont articulées sur l'axe normal à la façade, et bloquées en torsion et sur l'axe vertical à une extrémité de la traverse pour bloquer la rotation du montant au déversement.

Le système devra permettre la libre dilatation thermique verticale et horizontale.

L'ensemble composé sera par défaut posé et calé en pied de baie par des appuis fixes et stabilisé en partie haute par des appuis glissants.

Les appuis fixes assurent la reprise du poids du module ainsi que des charges horizontales (charges climatiques et d'exploitation).

Les appuis glissants assurent uniquement la reprise des charges horizontales (charges climatiques et d'exploitation).

La préfabrication en atelier sera préférée systématiquement. Toutes les accessoires, fixations sur chantier seront prévues par assemblages mécaniques.

L'entreprise titulaire des façades établira les schémas de fonctionnement statique lors des études d'exécution.

4.5.7 Système de fixation

Mise en œuvre de consoles filantes en acier galvanisé à chaud selon norme NF P 24.351 permettant de recevoir les attaches du mur rideau. Les consoles servent aussi comme support au système de bardage bois et dans les zones concernées aux épines.

Ces consoles sont réglées dans les trois dimensions X, Y, Z selon les tolérances du support Gros-œuvre.

La console est réalisée en tôle d'acier galvanisé plié, soudé et étanché dans les angles. Selon les charges, la console sera renforcée par des goussets intermédiaires et en particulier sur la tôle d'assise reprenant le poids propre de la menuiserie.

La résistance doit être vérifiée selon les dimensions du mur rideau et des charges transmises au G.O.

La fixation de la console au G.O. est sélectionnée en fonction du type de support.

Les chevilles feront l'objet d'un Agrément technique européen et d'une évaluation permettant de préciser les conditions d'emploi, charges admissibles en traction ou en cisaillement, de la nature du support.

Les montants sont fixés aux consoles par l'intermédiaire d'attaches préalablement fixées en atelier. Lors de la pose, un ajustement supplémentaire permettra un réglage dans les trois axes X, Y, Z

Ces attaches transmettent les charges de la façade aux consoles préalablement fixées au G.O.

L'ensemble doit permettre les réglages nécessaires afin d'ajuster l'implantation des montants selon les tolérances de pose.

Les liaisons mécaniques doivent permettre le transfert des efforts sur la structure principale tout en laissant dilater les différents composants sous action thermique et devront permettre de reprendre les mouvements extrêmes des supports pendant la phase de construction et pour la durée de vie de l'ouvrage.

4.5.8 Etanchéité

Le système d'étanchéité est réalisé selon le système Therm+ H-I de la société Raico ou équivalent bénéficiant d'un avis technique.

Les joints sont en profils élastomères extrudés, constituant lors du serrage des remplissages deux barrières d'étanchéité.

La technique d'exécution est principalement constituée d'un profilé de base en aluminium extrudé fixé mécaniquement sur le profilé en bois de support. Un canal à visser en aluminium est inséré permettant le serrage des remplissages opaques et vitrés.

Un profilé de base en matière synthétique est intégré entre le profilé en aluminium et le support en bois assurant le clipsage du joint élastomère.

4.5.8.1 Capot serreur

Les joints sont munis d'un capot serreur en aluminium thermolaqué suivant teinte RAL au choix de l'Architecte. Le capot serreur sera issu d'une filière de gamme selon avis technique.

Une première barrière extérieure destinée à arrêter et rejeter la majeure partie de l'eau de pluie battante et de ruissellement est prévue en profils élastomère extrudé. Elle n'est pas totalement étanche à l'air, permettant d'évacuer les eaux d'infiltration et les eaux de condensation ainsi que l'égalisation de pression avec l'extérieur. Ces joints sont intégrés dans les profilés de serrage et sont assemblés d'onglet.

Une deuxième barrière intérieure (profil élastomère extrudé) est fixée pour une largeur adaptée à la largeur du profilé porteur. Ce joint est continu sur la longueur du profilé. Il doit être solidarisé au profilé jusqu'au montage et serrage des panneaux vitrés.

Le système de drainage est garanti par le chevauchement du joint de traverse sur le joint porteur évacuant toutes les infiltrations naturellement vers le chéneau.

Cette barrière constitue la principale barrière d'étanchéité à l'eau et la barrière d'étanchéité à l'air et à la vapeur.

4.5.9 Raccord d'étanchéité au G.O.

Le Lot façade assure l'étanchéité de la baie avant la mise en œuvre de l'isolation extérieure des parties opaques.

L'étanchéité des consoles au G.O. est assurée par une membrane souple fixée mécaniquement au G.O. par un feuillard formant solin.

La membrane est prise en serrage dans la traverse du mur rideau.

Afin d'améliorer le Psi, un bloc de remplissage à rupture de pont thermique ($\lambda \leq 0,17 \text{ W/m.K}$) sera pris en serrage entre la membrane et la deuxième barrière intérieure d'étanchéité.

Un bourrage en laine minérale est mis en œuvre entre la membrane et l'ossature sur tout le périmètre de la baie.

4.5.10 Remplissages

4.5.10.1 Remplissages fixes/ouvrants

Le choix du profilé dormant des châssis ouvrant caché sera étudié pour qu'il soit identique au maintien des remplissages fixes.

Le même profilé en aluminium à rupture de pont thermique sera employé pour le maintien des remplissages fixes.

De l'extérieur, la masse vue sera réduite au maximum et les profilés entre module « fixe » et module « ouvrant » seront parfaitement alignés.

Pour les modules fixes, un profilé clip interne permettra le remplacement des vitrages depuis l'intérieur du bâtiment.

Tous les profilés dormant seront issus d'une gamme et seront adaptés pour leur prise en serrage dans le système mur rideau type F4.A

4.5.10.2 Remplissages vision – F4.A

Double vitrage bénéficiant d'un certificat CEKAL

Caractéristiques :

- Vitrage feuilleté de sécurité selon la norme EN 14449
- Intercalaire warm edge (couleur au choix de l'Architecte)
- Lame d'argon
- Vitrage monolithique
- Façonnage JPI pour tous les verres
- Couche à basse émissivité ($U_g \sim 1,0W/m^2K$) – teinte neutre incolore

Les vitrages des trames fixes font office de garde-corps.

4.5.10.3 Remplissages vision – F5

Double vitrage bénéficiant d'un certificat CEKAL

Caractéristiques :

- Vitrage monolithique extra-clair avec couche à haute performance ($U_g \sim 1,0W/m^2K$) – Stopray vision 50 ou équivalent sur Clearvision
- Intercalaire warm edge (couleur au choix de l'Architecte)
- Lame d'argon
- Vitrage feuilleté de sécurité selon la norme EN 14449 (verres extra-clair)
- Façonnage JPI pour tous les verres

Les vitrages des trames fixes font office de garde-corps.

4.5.10.4 Remplissages opaques type shadow-box (façade type F4.A)

Panneau préfabriqué tel que décrit au chapitre §4.13 du présent CCTP

Le remplissage sera pris en serrage sur son périmètre par le système mur rideau.

En cas de casse du vitrage, celui-ci sera remplacé depuis l'extérieur.

4.5.11 Essai au choc

Les modules fixes faisant office de garde-corps font l'objet d'un essai au choc.

4.5.12 Occultations

Selon §4.16 du présent document.

Cas singuliers :

Trame vitrée triangulaire : Ces modules sont dépourvus de stores.

Trame étroite (environ 300mm): Un store filant pour deux trames

4.5.13 Porte accès serre (façade type F4.A)

Généralités selon §4.15 du présent document

Porte battante tiercée avec sens d'ouverture vers l'extérieur selon plan de l'Architecte.

4.5.13.1 Menuiserie

Fourniture et pose d'une porte tiercée à un vantail et un semi-fixe Wicstyle 75 EVO de la société Wicona ou équivalent

Les cadres dormants et ouvrants sont en profilés aluminium à rupture de pont thermique thermolaqués.

La porte est réalisée selon la hauteur limitée par le fabricant (environ 2,25m)

La quincaillerie des menuiseries satisfera au grade 5 de l'essai de résistance à la corrosion selon la norme NF EN 1670.

4.5.13.2 Remplissage

Selon §4.5.10.2 du présent chapitre

4.5.13.3 Equipements et accessoires

La porte sera équipée à minima des éléments suivants :

- Fermeture 3pts
- Verrouillage par poignée intérieure selon choix de l'architecte et serrure.
- Béquille extérieure
- Ferme porte
- Quincaillerie cachée

4.5.13.4 Seuil

Le seuil est composé des éléments suivants :

- D'un profilé à rupteur de pont thermique adapté à l'accessibilité PMR
- D'une tôle de finition en acier inoxydable sur toute la largeur de la baie de la porte (entre montants)
- D'une cale de réglage entre la tôle en inox et le G.O.

L'ensemble sera étanché en continuité avec les pieds de façade.

4.5.14 Porte accès terrasse R+5 rooftop (façade type F5)

Généralités selon §4.15 du présent document

Porte battante avec sens d'ouverture vers l'extérieur selon plan de l'Architecte.

4.5.14.1 Menuiserie

Fourniture et pose d'une porte à un vantail Wicstyle 75 EVO de la société Wicono ou équivalent

Les cadres dormants et ouvrants sont en profilés aluminium à rupture de pont thermique thermolaqués.

La porte est réalisée selon la hauteur limitée par le fabricant (environ 2,25m)

La quincaillerie des menuiseries satisfera au grade 5 de l'essai de résistance à la corrosion selon la norme NF EN 1670.

4.5.14.2 Remplissage

Selon §4.5.10.3 du présent chapitre

4.5.14.3 Equipements et accessoires

La porte sera équipée à minima des éléments suivants :

- Fermeture 3pts
- Verrouillage par poignée intérieure selon choix de l'architecte et serrure.
- Béquille extérieure
- Ferme porte
- Quincaillerie cachée

4.5.14.4 Seuil

Le seuil est composé des éléments suivants :

- D'un profilé à rupteur de pont thermique adapté à l'accessibilité PMR
- D'une tôle de finition en acier inoxydable sur toute la largeur de la baie de la porte (entre montants)
- D'une cale de réglage entre la tôle en inox et le G.O.

L'ensemble sera étanché en continuité avec les pieds de façade.

4.6 Typologie F4.B - Façade E30

4.6.1 Sens du feu

Indifférent

4.6.2 Système

Les principes de la description du mur rideau en aluminium sont conservés (article §4.2 du présent document), mais sont aménagés pour permettre la performance de résistance au feu pare flamme 30 minutes sans altérer la masse vue des profilés.

Les solutions techniques retenues pour assurer ces performances sont à développer pour s'insérer autant que possible dans l'enveloppe des composants des parties courantes et ainsi offrir une continuité d'aspect tant intérieure qu'extérieure de la façade, en particulier par mise en place de profilés en acier et de calfeutrements à l'intérieur des profilés en aluminium du système de la façade courante, et l'utilisation de joints adaptés aux performances de tenue et de résistance au feu.

Le choix de la composition des remplissages vitrés fera également l'objet d'un soin particulier pour un aspect visuel s'approchant le plus possible de celui des parties courantes.

Le système dans son ensemble sera issu d'un PV en cours de validité et devra faire l'objet d'un visa feu délivré par un organisme certifié lors de l'exécution.

Référence produit : système SCHÜCO FWS 50 FR 30 ou équivalent issu d'un PV en cours de validité

4.6.3 Système de fixation

Consoles selon §4.5.7 du présent document

Les consoles seront adaptées selon les exigences E 30 et protégées selon les dispositions techniques du PV

4.6.4 Configuration selon élévation patio nord

La baie est isolée.

4.6.5 Configuration selon élévation patio sud

Le montant en aluminium sera mutualisé avec la baie adjacente non feu

4.6.6 Remplissage vitré

Le remplissage vitré est pris en feuillure sur quatre cotés.

Le remplissage vitré assure un rôle dans la protection des personnes vis-à-vis des risques de chute. Le verre feuilleté sera classé 1B1 au minimum selon la norme EN12600

Le remplissage vitré dispose d'un verre classé **EI 30** type Contraflam Lite 30 ou équivalent

Le verre **EI30** est positionné à l'intérieur du vitrage isolant.

La composition devra notamment comprendre:

- isolation thermique renforcée (remplissage argon et un warm edge spacer (acier inox)
- Façonnage JPI pour tous les verres
- Couche à basse émissivité (couche identique à celle sélectionnée pour la façade F4.A afin de maintenir l'homogénéité de l'aspect de la façade)

4.6.7 Calfeutrement

Tous les calfeutrements nécessaires à une parfaite finition et étanchéité devront être conformes aux Procès-Verbaux correspondants au classement feu souhaité.

Ils seront de type Silicone « feu » ou « neutre » et mis en œuvre entre menuiserie et gros œuvre, aux 2 faces, sur le bourrage laine de roche ou minérale.

4.6.8 Epines

Les épines sont indépendantes du système de menuiserie E 30

4.6.9 Occultation

Selon §4.16 du présent document.

4.7 Typologies F4.1/ F4.2 - Eléments bois décoratifs

4.7.1 Référence

Les Recommandations Professionnelles RAGE

« ÉLÉMENTS BOIS NON STRUCTURAUX RAPPORTÉS EN FAÇADE – Novembre 2020 »

4.7.2 Typologies concernées

Ouvrage	Système	Menuiserie
F4.1 – Pignons et patios	épinés	Ossature bois lamellé collé
F4.2 – brise vue	Brise vue	Ossature bois lamellé collé

4.7.3 Typologie F4.1 – épinés

Les épinés constituent un réseau indépendant de la façade type F4A

Les épinés sont autoportantes et ne participent pas à la stabilité des façades et ni à l'étanchéité de la façade.

Elles sont réalisées en bois lamellé collé.

L'essence de bois sera de type Douglas ou mélèze

Classe d'emploi : 3.2

Un traitement feu est exigé pour que l'ossature soit classée C s3 d0 (M2) selon la norme NF EN 13501-1

L'entrepreneur remettra le rapport de classement de la réaction au feu conformément à la norme NF EN 13501-1

Ce rapport est obtenu par l'institut technologique FCBA (Forêt Cellulose Bois-construction Ameublement)

Deux traitements sont prévus :

Brossage 4 faces

Premier traitement par ignifugation dans la masse en autoclave – type procédé BIME® de la société Woodenha ou équivalent

Application toutes faces de saturateur ignifugeant

Deuxième traitement par application de saturateur non déclassant

Teinte et couleurs au choix de l'architecte.

Référence applicateur: société Fibex ou équivalent

Tous les traitements sont validés après présentation à l'Architecte sous forme d'échantillons et/ou de maquettes.

Les montants sont de section 100mm (face) x 200mm (profondeur)

Les traverses sont de sections similaires avec une pente selon détail et une rainure faisant office de casse goutte.

L'assemblage des traverses aux montants est réalisé par l'intermédiaire de fixations invisibles type Knapp Assemblée, les traverses et montants pourront constituer des échelles afin de faciliter la pose (au choix de l'entreprise).

Les épinés sont réalisées d'un seul tenant sur la hauteur de l'étage concerné et se comportent, vis-à-vis des charges hors plan, comme des poutres isostatiques sur appuis simples ou comme une poutre continue sur appuis multiples quand des fixations intermédiaires sont prévues.

Chaque épine est suspendue au niveau du bardage en bois (appui fixe) et stabilisée en partie basse (appuis glissant)

Afin de garantir la continuité verticale, chaque épine sera assemblée par éclissage (tenon et mortaise) tout en permettant la libre dilatation verticale (ou permettant les mouvements verticaux induits par les mouvements du G.O.).

Les épinés sont sollicités en flexion et soumis à des efforts axiaux. Un blocage en torsion en haut et bas des épinés sera vérifié.

Les éclissages ainsi que les axes de fixations dans les zones concernées seront en acier inoxydable.

Les épinés pourront être pré-assemblés en échelle au choix de l'entreprise.

Les traverses en bois situées au niveau des acrotères sont protégées par une tôle en aluminium thermolaquée dans les teintes et couleurs au choix de l'architecte.

4.7.4 Typologie F4.2 – Brise-vue

Le brise-vue est un élément décoratif ne participant pas à l'étanchéité de la façade.
Il est constitué d'une série de lames verticales suspendues aux traverses-épines (décrite à l'article §4.5.3 du présent document)

4.7.4.1 Traverse élément support des lames verticales

La traverse-épine est filante sur toute la longueur de la façade concernée.

La traverse se comporte comme une poutre continue sur appuis multiples. Dans le cas d'un fractionnement pour des raisons de transport, un éclissage sera prévu afin de garantir la continuité.

La fixation de la traverse est une console en acier inoxydable reliée mécaniquement aux consoles du système mur rideau type F4.A

La traverse sera préalablement munie (fixé en atelier) de platines en 'T' en acier inoxydable permettant l'attache des lames verticales.

4.7.4.2 Lames verticales

Chaque lame est réalisée d'un seul tenant sur la hauteur de la baie.
Chaque lame est fixée par deux points de fixation (vis à tête fraisée ou à tête hexagonal creux)

Les lames sont conformes à la norme NF EN 14081 Structures en bois - Bois de structure à section rectangulaire classé pour sa résistance.

Le classement mécanique des lames sera sélectionné pour répondre à l'élancement de la lame.

L'élancement se définit par le rapport «l ou profondeur» qui correspond au rapport de la largeur (l) sur l'épaisseur (e ou chant) de la lame. Il a pour vocation à contribuer à la maîtrise de la stabilité des lames vis-à-vis des risques de tuilage.

Elancement maximal $(l/e) \leq 2$

Les lames sont réalisées en bois lamellé collé.
L'essence de bois sera de type Douglas ou mélèze
Classe d'emploi : 3.2
Section minimale : 45mm (face) x 90mm (profondeur)

Un traitement feu est exigé pour que l'ossature soit classée C s3 d0 (M2) selon la norme NF EN 13501-1
L'entrepreneur remettra le rapport de classement de la réaction au feu conformément à la norme NF EN 13501-1
Ce rapport est obtenu par l'institut technologique FCBA (Forêt Cellulose Bois-construction Ameublement)

Deux traitements sont prévus :

Brossage 4 faces

Premier traitement par ignifugation dans la masse en autoclave – type procédé BIME® de la société Woodenha ou équivalent

Application toutes faces de saturateur ignifugeant

Deuxième traitement par application de saturateur non déclassant

Teinte et couleurs au choix de l'architecte.

Référence applicateur: société Fibex ou équivalent

Tous les traitements sont validés après présentation à l'Architecte sous forme d'échantillons et/ou de maquettes.

Les axes de fixations sont réalisés par vis relieur à tête fraisée 6 pans creux, douille filetée et pastille plate.

Toutes les visseries, axes, et platines sont systématiquement en acier inoxydable – A4

4.7.4.3 Module ouvrable sur une trame pour l'accès à la verrière

Les lames sont préfabriquées en atelier sur un cadre en acier inoxydable.

Ossature secondaire en profilé tubulaire en acier inoxydable

Ouverture sur pivot

Fermeture par loquet

4.7.4.4 TOLÉRANCES DIMENSIONNELLES DES LAMES (TDL)

Classe TDL1 :

- épaisseur : $\pm 0,5$ mm
- largeur : ± 1 mm.

4.7.4.5 DÉFORMATIONS MAXIMALES DES LAMES (DML)

Classe DML1 :

- tuilage (dans la largeur de la lame) : 1 % maxi de la largeur de la lame ;
- déformation longitudinale de rive : 2 mm/m ;
- gauchissement : 2 mm/m.

4.8 Typologies V1, V2, V3, V4 – Verrières E30

4.8.1 Localisation

Ouvrage	Système	Menuiserie
V1 – Verrière E30 (partiel)	Deux pans 15°	Menuiserie acier + charpente
V2 – Verrière E30	Deux pans	Menuiserie acier + charpente
V3 – Verrière E30	Un pan - 5°	Menuiserie acier
V4 – Verrière E30	Un pan - 5°	Menuiserie acier + charpente

4.8.2 Système et référence

Verrière E30 en profil acier de la gamme VISS-FIRE E30 de JANSEN, suivant le Procès-Verbal de Résistance au Feu des Eléments de Construction en cours de validité.

Procès-verbal de référence délivré par Efectis : **EFR-17-001667**

4.8.3 Avis de chantier

Au regard des différentes configurations, un Avis de chantier sera prévu dans le cadre des études d'exécution. Les sujets suivants seront visés par l'organisme agréé :

- Appuis secondaires permettant de dépasser la portée entre appuis
- Assemblages entre profilés, platines et dilatation

4.8.4 Sens du feu

Feu sous la verrière.

4.8.5 Support

Toutes les verrières reposent sur un support périmétral en béton (lot structure).
La nature et l'épaisseur du béton seront conformes aux prescriptions du PV.

Distance maximale entre rives béton 4300mm visée par le PV pour la verrière à un pan.

4.8.6 Charpente secondaire

Pour les distances dépassant 4300mm entre appuis, une charpente secondaire en acier à la charge du présent lot est mise en œuvre.

Les verrières concernées sont les suivantes : V1, V2, V4

La charpente secondaire sera stable au feu 1h

Les moyens mis en œuvre ainsi que ses attaches au G.O. seront visés dans le cadre de l'Avis de chantier

4.8.6.1 Platines de fixation charpente secondaire/G.O.

La fixation des platines au G.O. est sélectionnée en fonction du type de support.

Les chevilles feront l'objet d'un Agrément technique européen et d'une évaluation permettant de préciser les conditions d'emploi, charges admissibles en traction ou en cisaillement, de la nature du support.

Les platines sont en acier galvanisé à chaud selon norme NF P 20.351 (pour fixations cachées ou non visibles), pour les fixations visibles peinture à prévoir dans les teintes et couleurs au choix de l'architecte.

Les platines sont réglées au béton selon tolérances G.O. dans les trois axes X, Y, Z

Le type d'appui dépend du fonctionnement statique.

Appui fixe :

Assemblage de la platine au profilé en 'T' par chape et axe dont vis relieur à tête fraisée 6 pans creux, douille fileté et pastille plate.

Appui glissant :

Assemblage de la platine au profilé en 'T' par chape (oblong permettant la libre dilatation horizontale) et axe dont vis relieur à tête fraisée 6 pans creux, douille fileté et pastille plate.

4.8.6.2 Charpente secondaire – verrière type V1

La charpente secondaire a comme fonction de transmettre les charges de la verrière au G.O.

Elle est constituée d'une série d'arbalétrier – 5 unités selon plan

Portée transversale entre rives béton : environ 6m

Fonctionnement statique : Appui fixe et appui glissant

Chaque arbalétrier est conçu de telle manière à transmettre principalement les charges verticales au G.O.

Chaque arbalétrier est composé :

- Des profilés PRS à section 'T' assemblés par encastrement au niveau du faitage formant les deux versants
- Tirant type HMR 750, avec manchons de raccordement, contre écrou et chapes selon fournisseur
- Tirant/buton vertical

Panne faitière : profilé PRS selon détail

4.8.6.3 Charpente secondaire – verrière type V2

La charpente secondaire a comme fonction de transmettre les charges de la verrière au G.O.

Elle est constituée d'un profilé industriel en acier type IPE faisant office de panne faitière.

Portée longitudinale entre rives béton : environ 7,2m

Fonctionnement statique : Appuis par encastrement

Assemblage de l'ossature à la panne faitière : articulation par chape et axe

4.8.6.4 Charpente secondaire – verrière type V4

La charpente secondaire a comme fonction de transmettre les charges de la verrière au G.O.

Elle est constituée d'un profilé industriel en acier type IPE faisant office de support intermédiaire.

Portée longitudinale entre rives béton : environ 8,4m

Fonctionnement statique : Appuis par encastrement

Assemblage de l'ossature au profilé intermédiaire : appui glissant par chape et axe

4.8.6.5 Etudes d'exécution – justifications et calculs

Le lot titulaire des verrières devra pour chaque type de verrière:

- Etablir les hypothèses charges climatiques
- Etablir les cas de charge et combinaisons
- Fournir un modèle 3D numérique aux éléments finis par un logiciel adapté type Robot Structural Analysis ou équivalent
- Vérifier tous les types d'appuis associés aux nœuds concernés
- Justifier de la stabilité
- Justifier les déformations admissibles à l'ELS des éléments de l'ossature (selon vitrages §6.1.7 guide RAGE Verrières)
- Justifier les contraintes admissibles à l'ELU des éléments de l'ossature
- Justifier les assemblages entre éléments

4.8.7 Ossature support vitrages

Verrière avec ossature Jansen Viss Fire selon PV feu (50 x 140 x 2,5 mm – trame 1m)

- Profilés en acier étirés ou laminés à froid aux galets et soudés en continu, selon la norme EN 10-027-1, réalisés de 50 mm de largeur
- Les profilés d'ossature comporteront, sur leur face extérieure, une gorge trapézoïdale qui recevra les boutons d'ancrage pour la fixation des couvre-joints serreurs
- Boutons d'ancrage : pièce en acier inoxydable fixé par clameau dans le profilé de trame et permettant le maintien des profilés couvre-joints serreurs en inox sur l'ossature par vis en acier inoxydable.

4.8.8 Finitions de l'ossature et de la charpente secondaire

Le choix des traitements anticorrosion et des revêtements de finition par thermolaquage (couleur au choix de l'architecte) à base de poudre polyester sera fait conformément à la norme NF P 24-351 définissant les types de traitement de surface applicables en ambiance intérieure & extérieure et suivant le Label QUALISTEELCOAT.

4.8.9 Assemblage

L'assemblage des profilés sera visé spécifiquement par le PV et le fournisseur.
L'entrepreneur devra clarifier la nature des assemblages lors des études d'exécution.

4.8.10 Platines de fixation ossature/charpente secondaire et ossature/G.O.

Celles-ci seront en acier galvanisé à chaud selon norme NF P 20.351 (pour fixations cachées ou non visibles), pour les fixations visibles peinture à prévoir dans les teintes et couleurs au choix de l'architecte.

Elles devront transmettre, sans désordre, les différentes charges au gros œuvre (ou à la charpente secondaire selon les cas de figure), et permettre le réglage de l'ossature dans les trois dimensions X, Y, Z

- En partie haute (appui sur panne faitière verrières V1, V2), les attaches sont mises en œuvre comme appuis fixes (appui articulé - par chape et axe dont vis relieur à tête fraisée 6 pans creux, douille filetée et pastille plate)
- En partie basse sur relevé béton (toutes verrières), les platines sont mises en œuvre conformément au PV. Elles sont mises en œuvre comme appuis glissants permettant la dilatation.
- En partie haute sur mur béton (verrières V3, V4)
- Appui glissant sur profilé intermédiaire (verrière V4)
- La dilatation longitudinale dans son ensemble devra être vérifiée par l'entrepreneur.

4.8.11 Etanchéité des joints

La pose des vitrages et des panneaux s'effectuera au moyen de joints d'étanchéité en EPDM et joints visés par le PV. La nature du serrage s'effectue conformément aux dispositions visées par le PV

4.8.12 Remplissages vitrés E30 – toutes verrières V1, V2, V3, V4

Double vitrage dont :

- Verre borosilicate de sécurité trempé thermiquement positionné sur la partie supérieure à l'opposé du sens du feu – Réf. Pyran S de la société SCHOTT avec couche à basse émissivité placée côté feu
- Intercalaire en acier
- Lamé d'argon
- Vitrage feuilleté de sécurité selon la norme EN 14449 situé sur la partie intérieure avec verres semi extra-clair type Clearlite de la société AGC ou équivalent.

Référence couche :

Iplus Advanced 1.0 de la société Interpane ou équivalent ou
Iplus Energy N de la société Interpane ou équivalent

Ces panneaux pris en feuillure sur leur périmètre.

Les vitrages reposeront sur des cales d'assise, cornière en acier inoxydable

Les dimensions hors tout maximales visées dans le cadre du PV pour le verre Pyran sont :

Largeur : 1250mm
Longueur : 3050mm

Pour les verrières type V1, V2 et V3 les pans seront réalisés d'un seul tenant sans recoupement intermédiaire des vitrages. Seule la verrière type V4 sera recoupée par une traverse intermédiaire (dont le pan dépasse la longueur autorisée visée par le PV – 3050mm)

4.8.13 Remplissages vitrés (versant non feu - verrière type V1)

Double vitrage dont :

- Verre **extra-clair** trempé thermiquement positionné sur la partie supérieure avec couche à haute performance (même couche que le vitrage versant feu de la verrière type V1)
- Intercalaire acier (dito versant feu)
- Lamé d'argon
- Vitrage feuilleté de sécurité selon la norme EN 14449 situé sur la partie intérieure avec verres semi extra-clair type Clearlite de la société AGC ou équivalent.

Référence couche : Iplus 1.0T de la société AGC ou équivalent

4.8.14 Capots d'habillage

Tous les capots d'habillage, pour la totalité des profilés de la verrière, seront réalisés en aluminium. Ils seront issus d'une extrusion de gamme adapté aux profilés de serrage (teinte au choix de l'architecte)

4.8.15 Habillage de rive

L'habillage sur le périmètre de la verrière, sera réalisé en aluminium thermolaqué (teinte au choix de l'architecte)
Les joints seront minimisés et éclissés par des tôles de la même nature.

4.8.16 Calfeutrements

Les calfeutrements entre la rive de béton et l'ossature seront mis en œuvre conformément aux dispositions prescrites dans le PV.

Le calfeutrement devra garantir la continuité de la résistance au feu, de l'étanchéité à l'eau et de l'isolation thermique sans contrarier le fonctionnement statique de la verrière dans son ensemble.

4.8.17 Essai au choc

En l'absence de dispositions permanentes et collectives contre les risques de chute il conviendra de vérifier que les vitrages résistent, compte tenu de leur mise en œuvre, au choc de grand corps mou M50 d'énergie 1200 J (cf. Brochure INRS ED 718 et note d'information n°4 du Groupe Spécialisé n° 2 – Cahier du CSTB n°3228).

4.8.18 Essais à l'eau

La verrière fera l'objet d'un essai à l'eau conformément à la norme NF EN 13051

Un essai du réseau drainant est à effectuer préalablement à la pose des vitrages conformément aux recommandations du RAGE (§8.5.2)

4.8.19 Occultations

Des stores intérieurs sont prévus pour les verrières V1 et V2.

Généralités selon chapitre §4.16 Occultations du présent document

Store à enroulement à contre-traction adapté pour verrières de type Intra de la société Cybstores ou équivalent dont :

- Coffre d'enroulement en aluminium tubulaire (teintes et couleurs au choix de l'architecte) situé en partie basse de la verrière
- Fixations
- Arbre d'entraînement
- Guidage par coulisses de guidage en aluminium
- Toile
- Barre de charge
- Moteur et câblage avec connectique pour raccordement au réseau et au contrôleur du store (lot GTB)

Un ensemble sera prévu pour chaque trame ou plusieurs trames.
Les moteurs seront synchronisés afin d'être asservis simultanément.
Toile : Soltis 92 de la société Serge Ferrari ou équivalent

Coulisses et fixations réglables selon fournisseur.
Celles-ci feront partie des accessoires à faire valider dans le cadre de présentation des échantillons.

4.9 Typologie S1 - Serre

4.9.1 Références pour les règles de calcul et de conception

L'ensemble des ouvrages réalisés sera dimensionné, justifié et réalisé en respect des règles de calculs en vigueur et notamment, à titre non exhaustif :

- Bases de calcul (Eurocode 0)
NF EN 1990 + NF P06-100-2 Annexe Nationale
- Actions sur les structures (Eurocode 1)
NF EN 1991-1-1 + NF P06-111-2 Annexe Nationale / Actions générales
NF EN 1991-1-2 + NF EN 1991-1-2/NA Annexe Nationale / Actions dues au feu
NF EN 1991-1-3 + NF EN 1991-1-3/NA Annexe Nationale / Actions dues à la neige
NF EN 1991-1-4 + NF EN 1991-1-4/NA Annexe Nationale / Actions dues au vent
- Calcul des structures en acier (Eurocode 3)
NF EN 1993-1-1 + NF EN 1993-1-1/NA Annexe Nationale / Règles générales et règles pour les bâtiments
NF EN 1993-1-2 + NF EN 1993-1-2/NA Annexe Nationale / Comportement au feu
NF EN 1993-1-8 + NF EN 1993-1-8/NA Annexe Nationale / Assemblages
- Calcul des structures en bois (Eurocode 5)
NF EN 1995-1-1 + NF EN 1995-1-1/NA Annexe Nationale / Règles communes et règles pour les bâtiments
NF EN 1995-1-2 + NF EN 1995-1-2/NA Annexe Nationale / Calcul des structures au feu
- Parois vitrées
DTU 39
NF EN 13830

4.9.2 Fonctionnement bioclimatique

La logique de fonctionnement bioclimatique est définie par le BET Growsters.

4.9.3 Description sommaire

La serre est conçue comme un ouvrage indépendant autoportant.

La serre ne participe pas à la stabilité du bâtiment.

L'ensemble est conçu comme un ouvrage unique dont l'ossature est mutuelle entre verrière et façades.

4.9.4 Support

Longrines en béton situées au R+5

4.9.5 Fonctionnement statique

La serre située au niveau R+5 est une structure en bois composée de deux ailes en longueur abritant les jardins botaniques.

La volumétrie de la serre est définie par une toiture en double pente à 22° environ. La stabilité verticale de la structure formant chacune des ailes de la serre est assurée par une succession de portiques transversaux en bois portant de façade à façade sur 7 m environ. Ces portiques sont libres de tout élément de charpente traditionnelle pouvant occuper le volume intérieur, tels que l'entrait, le poinçon et la contrefiche.

La stabilité latérale est quant à elle assurée principalement que par l'encastrement des portiques en bois en pied du gros œuvre ainsi que par la présence de croix de contreventement. Le choix du réaliser des portiques en bois encastres en pied est liée principalement à la demande de réduire au maximum le contreventement visibles en façade afin de garder l'aspect de transparence recherché pour la serre.

Pour ce qui concerne la connexion entre les poutres principales et les poteaux bois, dans la même logique d'assemblages masqués l'encastrement entre les deux éléments sera réalisé à travers le système de goujons métalliques collés RFB au moyen d'une résine époxy bi composant type Goujons collés RBF de SIMONIN SAS.

En vue de simplifier la pose sur chantier les deux demi-portiques constituant le portique en double pente seront préfabriqués hors site et assemblés sur site par moyen d'un assemblage articulé avec plaque métallique en âme.

Afin de faciliter la mise en œuvre des assemblages les plus discrets possibles au niveau du faitage, les poutres principales seront articulées entre-elles, permettant ainsi la transmission uniquement des forces horizontales et verticales et réduisant la quantité de matière nécessaire pour disposer les organes d'assemblage.

Les pannes sablières permettant la pose des façades vitrées constituant la serre sont prévus en tubes d'acier inox. Les traverse en pied de façade sont également prévus en acier inox.

4.9.6 Profilés porteurs « portique »

Le bois utilisé pour les portiques est un bois lamellé collé de catégorie GL24h.

Essence de bois : Douglas ou Mélèze

Section minimale : 120mm (face) x 360mm (profondeur)

Les portées entre points d'appuis seront vérifiées avant toute mise en œuvre et les sections indiquées seront dimensionnées en fonction des charges appliquées.

Tous les bois mis en œuvre, y compris ceux employés à la confection des ouvrages industrialisés seront traités par imprégnation ou en autoclave sous vide et sous pression, contre les risques de pourriture et insectes.

Durée d'application des charges et coefficient k_{mod} :

Le facteur k_{mod} doit être sélectionné en fonction de la charge la plus courte. Si une combinaison de charge comprend des charges de structure et des charges d'exploitation, le facteur k_{mod} sera sélectionné en fonction des charges d'exploitation.

La durée d'application des chargements prise en compte dans le dimensionnement des ouvrages est 'court terme', correspondant à des charges de neige appliqués à <1000 m.

Associée à une humidité moyenne du bois lorsqu'il est mis en œuvre de 'Classe de service 3' (Hbois $< 30\%$), cette durée d'application des chargements mène à la valeur du coefficient k_{mod} de : $k_{mod} = 0.7$.

4.9.7 Traverses

Profilés tubulaires PRS en acier inoxydable à section variable selon cas de figure.

Traverse sablière : PRS

Traverse pied de façade : section tubulaire

Traverse intermédiaire support ouvrant d'aération : section tubulaire

Traverse faitière : PRS

Largeur de plat support 80mm pour un système d'étanchéité S76 de la société RAICO ou équivalent.

La traverse a comme fonction principale de stabiliser les portiques dans le sens longitudinal.

Les traverses transmettent le poids des vitrages aux portiques et servent d'appui pour garantir l'étanchéité des joints.

4.9.8 Assemblage traverses/portiques

Les traverses sont assemblées par l'intermédiaire de connexions boulonnées. Ces assemblages sont réalisés au moyen de plats mâle et femelle. Deux boulons sont prévus pour éviter toutes rotations axiales.

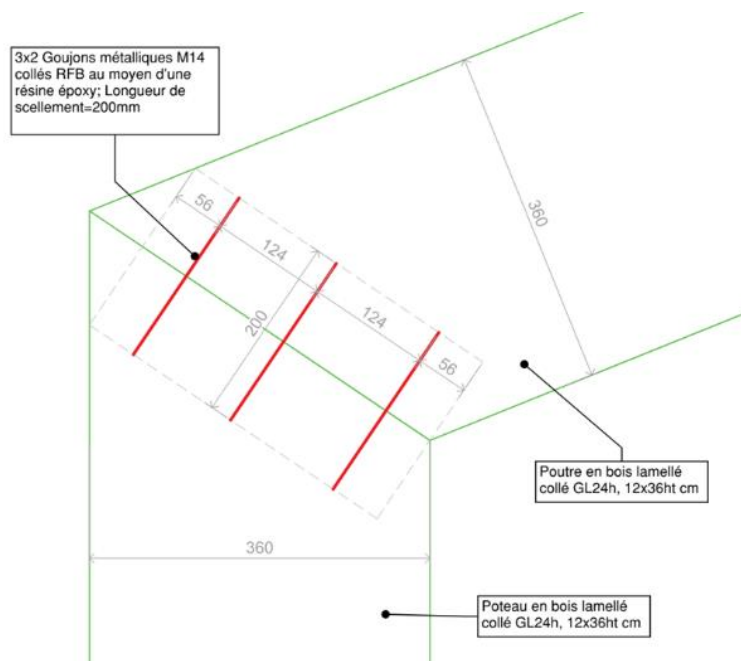
L'arase supérieure de la traverse sera impérativement à fleur avec l'arase supérieure du profilé porteur pour garantir la pose des vitrages.

Types de connexion présents dans la structure :

- Assemblage poteau bois/poutre bois :	Encastrement
- Assemblage poutre bois/poutre bois faitage :	Articulation
- Assemblage pied de poteau bois/gros œuvre :	Encastrement
- Panne sablière métallique/poutres bois :	Articulation
- Traverse métallique/poteaux bois :	Articulation

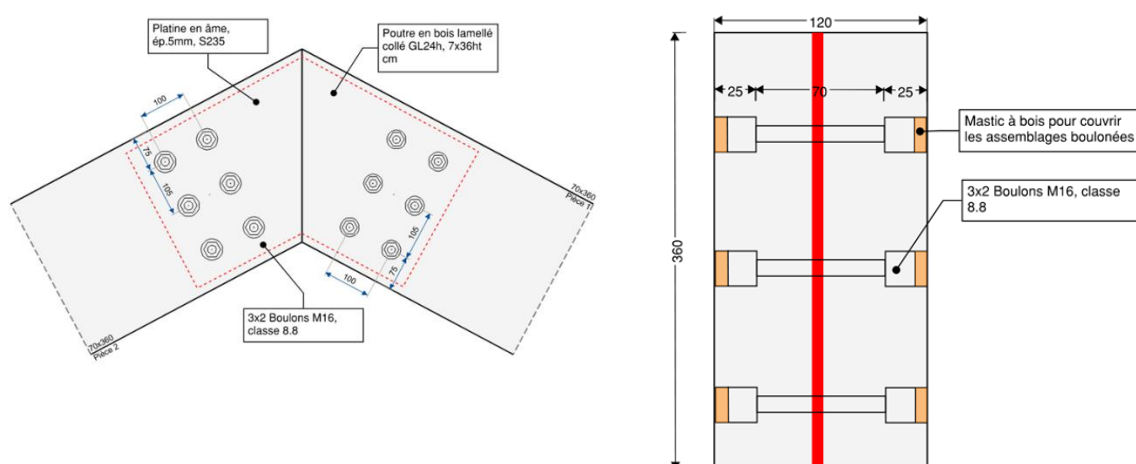
Fourniture, façonnage et mise en œuvre de demi - portiques à 2 pentes en bois lamellé collé y compris toutes sujétions de :

Assemblage assurant l'encastrement en tête des poteaux formant le demi-portique avec les poutres principales à réaliser par le système de goudons métalliques collés RFB au moyen d'une résine époxy bi composant type Goudons collés RFB de SIMONIN SAS; Possible variante au choix de l'entreprise.



Système selon l'Avis Technique : 3.3/19-986_V1 Goudons collés RFB

Assemblages articulés entre les poutres en bois au niveau du faîtage à réaliser par connecteurs, assemblages boulonnés ou ferrures ; assemblages devant rester les plus discrets possibles (e.g. utilisation du mastic à bois pour couvrir les assemblages boulonnés) ; dimensions selon charges et calculs d'exécution.



Encastrement et scellements sur gros-œuvre avec pieds de poteaux en âme avec platine en acier galvanisé à chaud ; selon charges et dimensionnement.

Une barrière anticapillaire sera mis en œuvre entre la longrine et la platine en acier.

Compris toutes pièces et accessoires nécessaires telles que lisses de sécurité, fourrures, tasseaux, calages, renforts, encaissements, etc.

Portiques comprenant 3 poteaux et 3 poutres ; pièces d'assemblage assurant l'encastrement en tête des poteaux formant le portique principal ; ferrages et scellements galvanisés ; échantignolles pour réception des pannes de charpente.

Les ferrures d'assemblages, les platines et tous les éléments métalliques employés seront en acier S235 minimum.

Toutes les pièces métalliques seront traitées par galvanisation ou zingage pour les pièces standard. Ces travaux étant entièrement réalisés en atelier avant transport et pose (voir chapitre particulier relatif à la protection des ferrures métalliques).

4.9.9 Croix de contreventement

Situées aux extrémités de chaque aile, les modules (façade et toiture) sont renforcés par des croix de contreventement.

Croisement standard des tirants.

Les tirants sont de type HMR 750 de la société Haslinger ou équivalent.

4.9.10 Finitions

Le choix des traitements du bois sera défini dans le cadre des échantillons présentés à la MOE et de la campagne des prototypes.

4.9.11 Etudes d'exécution – justifications et calculs

Le lot titulaire de la serre devra :

- Etablir les hypothèses charges climatiques
- Etablir les cas de charge et combinaisons
- Fournir un modèle 3D numérique aux éléments finis par un logiciel adapté type Robot Structural Analysis ou équivalent
- Vérifier tous les types d'appuis associés aux nœuds concernés
- Justifier de la stabilité de la serre et de son contreventement
- Justifier les déformations admissibles à l'ELS des éléments de l'ossature
- Justifier les contraintes admissibles à l'ELU des éléments de l'ossature
- Justifier les assemblages entre éléments

4.9.12 Etanchéité des joints

La technique d'exécution est basée sur le système Raico ou équivalent bénéficiant d'un Avis technique.

Elle est principalement constituée d'un profilé de base en acier inox soudé sur le profilé de support. Un canal à visser en aluminium est inséré permettant le serrage des remplissages opaques et vitrés.

Un profilé de base en matière synthétique est intégré entre le profilé en inox et le support en acier assurant le clipsage du joint élastomère.

Les joints sont en profils élastomères extrudés, constituant lors du serrage des remplissages opaques et vitrés deux barrières d'étanchéité.

Ils sont de type *Raico S76* ou équivalent

4.9.13 Joints d'étanchéité

Les joints sont munis d'un capot serreur en aluminium thermolaqué suivant teinte RAL au choix de l'Architecte. Le capot serreur sera issu d'une filière de gamme selon avis technique.

Une première barrière extérieure destinée à arrêter et rejeter la majeure partie de l'eau de pluie battante et de ruissellement est prévue en profils élastomère extrudé. Elle n'est pas totalement étanche à l'air, permettant d'évacuer les eaux d'infiltration et les eaux de condensation ainsi que l'égalisation de pression avec l'extérieur. Ces joints sont intégrés dans les profilés de serrage et sont assemblés d'onglet.

Une deuxième barrière intérieure (profil élastomère extrudé) est fixée pour une largeur adaptée à la largeur du profilé porteur. Ce joint est continu sur la longueur du profilé. Il doit être solidarisé au profilé jusqu'au montage et serrage des panneaux vitrés.

Le système de drainage est garanti par le chevauchement du joint de traverse sur le joint porteur évacuant toutes les infiltrations naturellement vers le chéneau.

Cette barrière constitue la principale barrière d'étanchéité à l'eau et la barrière d'étanchéité à l'air et à la vapeur.

4.9.14 Remplissages vitrés - Façade

Double vitrage dont :

- Verre extra-clair monolithique
- Warm edge (couleur au choix de l'architecte)
- Lamé d'argon
- Couche à basse émissivité (U_g 1,1W/m²K pour une paroi verticale)
- Vitrage feuilleté de sécurité selon la norme EN 14449 avec verres extra-clair type Clearvision de la société AGC ou équivalent.

4.9.15 Remplissages vitrés - toiture

Double vitrage dont :

- Verre extra-clair monolithique de sécurité trempé thermiquement positionné sur la partie supérieure
- Warm edge (couleur au choix de l'architecte)
- Lamé d'argon
- Couche à basse émissivité (U_g 1,1W/m²K pour une paroi verticale/ U_g 1,6W/m²K angle 22°)
- Vitrage feuilleté de sécurité selon la norme EN 14449 situé sur la partie intérieure avec verres extra-clair type Clearvision de la société AGC ou équivalent.

Couche de référence : Iplus 1.1 de la société AGC ou équivalent

4.9.16 Essai au choc - verrière

En l'absence de dispositions permanentes et collectives contre les risques de chute il conviendra de vérifier que les vitrages résistent, compte tenu de leur mise en œuvre, au choc de grand corps mou M50 d'énergie 1200 J (cf. Brochure INRS ED 718 et note d'information n°4 du Groupe Spécialisé n° 2 – Cahier du CSTB n°3228).

4.9.17 Essais à l'eau

La verrière fera l'objet d'un essai à l'eau conformément à la norme NF EN 13051

Un essai du réseau drainant est à effectuer préalablement à la pose des vitrages conformément aux recommandations du RAGE (§8.5.2)

4.9.18 Ouvrants d'aération

Ouvrants à soufflet adaptés pour verrières.

Référence produit : Frame + 100 RI de la société Raico ou équivalent avec vitrage extérieur décalé sur tout le périmètre.

Le pourtour du verre décalé disposera d'une bande de sérigraphie selon la couleur au choix de l'architecte. L'ouverture et la fermeture sera motorisée et asservie à l'automate dédié à la serre (lot ELEC ou GTB)

Boîtier à double chaîne situé sur la traverse inférieure pour chaque ouvrant.

Le système sera défini par l'entreprise afin de répondre aux réactions calculées selon les charges climatiques.

Les consignes de sécurité sont prépondérantes sur la logique bioclimatique de la serre.

4.9.19 Consignes de sécurité

La sécurité reste en permanence prépondérante sur la logique de fonctionnement bioclimatique et les valeurs seuil (données par la vitesse du vent) doivent permettre aux ouvrants de se refermer en cas de vents forts ou de défaillances électriques.

La fermeture des ouvrants est programmée selon une vitesse de vent sécurité (65% de la vitesse de référence du vent dans le calcul de conception – source Annexe F de la norme NF EN 13031-1).

Une description des systèmes de sécurité mis en œuvre intégrant les valeurs seuils est fournie par l'entrepreneur.

- Vitesse limite par l'anémomètre
- Vitesse limite (charge max) valeur à partir de laquelle l'ouvrant se referme en cas de défaillance de l'anémomètre.
- Définition des moyens mis en œuvre pour que toutes défaillances éventuelles ou du système électrique soient signalées à la GTB.

Pour éviter les successions d'ouvertures-fermetures lorsque les consignes (température, vent) oscillent autour du seuil de déclenchement, une temporisation est prévue pour la fermeture. Cette temporisation est déterminée sur un décalage paramétrable dans la programmation de l'asservissement.

4.9.20 Toile d'ombrage

Toile d'ombrage définie par le BET Growsters destinée pour protéger les plantes.

Le système d'ombrage suivra l'inclinaison de chaque versant de la toiture de la serre.

Les toiles sont motorisées et asservies à l'automate dédié à la serre (lot ELEC ou GTB)

Toile d'ombrage spécifique pour serres de la société CMF ou équivalent.

Toile PH 66 B aluminium avec bandes de renfort

Capacité d'ombrage : 65 %

Classement B1/Bs1

Toiles de hautes qualités confectionnées avec un ourlet et une couture sur chaque retombée.

Les toiles sont équipées de crochets de suspension aux angles afin d'éviter une usure sur le fil de maintien au niveau des chéneaux extérieurs.

Entraînement des toiles par câble et selon système propriétaire.

4.9.21 Porte d'accès

Généralités selon §4.15 du présent document

Porte battante avec sens d'ouverture vers l'extérieur selon plan de l'Architecte.

4.9.21.1 Menuiserie

Fourniture et pose d'une porte à un vantail Wicstyle 75 EVO de la société Wicona ou équivalent

Les cadres dormants et ouvrants sont en profilés aluminium à rupture de pont thermique thermolaqués.

La porte est réalisée selon la hauteur limitée par le fabricant (environ 2,25m)

La quincaillerie des menuiseries satisfera au grade 5 de l'essai de résistance à la corrosion selon la norme NF EN 1670.

4.9.21.2 Remplissage

Selon §4.9.14 du présent chapitre

4.9.21.3 Equipements et accessoires

La porte sera équipée à minima des éléments suivants :

- Fermeture 3pts
- Verrouillage par poignée intérieure selon choix de l'architecte et serrure.
- Béquille extérieure
- Ferme porte
- Quincaillerie cachée

4.9.21.4 Seuil

Le seuil est composé des éléments suivants :

- D'un profilé à rupteur de pont thermique adapté à l'accessibilité PMR
- D'une tôle de finition en acier inoxydable sur toute la largeur de la baie de la porte (entre montants)
- D'une cale de réglage entre la tôle en inox et la longrine

L'ensemble sera étanché en continuité avec les pieds de façade.

4.9.22 Pignons

Traitement des pignons :

- Tôle d'habillage en aluminium thermolaqué (teinte et RAL au choix de l'Architecte)
- Lame d'air ventilée naturellement
- Remplissage en laine minérale
- Panneau en bois finition intérieure

4.9.23 Interfaces cheminées

Tous les raccords d'étanchéité avec les cheminées sont réalisés par une membrane fixée par solin recouverte par une bavette en aluminium.

4.9.24 Grilles d'aération en façades

Selon élévations de l'Architecte

Fourniture et pose de lames filantes en aluminium extrudé thermolaqué.

Le système consiste en lames de ventilation jointives, avec moustiquaire intégrée, montées simplement et de manière invisible au moyen de clips de montage sur les supports de lame correspondants.

Fixation invisible par clippage au moyen des supports de lame correspondants

Structure porteuse : cadre aluminium

Le taux de perforation sera défini par le lot CVC (passage libre pour l'aération)

Concernant les fausses grilles, sans passage libre,

Les lames seront fermées entre elles sous forme d'extrusion du même fournisseur.

Le remplissage sera réalisé par bourrage de laine minérale et une tôle de fermeture en aluminium thermolaquée.

Toutes les grilles devront être conçues pour être démontables et remontables pour la maintenance.

4.10 Typologies B1, B3 - Bardages rapportés en bois

4.10.1 Références

- DTU 41.2 P1-1/ P1-2
- DTU 31.4 P1-1/ P1-1/ P2
- Les Recommandations Professionnelles RAGE
« ÉLÉMENTS BOIS NON STRUCTURAUX RAPPORTÉS EN FAÇADE – Novembre 2020 » pour tous les ouvrages dont l'écartement entre lames est supérieur à la limite du « bardage à claire voie » défini dans l'annexe A du NF DTU 41.2 P1-1

4.10.1.1 Cahiers du CSTB

- Note d'information n°6, « définitions, exigences, et critères de traditionnalité applicables aux bardages rapportés » du groupe spécialisé n°2 (Cahier du CSTB 3251 – Septembre 2000)
- Cahier du CSTB 1833 « Conditions générales d'emploi des systèmes d'isolation thermique des façades par l'extérieur faisant l'objet d'un Avis Technique »
- Cahier du CSTB n°3194 V2, Octobre 2015 « Ossature métallique et isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique ou d'un constat de traditionnalité – conditions générales de conception et de mise en œuvre »
- Cahier du CSTB 1661-V2 Détermination sur chantier de la résistance à l'état limite ultime d'une fixation mécanique sur supports de bardage rapporté
- Cahier du CSTB 3316-V2 Ossature bois et isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique ou d'un constat de traditionnalité

4.10.2 Typologies

Selon plans de repérage

Ouvrage	Système	Menuiserie
B1 – Pignons et patios	Lames en bois	
B3 – Maisonnettes	Bardage en clairevoie	

4.10.3 Bardage rapporté type B1

Système selon §7.6.1.2 du DTU 41 P1-1

4.10.3.1 Chevrons

Mise en œuvre d'une ossature bois classe 3

Section minimale : 45x45mm

Entraxe maximal : 650mm selon nature des lames

Les chevrons sont fixés mécaniquement à la console support de la façade type F4.A par l'intermédiaire d'équerres réglables en acier galvanisé à chaud.

Les fixations des équerres sont renforcées par des rondelles étanches au travers de la membrane d'étanchéité.

4.10.3.2 Lames de bois

Mise en œuvre de lames en bois massif en pose horizontale

Essence type Douglas ou mélèze.

Classe d'emploi : 3.2

Références produit:

Bardage ELEGANCE Nature 107 de la société Silvalbp ou équivalent

Bardage ELEGANCE Sésame 101 de la société Silvalbp ou équivalent

Masse volumique minimale de 500kg/m³ telle que mentionnée dans la norme NF EN 14915

Épaisseur nominale supérieure ou égale à 21mm

Un traitement feu est exigé pour que l'ossature soit classée C s3 d0 (M2) selon la norme NF EN 13501-1
L'entrepreneur remettra le rapport de classement de la réaction au feu conformément à la norme NF EN 13501-1
Ce rapport est obtenu par l'institut technologique FCBA (Forêt Cellulose Bois-construction Ameublement)

Deux traitements sont prévus :

Brossage 4 faces

Premier traitement par ignifugation dans la masse en autoclave – type procédé BIME® de la société Woodenha ou équivalent

Application toutes faces de saturateur ignifugeant

Deuxième traitement par application de saturateur non déclassant

Teinte et couleurs au choix de l'architecte.

Référence applicateur: société Fibex ou équivalent

Tous les traitements sont validés après présentation à l'Architecte sous forme d'échantillons et/ou de maquettes.

Les lames sont fixées par des fixations en acier inoxydable sur les chevrons (montants bois)
Pointes annelées ou crantées à tête bombée

Les lames sont protégées en tête par une tôle métallique et sont découpées en forme de larmier en partie bas

4.10.3.3 Traitements bois

Tous les traitements feront l'objet d'une appréciation visuelle lors de la remise des échantillons ainsi que la présentation des prototypes.

Au moins 5 types de finitions devront être présentées.

4.10.4 Bardage à claire-voie type B3

Le claire voie ne participe à l'étanchéité

4.10.4.1 Système

Ensemble constitué :

- D'une ossature bois en application du Cahier du CSTB n° 3316-V2
- De l'isolation thermique
- D'un pare pluie
- Tasseaux de maintien du pare pluie et de support claire voie
- Claire voie décoratif

4.10.4.2 Chevrons

Section rectangulaire réalisée en bois massif sur la hauteur d'étage

Classe d'emploi : 3

Section minimale de 45x120mm

Classement mécanique : au minimum à la classe C18 (ST3) selon la norme NF EN 338.

Entraxe maximum entre montants : 600mm

La flèche prise en pression ou en dépression sous vent normal selon l'Eurocode doit être inférieure respectivement au 1/200 ou au 1/167 de la portée entre fixations du profilé à la structure porteuse.

Réglage des chevrons par équerres de fixation au voile béton selon préconisations du Cahier du CSTB n° 3316-V2

4.10.4.3 Pare pluie

Mise en œuvre sur la face extérieure de l'écran thermique, d'un film souple conforme à la norme NF EN 13859-2.

Pare pluie spécifiquement adapté pour bardages à claire voie avec joints jusqu'à 100mm, type Stamisol Extreme DW de la société Serge Ferrari ou équivalent.

Coloris : noir selon gamme de produit

Le pare-pluie est maintenu par l'intermédiaire des tasseaux verticaux.

La continuité de l'étanchéité est assurée :

- Par recouvrement à sec des lés de minimum 150mm (horizontal et vertical)
- Par création d'un soufflet au droit des joints de fractionnement entre étages.
- Au niveau des bavettes, le pare-pluie doit systématiquement être mis en œuvre par tuilage afin d'assurer l'écoulement des eaux vers l'extérieur.

4.10.4.4 Tasseaux

Mise en œuvre de tasseaux en bois massif (couleur noir) classe 3

Section minimale : 27x45mm

Entraxe maximal : selon axe des chevrons bois

Fixation au droit des montants par clouage ou vissage

4.10.4.5 Lisse de support bardage claire-voie

Mise en œuvre de lisses horizontales en bois massif classe 3 lasure couleur noire (Wax noir) ou d'un profilé en acier galvanisé peint noir (au choix de l'entreprise)

Entraxe maximal : 600mm

Fixation au droit des tasseaux par clouage ou vissage

4.10.4.6 Bardage claire-voie pose verticale

Système ayant comme fonction décorative (§6.10.3 Guide RAGE - ÉLÉMENTS BOIS NON STRUCTURAUX RAPPORTÉS EN FAÇADE – Novembre 202) ne participant pas à l'étanchéité de la façade.

Système préfabriqué décoratif rapporté devant le pare pluie et fixé mécaniquement sur les lisses horizontales.

Ensemble préfabriqué : 640mm (largeur) x 1800mm (hauteur)

Section des lames verticales : 40mm (face) x 40 mm (profondeur)

Espacement entre lames: 40mm (pourcentage d'ouverture 50%)

Contre latte : profilé en bois (40x40mm) massif* classe 3 lasure couleur noire (Wax noir) découpé à redent permettant l'espacement parfait et la fixation des lames en atelier.

*Masse volumique minimale de 500kg/m3 telle que mentionnée dans la norme NF EN 14915

Essence de bois : Douglas ou mélèze

Classe d'emploi : 3.2

Chaque ensemble préfabriqué est vissé sur les lisses horizontales (§4.9.4.5) pré-réglées au droit des contre-lattes noires par des vis à têtes bombées laquées noires (inox A4).

Afin de garantir une continuité parfaite entre modules, les têtes de lames verticales sont munies d'une douille en acier inoxydable permettant d'aboutir parfaitement les lames entre elles.

Performance de réaction au feu : classe minimale C-s2, d0 selon la norme 13501 (M2 selon ancienne norme)

Un traitement feu est exigé pour que l'ossature soit classée C s3 d0 (M2) selon la norme NF EN 13501-1

L'entrepreneur remettra le rapport de classement de la réaction au feu conformément à la norme NF EN 13501-1

Ce rapport est obtenu par l'institut technologique FCBA (Forêt Cellulose Bois-construction Ameublement)

Deux traitements sont prévus :

Brossage 4 faces

Premier traitement par ignifugation dans la masse en autoclave – type procédé BIME® de la société Woodenha ou équivalent

Application toutes faces de saturateur ignifugeant

Deuxième traitement par application de saturateur non déclassant

Teinte et couleurs au choix de l'architecte.

Référence applicateur: société Fibex ou équivalent

Tous les traitements sont validés après présentation à l'Architecte sous forme d'échantillons et/ou de maquettes.

Conception drainante FD P 20-651

Les lames sont fixées par des fixations en acier inoxydable.

Les lames verticales sont protégées en tête et sont découpées en forme de larmier en partie basse.

4.10.4.7 Traitements des baies

La continuité du plan d'étanchéité à l'eau au droit des baies est finalisée conformément au DTU 31.2 et 36.5

Des prescriptions complémentaires sont visées :

- par les Recommandations Professionnelles RAGE 2012 « Intégration des menuiseries extérieures dans des parois à ossature bois » Octobre 2015
- par les fiches techniques du SNBVI visant les procédés de bardage sur COB.
- Tous les profilés métalliques du traitement de baie doivent avoir une épaisseur de 15/10 minimum.

4.10.4.8 Claire-voie ouvrable (châssis type F2.B)

Le claire-voie s'inscrivant devant la baie est obligatoirement aligné avec le claire-voie devant le bardage.

La section des lames de bois en face de l'ouvrant sera adaptée afin d'éviter toute contre latte intermédiaire.

Les lames, vue de face feront toujours 40mm et seront continues avec le claire voie situé au-dessus du châssis. La section des lames en profondeur sera augmentée.

Afin de permettre l'ouverture, les lames seront assemblées comme un cadre avec deux contre latte situées en partie basse et en partie haute.

- Le cadre sera fixé par l'intermédiaire de pivots en acier inoxydable A4.
- La fermeture et ouverture sera verrouillée par loquet.
- En position ouverte, le cadre sera bloqué par une tige évitant tout battement.

4.10.5 Isolation thermique située derrière un bardage avec lame d'air ventilée

Conformément à l'IT 249, les isolants doivent être au moins classés A2-s3, d0, dans le cas des systèmes d'isolation comportant une lame d'air.

Laine minérale type laine de roche selon détails.

En aucun cas, il ne doit être laissé un espace d'air communiquant avec l'extérieur entre l'isolant et le béton. L'isolant en contact avec le béton sera muni d'un pare-vapeur.

L'épaisseur de l'isolation devra être compatible avec les performances thermiques demandées. Entre isolation et dos de la peau une lame d'air ventilée doit être aménagée.

Les fibres minérales utilisées devront justifier des tests de non cancérrogénicité : taille des fibres et biosolubilité, prévus par la directive européenne 97/69/CE du 5/12/97 (transposée en droit français le 28/8/98) permettant de les exclure de la catégorie des produits dangereux classés Xn.

4.11 Typologie B2 – Mur double avec isolation thermique par l'extérieur

4.11.1 Références

4.11.1.1 DTU

- NF DTU 20.1 P1-1: Travaux de bâtiment - Ouvrages en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques types + Amendement A1 (Indice de classement : P10-202-1-1)
- NF DTU 20.1 P1-2 : Travaux de bâtiment - Ouvrages en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs - Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux + Amendement A1 (Indice de classement : P10-202-1-2)
- NF DTU 20.1 P3: Travaux de bâtiment – Ouvrages en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs - Partie 3 : Dispositions constructives minimales (Indice de classement : P10-202-3)

4.11.1.2 Documents RAGE 2012

- Murs doubles avec isolation thermique par l'extérieur – Mars 2014

4.11.1.3 Avis Techniques

- DTA 16/16-732 « Terca Joints Vifs »

4.11.2 Typologies

Selon plans de repérage

Ouvrage	Système	
B2 – Pignons et patios	Maçonnerie en briques apparentes	

4.11.3 Système

Maçonnerie non porteuse réalisée en briques apparentes constituant la paroi extérieure d'un mur double (ou mur manteau) conforme au DTU 20.1 "Ouvrages en maçonneries de petits éléments parois et murs"

Le complexe est constitué, de l'extérieur vers l'intérieur, d'un parement extérieur, d'une lame d'air ventilée naturellement et d'une isolation thermique.

La maçonnerie en briques est liaisonnée à la paroi porteuse intérieure (lot G.O.) par l'intermédiaire de consoles de support et d'attaches de liaison.

4.11.3.1 Principes généraux

Afin de minimiser les ponts thermiques au droit des planchers, le parement en brique sera filant sur toute la hauteur de la façade (selon élévation architecte).

La paroi interne (lot G.O.) doit assurer, à elle seule, l'étanchéité à l'air. Les maçonneries en briques apparentes constituent un écran partiel contre la pluie fouettante.

L'épaisseur minimale de la paroi extérieure est de 10 cm, son débord par rapport au socle sur lequel elle repose ne doit pas dépasser 1 cm.

Cette paroi doit être reliée à l'ossature porteuse par des attaches en acier non corrodable, fixées dans les montants, et dont le profil n'est pas susceptible de conduire l'eau vers l'intérieur (2 à 5/m²).

4.11.3.2 Parement en brique apparente

Le parement est constitué de briques moulé-main

Type « Terrae-chiaro SM » de la société Terreal ou équivalent.

Type « Terrae giallo paglierino SM de la société Terreal ou équivalent.

Les dimensions nominales :

Longueur : 250mm
Profondeur : 120mm
Hauteur : 55mm

4.11.3.3 Angles sortants et rentrants

Les angles sortants ou rentrants sont réalisés, sans qu'il soit nécessaire d'utiliser des briques coupées, dès lors que les deux joints verticaux de deux rangs successifs sont décalés d'une demi-brique.

4.11.3.4 Appareillage

L'appareillage sera réalisé en panneresse des briques dans une maçonnerie permet de satisfaire à deux exigences : l'une esthétique, l'autre structurelle. L'appareillage le plus souvent rencontré en maçonnerie de 10 cm d'épaisseur en briques apparentes est l'appareillage dit en panneresse ou demi-brique ; dans ce cas, les joints verticaux sont décalés de la demi-longueur de la brique.

4.11.3.5 Joints

Les joints sont réalisés en mortier pour une mise en œuvre traditionnelle (sauf avis contraire de l'Architecte) compris entre 10 et 12mm

Pour une mise œuvre de joints plus minces, l'entrepreneur devra se référer aux Avis Techniques visant les joints entre 3 et 7mm.

Le joint horizontal ne doit favoriser ni la stagnation de l'eau, ni sa pénétration par l'interface brique mortier. Le type de joint favorisant au mieux l'écoulement de l'eau est le joint dit "en glacis".

4.11.3.6 Joints de fractionnement

Les joints de fractionnement sont prévus à tous les étages. Ils sont aménagés en dessous chaque console de support permettant d'absorber les mouvements différentiels entre étages et les mouvements du G.O. du bâtiment. Ces joints sont résilients et sont de la même couleur que les joints traditionnels en mortier.

4.11.3.7 Joints de dilatation

Les joints de dilatation doivent être prévus tous les 12 à 15 m maximum. Ils sont réalisés sous la forme traditionnelle (joint continu) ou sous forme masquée (suivant l'appareillage).

4.11.3.8 Trumeaux en biais

Sur pignons, l'appareillage sera adapté pour suivre l'angle d'inclinaison dans le plan. Les consoles de support seront augmentées.

4.11.3.9 Consoles de supportage

Les charges du parement sont transmises à la paroi interne par l'intermédiaire d'une console métallique fixée au droit du nez de plancher en béton.

- Ces consoles sont conformes aux spécifications de la norme NF EN 845-1.
- Les consoles sont galvanisées à chaud
- Les consoles sont conçues afin de minimiser les ponts thermiques de l'extérieur vers l'intérieur (goussets ponctuels liaisonnant une console filante horizontale à la paroi G.O.)
- Les consoles sont dimensionnées pour résister aux charges propres du parement.
- Entraxe entre fixations de goussets (max 600mm) afin de limiter la flèche selon
- Fixations au G.O. réglables X, Y, Z permettant

Les consoles peuvent être disposées en pied de mur, au droit des planchers, ou servir de poutre-linteaux.

4.11.3.10 Liaisons au voile porteur (G.O.)

- Les deux parois constitutives du mur double sont liaisonnées par des pattes d'ancrage à raison de 5/m².
- Ces attaches sont en acier conforme à la norme NF EN 845-1 et d'un diamètre minimal de 4 mm.
- Elles comporteront un dispositif coupe-larmes (anti-goutte d'eau) et un dispositif de maintien de l'isolant permettant de ménager la lame d'air. Les deux fonctions peuvent être remplies par un seul organe, une plaquette ou une rondelle, éventuellement en matériau polymère, ayant un profil adapté.

4.11.3.11 Dispositions en pied

Les dispositions suivantes sont intégrées dans la mise en œuvre :

- Laissez, tous les mètres environ, un joint vertical de la première assise non garni. Ce joint dégarni doit être en parfaite communication avec la lame d'air.
- Réalisez une bavette à l'aide d'un matériau imperméable et imputrescible d'au moins 20 cm de hauteur (par exemple, par une bande ou chape de bitume armé de type 40, une cornière rigide P.V.C. ou aluminium...)
- Placez cette bavette d'étanchéité dans un défoncé dans le plancher (profondeur d'au moins 3 cm).

4.11.3.12 Acrotère

Chaque terminaison en partie haute, le parement en brique sera protégé par la mise en œuvre d'une couverture. Celle-ci sera réalisée en tôle aluminium thermolaquée dans les teintes et couleurs au choix de l'architecte.

4.11.3.13 Lamé d'air

Lamé d'air aménagée entre le parement et l'isolation thermique d'une épaisseur minimale de 20mm (après pose tolérances comprises)

Au fur et à mesure de l'avancement de construction du parement en briques, un dispositif de récupération de gravois sera prévu par l'entrepreneur afin d'éviter tous risques de bouchage (chute de mortier et débris) de la lame d'air.

4.11.3.14 Isolation thermique

L'isolant doit être constitué par des panneaux rigides peu compressibles, non-hydrophiles, et ne devra pas être comprimé.

Mise en œuvre de deux couches posées en quinconce afin d'obtenir un Up de 0,3W/m²K

Le calcul du Up prendra en compte les ponts thermiques engendrés par les consoles, et les liaisons mécaniques.

4.12 Remplissages vitrés

4.12.1 Généralités

Les vitrages devront être conformes aux spécifications techniques détaillées et aux normes en vigueur. Les vitrages isolants seront assemblés sous label CEKAL. L'étiquetage des produits verriers sera laissé en place jusqu'à la réception des ouvrages concernés.

Le choix final des vitrages sera validé par l'architecte sur la base de la présentation par l'entreprise de façade de plusieurs combinaisons d'échantillons d'aspects différents mis en situation, et sur taille réelle dans les prototypes de façade, et possédant les caractéristiques techniques leur permettant d'atteindre les performances décrites dans le présent document.

Des fiches techniques pour chaque composition de vitrage sont à présenter obligatoirement à la maîtrise d'œuvre pour validation.

Des vitrages à isolation thermique renforcée sont mis en œuvre dans toutes les configurations. Le remplissage des lames avec de l'Argon sera systématiquement prévu.

Les vitrages et leur façonnage devront présenter des caractéristiques permettant d'éviter tout risque de casse thermique, en prenant en compte leur situation réelle (ombres portées, inertie thermique des feuillures, stores intérieurs, etc.). Ce risque doit être vérifié notamment pour les vitrages de la façade devant allège béton et pour tous les vitrages ou les stores sont fixés sur le cadre juste derrière le vitrage.

4.12.2 Teinte des verres

La teinte des verres sera neutre et devra être le plus clair possible.

Sauf indications contraires dans le présent document, les verres seront à base semi « extra-clair »

- type Clearlite© de la société AGC ou équivalent.
- type « ExtraClear© » de la société Guardian ou équivalent

4.12.3 Verres dits « extra-clair »

Les verres extra-clair acceptés seront :

- Type « Clearvision© » de la société AGC
- Type « UltraClear© » de la société Guardian
- Type « Diamant© » de la société Saint Gobain

4.12.4 Visibilité

Conformément au DTU 39 P5 §5.2.2, sur les vitrages du RDC, une vitrophanie sera prévue entre 1,1m et 1,6m au-dessus du niveau fini.

La vitrophanie sera réalisée par application d'un décor adhésif de chez Glace Controle ou équivalent effet dépoli sur face intérieure du vitrage.

La vitrophanie sera réalisée selon le motif, couleur et teinte au choix de l'Architecte.

4.13 Remplissages opaques intégrés aux systèmes mur rideau

4.13.1 Généralités

Les éléments de remplissage doivent bénéficier d'un avis technique et répondront aux dispositions constructives des éléments de remplissage étanches de la famille « CB-E » tel que défini dans le cahier n°3076 du CSTB.

Ils sont de préférence préfabriqués en atelier pour faciliter leur mise en œuvre à l'intérieur de l'ossature du système grille.

L'entreprise devra vérifier la tenue en température des différents composants.
Des dispositions seront à prévoir pour permettre la libre dilatation des tôles en fond de caisson et d'éviter les déformations.

Les cadres de remplissage opaques sont démontables isolément. Un dégrafage intempestif est empêché par une tête de vis.

L'épaisseur du panneau sera déterminée afin de répondre aux performances requises dans le présent document.

4.13.2 Remplissages type panneaux opaques ventilés dit « shadow-box »

Dispositions selon §5.6.1.5 du DTU 33.1 P1-1

L'élément de remplissage préfabriqué en usine est constitué des matériaux suivants de l'extérieur vers l'intérieur :

- d'un verre monolithique trempé (ou durci) extra-clair VEC sur cadre en aluminium
- d'une lame d'air ventilée naturellement
- d'une tôle en aluminium (finition au choix architecte) avec libre dilatation (subissant de fortes variations de températures)
- d'un remplissage en laine minérale ayant comme épaisseur la profondeur de l'ossature, et comme conductivité thermique adaptée pour répondre aux exigences thermiques
- d'un panneau caisson tôle d'acier solidarisé au cadre

4.13.2.1 Ventilation des panneaux opaques ventilés de rive

La ventilation naturelle de la cavité est assurée par des orifices situés dans le capot serreur.

Conformément au DTU, les orifices auront une section minimale de 7,5 cm²/m²

4.13.3 Remplissages opaques façade type F5

Mise en œuvre d'un panneau EDR pris en serrage dans le mur rideau type F5

L'élément de remplissage préfabriqué en usine est constitué des matériaux suivants de l'extérieur vers l'intérieur :

- Tôle en acier inoxydable polie miroir dans les teintes et couleurs au choix de l'architecte
- d'un cadre à faible conductivité thermique
- d'un remplissage en laine de roche
- d'un panneau caisson tôle d'acier fixé mécaniquement et étanché sur le cadre

4.14 Ouvrants

4.14.1 Références

Selon DTU 36.5

4.14.2 Typologies concernées

Ouvrage	Système	Menuiserie
F2.A – Châssis composé	Châssis	Aluminium à RPT
F2.B – Châssis isolé	Châssis	Aluminium à RPT
F4.A – Pignons et patios	Ouvrants intégrés dans F4.A	Aluminium à RPT
F4.B - Façade E30	Ouvrants intégrés dans F4.B	Aluminium à RPT
F5 – Façades rooftop	Ouvrants intégrés dans F5	Aluminium à RPT

4.14.3 Système

Ouvrant caché à menuiserie aluminium à RPT pour intégration dans châssis isolé ou mur rideau selon la façade concernée.

Références : Société Schuco / Wicona ou équivalent

4.14.4 Intégration ossature mur rideau

Pour les façades concernées, le cadre dormant est pris en feuillure sur son périmètre par serrage. L'étanchéité est réalisée par le système mur rideau.

Ouvrage	Système	Menuiserie
F4.A – Pignons et patios	Ouvrants intégrés dans F4	Aluminium à RPT
F4.B - Façade E30	Ouvrants intégrés dans F4	Aluminium à RPT
F5 – Façades rooftop	Ouvrants intégrés dans F5	Aluminium à RPT

4.14.5 Ouvrants

Les ouvrants seront dimensionnés et mis en œuvre afin de permettre un fonctionnement aisé dans le temps. Ils devront avoir une inertie suffisante pour reprendre les efforts de vent. Les assemblages d'angles et le calage du vitrage devront empêcher toute mise en parallélogramme des ouvrants. La prise en feuillure sera adaptée aux vitrages.

La force et le nombre des organes de fonctionnement des ouvrants doivent être adaptés au poids et au type de manœuvre des vantaux.

Les ouvrants auront au minimum les caractéristiques de la zone de façade sur laquelle ils sont implantés (thermique, acoustique et étanchéité). Ils ne devront en aucun cas représenter un point faible capable de dégrader les performances générales de la façade.

La fixation et l'articulation de l'ouvrant sur le cadre dormant sont réalisées avec des organes en acier vissés dans les profilés au travers de renforts. Les organes de fixation du vantail sont dimensionnés pour supporter les efforts de vent en position ouverte (cas de charge accidentel).

Tous les ouvrants sont composés du même remplissage vitré de la façade dans laquelle il est intégré.

4.14.5.1 Typologies d'ouvrants

Les types d'ouvrants prévus pour le projet sont les suivants :

- Ouvrant porte-fenêtre assurant l'accès aux toitures-terrasses (PMR compatible)
- Ouvrant porte-fenêtre d'accès coursives (non compatible aux PMR)
- Ouvrant de confort

- Ouvrants de désenfumage

4.14.5.2 Contact de feuillure

Les ouvrants disposeront

- d'un contact d'ouverture à manque de tension (réseau CVC)
- d'un deuxième contact de feuillure relié au poste de sécurité.

Le câblage sera dissimulé et cheminera dans un conduit dans les profilés d'ossature du module jusqu'au raccordement.

Une longueur de câble nécessaire est laissée en attente pour raccordement par l'électricien au réseau du bâtiment. Le choix du contact d'ouverture est établi en coordination avec le titulaire du réseau électrique, notamment en ce qui concerne les caractéristiques électriques, la tension d'alimentation et le type de connexion.

4.14.5.3 Etanchéité

La compression des joints en périphérie de l'ouvrant sur le dormant assure l'étanchéité en trois frappes.

En cas d'infiltration d'eau, ou de création de condensation dans la menuiserie, le cumul d'eau est drainé vers l'extérieur, les orifices d'évacuation sont protégés des intempéries.

4.14.6 Typologie F4.B - Ouvrants E30

Ouvrants de type AWS 60 FR 30 de la société Schuco ou équivalent s'ouvrant à la française

Contact de feuillure relié au PC de sécurité et au réseau CVC.

Quincaillerie de type clé pompier uniquement pour le personnel de maintenance.

4.14.7 Ouvrants de confort

L'ensemble dormant et châssis dispose d'une isolation thermique renforcée réalisée par l'insertion d'isobloc et de renforcement des garnitures d'étanchéité permettant d'atteindre les performances thermiques Ucw de la façade.

La manœuvre doit à la fois garantir le respect de l'ensemble des performances de la façade en position fermée, et une manœuvre aisée et en sécurité de l'ouvrant.

La quincaillerie comprend les organes de rotation, un compas débrayable avec une limitation d'ouverture selon l'interface avec les parois intérieures et la disposition des poteaux du G.O.

Les ouvrants seront pourvus de ferrures pour charges adaptées aux dimensions du vantail. Les ferrures seront invisibles.

La poignée sera au choix de l'Architecte.

4.14.8 Ouvrant d'accès de maintenance coursives verrières

Les ouvrants de maintenance permettent l'accès uniquement en cas de maintenance des verrières ou de nettoyage des façades pare-flamme.

L'ouvrant s'ouvre vers l'intérieur au moyen d'un carré male adapté à une serrure femelle (ou l'inverse). Une fixation en 3 points devra assurer une parfaite étanchéité des ouvrants (eau, air, son).

Le système de commande manuelle d'ouverture et de fermeture, et sa position sur l'ouvrant, doivent être validés par le Contrôleur Technique et l'architecte.

4.14.9 Ouvrant d'accès sur toiture terrasse (PMR compatible) – porte fenêtre

Les ouvrants sont adaptés pour l'accessibilité PMR.

Le profilé dormant du seuil est adapté pour PMR tout en garantissant les performances d'étanchéité. L'ouvrant est à commande manuelle intérieure type béquille et verrouillée.

Le système de commande manuelle d'ouverture et de fermeture, et sa position sur l'ouvrant, doivent être validés par le Contrôleur Technique et l'architecte.

Quincaillerie au choix de l'architecte extérieur et intérieur.

4.14.10 Ouvrants de désenfumage

Les ouvrants de désenfumage font l'objet de DAS composé.

Les châssis sont de type : ouvrants cachés à la française.

L'ouverture et la fermeture sera motorisée et asservie au CMSI.

Elle est effectuée par un boîtier à chaîne type MEGA de la société Comtra ou équivalent.

Pour les châssis dont la largeur est supérieure à 1,35m, le boîtier à chaîne sera de type MEGA TANDEM équipé de deux chaînes.

4.14.10.1 Amenée d'air

Produit conforme aux norme NF S 61-937-1 et NF S 61-937-8 (D.A.S. Ouvrants télécommandés d'amenée d'air naturel en façade)

Chaque ouvrant sera équipé de deux contacts de position à tiges et têtes réglables.

Ces contacts sont montés en applique sur le dormant du châssis.

Il est destiné à signaler la position de sécurité et d'attente.

La surface libre calculée par ouvrant sera calculée par le lot façades lors des études d'exécution selon produit sélectionné et configuration de la trame concernée.

Les surfaces à atteindre sont indiquées sur les plans désenfumage (BET fluides)

4.14.10.2 DAC

L'entreprise doit la fourniture et pose d'un coffret DAC (Dispositif Adaptateur de Commande), 230 Vca / 24 Vcc, 50Hz, compris AES (Alimentation Electrique de Sécurité) intégrées, d'une autonomie de 72 heures. DAC certifié NF. Ces coffrets seront situés dans un VTP (Volume Technique Protégé).

Les puissances d'alimentation seront adaptées en fonction de la distance entre le DAC et la quantité de châssis à alimenter.

Le câblage entre le DAC et la motorisation du clapet sera entièrement fournit et posé par le présent lot. Cela inclus notamment toutes les réservations, et liaisons filaires nécessaires.

4.15 Portes intégrées dans le mur rideau

4.15.1 Références

Selon DTA fournisseurs.

4.15.2 Généralités

Les cadres dormants sont pris en serrage dans les feuillures du système de façade et mécaniquement à l'ossature du mur rideau.

Les vantaux sont articulés au dormant par des paumelles à clamer en acier inoxydable en nombre suffisant pour reprendre leur poids et dimensions et garantir leur résistance à l'effraction dans les zones concernées.

Toutes les portes disposeront d'une fermeture à trois points.

Les vantaux sont équipés de tous les équipements, asservis ou non, nécessaires à leur fonctionnement, à leur fonction et en conformité avec les exigences de sécurité.

Les cadres des vantaux sont remplis avec des vitrages parclovés intérieurs de sécurité suivant les performances d'effraction. Les vitrages sont de même nature et performances que les vitrages adjacents. Ils sont calés afin que le nu extérieur du vitrage soit aligné avec le nu extérieur des autres vitrages.
Les feuillures des portes sont munies de contact d'ouverture.

La synthèse avec les lots sécurité incendie et sûreté déterminera les besoins éventuels de cheminement de câbles pour raccorder les équipements fournis par ces lots (lecteurs de badges, boutons poussoirs...)

Le choix de serrures et la logique de fonctionnement des accès devront être compatibles avec les consignes de sûreté de l'établissement concerné.

Les seuils sont en acier inoxydable, à rupture de pont thermique et sont compatibles pour l'accessibilité des personnes à mobilité réduite.

4.16 Occultations

4.16.1 Référence

Les stores intérieurs seront conformes à la norme NF EN 13120.

4.16.2 Généralités

Les stores sont de type toile à enroulement.

Ils sont de forme rectangulaire et recouvrent en position ouverte l'intégralité de la baie.

Ils sont fixés individuellement en partie haute selon détail en correspondance de chaque baie concernée.

Le choix de la toile doit permettre d'atteindre, en association avec la composition et les performances du vitrage retenu, les performances décrites dans le présent document. La toile sera bicolore.

La position des stores par rapport au vitrage et aux caractéristiques spectrophotométriques de celui-ci, doit être justifié vis-à-vis de l'échauffement du vitrage et au risque de casse thermique.

Le choix définitif sera concomitant avec l'aspect validé par l'architecte lors de la présentation du prototype d'aspect.

Les toiles sont équipées d'une barre de charge adaptée au poids et à la dimension du store.

Les têtes de barre sont en aluminium de couleur au choix de l'architecte.

Chaque store sera équipé d'un coffre en aluminium abritant le mécanisme d'enroulement.
Le coffre sera issu d'une extrusion en aluminium spécifiquement étudié pour les interfaces en plafond.

Coffre avec clapet démontable pour l'accès au mécanisme afin de prévoir son entretien/remplacement.
Les clapets sont systématiquement alignés avec l'arase du plafond/poutre dans les zones concernées.

La visserie et les fixations seront soumises à l'architecte pour approbation avant la commande des pièces.

4.16.2.1 Toile verticale façades type F2, F3, F4, F5

Référence de toile : Soltis Touch de la société Ferrari ou équivalent

La masse de la toile sera égale ou supérieure à 430g/m²

Classification au feu : B-s2,d0 selon norme 13501-1

Rs (Réflexion solaire) ≥ 54%

Teinte et couleurs au choix de l'architecte

4.16.2.2 Toile verrières type V1, V2

Référence de toile : Soltis 92 de la société Ferrari ou équivalent

La masse de la toile sera égale ou supérieure à 420g/m²

Classification au feu : B-s2,d0 selon norme 13501-1

Rs (Réflexion solaire) ≥ 60%

Teinte et couleurs au choix de l'architecte

4.16.3 Stores motorisés – Verrières V1 et V2 et serre

Moteur tubulaire, 230V, 50Hz

Le moteur a un encombrement minimal et peut se loger dans le tube à enroulement.

Les stores motorisés doivent pouvoir être commandés par baie d'implantation ou selon le local en fonction de leur implantation et de la nature des espaces.

Les moteurs devront être aisément démontables et remplaçables. Ils seront tous équipés de fins de courses arrêtant le moteur en position basse et en position relevée.

4.17 Calfeutrements

Les calfeutrements des jonctions latérales assurent la continuité des performances à travers des éléments de chaque ouvrage verrier et ses interfaces avec les ouvrages contigus décrites dans la norme NF EN 13830.

Cette continuité doit être assurée tout en étant soumise aux sollicitations déclarées du bâtiment, en permettant à tout moment les mouvements différentiels prévisibles des éléments et en tenant compte des tolérances de fabrication et de pose de ces différents éléments.

Le choix des fixations et des raccords des jonctions entre éléments de même nature ou de nature différente doivent tenir compte, notamment :

- des matériaux employés (compatibilité, etc.) ;
- de leurs comportements (variation dimensionnelle, et c.) ;
- des dimensions des éléments ;
- des efforts, en particulier du vent, surtout aux points singuliers.

La conception et la réalisation des calfeutrements, en particulier entre gros œuvre et pré cadre, bâti ou dormant, doivent respecter les règles de conception et de mise en œuvre en vigueur.

Pour les garnitures d'étanchéité réalisées à l'aide de mastics (directement ou avec adjonction de tôleries ou profilés complémentaires) ou à l'aide d'une membrane d'étanchéité, on se reportera aux normes, cahiers des charges ou règles professionnelles.

Pour les mastics, est applicable le DTU 44.1.

Dans le cas de l'utilisation d'une membrane d'étanchéité, il sera tenu compte de la température et de la préparation des supports, des surfaces d'adhérence minimale, des recouvrements entre les membranes, des projections accidentelles, du primaire éventuel, du façonnage des soufflets qui permettent d'absorber les mouvements différentiels.

Pour les membranes d'étanchéité, les règles communes d'emploi sont les suivantes :

- leur position en œuvre ne doit en aucun cas favoriser ni retenue, ni stagnation d'eau ;
- la largeur maximale des joints à calfeutrer est celle prescrite par le cahier des charges du produit utilisé. Pour des valeurs supérieures, il est nécessaire de faire une étude particulière et d'utiliser par exemple un support métallique ;
- dans le cas où il n'est pas possible de démonter isolément et sans destruction les éléments verriers placés en avant de ces membranes, celles-ci doivent être complétées par une fixation mécanique et comporter en partie haute un masticage complémentaire ;
- sauf justification particulière, une membrane doit toujours être à l'abri d'une exposition permanente aux rayons UV