

3 Description générale des ouvrages

3.1 Convention de nomenclature des Façades

Les façades du projet ont été regroupées suivant les principes et systèmes communs à chaque technologie.

Un système commun se définit par les normes d'application ainsi que la technologie employée pour la mise en œuvre.

La convention de nomenclature suivante est adoptée :

Désignation	Description générale	Orientation	Niveau	Composant
MR-01	Mur rideau grille socle	Toutes orientations	Rdc-R+1	<ul style="list-style-type: none"> - Doubles vitrages isolants P6B - Portes automatiques coulissantes vitrées - Portes battantes vitrées - Ossature acier CR2 - Stores intérieurs motorisés - SAS d'entrée vitré
MR-02	Mur rideau bloc étage courant	Toutes orientations	R+2 à R+18	<ul style="list-style-type: none"> - Doubles vitrages isolants - Ouvrants de confort pantographe opaque - Ouvrant de désenfumage de secours vitré - Ossature aluminium - Panneaux opaques verticaux isolés - Stores intérieurs motorisés - Habillage aluminium triangle haut et triangle bas, compris ossature secondaire - Habillage de finition intérieur oriel, compris habillage poteaux existants
MR-03	Façade vitrée du Rooftop	Sud	R+19	<ul style="list-style-type: none"> - Double vitrage isolant plan et courbe bord à bord - Prise en feuillure haute et basse acier - Porte d'accès à la terrasse battantes vitrées, rideau intégré - Rideaux thermiques intérieurs
MR-04	Mur rideau grille loggia	Ouest	R+2 à R+18	<ul style="list-style-type: none"> - Double vitrage isolant - Ossature aluminium - Élément de remplissage opaque assurant le C+D - Porte battante vitrée - Store intérieur motorisé - Ecran vitré - Modénature reprenant le design des façades courantes

MR-05	Mur rideau grille terrasse R+2	Ouest Est	R+2	<ul style="list-style-type: none"> - Double vitrage isolant P6B - Ossature grille CR2 - Portes vitrées - Stores intérieures - Habillages extérieurs aluminium
BR-01	Bardage fonte aluminium réemployé	Toutes orientations	R+1 à R+18	<ul style="list-style-type: none"> - Panneau en fonte aluminium - Ossature secondaire métallique - Isolant - Tôler acier assurant le C+D
BR-02	Bardage à ventelles rooftop	Nord	R+19	<ul style="list-style-type: none"> - Ventelles aluminium verticales - Ossature secondaire métallique - Porte d'accès battante sous tenture - Isolant
BR-03	Bardage aluminium couronnement rooftop	Toutes orientations	R+19	<ul style="list-style-type: none"> - Panneau de bardage aluminium plein - Isolant - Ossature secondaire métallique, compris système de fixation
BR-04	Bardage aire de livraison, rue de Javel	NO	Rdc	<ul style="list-style-type: none"> - Cassette aluminium - Ossature secondaire métallique, compris système de fixation
CH-01	Châssis coupe-feu 2h	Aire de livraison	Rdc	<ul style="list-style-type: none"> - Double vitrage isolant coupe-feu 2h - Châssis acier EI120
EV-01	Ecran vitré terrasse R+1	SE	R+1	<ul style="list-style-type: none"> - Ecran vitré grande hauteur - Porte d'accès battante
AV-01	Auvent neuf	E	Rdc	<ul style="list-style-type: none"> - Ossature métallique - Habillage aluminium
AV-02	Auvent historique	O	Rdc	<ul style="list-style-type: none"> - Habillage aluminium

3.2 MR-01 – Mur rideau grille - Socle

3.2.1 Localisation

Ce poste comprend les façades vitrées extérieures du RDC et R+1 en double et simple hauteur, donnant sur le hall ainsi que le SAS intégré dans la pointe Andrée Citroën. Il comprend également les portes d'accès au RDC depuis la voirie et au R+1 depuis la dalle.

Trois configurations sont identifiées,

- En zone courante, où les poteaux de structure sont conservés
- En zone non courante où les poteaux de structure sont supprimés :
 - o Au niveau du auvent historique
 - o Au niveau du SAS et du auvent neuf créés point Andrée Citroën
- En zone dièdre, sur la pointe Javel.

Se référer aux plans de repérages des typologies de façades.

3.2.2 Description générale

La typologie se caractérise par les attributs suivants :

- Ossature mur rideau grille à ossature acier à rupture de pont thermique avec remplissage par capot-serreur ;
- Les montants et traverses constituant la grille sont en profilés reconstitués soudés acier ;
- Les profilés ont une masse vue de 76mm ;
- Les remplissages sont de types verres isolants à faible émissivité et à forte sélectivité ;
- Les nus extérieurs des vitrages doivent être alignés sur la limite de propriété, située à environ 8cm du nu extérieur des poteaux de structure ;
- Mur rideau posé, suivant la trame : largeur (1.65m), double hauteur vitrée (5.2m), simple hauteur vitrée (2,7m) dimension donnée à titre indicatif, se référer aux plans architectes;
- Intégration de stores intérieurs motorisés ;
- Intégration de portes battantes et de portes coulissantes
- Intégration d'un SAS vitré
- Dispositif anti-effraction :
 - o Menuiserie aluminium classification CR2 selon la norme EN162. L'entreprise présentera les procès-verbaux à la maîtrise d'œuvre avec tout début d'exécution
 - o Remplissage vitré de classe de résistance P6B selon la norme EN356
 - o Menuiserie des portes de classe de résistance CR2 selon EN162 et remplissage vitré P6B selon la norme EN356.

Dans la zone dièdre, intégration d'un mur rideau à ossature acier et remplissage vitré pare-flamme 60min.

Sur la façade André-Citroën, à proximité de la pointe Payen, des trames de façade socle sont situées à moins de 8m d'une grille de prise d'air du désenfumage du parking (voir repérage des typologies). Les trames impactées doivent avoir un degrés pare-flamme 1h. Des essais seront à réaliser afin de conserver la géométrie des trames courantes.

3.2.3 Système de façade mur rideau grille

Système mur rideau grille à ossature acier à rupture de pont thermique dont les remplissages sont maintenus par capot serreur bénéficiant d'un PV attestant du classement anti-effraction CR2 selon EN1627.

Référence : Gamme THERM + S-I CR2 de chez RAICO ou équivalent.

3.2.3.1 Ossature en acier

En zone courante, les montants et traverses constituant la grille sont en profilés acier reconstitués soudés à forte épaisseur en U pour les montants, en L pour les traverses. Les montants sont positionnés à l'aplomb des poteaux existants qui leur servent de support.

En zone non courante, lorsque les poteaux acier existants sont supprimés, les montants et traverses constituant la grille sont en profilés acier reconstitués soudés de forme rectangulaire pour les montants, et en L pour les traverses.

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 à confirmer 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 des profilés de 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 prévus par assemblages mécaniques sans percement 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.

3.2.3.2 Fonctionnement statique

La typologie a le fonctionnement statique suivant :

En zone courante : Chaque montant est posé et calé en pieds, sur le Gros Œuvre, et restreint latéralement sur les poteaux structurels existants (Lot GO), à intervalle égale. 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 une poutre continue sur appuis multiples. Les montants sont sollicités en flexion et soumis à des efforts axiaux. Un blocage en torsion en haut et bas des montants est nécessaire.

En zone non courante : Chaque montant est posé et calé en pied, sur le gros œuvre, et restreint latéralement en tête. 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 une poutre continue sur deux appuis. 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 hautes transfèrent les actions horizontales du vent aux montants. Elles sont fixées avec des articulations aux montants et permettant de limiter la déformation hors plan des montants dues aux charges de vent.

Les traverses basses sont posées et transmettent le poids propre des éléments de remplissage ainsi que les charges horizontales directement à la dalle. Les montants transfèrent les actions horizontales du vent aux traverses basses.

Les connexions sont articulées sur l'axe normal à la façade, 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 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).

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

3.2.3.3 Système de fixation

En zone courante la façade est fixée en pied sur une longrine mise à disposition par le lot GO. Les montants en U sont fixés aux poteaux de structure existant qu'ils entourent. Les points d'appuis des montants sont réalisés de manière invisible par le biais de boutonnière :

- Des fixations « femelles » constituées de plats aciers avec boutonnières sont soudés en face intérieure des U, avant thermolaquage des profilés. Aucune trace de soudure ne devra être visible en face extérieures des profilés.
- Des fixations « males » constitués de tube acier galvanisé sont fixés aux poteaux de structures à intervalle défini par le dimensionnement. Les points de fixations sont réglés dans les trois dimensions X, Y, Z selon les tolérances du support Gros-œuvre.

En zone non courante la façade est fixée en pied sur la une longrine mise à disposition par le lot GO. Les montants sont fixés en tête au caisson C+D par le biais de manchons soudés à des platines.

L'ensemble doit permettre les réglages nécessaires afin d'ajuster l'implantation des montants selon les tolérances de pose. Le montant en U devra être aligné avec les renforts de flambement des poteaux installées par le lot GO.

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.

NOTA : Les études de conception ayant été réalisées à partir de donnée partielle issues de relevé géomètre, de sondages des existants ponctuels, un relevé géomètre à la charge du présent lot doit être effectué avant mise en fabrication de la partie concernée de son ouvrage. L'entrepreneur doit ajuster ses détails d'exécution en fonction des résultats du relevé.

3.2.3.4 Système d'étanchéité

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.

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

3.2.3.5 Raccords et interfaces

Tout complément, doublage et recouvrement de bande d'étanchéité et de pare vapeur, ainsi que tout calfeutrement thermique en interface avec la façade sont prévu à la charge du présent Lot.

Les détails de raccord avec les rives, angles, interface etc., doivent être déterminés et présentés par le titulaire du présent lot, dans les limites de prestations définies au présent document.

La réalisation fonctionnelle de ces constructions de raccord entre le bâtiment et la façade fait partie des services de l'entreprise adjudicataire et doit répondre aux exigences suivantes :

- Les membranes de raccord et de calfeutrement utilisées à l'intérieur de la construction de façades doivent être étanches à la vapeur. Les bandes d'étanchéité à l'extérieur de la façade doivent être perméables à la vapeur afin de favoriser l'assèchement des joints de raccords.
- Les membranes de raccord doivent être collées soigneusement au Gros-Œuvre avec des produits compatibles et validés par avis technique. Les détails de mise en œuvre des membranes doivent permettre des raccords d'angles durables et étanches.
- Fourniture et pose de tôle en aluminium thermolaqué d'habillage aux angles et raccord, y compris support de fixation. Finition anodisé, teinte au choix de l'Architecte. Fixations non apparentes.

3.2.3.6 Pied de façade (traitement d'étanchéité)

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.

Pied de façade sur caniveau périphérique (hors lot). Le relevé d'étanchéité est effectué sur la longrine en béton selon le plan Structure.

Le joint EPDM du montant sera prolongé pour recouvrir par tuilage le relevé 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.

Si visible, à l'intérieur, les tôles de raccordement de finition seront toutes systématiquement dans les mêmes finitions que les éléments visibles.

3.2.3.7 Capot serreur

Le système est muni d'un capot serreur en aluminium anodisé teinte naturelle au choix de l'Architecte, référence Spectrocoloration « Spectre 2 ». Le capot serreur sera issu d'une filière de gamme selon avis technique et selon PV anti-effraction. Fixations cachées par un cabochons.

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 l'extérieur.

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

3.2.4 Dièdre

Sur la pointe de Javel, le bâtiment se trouve en interface directe avec un bâtiment appartenant à un tiers. Se référer au repérage des typologies de façades.

Les deux bâtiments contigus, formant un angle rentrant inférieur à 100° sur une hauteur de 1 étage, celui-ci constitue une configuration dièdre au sens de l'article GH13.

Les façades du projet doivent ainsi être traitées en parois pare-flamme 1h (E60) sur une largeur de 4m.

La typologie de la façade dièdre vitrée inclut :

- Mur rideau ossature acier avec rupteur de pont thermique justifiant d'un classement de résistance au feu E60 (Pare-flamme 1h) en cours de validité.
- Remplissages de type double vitrage feuilleté isolant maintenu par parcloses 4 bords et justifiant d'un degré pare-flamme 1h. Dimensions des vitrages : hauteur 2,9m, largeur 1,65m.

3.2.4.1 Système de façade

Référence qualité (ou équivalent) : gamme VISS Fire de la société JANSEN sous PV feu en cours de validité.

Si l'élément devait être non conforme au PV de base (modification du support, de la quincaillerie, etc.), l'entreprise devra nécessairement prévoir un avis de chantier dans son offre de prix.

3.2.4.2 Ossature

L'ossature est réalisée à partir de profils en acier extrudés. Les montants sont réalisés en un seul tenant sur la hauteur de la façade concernée.

La nuance du métal doit être précisée lors du choix du profil.

Les dimensions extérieures des profilés de 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 prévus par assemblages mécaniques sans percement 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.

3.2.4.3 Fonctionnement statique

Chaque montant est posé et calé en pieds, sur le Gros Œuvre, et restreint latéralement en tête sur la GO, à intervalle égale. 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 une poutre continue sur appuis simple ou multiple selon le nombre de fixations. 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 aux montants. Elles sont fixées avec des articulations aux montants et permettant de limiter la déformation hors plan des montants dues aux charges de vent.

Les connexions sont articulées sur l'axe normal à la façade, 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 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).

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

3.2.4.4 Etanchéité et Calfeutrements

Dito 3.2.3.4

3.2.4.5 Raccords et interfaces

Dito 3.2.3.5

3.2.4.6 Pied de façade (traitement d'étanchéité)

Dito 3.2.3.6

3.2.5 Elément de remplissage vitré

Le vitrage pourra être de type Contraflam Lite 60 Climaplus de chez Vetrotech.

Le calage des vitrages sera réalisé à l'aide de cales superposées de type PROMATECH-H (PROMAT) ou en bois de section laissant une libre circulation des eaux de drainage.

3.2.6 Traitement des angles du socle

Les angles sortants sont traités avec des éléments opaques de remplissage constitués de :

- Tôle extérieure de finition en aluminium anodisé, teinte au choix de l'Architecte, épaisseur 30/10^e mm
- Isolant laine de roche
- Tôle intérieure de finition en aluminium anodisé, teinte au choix de l'Architecte, épaisseur 30/10^e mm

Les habillages sont montés d'un seul tenant sur la hauteur de la façade. Des tôles de longueur supérieure à 3m sont à prévoir.

Les tôles sont découpées au laser. Toutes fixations sont dissimulées ou invisibles.

3.2.7 SAS D'entrée

Le SAS d'entrée est constitué d'une paroi vitrée extérieure qui reprend la conception du mur rideau grille décrit précédemment (zone courante et zone non courante) et d'une paroi vitrée intérieure :

Le SAS est constitué de :

- Portes automatiques extérieures à 2 vantaux coulissants, vitrage isolant, largeur de passage 2UP avec performance anti-effraction CR2-P6B ;
- Portes automatiques intérieures à 2 vantaux coulissantes, simple vitrage, largeur de passage idem porte extérieure sans performance anti-effraction.
- Rails hauts pour chaque porte, dans boîtier d'encoffrement comprenant équipements de motorisation
- Parois vitrées intérieures fixes, en simple vitrage sans performance anti-effraction. L'ensemble constitue une boîte fermée dont les parois latérales se prolongent jusqu'en percussion de la sous face de la dalle structurelle. Le vitrage est pris en feuillure haute et basse et l'interface entre vitrage est traité en bords à bords. Le vitrage est filant sur toute la hauteur du SAS (hauteur 4,8m, largeur suivant localisation – se référer aux détails).
- Structure secondaire en profilés acier PRS permettant de créer un portique de support pour les portes coulissantes intérieures et leur moteur ainsi que pour le vitrage du SAS.

3.2.7.1 Ossature acier

- Prise en feuillure des vitrages latéraux :
 - o Prise en feuillure brasse en PRS acier intégrée dans la dalle basse.

- Prise en feuillure haute par PRS acier intégrée dans le faux-plafond. Le profil est repris par des suspente ancrée dans la dalle haute du RDC.
- Façade intérieure du SAS, ossature en PRS acier composée de :
 - deux montants de part et d'autre des portes coulissantes intérieures. Montants posés en pied et repris en tête dans la dalle haute du RDC. Les montants reprennent les charges horizontales des vitrages et le poids des portes coulissantes.
 - de poutres support des moteurs et rails d'entraînement des portes coulissantes. Au droit de la porte, la poutre est bi-articulée entre montant et supporte le vitrage en imposte. De part et d'autre de la porte, les poutres supportent uniquement le moteur et rail d'entraînement de la porte coulissante et sont disposées en console depuis les montants.

3.2.7.2 Intégration de portes coulissantes (PO-01)

3.2.7.2.1 Portes extérieures - Généralités

Fourniture et pose de portes coulissantes vitrées motorisées, conforme à la norme NF EN 16005, châssis aluminium, issue de secours et de classe anti-effraction CR2 :

- Portes coulissantes à 2 vantaux sans partie latérale insérées dans le mur rideau grille ;
- Châssis VEP, menuiseries aluminium à rupteur de pont thermique ;
- Menuiserie des châssis CR2 ;
- Dimensions des portes : Hauteur hors tout 3m, largeur de passage libre de 2UP 1,4m mini – se référer aux plans architectes
- Produit de référence TORMAX SKG 3, GILGEN SL35 PST ou équivalent ;
- Finition par anodisation, teinte au choix de l'architecte

Les remplissages vitrés sont de même aspect et performances que ceux des façades adjacentes, ils sont conformes au DTU 39 P5.

3.2.7.2.2 Portes intérieures - Généralités

Fourniture et pose de portes coulissantes vitrées motorisées, conforme à la norme NF EN 16005, châssis aluminium, issue de secours et sans performance anti-effraction :

- Portes coulissantes à 2 vantaux sans partie latérale insérées dans l'ossature acier du SAS ;
- Dimensions des portes : Hauteur hors tout 3m, largeur de passage libre de 2UP 1,4m mini – se référer aux plans architectes
- Produit de référence GEZE Slimdrive SL NT CO48 ;
- Système tout verre IGG intégré

Les remplissages vitrés sont de même aspect et performances que ceux des façades adjacentes, ils sont conformes au DTU 39 P5.

3.2.7.2.3 Description détaillée

En fonctionnement jour : l'ouverture de la porte extérieure sera assurée par commande involontaire type radar hyperfréquence et infra rouge dans le sens de la sortie et l'entrée (détecteurs d'ouverture à la charge du présent Lot). Le champ de détection du radar devra être conforme à la norme NF EN 16005.

NOTA : le radar de la porte intérieure devra fonctionner dans les deux sens de passage.

Pour la sécurité des personnes, la force de fermeture et d'ouverture sera inférieure à 150 N et la porte disposera de cellules de sécurité double-barrage ou d'une sécurité équivalente.

Un programmeur avec affichage digital sera intégré et permettra, outre les positionnements en ouverture réduite d'hiver, en ouverture maintenue, en sens unique et en mode nuit, le réglage des vitesses d'ouverture, de fermeture

et du temps de maintien ouvert, ainsi que l'accès aux informations concernant la maintenance, et ce, sans démonter le capotage. La temporisation d'ouverture (0 à 20 secondes) doit être réglable en continue.

Réouverture de la porte en cas de détection d'un obstacle lors de la fermeture de la porte. Arrêt de la porte en cas de détection d'un obstacle à l'ouverture.

Les portes devront posséder un PV en cours de validité garantissant le fonctionnement de la porte pour 1 000 000 de cycles.

Les portes sont conformes à l'article CO48. Notamment, en l'absence de source normale d'alimentation électrique, elle doit se mettre en position ouverte et libérer la largeur totale de la baie de façon automatique par effacement latéral obtenu par énergie mécanique intrinsèque (EMI) telle que définie dans la norme NF S 61-937.

En fonctionnement nuit verrouillage CR2 : verrouillage multipoints monté dans le vantail. 4 verrous pivotants en acier massif et des cases de serrure sécurisées assurent une protection anti-effraction efficace. Possibilité de déverrouiller manuellement à l'aide d'un cylindre

L'entreprise du présent lot doit les câblages nécessaires au raccordement des portes aux différents terminaux (contrôle d'accès, contacts d'intrusion, boîtiers verts...).

Compris toute sujétion de fixation, étanchéité, isolation, calfeutrement, raccord et drainage. Les tôleries d'habillage et de finition (y compris seuil réglable en inox 304L) sont à la charge du présent Lot.

3.2.8 Intégration de portes battantes (PO-02)

3.2.8.1 Généralités

Fourniture et pose de portes en acier battante, à deux vantaux, portes tiercés, garantissant 2 unités de passage, profils à rupture de pont thermique, conforme à la norme NF EN 14024, issue de secours et de classe anti-effraction CR2 :

- Portes battantes à deux vantaux insérés dans le mur rideau grille ;
- Châssis VEP, menuiserie acier à rupteur de pont thermique ;
- Menuiserie des châssis CR2 ;
- Dimensions des portes : Hauteur hors tout 3m, largeur de passage libre de 2UP, 1,4m mini – se référer aux plans architectes
- Les portes constituent des issues de secours et servent d'amenée d'air
- Produit de référence JANSEN Janisol, Forster UNICO, grammes résistances à l'effraction CR2 avec fonction de secours ou équivalent.

Les portes PO-02 ont un fonctionnement différencié en fonctionnement jour et nuit :

- Fonctionnement nuit - fonction anti-effraction : les portes doivent répondre aux critères d'anti-effraction CR2. Elles sont verrouillées mécaniquement lors des heures de fermeture à l'aide de serrures CR2.
- Issue de secours. En cas d'évacuation les usagers doivent pouvoir ouvrir les portes sans contraintes.

Les portes doivent être compatibles avec les normes PMR en vigueur : l'effort nécessaire pour ouvrir la porte doit être égal ou inférieur à 50N. Le profil formant plinthe comportera une étanchéité avec seuil réglable en aluminium ou en inox 304L à la suisse.

Les portes incluses dans la façade devront être identique d'aspect au reste de la façade. Les profilés sont choisis pour s'intégrer dans la façade acier, avec alignement du nu extérieur du vitrage des ouvrants avec celui des parties fixes du mur rideau. Les remplissages vitrés sont de même aspect et performances que ceux des façades adjacentes, ils sont conformes au DTU 39 P5.

Les buttés de portes sont aux choix de l'architecte, elles sont au présent lot.

L'étanchéité entre dormant et ouvrant est réalisée par deux joints en EPDM, qui viennent en compression lors du verrouillage de l'ouvrant. L'étanchéité entre le seuil et l'ouvrant est réalisée par 2 joints en EPDM noir.

Tous les calfeutrements et tôleries nécessaires à une parfaite finition et étanchéité devront être prévus.

Fixation de l'ensemble sera réalisée à travers les profils périphériques spécifique à rupture de pont thermique par prise en feuillure dans le système de mur rideau.

3.2.8.1.1 Quincaillerie

Chaque vantail sera muni à minima des équipements suivants :

- Ferme-porte simple action encastré dans le vantail de la porte de type Geze à bras à coulisse référence Boxer ou équivalent. Il sera adapté au poids et dimensions du vantail et aura un régulateur de fermeture intégré ;
- Contacteur d'ouverture ;
- Paumelles en type et quantité nécessaires, en nombre suffisant pour reprendre le poids des ouvrants sans déformation pendant les phases d'ouverture et fermeture et en position ouverte et selon essais AEV et de résistance mécanique. Paumelles soudées ;
- Verrouillage CR2 par serrure à mortaiser à clef à canon européen (intérieur et extérieur) trois points de fermeture (haut, central et bas) ;
- Serrure sortie libre même verrouillée type FUHR autosafe 835
- Béquille intérieure et extérieure ;

L'entreprise du présent lot doit les câblages nécessaires au raccordement des portes aux différents terminaux (contacts d'intrusion, boîtiers verts...).

3.2.8.1.2 Finitions

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

Protection des éléments acier par galvanisation et laquage au choix de l'architecte (y compris métallisé) sous label QUALISTEELCOAT. Le système de peinture poudre sera de qualité architecturale et de classe de durabilité Haute conformément à la norme NF EN ISO 12944. La teinte sera au choix de l'archi

3.2.8.1.3 Contacts de position (détecteurs d'ouverture)

Toutes les feuillures des ouvrants sont équipées pour chaque vantail de contacts de position (fermé) pour raccordement à la GTB. Le câblage de ces équipements est installé avec une longueur de câble en attente dont le cheminement, la connectique est à définir en coordination avec le lot GTB.

3.2.9 Porte battante accès terrasses (PO-03)

3.2.9.1 Généralités

Pose et fourniture de portes en acier battante, à deux vantaux, garantissant 2 unités de passage, profils à rupture de pont thermique, conforme à la norme NF EN 14024, et de classe anti-effraction CR2, donnant accès aux terrasses R+01 et R+02 :

- Portes battantes à deux vantaux insérés dans le mur rideau grille ;
- Châssis VEP, menuiserie acier à rupteur de pont thermique ;
- Menuiserie des châssis CR2 ;
- Dimensions des portes : Hauteur hors tout 3m, largeur de passage libre de 2UP, 1,4m mini – se référer aux plans architectes ;
- Les portes d'accès à la terrasse du R+1 constituent des issues de secours ;
- Produit de référence JANSEN Janisol, Forster UNICO, grammes résistances à l'effraction CR2 avec fonction de secours ou équivalent.

Les portes PO-03 ont un fonctionnement différencié en fonctionnement jour et nuit :

- Fonctionnement nuit - fonction anti-effraction : les portes doivent répondre aux critères d'anti-effraction CR2. Elles sont verrouillées mécaniquement lors des heures de fermeture à l'aide de serrures CR2.
- Fonctionnement jour Entrée et sortie libre

Une mesure conservatoire est prévue pour les portes d'accès à la terrasse du R+2 pour la mise en place d'un contrôle d'accès.

Les portes doivent être compatibles avec les normes PMR en vigueur : l'effort nécessaire pour ouvrir la porte doit être égal ou inférieur à 50N. Le profil formant plinthe comportera une étanchéité avec seuil réglable en aluminium ou en inox 304L à la suisse.

Les portes incluses dans la façade devront être identique d'aspect au reste de la façade. Les profilés sont choisis pour s'intégrer dans la façade acier, avec alignement du nu extérieur du vitrage des ouvrants avec celui des parties fixes du mur rideau. Les remplissages vitrés sont de même aspect et performances que ceux des façades adjacentes, ils sont conformes au DTU 39 P5.

Les buttés de portes sont aux choix de l'architecte, elles sont au présent lot.

L'étanchéité entre dormant et ouvrant est réalisée par deux joints en EPDM, qui viennent en compression lors du verrouillage de l'ouvrant. L'étanchéité entre le seuil et l'ouvrant est réalisée par 2 joints en EPDM noir.

Tous les calfeutrements et tôleries nécessaires à une parfaite finition et étanchéité devront être prévus.

Fixation de l'ensemble sera réalisée à travers les profils périphériques spécifique à rupture de pont thermique par prise en feuillure dans le système de mur rideau.

3.2.9.1.1 Quincaillerie

Chaque vantail sera muni à minima des équipements suivants :

- Ferme-porte simple action encastré dans le vantail de la porte de type Geze à bras à coulisse référence Boxer ou équivalent. Il sera adapté au poids et dimensions du vantail et aura un régulateur de fermeture intégré ;
- Contacteur d'ouverture ;
- Paumelles en type et quantité nécessaires, en nombre suffisant pour reprendre le poids des ouvrants sans déformation pendant les phases d'ouverture et fermeture et en position ouverte et selon essais AEV et de résistance mécanique. Paumelles soudées ;
- Verrouillage CR2 par serrure à mortaiser à clef à canon européen (intérieur et extérieur) trois points de fermeture (haut, central et bas) ;
- Béquille intérieure et extérieure
- Butée de porte.

L'entreprise du présent lot doit les câblages nécessaires au raccordement des portes aux différents terminaux (contrôle d'accès, contacts d'intrusion, boîtiers verts...).

3.2.9.1.2 Finitions

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

Protection des éléments acier par galvanisation et laquage au choix de l'architecte (y compris métallisé) sous label QUALISTEELCOAT. Le système de peinture poudre sera de qualité architecturale et de classe de durabilité Haute conformément à la norme NF EN ISO 12944. La teinte sera au choix de l'archi

3.2.9.1.3 Contacts de position (détecteurs d'ouverture)

Toutes les feuillures des ouvrants sont équipées pour chaque vantail de contacts de position (fermé) pour raccordement à la GTB. Le câblage de ces équipements est installé avec une longueur de câble en attente dont le cheminement, la connectique est à définir en coordination avec le lot GTB.

3.2.10 Porte battante accès nuit et accès pompiers (PO-04)

3.2.10.1 Généralités

Pose et fourniture de portes en acier battante, à deux vantaux, garantissant 2 unités de passage, profils à rupture de pont thermique, conforme à la norme NF EN 14024, de classe anti-effraction CR2 garantissant l'accès au bâtiment pendant la nuit et l'accès aux pompiers.

- Portes battantes à deux vantaux insérés dans le mur rideau grille ;
- Châssis VEP, menuiserie acier à rupteur de pont thermique ;
- Menuiserie des châssis CR2 ;
- Dimensions des portes : Hauteur hors tout 2,5m, largeur de passage libre de 2UP, 1,4m mini – selon PV
- Produit de référence JANSEN Janisol gammes résistances à l'effraction CR2 ou équivalent.

Les portes PO-04 ont un fonctionnement **non** différencié en fonctionnement jour et nuit :

- Fonction anti-effraction et contrôle d'accès : le verrouillage des portes se fait à l'aide d'une serrure électromécanique CR2 reliée au contrôle d'accès. Les portes doivent répondre aux critères d'anti-effraction CR2 de manière indifférenciée de jour comme de nuit.
- La porte sera à relier au PCS pour ouverture en cas de DI, la porte servant d'accès aux pompiers.

Les portes doivent être compatibles avec les normes PMR en vigueur : l'effort nécessaire pour ouvrir la porte doit être égal ou inférieur à 50N. Le profil formant plinthe comportera une étanchéité avec seuil réglable en aluminium ou en inox 304L à la suisse.

Les portes incluses dans la façade devront être identique d'aspect au reste de la façade. Les profilés sont choisis pour s'intégrer dans la façade aluminium, avec alignement du nu extérieur du vitrage des ouvrants avec celui des parties fixes du mur rideau. Les remplissages vitrés sont de même aspect et performances que ceux des façades adjacentes, ils sont conformes au DTU 39 P5.

Les buttés de portes sont aux choix de l'architecte, elles sont au présent lot.

Les portes sont d'accès PMR et devront être conformes à la réglementation en vigueur. Le profil formant plinthe comportera une étanchéité avec seuil réglable en aluminium ou en inox 304L à la suisse.

L'étanchéité entre dormant et ouvrant est réalisée par deux joints en EPDM, qui viennent en compression lors du verrouillage de l'ouvrant. L'étanchéité entre le seuil et l'ouvrant est réalisée par 2 joints en EPDM noir.

Tous les calfeutremments et tôleries nécessaires à une parfaite finition et étanchéité devront être prévus.

Fixation de l'ensemble sera réalisée à travers les profils périphériques spécifique à rupture de pont thermique par prise en feuillure dans le système de mur rideau.

3.2.10.2 Quincaillerie

Chaque vantail sera muni à minima des équipements suivants :

- Ferme-porte simple action encastré dans le vantail de la porte de type Geze à bras à coulisse référence Boxer ou équivalent. Il sera adapté au poids et dimensions du vantail et aura un régulateur de fermeture intégré ;
- Contacteur d'ouverture ;

- Paumelles en type et quantité nécessaires, en nombre suffisant pour reprendre le poids des ouvrants sans déformation pendant les phases d'ouverture et fermeture et en position ouverte et selon essais AEV et de résistance mécanique. Paumelles soudées ;
- Verrouillage CR2 par serrure électromécanique trois points de fermeture (haut, central et bas) reliée au contrôle d'accès ;
- Béquille intérieure et extérieure
- Butée de porte.

L'entreprise du présent lot doit les câblages nécessaires au raccordement des portes aux différents terminaux (contrôle d'accès, contacts d'intrusion, boîtiers verts...).

3.2.10.3 Finitions

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

Protection des éléments acier par galvanisation et laquage RAL au choix de l'architecte (y compris métallisé) sous label QUALISTEELCOAT. Le système de peinture poudre sera de qualité architecturale et de classe de durabilité Haute conformément à la norme NF EN ISO 12944. La teinte sera au choix de l'archi

3.2.10.4 Contacts de position (détecteurs d'ouverture)

Toutes les feuillures des ouvrants sont équipées pour chaque vantail de contacts de position (fermé) pour raccordement à la GTB. Le câblage de ces équipements est installé avec une longueur de câble en attente dont le cheminement, la connectique est à définir en coordination avec le lot GTB.

3.2.11 Eléments de remplissage vitré fixe (GL-01)

Les vitrages de la façade du socle sont des vitrages isolants et doivent répondre à la contrainte de sécurité P6B selon la norme EN356.

La composition des vitrages envisagée est :

- Vitrage Low-iron extérieur feuilleté de sécurité + couche solaire
- Intercalaire warm edge (couleur au choix de l'Architecte)
- Lame mixte d'air (10%) et d'argon (90%) – épaisseur 16mm
- Vitrage Low-iron intérieur monolithique.

Les caractéristiques spectrophotométriques pour ces vitrages sont les suivantes :

- Transmission lumineuse, $TL_g \geq 0,70$
- Facteur solaire (vitrage) $S_g \leq 0,35$
- Facteur solaire (vitrage+store) $S_{gs} \leq 0,15$
- Réflexion lumineuse extérieure $\leq 0,15$

L'épaisseur des vitrages sera déterminée en fonction de la résistance mécanique aux charges.

Traitement des bords : tous les composants verriers des vitrages recevront un traitement de bord JPI.

Le choix final du vitrage sera fait par validation de l'architecte et la maîtrise d'ouvrage à la suite de présentation de échantillons dans un format adéquat.

3.2.12 Repérage des typologies

3.2.12.1 Vitrages

Typologies	REF	Performances	Composition	Couche	Remarques
MR-01 Mur rideau Socle	GL-01 Double vitrage anti- effraction inséré dans mur rideau	Ug < 1,1 W/m²K Sg < 0,35 Tlg > 0,70 Rlex < 15% Dnatr 33 dB Cri A confirmer	Vitrage extérieur feuilleté de sécurité Lame d'air 90%Argon Vitrage intérieur monolithique	Couche solaire à forte séléctivité Type à confirmer Choix architecte en concomitance avec la technique	Low Iron : Oui Sérigraphie : N/A Forme : Plan Intercalaire: PVB Anti-effraction : P6B
	GL-02 Double vitrage anti- effraction inséré dans portes	Ug < 1,1 W/m²K Sg < 0,35 Tlg > 0,70 Rlex < 15% Dnatr 33 dB Cri A confirmer	Vitrage extérieur feuilleté de sécurité Lame d'air 90%Argon Vitrage intérieur feuilleté de sécurité	Couche solaire à forte séléctivité Type à confirmer Choix architecte en concomitance avec la technique	Low Iron : Oui Sérigraphie : N/A Forme : Plan Intercalaire: PVB Anti-effraction : P6B

3.2.12.2 Portes

REF	CODE	Performances		Système de référence	Opération	Finition	Remplissage
PO-01 Porte vitrée couissante extérieure	ROH.XX.99.O ROH.XX.99.P	Valeur U	1,5 W/m²K	Gilgen, Tormax ou équivalent	Portes automatiques couissantes deux vantaux Accès PMR Entrée et sortie libre en journée CR2 la nuit	Aluminium thermolaqué	GL02
		Etanchéité à l'air	Classe 3				
		Etanchéité à l'eau	4A				
		Sureté	CR2				
PO-01b Porte vitrée couissante intérieure - SAS pointe Zola	R0H.XX.99.L R0H.XX.99.M	Valeur U	-	Geze	Portes automatiques couissantes deux vantaux Accès PMR Entrée et sortie libre en journée	Système tout verre IGG	Simple vitrage feuilleté sans couche
		Etanchéité à l'air	-				
		Etanchéité à l'eau	-				
		Sureté	-				
PO-02 Porte vitrée battante extérieure	R0H.XX.99.R R0H.XX.99.Q R0H.XX.99.T R0H.XX.99.S R0H.XX.99.K	Valeur U	1,5 W/m²K	JANSEN Janisol ou équivalent sous PV CR2	Portes battantes Accès PMR Sortie libre, entrée condamnée Issue de secours en journée CR2 nuit	Acier thermolaqué	GL02
		Etanchéité à l'air	Classe 3				
		Etanchéité à l'eau	4A				
		Sureté	CR2				
PO-03 Porte vitrée battante accès aux terrasses R1	R01.XX.99.A R01.XX.99.B	Valeur U	1,5 W/m²K	JANSEN Janisol ou équivalent sous PV CR2	Portes battantes Accès PMR Entrée et sortie libre en journée CR2 nuit Issue de secours en journée	Acier thermolaqué	GL02
		Etanchéité à l'air	Classe 3				
		Etanchéité à l'eau	4A				
		Sureté	CR2				
PO-04 Porte vitrée battante accès nuit et accès pompiers	R0H.XX.99.I	Valeur U	1,5 W/m²K	JANSEN Janisol ou équivalent sous PV CR2	Portes battantes Accès PMR Contrôle d'accès par badge CR2 nuit et jour Accès nuit Accès pompiers	Acier thermolaqué	GL02
		Etanchéité à l'air	Classe 3				
		Etanchéité à l'eau	4A				
		Sureté	CR2				

3.3 MR-02 – Mur rideau bloc – Etage courant

Le projet de rénovation de la tour Mirabeau est construit autour de grands enjeux pour les façades courantes :

- Respecter l'image d'origine, emblématique du patrimoine Parisien ;
- Offrir une enveloppe qui sait répondre aux nécessités environnementales et énergétiques d'aujourd'hui et de demain ;
- Répondre aux attentes des futurs occupants en apportant un confort d'usage, via l'ajout d'ouvrant de confort manuels

Pour mémoire, la dépose des façades existantes devra respecter les contraintes suivantes (dépose hors lot) :

- Dépose soignée des vitrages de la peau intérieure de la double peau pour réemploi in ou ex situ ;
- Dépose soignée avec étiquetage de toutes les pièces pour reconstitution d'un oriel pour exposition dans une musée.
- Dépose soignée avec étiquetage des panneaux en fonte d'aluminium pour réemploi in situ.

3.3.1 Localisation

Les façades courantes sont présentes sur toutes les orientations du R+3 au R+18 – hors loggias

Se référer au carnet de repérage et aux plans architectes.

3.3.2 Description générale

Les façades courantes sont composées d'une alternance d'une bande vitrée et d'une bande opaque. Sont ici traitées les surfaces vitrées, en saillie du nu du bardage opaque, appelées « Oriels ».

- La trame des poteaux de structure en façade est 1,65m. Les oriels sont situés entre trois poteaux, soit sur une trame de 3,3m, pour une hauteur vitrée de 2,23m ;
- L'ossature aluminium est de type cadre à rupteur de pont thermique avec remplissage pare-closé ;
- Ossature réalisée à partir d'extrusion aluminium sur-mesure ou adaptation de gamme ;
- Les blocs sont suspendus au droit des poteaux structurels mis à disposition par le lot GO ;
- Le sol des oriels est situé à 40cm du fini de la dalle structurelle. Les oriels sont accessibles ;
- Les remplissages sont de types verres isolants extra-clair à faible émissivité et à forte sélectivité ;
- Intégration d'ouvrant de confort type pantographe toute hauteur à raison de 1 par oriel, disposé dans l'angle rentrant à gauche ou à droite (depuis l'intérieur) selon plan architecte ;
- Intégration de stores motorisés intérieurs (type toile en base et vénitien aluminium en option, coffre de stores intégrés dans l'habillage du plafond des oriels, positionnement en alignement avec l'allège (se référer aux détails pour plus de précision) ;
- Intégration d'ouvrant de désenfumage de sécurité (ODS) VEC à raison de 3 par compartiment, ouvrant à soufflet vers l'extérieur, selon repérage architecte, soit 9 par étage ;
- Habillage intérieur des sols et plafonds des oriels, des poteaux et des relevés en allège, en tôle d'aluminium anodisé, teinte au choix de l'architecte, y compris isolation ;
- Habillage extérieur en surface et en sous-face des oriels par tôle aluminium anodisé naturel à géométrie complexe – triangulaire et mono pente, avec retour vertical à hauteur variable, y compris membrane d'étanchéité ;
- Intégration d'un C+D dans la zone opaque entre les bandes vitrées ;
- Habillage extérieur de la bande opaque par panneau en fonte d'aluminium réemployés in situ
- Les étages courants présentent plusieurs adaptations d'oriels (voir liste des typologies ci-dessous) ;

Les problématiques et contraintes suivantes sont à prendre en compte des études d'exécution des façades courantes :

- Le nu extérieur des poteaux de structure est situé en saillie de 80mm du nez de dalle
- La limite de propriété définie par le nu extérieur du bardage et par le nu extérieur des angles rentrant est située à 80mm du nu extérieur du poteau de structure. Les 80mm doivent intégrer les épaisseurs de flochage, d'isolant, l'étanchéité, l'habillage et les tolérances de pose des éléments existants et projetés.
- L'angle très ouvert existant de 16° (en zone oriel courant) doit être conservé.
- Les oriels sont positionnés en quinconce d'un étage à l'autre, avec des bandeaux horizontaux interposés, celui implique une discontinuité de la barrière d'étanchéité verticalement et horizontalement.
- L'habillage horizontal extérieur triangulaire haut et bas des oriels est à géométrie complexe.

- Un maximum de préfabrication doit être privilégié afin de garantir une rapidité de pose et un contrôle qualité afin de minimiser les risques dus aux nombreuses interfaces surfaciques et linéiques.

Suivant avis du Bureau de Contrôle, le vitrage collé devra faire l'objet d'un Atex.

Plusieurs typologies de blocs sont à prévoir :

- Un bloc cas courant ;
- Un bloc d'angle vers pignon étage pair ;
- Un bloc d'angle vers pignon étage impair
- Un bloc centre pignon (attention les pignons ont des traitements différents, se référer aux plans et élévations architecte) ;
- Un bloc d'angle à l'interface avec les loggias : un demi oriel;
- Un bloc ventre façade Javel : 1 oriel dito existant
- Un bloc ventre façade Emile Zola : variation d'angle sur 3 oriels

Les pantographes devront faire l'objet d'une Avis technique ou seront soumis à Atex suivant avis du Bureau de Contrôle.

Nota : Sur la façade André-Citroen, à proximité de la pointe Payen, des trames de façade courantes au premier étage sont situées à moins de 8m d'une grille de prise d'air du désenfumage du parking (voir repérage des typologies). Les trames impactées doivent avoir un degrés pare-flamme 2h. Des essais seront à réaliser afin de conserver la géométrie des trames courantes.

3.3.3 Système de façade

Les façades courantes sont composées de blocs à ossature aluminium de type cadre. L'ossature aluminium est à rupteur de pont thermique. Les remplissages vitrés sont maintenus par pareclosage extérieur sur 3 cotés, et un bord collé VEC sur l'angle sortant.

La zone courante est composée d'un bloc, préfabriqué en atelier, incluant les habillages intérieurs et extérieurs des oriels, ainsi que les panneaux en fonte d'aluminium un étage sur deux.

Le bloc courant de dimension 3490 mm de haut et 3300 mm de large est composé de :

- demi-montants, ossature aluminium à rupteur de pont thermique formant cadre sur les périphéries latérales, haute et basses du module, situé dans l'angle rentrant des façades ;
- deux demi-traverses en aluminium à RPT situées en zone opaque, à l'arrière du bardage en fonte d'aluminium ;
- deux traverses intermédiaires en aluminium à RPT en périphérie latérale droite, haute et basse du vitrage
- un montant intermédiaire en périphérie interface entre l'ouvrant pantographe opaque et le vitrage fixe ;
- dans l'angle sortant, entre les deux vitrages fixes, un montant en aluminium renforcé par un plat en acier
- remplissage vitré de types verres isolants extra-clair à faible émissivité et à forte sélectivité;
- Sur l'angle sortant de l'oriel, collage VEC du vitrage sur précadre permettant un collage en atelier en cas de remplacement du vitrage.
- ouvrant de confort opaque type pantographe, ouvrant vers l'intérieur, finition anodisé, teinte au choix de l'architecte. Ouvrant asymétrique avec un seul compas et poignée extra-plate intégrée ;
- des potences en partie basse et haute de l'oriel permettant de reprendre les charges verticales et horizontales
- Le système inclut également une tôle d'habillage intérieure en aluminium thermolaqué, RAL au choix de l'architecte, au sol et plafond de l'oriel

Le bloc inclura une provision pour la pose d'un écran vitré séparatif dans la pointe sortante de l'oriel. Le capotage du plat acier dans l'angle sortant pourra être modifié pour positionner un capotage permettant la pose d'un cadre et d'un vitrage de cloisonnement.

Suivant repérage Architecte, le bloc inclura un ouvrant de désenfumage, ouverture à soufflet vers l'extérieur et un garde-corps de protection contre la chute vitré côté intérieur et fixé sur la menuiserie fixe de l'ouvrant.

Note : A chaque compartimentage, lorsque le cloisonnement intervient au niveau d'un angle sortant, la cloison vitrée entre le poteau et l'angle sortant devra répondre aux critères de réaction au feu requis.

Méthodologie de pose : Les oriels étant positionnées en quinconce entre étages lorsque les panneaux de bardage sont positionnés identiquement entre étage, la pose des blocs pourra prévoir l'intégration en usine de la fonte d'aluminium un étage sur deux et la pose de la fonte d'aluminium sur site sur le deuxième étage afin d'assurer le positionnement à l'identique des joints entre panneaux extérieurs.

NOTA : Les études de conception ayant été réalisées à partir de donnée partielle issues de relevé géomètre, de sondages des existants ponctuels, un relevé géomètre à la charge du présent lot doit être effectué avant mise en fabrication de la partie concernée de son ouvrage. L'entrepreneur doit ajuster ses détails d'exécution en fonction des résultats du relevé.

3.3.3.1 Ossature

Les profilés de l'ossature des blocs sont réalisés à partir d'extrusions aluminium sur-mesure d'adaptation de gamme ou de création intégrant des rupteurs de pont thermique.

L'ossature cadre du mur rideau est composée de :

- Demi-épine en extrusion aluminium, teinte au choix de l'architecte
- Traverses intermédiaires en extrusion aluminium cadre du vitrage
- Montants intermédiaires en extrusion aluminium au droit de l'ouvrant pantographe
- Un montant intermédiaire dans l'angle sortant du bloc en extrusion aluminium et renfort en acier permettant d'augmenter l'inertie du profil tout en minimisant sa profondeur.

Les éléments de menuiseries visibles depuis l'extérieur (pare-close, montant d'angle entrant) seront en finition anodisée, teinte au choix de l'architecte. Les éléments de menuiserie visibles depuis l'intérieurs seront en finition thermolaquée, teinte au choix de l'architecte (notamment le pantographe et le montant central de l'oriel).

Les remplissages sont pris en feuillure sur trois bords (horizontaux, latéral contre meneau) avec collage VEC sur le bord de l'angle sortant, y compris joint sapin drainant et finitions silicone à la pompe.

3.3.3.2 Fonctionnement statique

Les profils d'ossature seront dimensionnés en fonction des charges qu'ils devront reprendre.

Les blocs préfabriqués seront fixés et suspendus aux poteaux par des platines acier et un axe traversant le poteau. Les attaches fixées aux platines seront situées à l'arrière de l'habillage des poteaux, dans la hauteur de l'allège, de manière à être invisible et assureront la reprise du poids du module ainsi que des charges horizontales (charges climatiques).

Les traverses en saillie portent des montants d'extrémités à la suspente de l'angle sortant. Les traverses entre poteaux portent entre montant intermédiaire.

Afin de limiter les déplacements en pointe d'oriel, décalée de 560mm du montant central, l'angle sortant intègre une suspente en plat acier. Le plat acier transfère les efforts horizontaux et verticaux à des potences auxquelles il est fixé en pied et en tête. Les potences transmettent les efforts au montant central de l'oriel.

L'oriel étant accessible, la tôle de finition du sol est reprise par une ossature métallique présente entre les traverses en saillie et les traverse entre poteaux de structure. En partie basse, les efforts horizontaux sont transmis au niveau du joint entre blocs. Le joint permettra le libre mouvement entre blocs tout en garantissant l'étanchéité à l'eau et à l'air. Lors de la pose, un ajustement entre les fixations des cadres et les platines d'ancrage permettra un réglage dans les trois dimensions X, Y, Z. L'ensemble devra permettre les réglages nécessaires afin d'ajuster l'implantation des montants selon les tolérances de pose.

Les épines verticales, au droit direct des poteaux, seront continus sur la hauteur du bloc, incluant bandeau opaque et vitré, et se comporteront, vis-à-vis des charges hors plan, comme des poutres sur appuis simples. Les montants seront sollicités en flexion.

La seconde partie des montants, avec rupteurs thermiques et localisés au niveau du bandeau vitré sont continus entre traverses et se comportent, vis-à-vis des charges hors plan, comme des poutres sur appuis simples. Les montants seront sollicités en flexion.

Les montants intermédiaires situés au niveau de l'angle sortant du bloc sont fixés à la suspente acier et se comportent, vis-à-vis des charges hors plans, comme des poutres sur appuis simples - montants également présents dans le cas d'oriel intégrant des ODS.

Un blocage en torsion en haut et bas des montants sera nécessaire. Les traverses transféreront les actions horizontales du vent et les charges verticales des remplissages aux montants. Les connexions seront 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 joint horizontal entre blocs sera situé sur la périphérie haute du panneau en fonte d'aluminium. Le joint vertical entre blocs sera situé à l'axe des poteaux situés dans l'angle rentrant des oriels, soit un poteau sur deux.

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

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

3.3.3.3 Système de fixation

Les blocs seront fixés aux poteaux existants par des cornières pré-fixées aux poteaux. Les cornières seront en acier galvanisé à chaud selon la norme NF P 24.351, et fixées via un axe traversant les poteaux et permettront de recevoir les attaches du mur rideau. Elles seront réglées dans les trois dimensions X, Y, Z selon les tolérances du support Gros-œuvre.

Les pièces de fixation et ancrages permettront transmettre sans désordre les différentes charges au gros-œuvre et devront permettre le réglage des modules dans les trois directions. Les liaisons mécaniques devront 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 (dilatations longitudinales et verticales).

La qualité finale de la façade de type cadre 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.

3.3.3.4 Système d'étanchéité et drainage

L'étanchéité des cadres par rapport à l'ossature porteuse sera réalisée par des joints EPDM de couleur noire avec angles vulcanisés :

- Un joint intérieur et un joint intermédiaire en EPDM servant de jonction entre les demi-épines
- Un joint extérieur en EPDM clippsé sur extrusions extérieures des demi-épines, servant également de joint de battement

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

L'étanchéité au niveau de l'angle sortant est assurée par une double barrière d'étanchéité composée de :

- Joints extérieurs en mastic silicone extrudé à la pompe sur fond de joint drainant (première barrière d'étanchéité verticale)
- Joint intérieur en extrusion EPDM clippsés aux extrusions formant le montant

3.3.3.5 Exigences

La façade respecte les prescriptions du DTU 33.1 P1-1_5.6.1.6 pour Façades Rideaux conçues selon la Technique Traditionnelle.

3.3.3.6 Raccords et interfaces

Les raccords d'étanchéité horizontaux entre blocs d'oriels comprenant le caisson C+D et la finition extérieure sont traités par un joint d'étanchéité assurant trois barrières de protection disposée entre l'ossature aluminium des blocs oriels tout en assurant la ventilation de la lame d'air derrière le bardage ventilé.

Tout complément, doublage et recouvrement de bande d'étanchéité et de pare vapeur, ainsi que tout calfeutrement thermique en interface avec la façade sont prévu à la charge du présent Lot.

Les détails de raccord avec les rives, angles, interface etc., doivent être déterminés et présentés par le titulaire du présent lot, dans les limites de prestations définies au présent document.

La réalisation fonctionnelle de ces constructions de raccord entre le bâtiment et la façade fait partie des services de l'entreprise adjudicataire et doit répondre aux exigences suivantes :

- Les membranes de raccord et de calfeutrement utilisées à l'intérieur de la construction de façades doivent être étanches à la vapeur. Les bandes d'étanchéité à l'extérieur de la façade doivent être perméables à la vapeur afin de favoriser l'assèchement des joints de raccords.
- Les membranes de raccord doivent être collées soigneusement au Gros-Œuvre avec des produits compatibles et validés par avis technique. Les détails de mise en œuvre des membranes doivent permettre des raccords d'angles durables et étanches.

3.3.3.7 Protection au feu : sol et bandeau horizontal opaque

La zone inférieure de l'oriel devra assurer une protection au feu 2h. Elle sera constituée de l'intérieur vers l'extérieur par :

- une tôle d'habillage horizontale en aluminium 30/10° posée et fixée sur ossature menuiserie du bloc et sur l'ossature secondaire métallique, finition thermolaqué, RAL au choix de l'architecte ;
- un double panneau BA-25 ;
- une tôle en acier galvanisé 20/10° continue, horizontale sous les plaques de BA-25 ;
- une isolation extérieure en laine minérale

Le bandeau opaque situé entre chaque bande vitrée devra assurer le C+D et sera composé de l'intérieur vers l'extérieur par :

- Un caisson constitué d'une tôle en acier galvanisé 20/10° continue de hauteur 1.2m minimum devant le nez de dalle. La tôle se situant à l'interface entre deux blocs et afin d'assurer le libre mouvement vertical entre blocs, la tôle acier est découpée en deux tôles se recouvrant sur min 50mm de hauteur ;
- Des cornières acier filantes positionnées entre chaque demi-traverse et la tôle acier du caisson permet de finaliser le calfeutrement au feu entre le caisson acier et le bloc ;
- Un isolant en laine minérale ;
- Une lame d'air ventilée, épaisseur min 20mm ;
- Le bardage horizontal en fonte d'aluminium existant réemployé fixé à la menuiserie du bloc en partie haute et à une ossature métallique secondaire en partie basse, tout en assurant la ventilation naturelle par joints restant ouverts ;
- Le calfeutrement entre le nez de dalle et la tôle acier verticale sera assuré par deux tôles en acier continues en surface et sous-face de la dalle, fixés mécaniquement, un cordon de calfeutrement aux fumées et gaz et un bourrage en laine minérale, densité minimum 70kg/m3, suivant recommandations de l'IT249.

3.3.4 Eléments de remplissage vitré fixe (GL-06)

Les vitrages des façades courantes sont des vitrages isolants de sécurité. Les oriels étant accessibles, les vitrages font office de garde-corps.

La composition des vitrages envisagée est :

- Vitrage Low-iron extérieur monolithique + couche solaire

- Intercalaire warm edge (couleur au choix de l'Architecte)
- Lamé mixte d'air (10%) et d'argon (90%) – épaisseur 16mm
- Vitrage Low-iron intérieur feuilleté de sécurité.

Les caractéristiques spectrophotométriques pour ces vitrages sont les suivantes :

- Transmission lumineuse, TLg $\geq 0,70$
- Facteur solaire (vitrage) Sg $\leq 0,35$
- Facteur solaire (vitrage+store) Sgs $\leq 0,15$

Si le label biodiversity demande une réflexion extérieure des vitrages inférieure à 15%, les façades courantes en sont exemptées du fait de la configuration en oriel.

L'épaisseur des vitrages sera déterminée en fonction de la résistance mécanique aux charges.

Traitement des bords : tous les composants verriers des vitrages recevront un traitement de bord JPI.

Tous les vitrages isolants seront assemblés sous label CEKAL. Une fiche technique détaillée sera présentée pour chaque composition de vitrage. L'étiquetage des produits verriers sera laissé en place jusqu'à la réception.

Le choix final du vitrage sera fait par validation de l'architecte et la maîtrise d'ouvrage, en concomitance avec la technique, à la suite de présentation de échantillons dans un format adéquat.

3.3.5 Traitement des cas particuliers

3.3.5.1 Ventres du bâtiment

Du fait de la géométrie particulière en ventre incurvé, au centre du bâtiment, les oriels présentent des angles sortants plus obtus. Les blocs devront être adapté à l'existant, dans le but de conserver les volumes existants.. Voir carnet de détails.

Sur la façade Javel, l'oriel est droit, l'angle est dito existant.

Sur la façade Emile Zola, les trois oriels du centre présentent un angle variable : 153°, 168°, 153°.

3.3.5.2 Angles et pignons du bâtiment

Du fait de la disposition en quinconce des oriels, les angles du bâtiment ont un traitement différencié entre les étages pairs et les étages impairs – Voir Carnet de détails.

Etage pair - Deux façades planes se rencontrent : Les façades sont dans le même nu que les bandes opaques en bardage fonte d'aluminium.

Etage impair - Deux oriels se rencontrent : les façades sont en saillies du nu des bandes opaques en bardage fonte d'aluminium.

Dans les deux configurations, des blocs spécifiques entourent les poteaux de structure auxquels ils sont accrochés. Ils sont composés de demi-épine dito blocs courants, avec un remplissage en EDR aluminium, finition anodisé teinte au choix de l'architecte.

Une tôle continue en acier galvanisée permettra d'assurer le C+D et d'assurer l'étanchéité à l'arrière des demi-épines.

Une tôle en aluminium habille l'angle :

- Tôle fixée par système boutonnière sur une cornière reprise sur les poteaux structurels dans l'angle du bâtiment ;
- Tôle aluminium épaisseur 30/10 minimum ;
- Finition aluminium anodisé naturel ou teinte au choix de l'architecte ;
- La tôle, d'une hauteur d'oriel pourra être raidie par raidisseur soudé en arrière, afin de garantir sa planéité.

Les habillages sont montés d'un seul tenant sur la hauteur d'un bloc oriel. Les tôles sont découpées au laser. Elles devront présenter une planéité parfaite, aucune déformation ne sera tolérée. Il est en effet rappelé que des déformations ayant des amplitudes minimes, entraînent la création de courbures locales qui viennent perturber la surface de réflexion (effet d'ombre, fantômes ...). Les panneaux devront être exempts de toutes déformations venant perturber localement la réflexion des panneaux. Un soin particulier à toutes les phases de fabrication des panneaux devra être mise en œuvre. Ces tôles devront être mises en œuvre sans fixation apparente. Aucune vis ou autre mode de tenu du panneau, aussi minime soit-il, ne sera admis. L'aspect devra être parfait, aucun défaut ne devra apparaître à une distance comprise entre 0 à 15m.

Les panneaux de fonte d'aluminium dans les angles et au centre des pignons, entre les habillages en tôle aluminium seront ré-employés in situ.

Une tôle de fermeture horizontale en partie haute et basse, à l'arrière de l'habillage de finition en aluminium sera prévue pour éviter tout risque de nidation.

3.3.6 Intégration d'ouvrant de confort

Les blocs Oriels intègrent des ouvrants de confort de type pantographe :

- Ouvrant de confort à ouverture manuelle, toute hauteur intégré dans les blocs oriels
- Ouverture type pantographe ouvrant vers l'intérieur opaque
- Dormant et ouvrant en extrusion aluminium avec rupteur de pont thermique
- Dimension : 150mm de largeur par 2230mm de hauteur – La largeur de la fente dans la façade sera de 60mm
- Modèle de référence : WSS de l'entreprise services SA, avec compas d'ouverture d'un seul côté de l'ouvrant et poignée intégrée ;
- Finition aluminium anodisé, teinte au choix de l'architecte
- Dormant formant un montant intermédiaire entre vitrage fixe et ouvrant pantographe
- Manœuvre par poignée extra-plate intégrée à l'extrusion.

Les ouvrants devront être conforme aux normes européennes et notamment à la NF EN 14351 qui détermine les caractéristiques de performance applicable aux fenêtres. Les ouvrants à projection entrants dans le domaine d'application. Les ouvrants seront conformes à la NF-P20-302 qui fixe les classifications et critères auxquels doivent répondre les fenêtres telles que décrites dans la NF EN 14351. Les ouvrants devront bénéficier de PV d'essais réalisés selon la NF P20-501 qui définit les méthodes et procédures d'essais (notamment essais AEV). Ces essais seront complétés par les essais prévues dans la fiche COPREC n°8 (essais d'endurance et de résistance mécanique). La pose des ouvrants devra être conforme au DTU 36,5 et DTU 33,1. A défaut, les ouvrants devront bénéficier d'un avis technique ou seront réalisés à partir de profil issu d'une gamme sous avis technique.

Toutes les feuillures des ouvrants sont équipées pour chaque vantail de contacts de position (fermé) pour raccordement à la GTB. Le câblage de ces équipements est installé avec une longueur de câble en attente dont le cheminement, la connectique est à définir en coordination avec le lot GTB

3.3.7 Intégration d'Ouvrant de Désenfumage de Secours (ODS)

Certains blocs Oriels intègrent des ODS. Selon repérage plans architecte, à raison de 3 ouvrants par compartiment.

Châssis ouvrant à soufflet extérieur, intégré dans les blocs de façades :

- Dimension de l'ouvrant : 1400mm * 2230mm de haut hors tout environ
- Ouvrant toute hauteur
- Menuiserie aluminium à RPT
- Vitrage collé VEC
- Finition par thermolaquage, teinte au choix de l'architecte
- Charnière cachée
- Manœuvre manuelle uniquement par carré pompier, pas de poignée côté intérieure
- Ouverture de 14° limitée par des compas

Le châssis est fixé mécaniquement à la menuiserie du bloc. Le vitrage est dans le même plan que le vitrage adjacent.

Des pattes de retenues continues sont présentes sur les bords hauts, bas et latérales gauche (coté pantographe) uniquement.

Afin de conserver l'aspect visuel de l'angle sortant courant, le double vitrage sera à bord décalé.

L'ouvrant étant toute hauteur, un garde-corps est à prévoir :

- Garde-corps positionné contre l'ouvrant
- Garde-corps vitré avec vitrage feuilleté de sécurité, joint JPI
- Vitrage pris deux cotés dans des profils de maintien en aluminium
- Profil de maintien fixé mécaniquement aux dormant du châssis.

L'ouvrant devra libérer une surface libre de ventilation de 1m² minimum. L'entrepreneur fournira une note de calcul justifiant la surface libre de ventilation de l'ODS. Le calcul de la surface devra prendre en compte la présence du garde-corps.

3.3.8 Stores intérieurs

Les oriels intègrent des stores toiles intérieurs.

Les boîtiers de stores seront intégrés dans l'habillage du plafond de l'oriel, dans l'alignement de la ligne de côte de l'allège. Se référer aux détails pour le positionnement. Ils sont de types toiles à enroulement, déploiement à la verticale, non guidé.

La manœuvre des stores est motorisée. Les stores sont reliés à la GTB pour un fonctionnement automatique. La programmation permettra un fonctionnement manuel par l'utilisateur via une télécommande.

Toile de store Low-e permettant d'atteindre les performances solaires visées. La toile sera de classe M1. Référence au choix de l'architecte en concomitance avec la technique.

En option, une solution de store intérieur vénitien sera étudiée. Type Bandalux OMEGA. Les lamelles en aluminium auront une largeur de 25mm. Le système ne sera pas guidé. La manœuvre des stores est motorisée. Les stores sont reliés à la GTB permettant un fonctionnement automatique de la montée et descente et également de l'inclinaison des lamelles. La programmation permettra un fonctionnement manuel par l'utilisateur via une télécommande.

3.3.9 Ecran de cloisonnement acoustique

Selon plan architecte, des écrans de cloisonnement vitrés sont à mettre en œuvre dans les oriels en continuité des cloisons des compartiments de bureau.

Selon notice acoustique, la performance acoustique de l'écran doit-être de 43 dB Rw+C. La notice acoustique préconise un double vitrage feuilleté, 2 x 44.2. Se référer à la notice acoustique.

La cloison acoustique sera fixée dans un pré-cadre en aluminium s'insérant dans une gorge sur la face verticale du montant intérieur et clippé sur le montant de l'angle sortant de l'oriel.

Les joints entre la cloison et les habillages devront respecter les préconisations de la notice acoustique (principe de découplage, masse ressort masse, utilisation de viscoélastique).

Les cloisons vitrées acoustiques doivent pouvoir être mises en place, dans tous les oriels, par tout preneur postérieurement à la réception des travaux, et ce, sans adaptation des habillages.

Seuls 5 cloisons sont intégrées en base dans 5 oriels. En option, sera chiffré la fourniture et la pose d'une cloison vitrée à poser post-réception.

3.3.9.1 Cas particulier

Un étage sur deux, au droit des compartiments, se situant dans le prolongement des cloisons GW2, des cloisons vitrées doivent également être prévues.

Ces cloisons ainsi que tout éléments d'interface devront être coupe-feu 1h et répondre aux exigences acoustiques.

3.3.10 Habillages intérieurs

Les habillages intérieurs suivants sont à la charge du présent lot :

Habillage vertical de l'allège entre poteaux :

- Hauteur de 32cm depuis le sol fini – largeur de 1,4m ;
- Tôle aluminium thermolaqué teinte au choix de l'architecte, épaisseur 30/10 ;
- Habillage réalisé sans joint, en une seule tôle pliée
- Tôle fixée en partie basse à une cornière ancrée dans la dalle. Fixation invisible sous le sol fini
- Tôle reprise dans l'extrusion des traverses
- Y compris complément d'isolation intérieur et structure secondaire de support de l'habillage.

Habillage vertical des poteaux

- Habillage continu de fini à fini
- Largeur de 240mm – profondeur de 230mm
- Tôle aluminium thermolaqué teinte au choix de l'architecte, épaisseur 30/10
- Habillage réalisé en une seule tôle, sans joint
- La tôle d'habillage des poteaux est fixée sur les faces latérales du montant de façade via une encoche continue intégrée dans l'extrusion. La fixation est Invisible.

Habillage du sol des oriel

- Habillage intérieur horizontal réalisé en deux tôles triangulaires par oriel, assemblées au centre de l'oriel, incluant un profil de support afin d'éviter tout risque de déformation au centre de l'oriel tout en minimisant le joint entre tôle. Le joint sera comblé par un silicone noir.
- Tôle aluminium thermolaqué teinte au choix de l'architecte, épaisseur 30/10 ;
- Tôle collée sur les traverses et sur une ossature métallique secondaire

Habillage du plafond des oriel

- Habillage intérieur horizontal réalisé en deux tôles triangulaires par oriel, assemblées au centre de l'oriel, incluant un profil de support afin d'éviter tout risque de déformation au centre de l'oriel tout en minimisant le joint entre tôle. Le joint sera comblé par un silicone noir.
- Tôle aluminium thermolaqué teinte au choix de l'architecte, épaisseur 30/10 ;
- Tôle collée sur les traverses et sur une ossature métallique secondaire

Habillage vertical de l'allège entre poteaux

- Hauteur visible entre plafond oriel et faux plafond de 180mm de 1,4m de large ;
- Tôle aluminium thermolaqué teinte au choix de l'architecte, épaisseur 30/10 ;
- Habillage réalisé sans joint, en une seule tôle pliée
- Tôle fixée en partie haute à une cornière ancrée dans la dalle. Fixation invisible derrière le faux-plafond
- Tôle fixée au coffre de store en partie basse par clip.
- Y compris complément d'isolation intérieur

3.3.11 Habillages extérieurs

Les habillages extérieurs supérieurs et inférieurs des oriel sont à la charge du présent lot :

- Habillage extérieur horizontal avec légère pente, triangulaire avec retour à hauteur variable ;
- Dimension horizontale de 500mm, hauteur variable entre 130 et 190mm, dimension dito habillage existant ;
- Tôle aluminium anodisé teinte au choix de l'architecte, épaisseur 30/10 ;
- Habillage réalisé sans joint, plusieurs tôles pourront être soudées entre-elles sans impact visuel perceptible à l'œil ;
- Les tôles s'arrêtent à l'aplomb des pareclozes continues ;
- Fixation mécanique haute derrière le panneau de bardage en fonte d'aluminium ;
- Y compris isolation et membrane d'étanchéité.

Les tôles sont découpées au laser. Elles devront présenter une planéité parfaite, aucune déformation ne sera tolérée. Il est en effet rappelé que des déformations ayant des amplitudes minimales, entraînent la création de courbures locales qui viennent perturber la surface de réflexion (effet d'ombre, fantômes ...). Les panneaux devront être exempts de toutes déformations venant perturber localement la réflexion des panneaux. Un soin particulier à toutes les phases de fabrication des panneaux devra être mise en œuvre. Ces tôles devront être mises en œuvre sans fixation apparente. Aucune vis ou autre mode de tenu du panneau, aussi minime soit-il, ne sera admis. L'aspect devra être parfait, aucun défaut ne devra apparaître à une distance comprise entre 0 à 15m.

3.3.12 Protections anti-volatile

Les habillages supérieurs triangulaires des oriels seront équipés de protection anti-volatiles de type « Electro-Répulsion » de Pigeon Propre ou équivalent. Y compris toutes sujétions, raccordements et interfaces.

Ces protections seront installées de façon à minimiser leur impact visuel sur les habillages. Elles ne devront pas être visibles depuis la rue.

Les connections électriques devront être insérées de la manière la plus discrète possible dans les systèmes de façade pour raccordement.

3.3.13 Couvertines

Les couvertines d'acrotères couronnent et protègent les éléments de la façade et assure le rejet des eaux de pluies vers l'étanchéité de couverture. Elles protègent également l'habillage de façade de coulure d'eau excessives.

Le présent lot doit la fourniture et la pose des couvertines :

- Couvertine en aluminium anodisé, teinte anodisation satiné naturelle ;
- Epaisseur minimale 30/10 ;
- Assemblage entre couvertines par éclissage étanche selon calepinage cohérent avec la façade, à soumettre à l'architecte ;
- Fixées sur relevé béton par l'intermédiaire de pattes ponctuelles
- Isolées et étanchées de manière à ne pas représenter un point faible ;
- La fixation permet les mouvements différentiels entre les éléments constitutifs et intègrent le traitement des joints de dilatation et les points singuliers d'interfaces entre les différents types ;
- Y compris membrane EPDM positionnée sous la couverture, fixée mécaniquement aux supports en béton afin de renforcer l'étanchéité

3.3.14 Repérage des typologies

3.3.14.1 Vitrages

Typologie	REF	Performances	Composition	Couche	Remarques
MR-02 Etages courants	GL-03 Double vitrage de sécurité dans mur rideau	Ug < 1,0 W/m²K Sg < 0,35 Tlg > 0,70 Rlext N/A Dnatr 35 dB Cri A confirmer	Vitrage extérieur monolithique Lame d'air 90%Argon Vitrage intérieur feuilleté de sécurité	Couche solaire à forte sélectivité Type à confirmer Choix architecte en concomitance avec la technique	Low Iron : Oui Sérigraphie : N/A Forme : Plan Intercalaire : PVB Anti-effraction : N/A
	GL-04 Double	Ug < 1,0 W/m²K Sg < 0,35	Vitrage extérieur monolithique	Couche solaire à forte sélectivité	Low Iron : Oui Sérigraphie : N/A

	vitrage de sécurité inséré dans ODS	Tlg Rlex Dnatr Cri	> 0,70 < 15% 35 dB A confirmer	Lame d'air 90%Argon Vitrage intérieur feuilleté de sécurité	Type à confirmer Choix architecte en concomitance avec la technique	Forme : Plan Intercalaire : PVB Anti-effraction : N/A
--	--	-----------------------------	---	---	--	---

3.4 MR-03 – Vitrage bord à bord Rooftop

3.4.1 Localisation

Cette typologie de façade se situe au R+19, sur l'ensemble des façades du bâtiment, en zone dite « Rooftop ».

Se référer aux plans de repérages des typologies de façades.

3.4.2 Description générale

Les façades vitrées sont composées de :

- Doubles vitrages isolants en configuration bord-à-bord, hauteur 6m largeur 2m, plan ou cintrés selon la localisation, prise en feuillure haute et basse ;
- Epaisseurs de vitrages identiques entre vitrages plans et vitrages bombés ;
- Vitrage plan avec appuis hors plan intermédiaire ;
- Intégration de porte acier deux vantaux avec remplissage vitré dans un portique acier inox ;
- Protection solaire par rideaux thermiques, hauteur 6m dans la zone double hauteur et hauteur 3m au niveau de la mezzanine ;
- Console en caisson acier PRS formant appui horizontal pour le vitrage de transition entre les vitrages plans et courbes

Les vitrages isolants bombés étant hors référentiels, une procédure ATEx est demandée par le bureau de contrôle dans son RICT.

3.4.3 Système de façade

La façade vitrée est réalisée par des vitrages en configuration bord-à-bord. Les vitrages sont juxtaposés sans aucun profilé opaque de menuiserie. Ils sont pris en feuillure uniquement le long de leur cotés horizontaux (bord inférieurs et supérieurs).

Les prises en feuillure sont réalisés sur-mesure à partir de plat acier, tube acier et plat acier inox.

En tête, les efforts horizontaux de la façade sont repris via une cornière acier ponctuelle, par la poutre de rive de la charpente métallique. Le détail de prise en feuillure devra reprendre les flèches importantes de la charpente, qui seront à transmettre par l'entreprise titulaire du lot GO.

En pied, la façade est ancrée dans une poutre béton reprenant le poids des vitrages et faisant support du relevé d'étanchéité.

Afin de limiter l'épaisseur des joints entre vitrages, les vitrages plans sont posés en drapeaux. Le déplacement différentiel entre deux vitrages juxtaposés n'induit qu'un déplacement vertical entre vitrage.

Les cales des vitrages bombés seront disposées selon l'axe de gravité des vitrages.

3.4.3.1 Ossatures

3.4.3.1.1 Prise en feuillure haute

La prise en feuillure en tête de vitrage est identique sur les zones planes et sur les zones cintrées. Elle est composée de :

- Un tube acier du commerce en acier galvanisé continu sur l'ensemble de la façade
- Le tube est soudé à une cornière en PRS continue également sur l'ensemble de la façade
- La cornière en PRS est reprise par une cornière ponctuelle fixée à la poutre de rive de la charpente
- Coté intérieur, un plat en acier inox est soudé au tube. Il sert de feuillure intérieure.
- Coté extérieur, un plat en acier inox est boulonné via des cornières au tube. Il sert de pareclose et est démonté pour le changement d'un vitrage. Il est d'une largeur de vitrage.
- Afin de reprendre les mouvements de la charpente, des bandes de téflon sont collées sur les plats inox. Un cadre en inox est disposé en tête de vitrage. Le cadre est recouvert par du nylon, en contact avec le téflon.

Dans les zones planes, des plats supports de cales pour la pose en drapeau des vitrages plans sont soudés au tube.

3.4.3.1.2 Prise en feuillure basse

La prise en feuillure en pied de vitrage est identique sur les zones planes et sur les zones cintrées. Elle transmet le poids des vitrages à la poutre béton sur laquelle elle est ancrée. Elle est composée de plats en acier soudés continus.

3.4.3.1.3 Portique

Les portes d'accès à la salle seront intégrées dans un portique en acier Inox. Le portique est articulé en pied et repris horizontalement en tête au niveau de la dalle de la mezzanine.

Les montants sont composés de plat en acier inox à forte épaisseur – 40mm. La traverse, formant prise en feuillure du vitrage en imposte, est composé de plat acier inox finition brossé soudé.

Les montants du portique sont isolés en face extérieure à l'aide d'un isolant mince ultra-performant, habillage par une tôle inox pliée.

3.4.3.1.4 Appuis intermédiaires des vitrages plans

Afin d'uniformiser les épaisseurs des vitrages plans, ceux-ci sont retenus horizontalement à mi-hauteur par des pastilles. Les pastilles sont rectangulaire, de même hauteur que la traverse des portiques de portes. La largeur sera calculée afin de ne pas dépasser les contraintes admissibles dans le verre.

Les pastilles sont en acier inox, finition brossée. Elles sont fixées par vis à tête fraisées affleurantes à un profil en T acier coté intérieur, finition thermolaqué.

Le profil en T est repris dans un U en acier thermolaqué ancré dans le nez de dalle de la mezzanine. L'assemblage bloque les mouvements horizontaux mais laisse libre les mouvements verticaux.

Des bandes EPDM sont disposées entre les plats et le vitrage.

3.4.3.1.5 Caisson acier en console

L'appui intermédiaire du vitrage de transition entre la zone plane et la zone cintrée est réalisé par une console.

La console est ancrée au nez de dalle de la mezzanine. Sa hauteur est identique à celle du béton. Un joint creux est ménagée entre le béton et la console.

La console est réalisée par des plats acier soudés formant caisson. Les soudures sont invisibles, elles sont réalisées au laser et meulées par la suite.

Le caisson fonctionne en console vis-à-vis des charges hors-plan transmises par le vitrage et dans le plan vis-à-vis de son poids propre seul.

Les ancrages sont cachés dans une trappe. La trappe est fermée par une tôle fine en acier.

Tout l'acier visible de la console est thermolaqué, teinte au choix de l'architecte.

3.4.3.2 Système d'étanchéité

Toutes les feuillures devront être systématiquement drainées, permettant aux eaux d'infiltration ou de condensation d'être évacuées directement vers l'extérieur. Les plats formant feuillure présenteront des lumières de drainage permettant l'évacuation des eaux vers l'extérieur. Les épaisseurs de cale et jeu de fond de feuillure permettront le bon drainage des feuillures.

Les garnitures d'étanchéité des bords libres (bords verticaux) sont constituées d'un mastic silicone non structurel appliqué sur fond de joint en double face. Les mastics silicones présenteront un taux d'extension de 50%. Le mastic utilisé doit être compatible avec le mastic d'étanchéité du double vitrage et de l'intercalaire du verre

feuilleté. Le fond de joint sera de type drainant permettant notamment l'aération du chant des vitrages (de type joint sapin en extrusion EPDM). Pied de façade (traitement d'étanchéité)

Relevé d'étanchéité assuré notamment par une longrine en béton selon le plan Structure..

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.

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

Protection solaire - Rideaux thermiques La protection solaire des façades du Rooftop est réalisée par un rideau thermique intérieur.

Les rideaux sont continus et en un seul élément sur les zones planes et sur les courbes. D'une hauteur d'étage 3m environ au niveau de la mezzanine, et d'une hauteur de 6m au droit des vitrages courbes.

La manœuvre sera motorisée. Les rails seront cintrés dans les zones courbes. Les rails sont repris par des tubes acier, fixés au GO.

Le guidage sera réalisé par un système de galets sur rail en partie haute. Le système permettra d'obtenir le drapé souhaité par l'architecte.

Le système est asservi à la GTB. Une prise de contrôle possible par l'utilisateur.

Rail type ODEC NewProgress ou équivalent.

Tissu permettant le contrôle solaire et l'éblouissement, type basse émissivité. Référence Shelter de chez Creation Baumann. Teinte au choix de l'architecte.

3.4.4 Porte d'entrée Rooftop (PO-05)

Pose et fourniture de portes VEC en acier inox battante, à deux vantaux, garantissant 2 unités de passage, profils à rupture de pont thermique, conforme à la norme NF EN 14024.

- Portes battantes à deux vantaux insérés dans le portique acier ;
- Menuiserie acier inox à rupteur de pont thermique ;
- Dimensions des portes : Hauteur hors tout 3.0m, largeur de passage libre 1.8m
- Produit de référence JANSEN Janisol ou équivalent.

Porte ouvrant vers l'extérieur et formant issu de secours.

Vitrage isolant VEC à bord décalés (bande sérigraphiée de couleur noir au droit de la bande de collage VEC) et parecloses intérieures en acier maintenues de manière invisible au moyen de boutons-pressions en acier zingué et par joints en silicone de 1^{ère} catégorie SNJF. Les vitrages possèdent la même valeur spectrophotométrique que les vitrages de la partie courante de la façade dont les portes font partie.

Cornière acier et plat aluminium anodisé support du collage VEC en périphérie des vantaux et maintenu par fixation mécanique adaptée à la nature du support.

Les portes doivent être compatibles avec les normes PMR en vigueur : l'effort nécessaire pour ouvrir la porte doit être égal ou inférieur à 50N. Le profil formant plinthe comportera une étanchéité avec seuil réglable en aluminium ou en inox 304L à la suisse. Les buttés de portes sont aux choix de l'architecte, elles sont au présent lot.

Les portes sont d'accès PMR et devront être conformes à la réglementation en vigueur. Le profil formant plinthe comportera une étanchéité avec seuil réglable en aluminium ou en inox 304L à la suisse.

L'étanchéité entre dormant et ouvrant est réalisée par deux joints en EPDM, qui viennent en compression lors du verrouillage de l'ouvrant. L'étanchéité entre le seuil et l'ouvrant est réalisée par 2 joints en EPDM noir.

Tous les calfeutremments et tôleries nécessaires à une parfaite finition et étanchéité devront être prévus.

Les menuiseries proposées devront obligatoirement faire l'objet d'un avis technique du CSTB ou d'un cahier de prescriptions établi par un organisme agréé.

La résistance des portes dans les dimensions du chantier devra être justifiée par essais mécaniques comme précisé à l'annexe E de la NF EN 14351-1, à défaut les essais seront à refaire en fonction des dimensions du châssis et du poids de vitrage du projet.

3.4.4.1 Quincaillerie

Chaque vantail sera muni à minima des équipements suivants :

- Ferme-porte simple action encastré dans le vantail de la porte de type Geze à bras à coulisse référence Boxer ou équivalent. Il sera adapté au poids et dimensions du vantail et aura un régulateur de fermeture intégré ;
- Contacteur d'ouverture ;
- Paumelles en type et quantité nécessaires, en nombre suffisant pour reprendre le poids des ouvrants sans déformation pendant les phases d'ouverture et fermeture et en position ouverte et selon essais AEV et de résistance mécanique. Paumelles soudées ;
- Verrouillage simple par clés en dehors des horaires d'utilisation de la salle
- Ouverture libre lorsque la porte n'est pas verrouillée
- Pose de bâtons de maréchaux intérieurs et extérieurs en acier thermolaqué, sur chaque vantail. Les bâtons seront soudés sur l'ouvrant de la porte. Dimension au choix de l'architecte.
- Butée de porte.

3.4.4.2 Contacts de position (détecteurs d'ouverture)

Toutes les feuillures des ouvrants sont équipées pour chaque vantail de contacts de position (fermé) pour raccordement à la GTB. Le câblage de ces équipements est installé avec une longueur de câble en attente dont le cheminement, la connectique est à définir en coordination avec le lot GTB.

3.4.4.3 Store

Un store toile à enrouleur est embaqué sur l'ouvrant de la porte :

- La toile de store sera de type Black-out.
- Manœuvre manuelle
- Guidage par câble
- Référence de coffre de store : Qbox de chez Bandalux ou équivalent

3.4.5 Eléments de remplissage vitré (GL-05)

Les vitrages de la façade du rooftop composent la double peau vitrée fixe. Ces vitrages sont plans ou courbes selon la localisation. Se référer au repérage des architectes.

La composition des vitrages isolant de la peau intérieure envisagée est :

- Vitrage Low-iron extérieur multi feuilleté durci + couche solaire
- Lame mixte d'air (10%) et d'argon (90%) (espaceur de couleur au choix de l'Architecte)
- Vitrage Low-iron intérieur feuilleté durci

Les caractéristiques spectrophotométriques pour ces vitrages sont les suivantes :

- Transmission lumineuse, $TL_g \geq 0,70$
- Facteur solaire (vitrage) $S_g \leq 0,35$
- Facteur solaire (vitrage+store) $S_{gs} \leq 0,15$

Réflexion lumineuse $\leq 0,15$

L'épaisseur des vitrages sera déterminée en fonction de la résistance mécanique aux charges.

Les intercalaires entre feuilleté sont de type SGP, sous avis technique.

Traitement des bords : tous les composants verriers des vitrages recevront un traitement de bord JPI.

Le choix final du vitrage sera fait par validation de l'architecte et la maîtrise d'ouvrage à la suite de présentation de échantillons dans un format adéquat.

Dans le cas où la réflexion lumineuse des vitrages de la peau extérieure est supérieure à 15%, une sérigraphie ou vitrophanie sera à prévoir sur les vitrages afin de réduire le risque de collision d'oiseaux.

Les vitrages bombés durcis ne devront pas présenter de défaut de réflexion.

3.4.6 Couvertines

Les couvertines d'acrotères couronnent et protègent les éléments de la façade et assure le rejet des eaux de pluies vers l'étanchéité de couverture. Elles protègent également l'habillage de façade de coulure d'eau excessives.

Le présent lot doit la fourniture et la pose des couvertines :

- Couvertine en aluminium anodisé, teinte anodisation satiné naturelle ;
- Epaisseur minimale 30/10 ;
- Assemblage entre couvertine par éclissage étanche selon calepinage cohérent avec la façade, à soumettre à l'architecte ;
- Fixées sur relevé béton par l'intermédiaire de pattes ponctuelles
- Isolées et étanchées de manière à ne pas représenter un point faible ;
- La fixation permet les mouvements différentiels entre les éléments constitutifs et intègrent le traitement des joints de dilatation et les points singuliers d'interfaces entre les différents types ;
- Y compris membrane EPDM positionnée sous la couvertine, fixée mécaniquement aux supports en béton afin de renforcer l'étanchéité

3.4.7 Repérage des typologies

3.4.7.1 Vitrage

Typologie	REF	Performances	Composition	Couche	Remarques
MR-03 Rooftop	GL-05 Double vitrage plan	Ug < 1,0 w/m²K	Multi-feuilleté extérieur Lame d'air 90% Argon Feuilleté intérieur	Couche solaire à forte sélectivité Type à confirmer Choix architecte en concomitance avec la technique	Low Iron : Oui Sérigraphie : N/A Forme : Plan Intercalaire: SGP Anti-effraction : N/A Vitrage durci
		Sw < 0,45			
		Tlg > 65%			
		Rlext <15%			
		Dnatr 35 dB			
		Cri A confirmer			
	GL-05a Double vitrage courbe	Ug < 1,0 w/m²K	Multi-feuilleté extérieur Lame d'air 90% Argon Feuilleté intérieur	Couche solaire à forte sélectivité Type à confirmer Choix architecte en concomitance avec la technique	Low Iron : Oui Sérigraphie : N/A Forme : Courbe Intercalaire: SGP Anti-effraction : N/A Vitrage durci
		Sw < 0,45			
		Tlg > 65%			
	GL-06 Double vitrage intégré dans porte	Rlext A confirmer	Vitrage collé VEC Feuilleté de sécurité extérieur Lame d'air 90% Argon Feuilleté de sécurité intérieur	Couche solaire à forte sélectivité Type à confirmer Choix architecte en concomitance avec la technique	Low Iron : Oui Sérigraphie : N/A Forme : Plan Intercalaire: PVB Anti-effraction : N/A
		Dnatr 35 dB			
		Cri A confirmer			

3.4.7.2 Portes

PO-05 Porte vitrée accès à la terrasse	R19.XX.99.A R19.XX.99.D	Valeur U	1,5 W/m²K	JANSEN Janisol ou équivalent	Portes battantes Accès PMR Entrée et sortie libre en journée IS Fermeture la nuit	Acier Inox	GL06
		Etanchéité à l'air	Classe 3				
		Etanchéité à l'eau	4A				
		Sureté	-				

3.5 MR-04 – Mur rideau grille loggia avec C+D

3.5.1 Localisation

Cette typologie de façade se situe dans les loggias, sur la façade donnant sur le Quai André Citroën, entre le R+2 et le R+18.

Les loggias sont doubles hauteurs entre le R+2 et le R+15 et en triple hauteur sur les trois derniers étages (R+16 à R+18).

La façade contre la CHC a une performance pare-flamme 30min.

Se référer aux plans de repérages des typologies de façades.

3.5.2 Description générale

La typologie se caractérise par les attributs suivants sur les façades latérales :

- Ossature mur rideau grille en aluminium continu entre le plancher intérieur et le plancher des loggias, suivant la trame : largeur 1,45m et 0.9m suivant localisation, hauteur vitrée 2,63m et 2,3m suivant étage, hauteur opaque 1,2m ;
- Les montants sont continus sur une hauteur de loggia soit 7m ;
- Les montants et traverses constituant la grille sont en profilés aluminium à rupteur thermique (RPT) ;
- Remplissage de la partie transparente par un verre isolant ;
- Remplissage de la partie opaque par un panneau isolant assurant une protection « C+D » vis-à-vis de la propagation verticale du feu ;
- Montant aluminium renforcés sur la hauteur C+D avec des profils acier et du bourrage isolant ;
- Intégration de stores intérieurs motorisés.

La façade contre la CHC, qui forme une courbe facettée, se caractérise par les attributs suivants :

- Ossature mur rideau grille en acier continu entre le plancher intérieur et le plancher des loggias, suivant largeur de trame suivante : largeur 1,15m environ (4 trames de dimensions égales), hauteur vitrée 2,63m et 2,3m suivant étage, hauteur opaque 1,2m et constituée de montants et traverses en profils acier à rupteur thermique (RPT)
- Remplissage de la partie transparente par un vitrage isolant pare flamme 30min en cohérence avec PV feu de la menuiserie avec couche dito façades adjacentes
- Remplissage de la partie opaque par un panneau isolant assurant une protection « C+D » vis-à-vis de la propagation verticale du feu ; Intégration d'une porte simple vantail, menuiserie aluminium avec rupteur de pont thermique finition par thermolaquage, teinte au choix de l'architecte
- Intégration de stores intérieurs motorisés ;
- Y compris calfeutrements nécessaires à une parfaite étanchéité à l'air, à l'eau et au feu, y compris élément de remplissage feu ;

NOTA : Pour tous les ouvrages pare-flamme / coupe-feu, les PV devront être remis au bureau de contrôle. Il devra couvrir les dimensions et conditions d'application de la façade sur site. Ecran vitré devant escalier

Les loggias se composent également des éléments suivants :

- Garde-corps barreaudé ou vitré à confirmer au niveau terrasses et balcons (Hors Lot Façade) ;
- Ecran vitré devant escalier : H=3m (Mesure conservatoire);

- Classement antieffraction : N/A.
- Sous-face des terrasses et des balcons en cassette nid d'abeille aluminium, finition RAL au choix de l'Architecte et calepinage suivant repérage Architecte.

Une modénature extérieure complétant la façade loggia est constituée de :

- Vitrages pris en feuillure haute et basse positionnés suivant localisation Architecte et de dimensions : hauteur 2,3m, largeur 0,75m.
- Une poutre treillis incluant :
 - Une poutre en PRS rectangulaire brisée portant entre poteaux neufs de la structure du bâtiment ;
 - Poutres consoles I fixées à la poutre brisée de hauteur et longueur variables permettant de recréer la géométrie à hauteur variable des habillages haut et bas des oriels ;
 - Poutres PRS rectangulaires fixées aux poutres consoles et permettant de créer la géométrie pliée des oriels initialement présentes à cette localisation et de supporter le vitrage ;
- Un habillage en aluminium anodisé teinte naturelle.

En mesure conservatoire (MC) sera prévue la mise en œuvre d'un escalier dans les loggias, le long de la façade donnant sur la CHC, entre les étages paires et impaires. Cet escalier pourra être posé par le preneur après réception. Pour cela, est prévu :

- La pose d'un plancher fusible (hors lot)
- La pose de l'escalier en MC (hors lot)
- La pose d'un écran vitré à poser devant l'escalier en MC

Un escalier sera posé dans une loggia dans le cadre du chantier, y compris écran vitré. Position selon repérage architecte.

3.5.3 Système de façade

Façades latérales – ossature aluminium :

- Système mur rideau grille traditionnel aluminium dont les remplissages sont maintenus par système clameaux.
- Référence : FWS 50 SG de la société Schueco ou équivalent.

Façade contre la CHC – ossature acier :

- Système mur rideau grille traditionnel acier dont les remplissages sont maintenus par capot serreur.
- Référence : Therm FS-I de la société Raico ou équivalent bénéficiant d'un procès-verbal de résistance au feu en cours de validité ;
-

3.5.3.1 Ossature en aluminium – façades latérales

Les montants et traverses constituant la grille sont en profilés tubulaires 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 à confirmer par l'architecte.

La nuance du métal doit être précisée lors du choix du profil.

Pour les loggias double hauteur, les montants sont réalisés en un seul élément sur la hauteur de la façade concernée.

Pour les loggias triple hauteur, les montants sont réalisés en un minimum d'éléments sur la hauteur de la façade concernée.

Les montants seront renforcés par des renforts acier de gamme sur la hauteur de la zone « C+D ».

Les dimensions extérieures des profilés de 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 prévus par assemblages mécaniques sans percement ni soudure.

3.5.3.2 Ossature en acier – façade CHC

La façade donnant sur la CHC se compose de montants et traverses constituant la grille en profilés tubulaires acier 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 à confirmer par l'architecte.

La nuance du métal doit être précisée lors du choix du profil.

Les montants sont réalisés en un minimum d'éléments sur la hauteur de la façade.

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

3.5.3.3 Fonctionnement statique

Les deux typologies ont le fonctionnement statique suivant.

Chaque montant est suspendu par le biais d'une patte fixée en nez de plancher du plancher haut de la loggia, et restreint latéralement en plancher bas de loggia, sur le Gros Oeuvre. La patte de fixation basse est fixée à la dalle béton et permet la dilatation thermique du montant en aluminium. 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 sont fixées avec des articulations aux montants et permettant de limiter la déformation hors plan des montants dues aux charges de vent. 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, 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 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).

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

3.5.3.4 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 trois axes X, 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.

3.5.3.5 Système d'étanchéité

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.

3.5.3.6 Raccords et interfaces

Tout complément, doublage et recouvrement de bande d'étanchéité et de pare vapeur, ainsi que tout calfeutrement thermique en interface avec la façade sont prévu à la charge du présent Lot.

Les détails de raccord avec les rives, angles, interface etc., doivent être déterminés et présentés par le titulaire du présent lot, dans les limites de prestations définies au présent document.

3.5.3.6.1 Exigences

La réalisation fonctionnelle de ces constructions de raccord entre le bâtiment et la façade fait partie des services de l'entreprise adjudicataire et doit répondre aux exigences suivantes :

- Les membranes de raccord et de calfeutrement utilisées à l'intérieur de la construction de façades doivent être étanches à la vapeur. Les bandes d'étanchéité à l'extérieur de la façade doivent être perméables à la vapeur afin de favoriser l'assèchement les joints de raccords.

- Les membranes de raccord doivent être collées soigneusement au Gros-Œuvre avec des produits compatibles et validés par avis technique. Les détails de mise en œuvre des membranes doivent permettre des raccords d'angles durables et étanches.
- Fourniture et pose de tôle en aluminium thermolaqué d'habillage aux angles et raccord, y compris support de fixation. Couleur et finition au choix de l'Architecte. Fixations non apparentes.

3.5.3.6.2 Pied de façade (traitement d'étanchéité)

Relevé d'étanchéité assuré par une costière acier hors lot.

Le joint EPDM du montant sera prolongé pour recouvrir par tuilage le relevé d'étanchéité afin de garantir le drainage du système mur rideau vers l'extérieur.

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 tôle aluminium thermolaquée (teinte au choix de l'architecte), finition idem capots extérieurs.

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

3.5.3.7 Capot serreur

Le système de mur rideau grille en acier donnant sur la CHC est muni d'un capot serreur en aluminium thermolaqué suivant teinte RAL au choix de l'Architecte sur les montants et les traverses.

Le système de mur rideau grille en aluminium sur les façades latérales est muni d'un capot serreur en aluminium thermolaqué suivant teinte RAL au choix de l'Architecte sur les traverses uniquement.

Le capot serreur des montants sera issu d'une filière de gamme selon avis technique. Fixations cachées par un cabochons, finition dito menuiserie.

Les traverses seront constituées de serreurs de gammes mais le système de capot sera réalisé sur mesure afin de permettre la réalisation d'une bande opaque de 215mm de hauteur faisant écho à la bande horizontale opaque située en partie haute et basse des vitrages des étages courants.

Une première barrière extérieure destinée à arrêter et rejeter la majeure partie de l'eau de pluie battante et de ruissellement est prévue en profil 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.

Au niveau des bandeaux opaques en nez de dalle les capots seront issus d'une extrusion sur-mesure. Le capot aura une hauteur de 200mm en alignement avec les retours verticaux des habillages extérieurs des oriels.

3.5.4 Eléments de remplissage vitré fixe (GL-08/09/10)

Les vitrages de la façade des loggias sont des vitrages isolants et doivent assurer la fonction garde-corps.

La composition des vitrages isolant envisagée est :

- Vitrage Low-iron extérieur feuilleté de sécurité + couche solaire
- Lamé mixte d'air (10%) et d'argon (90%) (espaceur de couleur au choix de l'Architecte)
- Vitrage Low-iron intérieur monolithique trempé.

La composition des vitrages isolant pare-flamme 30min envisagée est :

- Vitrage Low-iron extérieur monolithique + couche solaire
- Lamé mixte d'air (10%) et d'argon (90%) (espaceur de couleur au choix de l'Architecte)

Vitrage Low-iron intérieur feuilleté pare-flamme 30min. Les caractéristiques spectrophotométriques pour ces vitrages sont les suivantes :

- Transmission lumineuse, $TL_g \geq 0,70$
- Facteur solaire (vitrage) $S_g \leq 0,35$
- Facteur solaire (vitrage+store) $S_{gs} \leq 0,15$
- Réflexion lumineuse $\leq 0,15$

L'épaisseur des vitrages sera déterminée en fonction de la résistance mécanique aux charges.

Traitement des bords : tous les composants verriers des vitrages recevront un traitement de bord JPI.

Le choix final du vitrage sera fait par validation de l'architecte et la maîtrise d'ouvrage à la suite de présentation de échantillons dans un format adéquat.

3.5.5 Bandeau opaque en nez de dalle, hauteur 1.20m (OP-01)

Le système inclut des panneaux opaques horizontaux devant les nez de dalles des étages impaires, hors zone porte, assurant la fonction « C+D ». Le système opaque doit avoir une hauteur minimum de 1.2m.

Le remplissage opaque horizontal, de hauteur 1.2m et largeur de trame, assurant le « C+D » est constitué par:

- Une face intérieure en tôle acier, épaisseur 20/10, galvanisé 2 faces
- Un panneau en laine de roche épaisseur 140mm, selon IT249,
- Une lame d'air ventilée par l'extérieur de minimum 20mm,
- Une tôle aluminium anodisée, finition au choix de l'architecte, en cassette ou tôle droite suivant disposition.
Cassette prévue dans la disposition sans balcon. Tôle aluminium dans la disposition avec balcon.

Sur la hauteur du C+D, les habillages en tôle aluminium présents aux interfaces entre oriel / façades latérales / façade sur CHC, seront doublés d'une tôle acier 20/10° afin d'être renforcés.

3.5.5.1 Protection vis-à-vis de la propagation verticale du feu C+D

Ce panneau d'allège assure la séparation « C+D » entre étages pour la protection vis-à-vis de la propagation verticale du feu.

Le bâtiment est classé IGH (Immeuble de Grande Hauteur).

La règle du C+D définie par l'IT 249 et la règle GH13 pour les IGH est retenue.

La masse combustible mobilisable (MCM) doit être inférieure ou égale à 80 MJ/m² et le « C+D » doit respecter une hauteur supérieure à 1.2m. L'entreprise devra respecter ces valeurs. Pour atteindre l'objectif de MCM, l'entreprise a à sa charge la mise en œuvre de "joints feu" au PCS réduit en lieu et place des joints EPDM si cela s'avère

nécessaire. De plus, l'entreprise proposera toute autre disposition pouvant réduire la MCM (intercalaire moins combustible, ...).

Les composants et équipements de la façade sont mis en conformité avec la règle GH13 pour les IGH et classés M0 ou A2-s3-d0, à l'exception :

- des peintures et systèmes d'imperméabilisation classés M2 ou C-s3-d0 ,
- des joints et garnitures de joints.

Sur la hauteur C du « C+D », l'ossature aluminium des façades sera renforcée par des éléments en acier d'épaisseur minimale 15/10^e mm dans les profilés en aluminium de l'ossature secondaire solidaire du caisson acier, et le remplissage filant devant les nez de planchers devront présenter une résistance au feu de type E60 / PF1h. Le bourrage en laine minérale de roche, de densité supérieure ou égale à 70kg/m³, sera maintenu mécaniquement sur toute la hauteur du C.

Les systèmes d'attaches de la façade devront respecter le degré de stabilité au feu requis pour la structure.

A la jonction façade plancher : calfeutrement de laine de roche sur 50mm d'épaisseur minimum maintenu par des tôles acier d'épaisseur 15/10^e positionnées en surface et sous-face de dalle. Entraxe des fixations de la tôle acier inférieur ou égale à 500mm.

3.5.5.2 Habillage extérieur du bandeau opaque en nez de dalle

Les bandeaux opaques en nez de dalle sont habillés de cassette en aluminium :

- Tôle aluminium façonnée en cassette
- Tôle d'épaisseur minium 20/10
- Les cassettes sont fixées par boutonnière à des rails acier
- Rail support de cassette en tôle pliée en C vissée dans le montant de façade
- Le système permettra la parfaite planéité des cassettes

3.5.6 Modénature extérieure loggias

Une poutre en profils reconstitués soudés rectangulaire de forme brisée portant entre poteaux neufs de la structure du bâtiment situées aux extrémités des loggias. Les fixations sont bloquées en torsion.

Des poutres consoles I fixées perpendiculairement par encastrement à la poutre brisée. Chaque poutre est de hauteur et longueur variable permettant de recréer la géométrie à hauteur variable de la modénature haute et basse des oriels. Les poutres sont disposées à intervalle régulier ;

En bout de consoles sont fixées des poutres en profils reconstitués soudés en acier rectangulaires permettant de créer la géométrie en triangle des oriels initialement présentes à cette localisation. Ces poutres permettent également de supporter le vitrage en bout de poutre.

L'ensemble de la poutre horizontale treillis est habillée avec des tôles aluminium de finition anodisé teinte naturelle.

Des vitrages (2,3m (H) et 0,75m (L)) sont positionnés en quinconces entre étages pairs et impairs et laissent libre 50% de la surface. Les vitrages sont pris en feuillure haute et basse. Se référer aux plans de repérage des différents étages pour la localisation des vitrages.

Au niveau des étages avec terrasses, les nez de balcons, entre poutres de modénatures, sont habillés des tôles en fonte d'aluminium. Ces tôles sont fixées via des tubes acier au GO.

Au niveau des étages avec balcons, la surface entre deux poutres de modénature est laissée libre et vide.

Un joint de dilatation et permettant le mouvement différentiel de la modénature et du bâtiment doit être assuré, largeur du joint devra être de 20mm minimum et être justifié par calcul.

3.5.7 Interface façades loggias / mur rideau bloc étage courant

Au niveau des étages pairs, la façade latérale de la loggia rencontre un demi-oriel.

Au niveau des étages impairs, la façade des loggias rencontre un oriel.

L'interface entre loggia et oriel doit assurer le clos et couvert avec une parfaite étanchéité. Les poteaux neufs en acier seront calepinés d'un habillage en tôle aluminium et bourré d'isolant en laine minérale.

3.5.8 Porte 1 vantail (PO-06)

Les façades vitrées intégreront des portes en aluminium à ouverture à la française, à un vantail.

Se référer aux plans de repérages architecte.

Les cadres aluminium de ces châssis à rupture thermique seront réalisés à partir de profilés aluminium extrudé, assemblés en coupe d'onglet avec des équerres d'assemblage. L'étanchéité à l'air et à l'eau sera assurée par des joints d'étanchéité en EPDM noir résistant aux intempéries et aux UV, vulcanisés aux angles. Le drainage se fait par l'intermédiaire d'ouvertures masquées en sous-face du cadre disposées selon les prescriptions réglementaires.

Les feuillures des dormanters seront drainées, l'évacuation étant protégée par une busette aluminium pare-tempête, dissimulée si possible.

Les gammes de profilés seront choisis pour résister aux conditions du site et garantir une parfaite étanchéité. A ce stade des études, la gamme envisagée est RAICO Frame+ 75 DI FR30 ou techniquement équivalent.

Les menuiseries proposées devront obligatoirement faire l'objet d'un avis technique du CSTB ou d'un cahier de prescriptions établi par un organisme agréé. Profilés à finition par thermolaquage au choix de l'architecte.

La résistance des portes dans les dimensions du chantier devra être justifiée par essais mécaniques comme précisé à l'annexe E de la NF EN 14351-1, à défaut les essais seront à refaire en fonction des dimensions du châssis et du poids de vitrage du projet.

3.5.8.1 Quincaillerie

Les châssis seront fournis de ferrures spécifiquement adaptées au système et testées par le fabricant du système.

En particulier :

- Béquille
- L'effort nécessaire pour ouvrir la porte doit être inférieur ou égal à 50N, que la porte soit ou non équipée d'un dispositif de fermeture automatique, dans le respect des normes PMR. Teinte selon le choix de l'Architecte.
- Classement d'endurance ouverture/fermeture 10000 cycles exigé. L'endurance à l'ouverture et fermeture répétée des châssis devra être mesurée selon la norme NF EN 1191 et classée selon la norme NF EN 12400 (§11.2.3 DTU 36.5P3).
- Toute la visserie de fixation doit être fabriquée dans un alliage d'inox A4 (acier austénitique).

3.5.8.2 Contacts de position (détecteurs d'ouverture)

Toutes les feuillures des ouvrants sont équipées pour chaque vantail de contacts de position (fermé) pour raccordement à la GTB. Le câblage de ces équipements est installé avec une longueur de câble en attente dont le cheminement, la connectique est à définir en coordination avec le lot GTB.

3.5.9 Store intérieur

Des stores sont prévus sur les façades des bureaux.

Stores motorisés, en toile, largeur selon trame mur rideau, comprenant :

- Un cylindre d'enroulement de la toile avec moteur électrique cylindrique (voltage à confirmer par le fabricant). Cet ensemble est fixé à la menuiserie ou à la structure par des platines métalliques.
- Un coffre en tôle d'acier prélaquée pour protéger le store en position repliée.
- La toile de store est de type à confirmer et à approuver par l'Architecte en concomitance avec la technique

L'ensemble des finitions et couleurs de ces éléments est selon le choix de l'Architecte.

La bonne planéité de la toile déployée est assurée par la barre d'extrémité de la toile. Chaque store est équipé de contacts de début et de fin de course.

L'Entreprise fournira les CE ainsi que les PV d'essais de conformité des stores intérieurs (notamment ceux de grandes dimensions), conformément à la norme NF EN 13120.

3.5.10 Habillage des sous-faces de terrasses et balcons

Est intégré à la charge du présent lot, l'habillage des sous-faces des balcons et des terrasses des balcons.

Habillage réalisé par des cassettes nid d'abeille en aluminium :

- Panneaux métalliques nid d'abeille finition anodisée irisée
- Calepinage rayonnant selon dessin architecte
- Systèmes de support de fixation invisible
- Les panneaux sont accrochés par système pattes agrafées boulonnées sur des inserts disposés en face arrière des panneaux et venant s'accrocher sur un réseau de rail en aluminium horizontaux suspendus aux dalles
- La conception du système doit permettre d'assurer la parfaite planéité des cassettes

Les panneaux devront présenter une planéité parfaite, aucune déformation ne sera tolérée. Il est en effet rappelé que des déformations ayant des amplitudes minimales, entraînent la création de courbures locales qui viennent perturber la surface de réflexion (effet d'ombre, fantômes ...). Les panneaux devront être exempts de toutes déformations venant perturber localement la réflexion des panneaux. Un soin particulier à toutes les phases de fabrication des panneaux devra être mise en œuvre. Ces panneaux devront être mis en œuvre sans fixation apparente. Aucune vis ou autre mode de tenu du panneau, aussi minime soit-il, ne sera admis. L'aspect devra être parfait, aucun défaut ne devra apparaître à une distance comprise entre 0 à 15m.

3.5.11 Repérage des typologies

3.5.11.1 Vitrage

Typologie	REF	Performances	Composition	Couche	Remarques
MR-04 Loggias	GL-08 Double vitrage de sécurité dans mur rideau	Ug < 1,0 W/m²K	Vitrage extérieur feuilleté de sécurité Lame d'air 90%Argon Vitrage intérieur feuilleté de sécurité	Couche solaire à forte sélectivité Type à confirmer Choix architecte en concomitance avec la technique	Low Iron : Oui Sérigraphie : N/A Forme : Plan Intercalaire: PVB Anti-effraction : N/A
		Sg < 0,35			
		Tlg > 0,70			
		Rlext <15%			
		Dnatr 35 dB			
		Cri A confirmer			
	GL-09 Double vitrage de sécurité dans porte	Ug < 1,1 W/m²K	Vitrage extérieur feuilleté de sécurité Lame d'air 90%Argon Vitrage intérieur feuilleté de sécurité	Couche solaire à forte sélectivité Type à confirmer Choix architecte en concomitance avec la technique	Low Iron : Oui Sérigraphie : N/A Forme : Plan Intercalaire: PVB Anti-effraction : N/A
		Sg < 0,35			
		Tlg > 0,70			
		Rlext <15%			
	GL-10 Doble vitrage isolant PF60	Ug < 1,1 W/m²K	Vitrage extérieur monolithique Lame d'air 90% Argon	Couche solaire à forte sélectivité Type à confirmer	Low Iron : Oui Sérigraphie : N/A Forme : Plan
		Sg < 0,35			
		Tlg > 0,70			

		R _{ext}	<15%	Vitrage intérieur PF60	Choix architecte en concomitance avec la technique	Intercalaire : suivant PV Feu pour un PF60 Anti-effraction : N/A
		D _{natr}	35 dB			
		Cri	A confirmer			

3.5.11.2 Panneau opaque

Ref.	Performance	Composition	Remarques
OP-01 Panneau opaque C+D loggia H=1.2m	U-value ³ < 0.30	Tôle intérieure acier 20/10° formant le caisson « C+D, isolant laine de roche, lame d'air 20mm, tôle extérieure aluminium 15/10°	Finition extérieure : thermolaqué (teinte au choix de l'architecte) Finition intérieure : thermolaqué (teinte au choix de l'architecte)

3.5.11.1 Porte

Ref.	Performance	Système de référence	Opération	Finition	Panneau de remplissage
PO-06 Porté vitrée battante 1 vantaill loggia	Valeur U < 1.5 Etanchéité à l'air Class 3 Etanchéité à l'eau 4A Securité N/A	RAICO Frame+ 75 DI FR30 (équivalent approuvé)	Ouverture vers l'extérieur 1 vantaill Accès PMR	Anodisé (RAL à confirmer, au choix de l'architecte)	GL-09

3.7 MR-05(A/B) – Mur rideau grille – Terrasse accessible R+2

Mur rideau grille acier façade plane CR2

Mur rideau grille alu façade oriel CR2

3.7.1 Localisation

Ce poste comprend les façades vitrées extérieures du R+2 donnant sur la terrasse accessible. Il comprend également des portes d'accès.

Deux configurations sont identifiées,

- En zone « Oriel » : la façade conserve la même géométrie que pour les étages courants (A)
- En zone plane : la façade est plane (B)

Se référer aux plans de repérages des typologies de façades et aux plans architectes.

3.7.2 Description générale

La typologie se caractérise par les attributs suivants :

- Dispositif anti-effraction :
 - Menuiserie aluminium classification CR2 selon la norme EN162. L'entreprise présentera les procès-verbaux à la maîtrise d'œuvre avec tout début d'exécution
 - Remplissage vitré de classe de résistance P6B selon la norme EN356
 - Menuiserie des portes de classe de résistance CR2 selon EN162 et remplissage vitré P6B selon la norme EN356.

A/ Zone oriel :

- Les oriels sont situés entre trois poteaux, soit sur une trame de 3,3m, pour une hauteur vitrée de 2,23m ;
- L'ossature est de type b à rupteur de pont thermique avec remplissage pare-closé ;
- Les remplissages sont de types verres isolants à faible émissivité et à forte sélectivité ;
- Mur rideau posé, suivant la trame : largeur (1.65m), hauteur vitrée (2,23m) dimension donnée à titre indicatif, se référer aux plans architectes ;
- Le système est posé sur longrine béton, à la charge du lot GO ;
- Intégration d'ouvrant de confort type pantographe toute hauteur à raison de 1 par oriel, disposé dans l'angle rentrant ;
- Intégration de stores motorisés intérieurs (type toile, à confirmer), coffre de stores intégrés dans l'habillage du plafond des oriels, positionnement en alignement avec l'allège (se référer aux détails pour plus de précision), en option des stores vénitien motorisés aluminium sera étudiée ;
- Habillage intérieur des sols et plafonds des oriels, des poteaux et des relevés en allège, en tôle d'aluminium anodisé, teinte au choix de l'architecte, y compris isolation ;
- Habillage extérieur en surface et en sous-face des oriels par tôle aluminium anodisé naturel à géométrie complexe – triangulaire et mono pente, avec retour vertical à hauteur variable, y compris membrane d'étanchéité ;

B/ Zone plane :

- Ossature mur rideau grille à ossature acier à rupture de pont thermique avec remplissage par capot-serreur ;
- Les montants et traverses constituant la grille sont en profilés reconstitués soudés acier en L cachés derrière l'habillage intérieur du poteau structurel ;
- Les remplissages sont de types verres isolants à faible émissivité et à forte sélectivité ;

- Devant les poteaux : sur la largeur du poteau, remplissage opaque de type EDR, âme isolant laine minérale et faces extérieures/intérieures en tôle aluminium anodisé teinte naturelle (au choix de l'Architecte) ;
- Mur rideau posé, suivant la trame : largeur (1.65m), hauteur vitrée (2,23m) dimension donnée à titre indicatif, se référer aux plans architectes ;
- Intégration de stores intérieurs (type toile, à confirmer) motorisés en option des stores vénitien motorisés aluminium sera étudiée ;
- Intégration de portes battantes ;

3.7.3 Système de façade mur rideau grille

En zone oriel (A), système mur rideau bloc à ossature aluminium à rupture de pont thermique dont les remplissages sont maintenus par capot serreur bénéficiant d'un PV attestant du classement anti-effraction CR2 selon EN1627. Le rendu sera similaire au bloc des étages courants.

En zone plane (B), système mur rideau grille à ossature acier à rupture de pont thermique dont les remplissages sont maintenus par capot serreur bénéficiant d'un PV attestant du classement anti-effraction CR2 selon EN1627.

Référence : Gamme THERM + S-I CR2 de chez RAICO ou équivalent.

3.7.3.1 Ossature

En zone oriel (A), les montants et traverses constituant la grille sont en profilés extrudé en aluminium à RPT et capot serreur. Les montants sont situés de part et d'autre des poteaux existants qui leur servent de support.

En zone plane (B), les montants et traverses constituant la grille sont en profilés acier reconstitués soudés à forte épaisseur en L pour les montants et pour les traverses. Les montants sont positionnés à l'aplomb des poteaux existants qui leur servent de support.

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 à confirmer 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 des profilés de 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 prévus par assemblages mécaniques sans percement 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.

3.7.3.2 Fonctionnement statique

La typologie a le fonctionnement statique suivant :

Chaque montant est posé et calé en pieds, sur le Gros Œuvre, et restreint latéralement sur les poteaux structurels existants (Lot GO), à intervalle égale. 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 une poutre continue sur appuis multiples. 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 hautes transfèrent les actions horizontales du vent aux montants. Elles sont fixées avec des articulations aux montants et permettant de limiter la déformation hors plan des montants dues aux charges de vent.

Les traverses basses sont posées et transmettent le poids propre des éléments de remplissage ainsi que les charges horizontales directement à la dalle. Les montants transfèrent les actions horizontales du vent aux traverses basses.

Les connexions sont articulées sur l'axe normal à la façade, 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 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).

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

3.7.3.3 Système de fixation

La façade est fixée en pied sur une longrine mise à disposition par le lot GO. Les montants sont fixés aux poteaux de structure existant qu'ils entourent. Les points d'appuis des montants sont réalisés de manière invisible par le biais de boutonnière.

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.

NOTA : Les études de conception ayant été réalisées à partir de donnée partielle issues de relevé géomètre, de sondages des existants ponctuels, un relevé géomètre à la charge du présent lot doit être effectué avant mise en fabrication de la partie concernée de son ouvrage. L'entrepreneur doit ajuster ses détails d'exécution en fonction des résultats du relevé.

3.7.3.4 Système d'étanchéité

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.

La technique d'étanchéité est basée sur le système Raico en zone B et Schueco en zone A ou équivalent bénéficiant d'un Avis Technique.

3.7.3.5 Raccords et interfaces

Tout complément, doublage et recouvrement de bande d'étanchéité et de pare vapeur, ainsi que tout calfeutrement thermique en interface avec la façade sont prévu à la charge du présent Lot.

Les détails de raccord avec les rives, angles, interface etc., doivent être déterminés et présentés par le titulaire du présent lot, dans les limites de prestations définies au présent document.

La réalisation fonctionnelle de ces constructions de raccord entre le bâtiment et la façade fait partie des services de l'entreprise adjudicataire et doit répondre aux exigences suivantes :

- Les membranes de raccord et de calfeutrement utilisées à l'intérieur de la construction de façades doivent être étanches à la vapeur. Les bandes d'étanchéité à l'extérieur de la façade doivent être perméables à la vapeur afin de favoriser l'assèchement des joints de raccords.
- Les membranes de raccord doivent être collées soigneusement au Gros-Œuvre avec des produits compatibles et validés par avis technique. Les détails de mise en œuvre des membranes doivent permettre des raccords d'angles durables et étanches.
- Fourniture et pose de tôle en aluminium thermolaqué d'habillage aux angles et raccord, y compris support de fixation. Finition anodisé, teinte au choix de l'Architecte. Fixations non apparentes.

3.7.3.6 Pied de façade (traitement d'étanchéité)

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.

Pied de façade sur caniveau périphérique (hors lot). Le relevé d'étanchéité est effectué sur la longrine en béton selon le plan Structure.

Pied de façade sans caniveau extérieur. Le relevé d'étanchéité est effectué sur la longrine béton selon le plan Structure.

Le joint EPDM du montant sera prolongé pour recouvrir par tuilage le relevé 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.

Si visible, à l'intérieur, les tôles de raccordement de finition seront toutes systématiquement dans les mêmes finitions que les éléments visibles.

3.7.3.7 Capot serreur

Le système est muni d'un capot serreur en aluminium anodisé teinte naturelle au choix de l'Architecte. Le capot serreur sera issu d'une filière de gamme selon avis technique et selon PV anti-effraction. Fixations cachées par un cabochons.

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 l'extérieur.

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

3.7.4 Traitement des angles

Les angles sortants sont traités avec des éléments opaques de remplissage constitués de :

- Tôle extérieure de finition en aluminium anodisé, teinte au choix de l'Architecte, épaisseur 30/10^e mm
- Isolant laine de roche
- Tôle intérieure de finition en aluminium anodisé, teinte au choix de l'Architecte, épaisseur 30/10^e mm

Les habillages sont montés d'un seul tenant sur la hauteur de la façade. Des tôles de longueur supérieure à 3m sont à prévoir.

Les tôles sont découpées au laser. Toutes fixations sont dissimulées ou invisibles.

3.7.4.1 Intégration de portes battantes (PO-07)

3.7.4.1.1 Généralités

Le système inclut la pose et fourniture d'une porte en aluminium battante, à deux vantaux inégaux, portes tiercés, profils à rupture de pont thermique, conforme à la norme NF EN 14024, issue de secours et de classe anti-effraction CR2 :

- Portes battantes à deux vantaux insérés dans le mur rideau grille, en zone plane (B) ;
- Châssis VEP, menuiserie aluminium à rupteur de pont thermique ;
- Menuiserie des châssis CR2 ;
- Dimensions des portes : Hauteur hors tout 2.6m, largeur 1,3m— se référer aux plans architectes
- Produit de référence SHUECO AWS 75, grammes résistances à l'effraction CR2 avec fonction de secours ou équivalent.

Les portes doivent être compatibles avec les normes PMR en vigueur : l'effort nécessaire pour ouvrir la porte doit être égal ou inférieur à 50N. Le profil formant plinthe comportera une étanchéité avec seuil réglable en aluminium ou en inox 304L à la suisse.

Les portes incluses dans la façade devront être identique d'aspect au reste de la façade. Les profilés sont choisis pour s'intégrer dans la façade acier, avec alignement du nu extérieur du vitrage des ouvrants avec celui des parties fixes du mur rideau. Les remplissages vitrés sont de même aspect et performances que ceux des façades adjacentes, ils sont conformes au DTU 39 P5.

Les buttés de portes sont aux choix de l'architecte, elles sont au présent lot.

L'étanchéité entre dormant et ouvrant est réalisée par deux joints en EPDM, qui viennent en compression lors du verrouillage de l'ouvrant. L'étanchéité entre le seuil et l'ouvrant est réalisée par 2 joints en EPDM noir.

Tous les calfeutrements et tôleries nécessaires à une parfaite finition et étanchéité devront être prévus.

Fixation de l'ensemble sera réalisée à travers les profils périphériques spécifique à rupture de pont thermique par prise en feuillure dans le système de mur rideau.

3.7.4.1.2 Quincaillerie

Chaque vantail sera muni à minima des équipements suivants :

- Ferme-porte simple action encastré dans le vantail de la porte de type Geze à bras à coulisse référence Boxer ou équivalent. Il sera adapté au poids et dimensions du vantail et aura un régulateur de fermeture intégré ;
- Contacteur d'ouverture ;
- Paumelles en type et quantité nécessaires, en nombre suffisant pour reprendre le poids des ouvrants sans déformation pendant les phases d'ouverture et fermeture et en position ouverte et selon essais AEV et de résistance mécanique;
- Verrouillage CR2 par serrure à mortaiser à clef à canon européen (intérieur et extérieur) trois points de fermeture (haut, central et bas) ;
- Béquille intérieure et extérieure ;

L'entreprise du présent lot doit les câblages nécessaires au raccordement des portes aux différents terminaux (contacts d'intrusion, boîtiers verts...).

3.7.4.1.3 Finitions

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

Protection des éléments acier par galvanisation et laquage au choix de l'architecte (y compris métallisé) sous label QUALICOAT. Le système de peinture poudre sera de qualité architecturale et de classe de durabilité Haute conformément à la norme NF EN ISO 12944. La teinte sera au choix de l'archi

3.7.4.1.4 Contacts de position (détecteurs d'ouverture)

Toutes les feuillures des ouvrants sont équipées pour chaque vantail de contacts de position (fermé) pour raccordement à la GTB. Le câblage de ces équipements est installé avec une longueur de câble en attente dont le cheminement, la connectique est à définir en coordination avec le lot GTB.

3.7.5 Eléments de remplissage vitré fixe (GL-01)

Les vitrages de la façade du socle sont des vitrages isolants et doivent répondre à la contrainte de sécurité P6B selon la norme EN356.

La composition des vitrages envisagée est :

- Vitrage Low-iron extérieur feuilleté de sécurité + couche solaire
- Intercalaire warm edge (couleur au choix de l'Architecte)
- Lamé mixte d'air (10%) et d'argon (90%) – épaisseur 16mm
- Vitrage Low-iron intérieur monolithique.

Les caractéristiques spectrophotométriques pour ces vitrages sont les suivantes :

- Transmission lumineuse, $TL_g \geq 0,70$
- Facteur solaire (vitrage) $S_g \leq 0,35$
- Facteur solaire (vitrage+store) $S_{gs} \leq 0,15$
- Réflexion lumineuse extérieure $\leq 0,15$

L'épaisseur des vitrages sera déterminée en fonction de la résistance mécanique aux charges.

Traitement des bords : tous les composants verriers des vitrages recevront un traitement de bord JPI.

Le choix final du vitrage sera fait par validation de l'architecte et la maîtrise d'ouvrage à la suite de présentation de échantillons dans un format adéquat.

3.7.6 Intégration d'ouvrant de confort

Dito section ouvrant de confort MR-02 étage courant : 3.3.6

3.7.7 Stores intérieurs

Dito section Stores intérieurs MR-02 étage courant : 3.3.8

3.7.8 Repérage des typologies

3.7.8.1 Vitrages

Typologies	REF	Performances	Composition	Couche	Remarques
MR-05 Mur rideau R+2	GL-0x Double vitrage anti- effraction inséré dans mur rideau	Ug < 1,1 W/m²K Sg < 0,35 Tlg > 0,70 Rlex < 15% Dnatr 33 dB Cri A confirmer	Vitrage extérieur feuilleté de sécurité Lame d'air 90%Argon Vitrage intérieur monolithique	Couche solaire à forte sélectivité Type à confirmer Choix architecte en concomitance avec la technique	Low Iron : Oui Sérigraphie : N/A Forme : Plan Intercalaire: PVB Anti-effraction : P6B
	GL-0x Double vitrage anti- effraction inséré dans portes	Ug < 1,1 W/m²K Sg < 0,35 Tlg > 0,70 Rlex < 15% Dnatr 33 dB Cri A confirmer	Vitrage extérieur feuilleté de sécurité Lame d'air 90%Argon Vitrage intérieur feuilleté de sécurité	Couche solaire à forte sélectivité Type à confirmer Choix architecte en concomitance avec la technique	Low Iron : Oui Sérigraphie : N/A Forme : Plan Intercalaire: PVB Anti-effraction : P6B

3.8 BR-01 – Bardage fonte aluminium réemployé

3.8.1 Localisation

Cette typologie de façade se situe sur toutes les orientations du bâtiment, entre le Rdc et le R+18 compris. Il s'agit du bandeau opaque horizontal présent entre oriels.

Se référer aux plans de repérages des typologies de façades.

3.8.2 Description générale

Le projet prévoit le réemploi des panneaux horizontaux entre étages moulés en fonte d'aluminium.

La typologie se caractérise par les attributs suivants :

- Caisson C+D en tôle acier galvanisé raidie, ep 30^{/10e} entre poteau assurant le « C+D » en nez de dalle et passant devant structure acier et BA25 du Lot GO.
- Isolant thermique, type laine de roche
- Pattes de fixation pour reprise du bardage
- Bardage en panneau de fonte d'aluminium moulé existant, épaisseur 8mm, inclut pattes locales et retour linéaire de reprise du poids propre.

3.8.3 Caisson C+D

Entre poteau, le C+D d'une hauteur de 1,20m entre étage courant est assuré par :

- Une tôle C+D raidie formant caisson
- Le nez de dalle en béton
- Les BA25 formant protection au feu de la structure tubulaire du plancher des oriels,

Caisson C+D préfabriqué en atelier constitué :

- d'une tôle acier galvanisé 30/10 raidie
- raidisseur en tôle acier pliée en U.

Caisson C+D intégré dans le bloc de façade.

Le caisson est support de l'isolant extérieur - L'épaisseur de l'isolation devra être compatible avec les performances thermiques demandées. L'isolant aura une performance thermique minimale de 0.035 W/m²K.

Interface des tôles C+D avec les poteaux de structure par le biais de cornière acier 15/10 continue permettant d'assurer la continuité du C+D entre la tôle et les poteaux.

3.8.4 Panneau de fonte d'aluminium existant réemployé

3.8.4.1 Dépose soignée et remise en état

Dépose soignée des panneaux existants en fonte d'aluminium par le lot curage. Mise à disposition par le lot curage pour traitement de nettoyage et de finition pour réemploi in situ.

Une réception et un état des lieux des éléments mis à disposition par le lot curage sera à réaliser avant envoi pour traitement.

Des essais de remise en état sont en cours, les pistes et étapes étudiées sont les suivantes :

- Contrôle visuel de l'état des panneaux, y compris des renforts et des fixations ;
- Préparation de la surface par sablage, rinçage haute pression, ou équivalent, afin de retrouver une surface propre selon le traitement
- Traitement et finitions :
 - o Par produit de ravivage et conservation à pH neutre de type Neutr'alu de chez PYRIS ou équivalent.
 - o Hydrogommage
 - o Electropolissage
 - o Anodisation

3.8.4.2 Système de fixation

Après dépose, réparation et traitement des panneaux, il est prévu une repose en place des panneaux de fonte d'aluminium :

- Les panneaux sont repris par le caisson C+D au niveau des raidisseur en U
 - o Reprise du poids propre par la patte en partie haute existantes pré-moulées
 - o Reprise des efforts horizontaux par pattes basses existantes pré-moulées

3.8.4.3 Essais et justifications

Le réemploi des éléments de façade étant hors référentiel, le bureau de contrôle demande à ce qu'un avis de chantier soit prévu. Les demandes intégrées au RICT sont les suivantes :

- Requalification des matériaux, nature de l'aluminium, épaisseur
- Modélisation aux éléments finis
- Justification des bardages :
 - o Justification au vent par PV d'essai suivant cahier CSTB n°3517, avec essais statiques sous vent, cyclique et de fatigue
 - o Conformité au cahier n°3747 à requérir

3.9 BR-02 – Bardage à ventelles - Rooftop

3.9.1 Localisation

Cette typologie de façade se situe sur toutes les orientations du bâtiment, au R+19.

Se référer aux plans de repérages des typologies de façades.

3.9.2 Description générale

La typologie de caractère se caractérise par les attributs suivants :

- Structure porteuse en béton ou acier selon la localisation
- Rail porteurs verticaux et horizontaux en aluminium avec système de clipsage invisible
- Lames en aluminium extrudé, verticales en forme de Z, profondeur de lame 90mm, épaisseur 2mm environ, disposées au pas vertical de 120mm. Lame continue sur toute la hauteur du système.
- Isolation thermique
- Porte double vantaux battantes, sous tenture.

3.9.3 Système de façade

3.9.3.1 Ossature de support

Description par le lot GO. Structure composée de mur béton et structure acier.

3.9.3.2 Ossature de support en charpente métallique

L'ossature en charpente métallique se compose de profils creux rectangulaires en acier galvanisé posés et fixés en pieds sur le mur en béton. Les fixations en tête de charpente devront permettre de reprendre les mouvements de dilatation thermique du système. L'ossature est autoporteuse.

La forme des profilés devra répondre aux performances structurelles et comportement statique de la façade. Les profils sont dimensionnés pour reprendre, sans l'addition de diagonaux de contreventement, tout effort provenant de la vêteure en perpendiculaire (charge de vent) et en vertical (poids propre).

La nuance du métal doit être précisée lors du choix du profil. Les dimensions extérieures de profilés des traverses et montants sont systématiquement identiques, sauf indications contraires.

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

3.9.3.3 Fonctionnement statique

La lames en aluminium extrudé en forme de Z sont clipsées sur des rails horizontaux situés à l'arrière de forme crénelée.

Platines d'ancrages en pieds de profils de l'ossature. Platine de fixation permettant la reprise des mouvements verticaux en tête de profils. Fixation sur substrat paroi béton ou ossature acier selon localisation. Voir repérage GO et Architectes.

Le système devra permettre de reprendre les mouvements différentiels du béton et de l'acier.

Produit de référence : Renson Linius L.120.01 ou similaire équivalent accepté.

Finition anodisé, teinte au choix de l'Architecte

3.9.4 Relevé d'étanchéité

Relevé d'étanchéité assuré notamment par un relevé en béton selon le plan Structure.

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 tôle aluminium thermolaquée (teinte au choix de l'architecte), finition idem capots extérieurs.

La pose des ventelles doit respecter un alignement parfait vertical et parallèle entre profilés, et un alignement parfait des joints horizontaux dans le cas d'un assemblage vertical de plusieurs lames extrudées, suivant le tramage indiqué sur les plans directeurs de l'Architecte.

Les bords d'extrémité des ventelles seront découpés à longueur par un procédé laser ou équivalent, donnant lieu à un bord net, parfaitement d'équerre, sans arête ni bavure.

3.9.5 Portes 2 vantaux sous tenture

La typologie inclut des portes battantes à 2 vantaux.

Ces portes sont à habillage extérieur en ventelles disposées en continuité parfaite avec le revêtement à ventelles posé sur les parois contiguës.

- Le verrouillage est assuré par une serrure
- Limiteur d'ouverture à 90° ou inférieure selon position du châssis.
- Classement d'endurance ouverture/fermeture 10000 cycles exigé. L'endurance à l'ouverture et fermeture répétée des châssis devra être mesurée selon la norme NF EN 1191 et classée selon la norme NF EN 12400 (§11.2.3 DTU 36.5P3).
- Toute la visserie de fixation doit être fabriquée dans un alliage d'inox A4 (acier austénitique).
- Le dormant de la porte est fixé latéralement et en tête à la structure secondaire en acier, par des pattes ponctuelles soudées.
- Le vantail est articulé au panneau fixe par des paumelles en acier inoxydable. Il est muni d'une poignée fixée de chaque côté du vantail, encastrée dans l'épaisseur du panneau.

Traitement de surface en aluminium anodisé, teinte RAL au choix de l'architecte.

Produit de référence : Renson, ou similaire équivalent

3.9.6 Porte accès local nacelle

Porte d'accès au local de la nacelle :

- Porte grande dimensions permettant le passage de la nacelle L :6m, H :4m
- Ossature acier tubulaire sur-mesure
- Habillage sous-tenture dito bardage à ventelles vertical dans lequel la porte s'insère
- Manœuvre type battant et coulissant permettant l'entrée et la sortie de la nacelle dans le local.
- L'habillage de la porte doit être dans le même nu que l'habillage des zones adjacentes.

La porte se compose de deux vantaux battants sur les extrémités et de deux vantaux coulissants centraux. Une fois ouvert, le passage libre doit permettre à la nacelle du sortir du local.

Les vantaux battants et coulissants sont maintenus en position ouverte ou fermée par le biais de crémone avec point d'ancrage sol et plafond.

L'ouverture des battants se fait via des charnières soudées ou via un pivot. Un des deux vantail intègre une porte un vantail de hauteur 2m permettant l'accès au local.

Les vantaux coulissants sont suspendus à un pivot coulissant sur rail, permettant une translation et un pivotement du vantail. Le système de coulisse est fixé à la charpente métallique support du plancher intermédiaire en caillebotis via des cornières.

Un rail guide ponctuel pourra être disposé en partie basse. Celui-ci ne devra pas gêner le passage de la nacelle.

3.9.7 Repérage des typologies

3.9.7.1 Portes

Ref.	Performance		Système de référence	Opération	Finition	Panneau de remplissage
PO-09 Porte sous tenture, double vantaux rooftop	Valeur U	N/A	JANSEN Janisol	Porte battante 2 vantaux Manuelle Accès PMR à confirmer	Habillage avec ventelle aluminium anodisé teinte au choix de l'architecte	Remplissage par élément de remplissage aluminium
	Etanchéité à l'air	N/A				
	Etanchéité à l'eau	N/A				
	Sécurité	N/A				
PO-10 Porte d'accès au local nacelle, sous-tenteue	Valeur U	N/A	Ossature tubulaire sur-mesure	Manoeuvre manuelle. Fonctionnement type battant et coulissant	Habillage avec ventelle aluminium anodisé teinte au choix de l'architecte	Remplissage par élément de remplissage aluminium
	Etanchéité à l'air	N/A				
	Etanchéité à l'eau	N/A				
	Sécurité	N/A				

3.10 BR-03 – Bardage aluminium couronnement - Rooftop

3.10.1 Localisation

Cette typologie de façade se situe entre au R+19 sur toutes les orientations du rooftop.

Se référer aux plans de repérages des typologies de façades.

3.10.2 Description générale

La typologie de caractère se caractérise par les attributs suivants :

- Rail porteurs verticaux en aluminium et système de c invisible fixé sur structure primaire
- Bardage métallique type cassette aluminium, dimensions de panneaux : hauteur 1.9m, large de trame égale à la largeur de trame du vitrage (2m), éléments plans ou cintrés suivant localisation.
- Isolant laine de roche
- Membrane d'étanchéité
- Couvertine en aluminium sur le retour en béton
- Dimensions de tôles hors gabarit standard, approvisionnement spécifique à prévoir

3.10.3 Système de façade

Bardage métallique en aluminium posé sur une ossature de support à profilés métalliques sur substrat en béton ou acier selon localisation. L'ossature se compose de rails métalliques horizontaux et verticaux et devra répondre aux performances structurelles et comportement statique de la façade. Les profils sont dimensionnés pour reprendre, sans l'addition de diagonaux de contreventement, tout effort provenant de la vêteure en perpendiculaire (charge de vent) et en vertical (poids propre).

3.10.3.1 Fonctionnement statique

Platines d'ancrages en pieds de profils de l'ossature. Platine de fixation permettant la reprise des mouvements verticaux en tête de profils. Fixation par chevillage contre dalle béton, système de calage pour reprise des tolérances, etc.

Le système de fixation devra permettre de reprendre le poids propre du bardage et d'assurer la dilatation thermique

Fixation par vissage mécanique.

Joint creux entre panneau devant permettre une ventilation minimum de la double peau. La largeur du joint entre cassette sera alignée avec le joint entre vitrage

La nuance du métal doit être précisée lors du choix du profil.

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

Finition anodisation, au choix de l'Architecte

3.10.4 Justifications et essais

La résistance au vent des cassettes métalliques devra être justifiée suivant le cahier CSTB n°3517 par des essais statiques sous vent, cyclique et de fatigue. Des PV d'essais seront à fournir. La conformité au cahier CSTB n°3747 sera à justifier.

3.11 BR-04 – Bardage aire de livraison

3.11.1 Localisation

Cette typologie de façade se situe entre au Rdc, sous la dalle rue de Javel, donnant également sur l'aire de livraison.

Se référer aux plans de repérages des typologies de façades.

3.11.2 Description générale

La typologie de caractère se caractérise par les attributs suivants :

- Rail porteurs verticaux en aluminium et système de clipsage invisible fixé sur structure primaire – structure primaire à confirmer
- Bardage métallique type cassette aluminium, dimensions de panneaux selon plans architecte.

3.11.3 Système de façade

Bardage métallique type cassette en aluminium posé sur une ossature de support à profilés métalliques sur substrat en béton. L'ossature se compose de rail métallique horizontaux et verticaux et devra répondre aux performances structurelles et comportement statique de la façade. Les profils sont dimensionnés pour reprendre, sans l'addition de diagonaux de contreventement, tout effort provenant de la vêteure en perpendiculaire (charge de vent) et en vertical (poids propre).

3.11.3.1 Fonctionnement statique

Platine de fixation permettant la reprise du poids propre en tête de profils et les mouvements verticaux en pieds de profils. Fixation par chevillage contre dalle béton, système de calage pour reprise des tolérances, etc. Le système de fixation devra permettre de reprendre le poids propre du bardage et d'assurer la dilatation thermique

Fixation par vissage mécanique.

Joint creux entre panneau devant permettre une ventilation minimum (largeur du joint à confirmer).

La nuance du métal doit être précisée lors du choix du profil.

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

Finition anodisation, au choix de l'Architecte

Les cassettes intégreront des luminaires. Interfaces et coordinations à prévoir avec les lots concernés.

3.11.4 Justifications et essais

La résistance au vent des cassettes métalliques devra être justifiée suivant le cahier CSTB n°3517 par des essais statiques sous vent, cyclique et de fatigue. Des PV d'essais seront à fournir. La conformité au cahier CSTB n°3747 sera à justifier.

Selon la note d'information n°11 du CSTB, datant de février 2008, Les cassettes étant situées en rez-de-chaussée et étant accessibles depuis l'espace public, celle-ci devront avoir une classification Q4 pour la résistance au choc.

- Air d'activité AA4 (avec voie piétonne d'accès public)
- Position en RDC non protégé (hauteur inférieure à 2.5m dans une zone accessible)
- Classe d'exposition Q4

Les performances des tenues au chocs des cassettes devront être inscrite sur l'avis technique ou déterminées par essais en laboratoire, conformément à la note d'information n°5 révisée (e-cahier du CSTB, cahier 3534, décembre 2005).

3.12 CH-01 – Châssis coupe-feu

3.12.1 Localisation

Cette typologie de façade se situe entre au Rdc dans la zone aire de livraison sur la façade du bâtiment donnant rue de Javel.

Se référer aux plans de repérages des typologies de façades.

3.12.2 Description générale

Le projet prévoit la pose de châssis vitrés neuf coupe-feu 2H, H=1m, L=0.9m.

Cette typologie inclut :

- Châssis fixes en acier sans rupture de pont thermique justifiant d'un classement de résistance au feu EI120 (Coupe-feu 2hrs) en cours de validité. Les châssis sont fixés et étanchés en tableau.
- Remplissages de type double vitrage feuilleté maintenu par parcloses.

Tous les châssis de cette typologie sont positionnés au même nu.

3.12.3 Système de façade

Référence qualité (ou équivalent) : Gamme Forster fuego Light de chez Forster sous PV n°13-A-1050 de chez EFECTIS.

Si l'élément devait être non conforme au PV de base (modification du support, de la quincaillerie, etc.), l'entreprise devra nécessairement prévoir un avis de chantier dans son offre de prix.

3.12.3.1 Ossature

L'ossature du châssis est réalisée à partir de profilés aciers composés de trois âmes acier, laminées à froid aux galets et soudées en continu à partir de feuillard acier d'épaisseur 15/10ème (selon NF EN 10025), et reliées par des goujons soudés de part en part tous les 300 mm environ. L'isolation au feu est assurée par deux barrettes de PROMATECH insérées entre les trois tubes acier + 3 barrettes de PROMATECH complémentaires insérées entre les tubes. Ces profilés sont fabriqués à partir d'un feuillard avec traitement zinc-magnésium.

Le maintien en feuillure des remplissages se fera de manière invisible et sera assuré par des parcloses clipsées sur boutons acier autoforeurs et autotaraudeurs. Le choix du montage de la parclose se fera selon l'épaisseur et la nature du vitrage. Parcloses positionnées coté intérieur.

3.12.3.2 Etanchéité et Calfeutrements

L'étanchéité des remplissages (vitres, panneaux pleins, EdR...) est assurée soit par du mastic silicone neutre sur fond de joint, soit par des joints EPDM répondant aux spécifications de la norme NF P 85301 conformément au DTU 39. Les vitres seront posées en feuillure auto-drainante et ventilée et avec la mise en place de busettes de drainage validées dans le PV dissimulée sur la traverse basse selon les directives du DTU 39.

L'étanchéité périphérique sera assurée par un joint en silicone de première catégorie (label SNJF) sur fond de joint.

3.12.3.3 Protection anti-corrosion et finitions

Les éléments sont exclusivement assemblés par soudure aux angles et aux jonctions entre traverses et montants, suivie d'un meulage et d'un surfacage. Après toutes les opérations de façonnage (soudures, perçages, usinages divers), ils reçoivent un traitement anticorrosion par galvanisation suivi d'un thermolaquage adapté à son environnement dans le respect de la norme NF P 24-351 sous label QUALISTEELCOAT. Le système de peinture poudre sera de qualité architecturale et de classe de durabilité Haute conformément à la norme NF EN ISO 12944.

La teinte sera au choix de l'architecte.

La comptabilité physico-chimique de tous les composants susceptibles d'être en contact ou proches les uns des autres doit pouvoir être justifiée. La protection des éléments en acier s'effectuera sous label QUALILAQUAGE et

QUALIMARINE. Le Thermolaquage sera à base de poudre thermoplastique agréée de qualité « superdurable » ou classe 2 selon le référentiel QUALICOAT. Teinte au choix de l'architecte (Gamme RAL inclus finitions métallisées)

3.12.4 Elément de remplissage vitré

Le vitrage pourra être de type Pyrostop 120 de chez Pilkington.

Le calage des vitrages sera réalisé à l'aide de cales superposées de type PROMATECH-H (PROMAT) ou en bois de section laissant une libre circulation des eaux de drainage.

3.12.5 Repérage des typologies

3.12.5.1 Vitrage

Ref.	Performance		Composition	Couche	Remarques
GL-13 Vitrage coupe feu 2h	Ug	1,1 W/m²K	Vitrage multifeuilleté feu extérieur EI120 Lame d'air 16mm 90%Argon Vitrage monolithique extérieur	À confirmer	Low-iron: Oui Sérigraphie: N/A Forme: Plan Couche: PVB Anti effraction : P6B Feu : EI120
	Sw	< 0,35			
	TLg	> 0,70			
	Rlext	À confirmer			
	DNntatr	À confirmer			
	CRI	À confirmer			

3.13 EV-01 Ecran vitré terrasse

3.13.1 Localisation

Cette typologie de façade se situe au R+01 sur la terrasse donnant sur l'Avenue Emile Zola, sur la terrasse du R+02 et au niveau du auvent historique

Se référer aux plans de repérages des typologies de façades ainsi qu'au plans architecte.

3.13.2 Description générale

Création d'une clôture vitrée de 150cm de haut faisant le tour du périmètre de la terrasse au R+1, de la terrasse du R+2 et délimitant une zone autour du auvent historique. La clôture est constituée de vitrages de 140cm de hauteur, surélevés de 10cm du sol afin de permettre l'évacuation des EP Certains écrans vitrés seront constituées de vitrage neuf, localisation suivant repérage Architectes, de hauteur de verre 180cm, soit une hauteur totale de 190cm, vide d'écoulement des EP compris. Voir plansArchitectes.

La typologie de caractérise par les attributs suivants :

- Paroi vitrée prise en feuillure latérales, hauteur constante vitrage 1.4m dans le cas des panneaux vitrés de réemploi in situ de dimensions 140x220cm. Paroi vitrée de hauteur 180cm dans le cas des vitrages neufs.
- Ossature de support secondaire
- Vitrage feuilleté de sécurité extra-clair sérigraphié
- Création d'issues de secours de 1UP, constituées de panneaux vitrés extra-clairs sans cadre avec une plinthe en partie basse

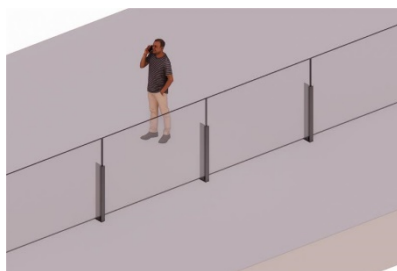
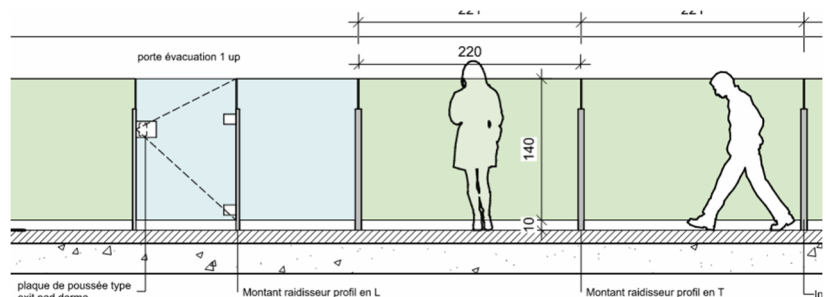


Figure 6 - Visuels Architectes



3.13.3 Description détaillée

3.13.3.1 Ossature support

Profils verticaux fixés par chevillage chimique à la dalle béton de la zone où l'écran s'implante. Y compris toute sujétion d'interaction avec l'étanchéité de la zone.

3.13.3.2 Remplissage vitré

Remplissage vitré pris en feuillure latérales par profils verticaux en acier situés entre panneaux. Les fixations permettront un calage pour reprendre les tolérances du GO. Les panneaux de verre seront surélevés de 10cm de l'étanchéité afin d'assurer l'écoulement des eaux pluviales.

Remplissage en simple vitrage feuilleté 900J, trempé HST, extra clair, avec sérigraphie.

Les champs des vitrages seront façonnés JPI. Une baguette aluminium protégera la feuillure haute du vitrage. Finition anodisée, teinte au choix de l'architecte.

En option, sera étudié le réemploi des vitrages intérieurs des doubles peaux existantes dans les étages courants. Les vitrages sont trempés et ne peuvent pas être redécoupés. La trame des écrans devra s'adapter aux dimensions existantes des vitrages. Des essais de feuilletage seront à prévoir.

Selon le RICT, cette procédure est hors référentiel, et nécessitera une procédure d'ATEX.

3.13.3.3 Ouvrants

Selon localisation et dimension du plan architecte, l'écran vitré intègre des ouvrants.

Portillons vitré battant maintenu verticalement entre deux PRS acier en L.

Remplissage vitré dito vitrages adjacents à bords libres, percé pour intégration des accessoires (platine pour paumelles et tous éléments de quincaillerie).

3.13.4 Repérage des typologies

3.13.4.1 Vitrage

Typologie	REF	Performances	Composition	Couche	Remarques
EV-01 Eran vitré terrasse	Sabco	Ug N/A Sw N/A Tlg N/A Rlext < 15% Dnatr N/A Cri N/A	Vitrage feuilleté de sécurité	Sérigraphie ou vitrophanie anti-collision volatiles, choix à confirmer selon échantillons et choix des architectes	Low Iron : Oui Sérigraphie : Oui Forme : Plan Intercalaire: SGP Anti-effraction : N/A

3.14 Garde-corps vitrés [GC01]

En option est prévu le remplacement des garde-corps barreaudés par des garde-corps vitrés intégrant en réemploi les vitrages des peaux intérieures de la double peau des étages courants.

3.14.1 Localisation

Garde-corps vitré à prévoir en option :

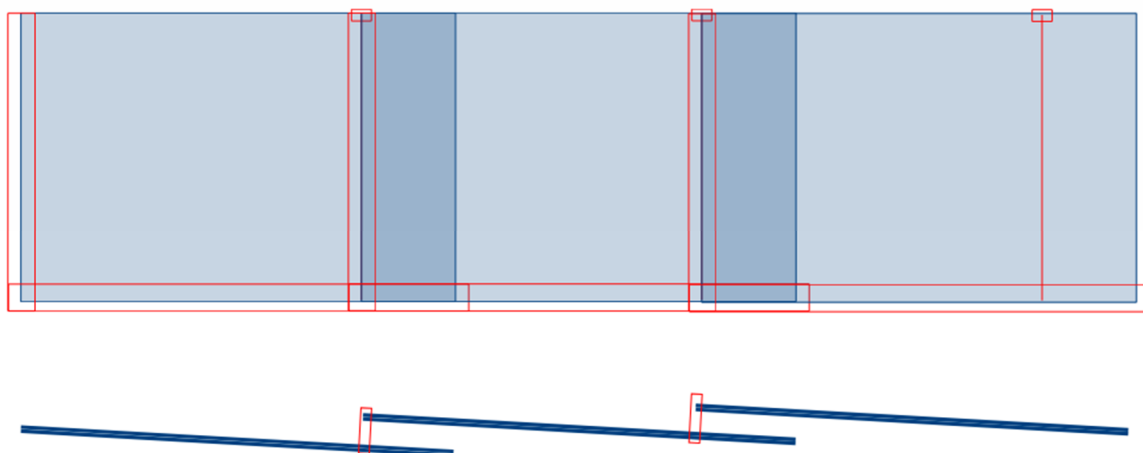
- En extérieur sur le linéaire de la terrasse du R19
- En intérieur sur le linéaire de la mezzanine du Rooftop

3.14.2 Description générale

Création de garde-corps vitrés intégrant en réemploi les vitrages existants. Les vitrages étant trempés, ils ne peuvent être redécoupés. Les dimensions d'un module de garde-corps sont celles d'un vitrage (1.4m de haut x 2.1m environ).

La trame des montants formant l'ossature se cale sur la trame des poteaux existants 1.65m. Les vitrages, d'une longueur de 2.1m sont disposés en tuilage, avec un espacement inférieur à 11cm entre.

Les vitrages sont pris en feuillure sur 2 bord (inférieur et un bord latéral), et retenue ponctuellement par une patte sur l'angle opposé.



Se référer au carnet de détails 52.01 des Architectes.

Selon le RICT, cette procédure est hors référentiel, et nécessitera une procédure d'ATEx.

3.14.3 Description détaillée

3.14.3.1 Ossature support

Prise en feuillure basse continue par profilé acier soudé. Profil ancré dans l'acrotère béton.

Profilés verticaux fixés par chevillage à l'acrotère béton, disposé tous les 1.65m en alignement avec les poteaux des étages courants. Les montants servent de prise en feuillure au vitrage extérieur et d'appui linéaire au vitrage intérieur.

Y compris toute sujétion d'interaction avec l'étanchéité de la zone.

3.14.3.2 Remplissage vitré

Les vitrages sont issus du réemploi. Ils proviennent de la peau intérieure des doubles peaux des étages courants. Ils sont mis à disposition par le lot curage.

Les vitrages existants sont monolithique, trempés, d'épaisseur 10mm. Ils étaient pris en feuillure sur les bord haut et bas, avec les bord latéraux libres. Les bords sont façonnés JPI.

Les vitrages monolithique seront feuilletés. Pour cela, une préparation de la surface, et notamment un nettoyage des bords pris en feuillure sera à prévoir. Des essais de feuilletage seront également à prévoir.

Une baguette aluminium protégera la feuillure haute du vitrage. Finition anodisé, teinte au choix de l'architecte.

En option, sera étudié la mise en œuvre d'un vitrage neuf, tout en gardant le design proposé avec le vitrage de réemploi.

3.15 AV-01 Auvent neuf

3.15.1 Localisation

Cette typologie de façade se situe au Rdc, sur le pignon avenue Emile Zola.

Se référer aux plans de repérages des typologies de façades et aux documents architecte

3.15.2 Description générale

Ce poste comprend la fourniture et la pose de l'habillage surfaces latérales du auvent opaque crée en surplomb de l'entrée principale. Le poste comprend toutes sujétions d'interface, isolation, étanchéité, calfeutrement, drainage et finitions.

Le auvent est constitué d'une structure primaire mise à disposition par le lot GO.

Fourniture et pose de l'habillage des surfaces latérales du auvent :

- Panneaux sandwich aluminium à âme ondulée double face aluminium
- Finition aluminium anodisé, teinte au choix de l'architecte
- Dimensions : longueur de 3m, hauteur 1.3, - se référer au plan architecte
- Produit de référence : Doluflex / Look façade ou équivalent
- Les panneaux de rive présentent un retour horizontal collé sans joint
- Jointoiement :
 - o Un joint sur deux est un joint invisible de 1mm, panneau éclissé par équerre acier
 - o Un joint de 20mm est ménagé sur l'autre rive permettant la dilatation
- Fixation par patte agrafe boulonnées sur des inserts en face arrière des panneaux

Les habillages devront présenter une planéité parfaite, aucune déformation ne sera tolérée. Il est en effet rappelé que des déformations ayant des amplitudes minimes, entraînent la création de courbures locales qui viennent perturber la surface de réflexion (effet d'ombre, fantômes ...). Les panneaux devront être exempts de toutes déformations venant perturber localement la réflexion des panneaux. Un soin particulier à toutes les phases de fabrication des panneaux devra être mise en œuvre. Ces tôles devront être mises en œuvre sans fixation apparente. Aucune vis ou autre mode de tenu du panneau, aussi minime soit-il, ne sera admis. L'aspect devra être parfait, aucun défaut ne devra apparaître à une distance comprise entre 0 à 15m.

3.15.3 Système de façade.

Bardage métallique type panneau sandwich en aluminium posé sur une ossature de support à profilés métalliques sur ossature primaire acier.

Système de support et fixations invisibles :

- Les panneaux sont accrochés au moyen de rails emboîtables horizontaux en aluminium ;
- Les rails sont fixés à la structure du auvent, (béton et charpente) par le biais de patte équerre ;
- Les rails sont fixés aux panneaux par le biais d'insert ancré dans les panneaux. Les inserts seront invisibles ;
- La pose des panneaux sera effectuée selon les dispositions ou recommandations du cahier des charges du produit sélectionné ;
- Le système devra permettre la libre dilatation des panneaux.

L'ossature se compose de rail métallique horizontaux et verticaux et devra répondre aux performances structurelles et comportement statique de la façade. Les profils sont dimensionnés pour reprendre, sans l'addition de diagonaux de contreventement, tout effort provenant de la vêtue en perpendiculaire (charge de vent) et en vertical (poids propre).

3.16 AV-02 Auvent historique

3.16.1 Localisation

Cette typologie de façade se situe au Rdc, sur la façade quai André Citroën.

Se référer aux plans de repérages des typologies de façades et aux documents architecte

3.16.2 Description générale

Ce poste comprend la fourniture et la pose de l'habillage des surfaces latérales du auvent existant surplombant l'entrée historique du bâtiment. La structure sera conservée. L'habillage sera refait à neuf en respectant le design existant.

Sont compris dans le présent lot :

- La fourniture et la pose des habillages des bordures du auvent

Ne sont pas compris dans le présent lot :

- L'habillage des poteaux
- L'étanchéité et le revêtement de la surface du auvent
- L'habillage de la sous-face en toile tendue rétro-éclairée

3.16.3 Habillage des bordures

L'habillage des bordures sera réalisé panneau sandwich aluminium avec retour horizontal collé en L. La sous-face sera habillée par une toile tendue, hors lot.

Fourniture et pose de l'habillage des surfaces latérales du auvent :

- Panneaux sandwich aluminium à âme ondulée double face aluminium
- Finition aluminium anodisé, teinte au choix de l'architecte
- Produit de référence : Doluflex / Look façade ou équivalent
- Les panneaux de rive présentent un retour horizontal collé sans joint
- Jointoiement :
 - o Un joint sur deux est un joint invisible de 1mm, panneau éclissé par équerre acier
 - o Un joint de 20mm est ménagé sur l'autre rive permettant la dilatation
- Fixation par patte agrafe boulonnées sur des inserts en face arrière des panneaux

Les habillages devront présenter une planéité parfaite, aucune déformation ne sera tolérée. Il est en effet rappelé que des déformations ayant des amplitudes minimales, entraînent la création de courbures locales qui viennent perturber la surface de réflexion (effet d'ombre, fantômes ...). Les panneaux devront être exempts de toutes déformations venant perturber localement la réflexion des panneaux. Un soin particulier à toutes les phases de fabrication des panneaux devra être mise en œuvre. Ces tôles devront être mises en œuvre sans fixation apparente. Aucune vis ou autre mode de tenu du panneau, aussi minime soit-il, ne sera admis. L'aspect devra être parfait, aucun défaut ne devra apparaître à une distance comprise entre 0 à 15m.

3.16.3.1 Système de façade.

Bardage métallique type cassette en aluminium posé sur une ossature de support à profilés métalliques sur ossature primaire acier.

L'ossature se compose de rail métallique horizontaux et verticaux et devra répondre aux performances structurelles et comportement statique de la façade. Les profils sont dimensionnés pour reprendre, sans l'addition de diagonaux de contreventement, tout effort provenant de la vêteure en perpendiculaire (charge de vent) et en vertical (poids propre).

Système de support et fixations invisibles :

- Les panneaux sont accrochés au moyen de rails emboîtables horizontaux en aluminium ;
- Les rails sont fixés à la structure du auvent, (béton et charpente) par le biais de patte équerre ;

- Les rails sont fixés aux panneaux par le biais d'insert ancré dans les panneaux. Les inserts seront invisibles ;
- La pose des panneaux sera effectuée selon les dispositions ou recommandations du cahier des charges du produit sélectionné ;
- Le système devra permettre la libre dilatation des panneaux.