

4 Description générale des ouvrages

La façade est constituée d'un unique mur-rideau composé de deux bandeaux vitrés délimités par une bande opaque horizontale située à peu près au tiers de sa hauteur. Il mesure 21,3 m de long et sa hauteur varie entre 8,5 m et 8,9 m, l'avenue des Champs Elysées étant en pente douce.

Les trumeaux et la casquette présents en périphérie son revêtue de pierre.

Voir également §1.5.2.

4.1 Convention de nomenclature des Façades et leurs composants principaux

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.

MR	pour la façade mur-rideau principale
JBB	pour les joints bord à bord présent au niveau du bandeau vitré supérieur
PO_OA	pour les portes battantes ouvrant à l'anglaise faisant issues de secours
PO_CLS	pour les portes coulissantes donnant accès à l'entrée de la copropriété et au showroom
VTR_SUP	pour les remplissages vitrés du bandeau supérieur
VTR_INF	pour les remplissages vitrés du bandeau inférieur
OPQ_CRT	pour les remplissages opaque courant du bandeau intermédiaire et de la périphérie
OPQ_SB	pour les remplissages opaque type shadow box de l'entrée de la copropriété
AUV	pour l'auvent surplombant l'entrée de la copropriété et assurant le C+D
PA	pour le revêtement en pierre agrafée habillant les trumeaux et la casquette haute

4.2 MR - Système mur rideau type grille

4.2.1 Références

Selon DTU 33.1

Selon NF EN 13830

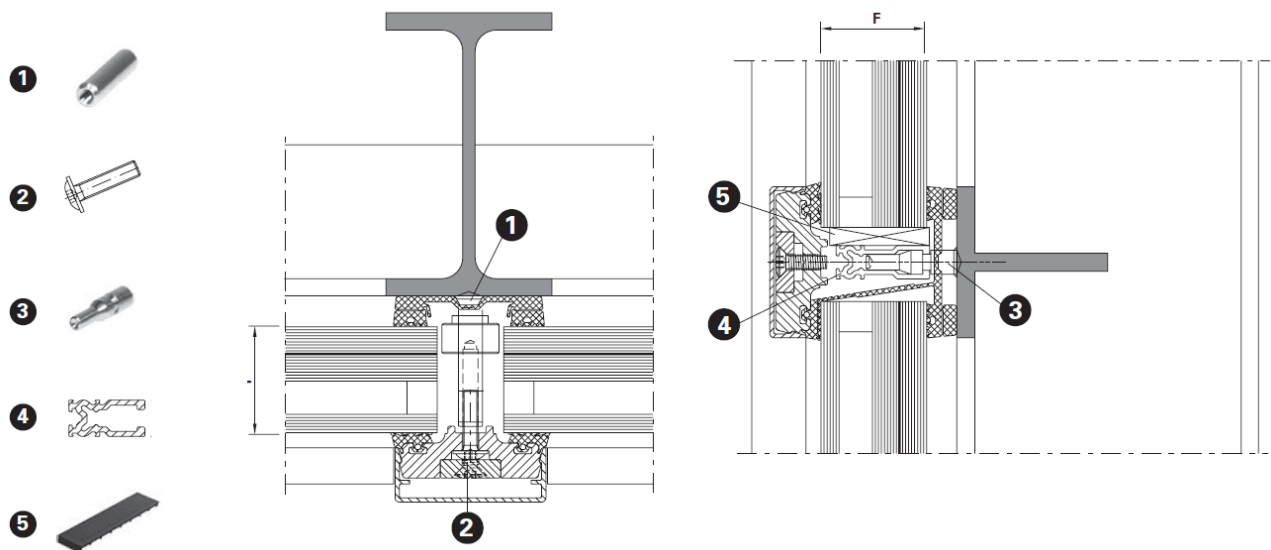
4.2.2 Localisation

Typologie de façade	Niveaux	Localisation	Ossature Support	Anti-effraction	Classement feu
MR Mur rideau	Rdc / R+1	Avenue des Champs Elysées Vitrine principale	PRS acier	P5A / RC2	-
PA Revêtement en Pierre agrafée	Rdc – R+2 Trumeaux Casquette	Avenue des Champs Elysées Encadrement de la façade	GO	-	-

4.2.3 Système constructif

Mur rideau grille à rupture de pont thermique avec capot serreurs fixé sur une ossature PRS acier.

Référence produit : JANSEN Viss 60 TVS RC2-RC4



Le système de feuilure rapporté sur l'ossature support bénéficie d'un Avis Technique ou d'un certificat de conformité au DTU33.1 et est conforme au DTU 39. La prise en feuilure sera adaptée en fonction des déformations des supports, des jeux et des tolérances.

En partie haute le mur rideau assure le maintien des vitrages par une prise en feuilure par serreur sur 3 cotés ; le dernier coté accueillant un joint bord à bord. Seuls les vitrages de faible largeur aux extrémités latérales sont maintenus par serreur sur leurs 4 cotés.

En partie basse et intermédiaire l'ensemble des remplissages sont maintenus par une prise en feuilure par serreur sur toute leur périphérie.

Les serreurs assurant le maintien des éléments de remplissages sont fixés à l'ossature par l'intermédiaire de boutons d'isolation. Ils sont renforcés afin de répondre aux contraintes anti-effractions du projet.

Les capots d'habillage en aluminium thermolaqués sont clippés sur le serreur. Leur géométrie et finition sont au choix du Maître d'œuvre (voir annexe FAA à ce sujet).

Le calage d'assise sera adapté aux dimensions des modules vitrées, notamment au niveau du bandeau supérieur. Un calage latéral supplémentaire est mis en place pour assurer les performances anti-effraction dans la portion inférieure.

Le système de garniture assurant une double barrière d'étanchéité est décrit au § 4.2.6.1 ci-dessous.

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

4.2.4 Ossature support en PRS acier

Les montants et traverses constituant la grille sont des profilés reconstitués soudés en acier.

La largeur et profondeur des profilés devront répondre aux performances structurelles et comportement statique de la façade.

Les éléments de charpentes métallique sont en nuance d'acier S355, ou inférieur suivant justification par le calcul. La nuance du métal doit être précisée lors du choix du profil.

Les soudures des PRS sont meulées à plat. Les soudures visibles seront réalisées de façon continue par laser.

La fixation des traverses aux montants doit être invisible de l'intérieur et de l'extérieur du bâtiment.

La préfabrication en atelier sera préférée systématiquement. Tous les accessoires, fixations sur chantier seront prévues par assemblages mécaniques sans 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. Le choix des traitements anticorrosion et des revêtements de finition par thermolaquage (couleur au choix de l'architecte) à base de poudre polyester sera fait conformément à la norme NF P 24-351. Les traitements de surfaces seront adaptés à l'exposition du projet.

Les aspects de finition sont soumis à la validation de l'architecte.

4.2.4.1 Montants verticaux principaux

Les montants verticaux sont en acier. Ce sont des sections reconstituées tubulaires de dimensions 350x100mm environ avec modénature en face intérieur selon détail architecte.

Ils sont ancrés dans la dalle de sol et simplement restreints hors plan en tête.

Les montants sont réalisés en un seul élément sur la hauteur de la façade concernée.

4.2.4.2 Traverses horizontales principales

La traverse horizontale est en acier. Ce sont des sections reconstituées tubulaires de dimensions 350x100mm environ.

Les traverses principales prennent appui entre les montants principaux. Elles sont de même profondeur et alignés en continuité avec les montants. Les traverses intermédiaires support des grands modules vitrés présentent une contreflèche qui limite la déformation globale sous charge permanente et contribue au bon fonctionnement des portes sous-jacentes.

Les traverses intègrent des plats soudés horizontaux raidis assurant la reprise du poids propre des vitrages du bandeau supérieur. La traverse aux abords du poteau béton existant sera localement redécoupé et renforcée pour en suivre la géométrie circulaire.

4.2.4.3 Montants et traverses secondaires

En partie basse plusieurs montant et traverses en PRS acier assurent un redécoupage de la façade et facilitent l'intégration des portes. Leurs masses vues sont limitées et mises en cohérence avec les systèmes de porte choisis.

Localement en périphérie des portes coulissante, les PRS seront renforcés thermiquement par un bourrage d'isolant afin de limiter le pont thermique linéique.

4.2.4.4 Fonctionnement statique

La structure de la façade consiste en 6 montants verticaux principaux toute hauteur. Ils reprennent les charges hors plan (actions du vent) ainsi que le poids propre des vitrages du bandeau supérieur. Ils sont espacés de 5m hormis aux bords. Ils sont posés en pied et reliés au GO en tête via un appuis dilatat.

Les traverses horizontales sont articulées sur les montants principaux. Les traverses intermédiaires démarquent la séparation entre les trois bandeaux horizontaux et transmettent le poids propre des vitrages aux éléments verticaux. Les vitrages sont insérés dans la grille ainsi créée.

Le schéma statique de l'ossature de la façade est le suivant :

Charges verticales :

Les vitrages du bandeau supérieur sont posés sur les traverse intermédiaire principales. Les charges sont transférées aux montants principaux.

Les panneaux fixes et les portes pivot du bandeau inférieur sont posés au sol ou sur la traverse basse. Les ouvrants coulissants sont suspendus aux traverses intermédiaires (hypothèse de modélisation la plus contraignante).

Charges horizontales :

Les charges de vent appliquées aux panneaux sont transmises aux traverses et aux montants. Les vitrages du bandeau supérieurs sont pris en feuillure continue sur 3 cotés et transmettent les charges hors plan, au moyen des capot serreurs fixés sur les traverses et montants principaux.

Partout ailleurs, les remplissages transmettent les charges de vent sur toute leur périphérie.

Au niveau des portes, les charges hors plan sont transmises à la structure primaire ponctuellement.

4.2.4.5 Système de fixation

Les montants sont fixés à la dalle en Rdc et aux poutres de reprise par l'intermédiaire de platines en acier galvanisé fixées sur le support. Ces platines ont été préalablement réglées dans les trois dimensions X, Y, Z selon les tolérances du support Gros-œuvre. Un réglage fin doit être prévu afin d'ajuster l'implantation des montants. Le détail en pied sera soumis à validation architecte et devra être compatible avec la cinématique des portes.

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 « ratrapages » sur site. La rectitude et l'alignement du montage sont donc primordiaux.

Les mesures sur place du gros œuvre existant seront réalisées au préalable.

4.2.5 JBB – Joint Bord à Bord

4.2.5.1 Référence

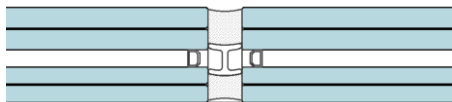
DTU 39

Cahier des charges CEKAL VEC

Fiche technique n°24 édité par le SNFA

4.2.5.2 Généralités

Le joint bord à bord est composé d'un double joint mastic silicone appliqué sur place sur un fond de joint silicone préformé positionné de façon à surmonter le joint de scellement du vitrage. La lame d'air créée par le joint préformé est ventilée et drainée. Le joint crée ainsi un raccord étanche à double barrière, avec interstice ventilé et drainé vers la feuillure de la menuiserie périphérique. Cette dernière sera équipée de joints silicone, permettant un raccord étanche entre les joints extrudés sur place et ceux qui sont préformés.



L'indice de pénétration de l'humidité du mastic de scellement des vitrages concerné : $i \leq 0,1$.
Le façonnage des tranches et chants exposé sera en JPI.

Toutes les zones vues depuis l'extérieur, au travers du vitrage extérieur (et vice-versa), doivent être convenablement traitées : à défaut, la zone périphérique du vitrage sera sérigraphiée ou opacifiée au silicone (enduction silicone).

Le coloris des joints et de l'intercalaire du vitrage sera au choix du Maître d'Œuvre.

4.2.6 Étanchéité

4.2.6.1 Étanchéité courante

Le système d'étanchéité, le principe d'aération et d'évacuation des eaux seront issus d'un avis technique du fournisseur.

Pour les portions avec prise en feuillure continue (capots serreurs), l'étanchéité est assurée par le serrage des joints d'étanchéité présents de part et d'autre du vitrage. Ces joints sont en profils élastomères extrudés type EPDM de couleur noire.

L'étanchéité est à double-barrière d'étanchéité avec drainage vers l'extérieur.

- la garniture d'étanchéité intérieure (filante verticalement & découpée à dimension horizontalement) sera maintenue sur les montants et traverses par le biais des boutons d'isolation et assemblés par une bande butyle en « U ». La garniture horizontale sera munie d'une lèvre destinée à protéger le chant supérieur des remplissages tout en assurant l'aération et le drainage des eaux d'infiltration. Les joints horizontaux et verticaux se trouveront dans un même plan à l'intérieur permettant d'obtenir un plan d'étanchéité fermé.
- la garniture d'étanchéité extérieure (filantes verticalement et découpées à dimension horizontalement) sera clippée dans les gorges du profilé couvre-joint serreur
- il sera nécessaire d'étancher avec soin les joints d'étanchéité aux points de croisement, aux jointures en « T » et dans les angles au moyen d'une pâte à coller et à étancher.

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 permettront également la ventilation et l'équilibrage des pressions de feuillures avec l'extérieur.

Le raccordement des traverses aux montants permettra un drainage en cascade sauf indication contraire dans l'avis technique.

L'élasticité des garnitures d'étanchéité sera compatible avec les dilatations et déformations auxquelles l'ossature est soumise.

4.2.6.2 Étanchéité périphérique de raccord au G.O.

Mise en œuvre de l'étanchéité entre le système mur rideau et le support béton sur le périmètre.

De l'extérieur vers l'intérieur :

- Cornière de protection anti-effraction et support du raccord avec l'encadrement extérieur en pierre agrafé
- Membrane d'étanchéité à l'eau pincé entre le béton et la cornière, et prise en feuillure dans le système mur rideau et fixée sur le béton ;
- Profilés en U fixés au GO par double joint type Illmod d'épaisseur adapté, accueillant panneau de remplissage opaque courant ;
- Complément d'isolation en laine minérale ;

- Pare-vapeur ;
- Fourniture et pose d'une cornière filante pour raccord avec finitions intérieures (selon besoins du lot en interface) .

4.2.7 PO – Intégration des Portes

4.2.7.1 Références

Selon DTU 36.5.

Selon DTA fournisseurs.

4.2.7.2 Localisation

Typologie de porte	Nvx	Qté porte Qté vantaux	Localisation	Ossature	Issue de secours	Anti-effraction	Classement feu
OA Ouvrant à l'anglaise	RdC	2 portes 2 vantaux	Av. des Champs Elysée	Acier	Oui (diurne)	P5A CR2	-
CLS Coulissant	RdC	2 portes 2 vantaux	Av. des Champs Elysée	Aluminium	Oui (diurne)	P5A CR2	-

4.2.7.3 Généralités

Les cadres dormants des portes sont pris en serrage dans les feuillures du système de façade et/ou fixés mécaniquement à l'ossature du mur rideau. Selon le type d'ouvrant, les cadres ouvrants sont posés au sol ou suspendus à la traverse intermédiaire.

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

Les cadres des vantaux sont remplis avec des vitrages de sécurité parclosés depuis l'intérieur respectant les performances d'effraction exigées.

Les vitrages sont de même nature et performance que les vitrages adjacents. Ils sont calés afin que le nu extérieur soit aligné avec le nu extérieur des autres vitrages (hors coulissants).

Les feuillures des portes sont munies de contacteurs d'ouverture.

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

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

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

4.2.7.4 PO_OA - Portes battantes ouvrants à l'anglaise

Portes **battantes ouvrant à l'anglaise**, ouvrant vers l'extérieur et assurant le rôle d'issue de secours. Chaque porte est composée de deux vantaux d'environ 1,20 m de largeur et respectivement d'environ **2,9 et 3,1 m** de haut (les dimensions des vantaux respectent les plans de l'Architecte). La largeur de passage réglementaire sera respectée (3UP ici).

Les portes sont intégrées dans le mur rideau MR décrit ci-avant.

L'ensemble de la menuiserie sera issu d'un produit de gamme d'un fournisseur spécialisé dans la fabrication et la fourniture de portes en acier de dimensions similaires et ayant effectué des essais sur des dispositions identiques ou analogues.

Le système est composé :

- d'un cadre dormant intégrant un système de frappe ;
- de vantaux **ouvrants à l'anglaise** avec le système de frappe complémentaire ;
- d'un système **de rotation assurée par paumelles invisibles**, adapté aux poids de l'ouvrant et au contrainte d'évacuation des PMR ;
- d'un seuil à rupture de pont thermique permettant un accès conforme aux normes PMR en vigueur ;
- d'un verrouillage mécanique renforcé pour atteindre les performance anti-effraction quand le site est fermé.

Les vantaux pivotent autour des axes définis par les paumelles. Les paumelles sont fixées aux châssis ouvrants et guident la rotation des vantaux. Leur nature est quantité est adapté au poids et dimensions des vantaux et compatible avec les performances de résistance à l'effraction et la fonction issue de secours. Plusieurs options seront proposées aux architectes pour validation.

Les vantaux pivotants sont équipés de serrure ferme-porte. Sont compris les équipements de quincailleries, dans la gamme du Fabricant, tels que les verrous et serrures adaptés aux contraintes anti-vandalisme, pions anti-dégondage etc.

Référence produit : Gamme FORSTER Unico résistante à l'effraction, ou équivalent

4.2.7.4.1 Menuiseries

Cadres en profilés acier renforcés avec rupture de pont thermique.

Les profilés auront un système à double frappe, à l'exception de la traverse basse de l'ouvrant ou une simple frappe sera possible.

Les masses vues seront limités dans la mesure du possible vis-à-vis des contraintes fonctionnelles qui s'imposent.

L'ensemble des profilés seront thermolaqués (coloris au choix de l'architecte).

4.2.7.4.2 Traitement retardateur à l'effraction

L'ouvrage vise une classification de retard à l'effraction CR2 selon la norme EN 1627 avec un vitrage P5A.

Eléments à intégrer et expliciter :

- profilés de menuiserie renforcées ;
- hauteur de prise en feuillure adapté ;
- jeu entre vantaux ouvrants et cadre dormant adapté – ajout de pions anti-dégondage ;
- résistance mécanique des paumelles ;
- quantité, position et nature des points de verrouillage adapté ;
- tous autres éléments pertinents.

4.2.7.4.3 Fonctionnement statique

Le cadre dormant est fixé à l'ossature métallique porteuse et le seuil à la dalle de béton sous-jacente.

Ce cadre est constitué :

- d'un profilé faisant office de seuil ;
- des profilés dormants latéraux ;
- d'un profilé de traverse en partie haute.

Le système sera défini en cohérence avec les déformations de la charpente primaire et permettra d'absorber les mouvements de dilatation thermique.

Les vantaux seront maintenus au niveau des **paumelles** et retransmettent ponctuellement à l'ossature et au gros-œuvre les charges hors plan.

4.2.7.4.4 Déformations admissibles

La flèche nuisible après pose et réglage du cadre dormant sera limitée à environ 3mm ou à la valeur indiquée par le fournisseur du système.

Les vérifications suivantes seront prises en compte (liste non exhaustive) :

- Du jeu admissible entre organes de fermeture,
- De la capacité de réglage du système

Les déformations du support seront vérifiées selon deux scénarios : vantaux fermés et ouverts entièrement. La déformation différentielle entre les deux positions ne devra en aucun cas nuire au fonctionnement du système à pivot décalé.

Un recalage éventuel en cours de chantier peut s'avérer nécessaire pour compenser les déformations des supports, afin d'obtenir une parfaite horizontalité des vantaux et garantir un fonctionnement optimal du système.

4.2.7.4.5 Étanchéité

Le système de menuiserie aura une double frappe permettant d'assurer une double étanchéité entre les vantaux eux-mêmes, et entre les vantaux et le cadre dormant sur les bords latéraux et supérieurs. En partie basse un seuil adapté permettra de maintenir au moins une frappe. En plus de participer à l'étanchéité à l'eau et à l'air, cela contribue aux performances acoustiques de l'ouvrage.

L'étanchéité entre le cadre dormant et la charpente support sera réalisé par serrage des joints présents de part et d'autre du dormant. Le dormant est en effet fixé à l'ossature du mur rideau plaquant ainsi le joint intérieur – deuxième barrière d'étanchéité. Coté extérieur, le serreur du mur rideau est plaqué sur le cadre dormant assurant ainsi la première barrière d'étanchéité.

En partie basse, une double étanchéité sera assurée entre le seuil et la dalle support. Un léger ressaut sera présent au niveau du seuil empêchant la pénétration de l'eau vers l'intérieur en cas de concomitance pluie / vent. Un système de drainage en pied permet la bonne évacuation des eaux de pluies via un caniveau à fente (hors lot). Le revêtement extérieur intègre une pente $\geq 2\%$ rejoignant les champs Elysée conformément à la fiche COPREC n°54 et au DTU 20.12.

4.2.7.4.6 Manœuvre

Les vantaux sont verrouillés, déverrouillés et déplacés manuellement. Le système est adapté aux issues de secours.

Si le poids du vantail ne permet pas une manœuvre manuelle ≤ 50 N (conformément à l'arrêté du 20 Avril 2017), un système d'aide à l'ouverture devra être mis en place (type DORMAKABA ED250). L'entreprise devra alors justifier le recours au système d'aide à l'ouverture. Celui-ci sera caché dans les menuiseries ou l'ossature.

4.2.7.4.7 Fermeture

Le système de fermeture et les points de verrouillage seront définis et positionnés en cohérence avec les performances anti-vandalisme demandées. Celles-ci seront intégrés dans les menuiseries et invisibles.

Le verrouillage et le déverrouillage sont effectués par des poignées et serrures au choix de l'Architecte et conforme à la CO45. La manœuvre des portes se fait via une poignée type bâton de maréchal.

4.2.7.4.8 Sécurité des usagers

Les portes PO_OA assurent la fonction d'issue de secours en fonctionnement diurne. Elles assurent une largeur de passage d'au moins 3UP.

La fonction d'issue de secours sera également assurée en fonctionnement nocturne, si celle-ci est compatible avec les contraintes anti-vandalisme du projet. Dans le cas contraire, et sous justification, les deux modes de fonctionnement pourront être dissociés.

En position fermée, il ne doit pas y avoir d'espace vide pour les doigts d'un enfant (jeu $\leq 7\text{mm}$).

Le vitrage isolant sera composé au moins de deux vitrages de sécurité intérieur et extérieur.

4.2.7.4.9 Remplissages vitrés

Vitrages suivant § 4.2.8 VTR - Remplissages vitrés.

Vitrages pris en feuillures sur les 4 cotés.

4.2.7.4.10 Équipements et accessoires

Équipements et accessoire soumis à validation du Maître d'œuvre.

Les portes seront dotées de bâton de maréchal, ou autre accessoire de manœuvre au choix de l'Architecte (cf Carnet de détails Façade).

La rotation des vantaux est assurée par des paumelles invisibles à fixer mécaniquement et insérées à l'intérieur des profilés pour rendre la paumelle invisible en position fermée de la porte.

Le maintien en feuillure des remplissages se fera de manière invisible et sera assuré par des parcloles clipsées sur boutons acier autoforeurs et autotaraudeurs.

Le choix du montage de la parclose se fera selon l'épaisseur et la nature du vitrage. Elle sera positionnée du côté intérieur

Le seuil est composé des éléments suivants :

- D'un profilé à rupteur de pont thermique adapté à l'accessibilité PMR
- D'un support en profilé tubulaire en acier avec rupteur de pont thermique adapté pour résister aux charges d'exploitation

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

4.2.7.5 PO_CLS - Portes coulissantes

Portes d'accès grand trafic motorisés assurant la fonction d'issue de secours, au moyen de 2 vantaux coulissants d'environ 1,25 m de large par 3,0 m de haut ((les dimensions des vantaux respectent les plans de l'Architecte).

L'ensemble de la menuiserie sera issu d'un produit de gamme d'un fournisseur spécialisé dans la fabrication et la fourniture des portes coulissantes de dimensions similaires et ayant effectué des essais sur des dispositions identiques voir similaires.

Référence produit : GILGEN gamme PST SL35

Le système est composé :

- d'un profil d'adaptation support des garnitures d'étanchéité en chicane, fixé directement sur l'ossature du mur rideau ;
- de deux vantaux coulissants ;
- d'un rail de guidage en pied ;
- d'un caisson en tête accueillant le système de maintien et de motorisation des vantaux coulissants ;

Les vantaux mobiles sont suspendus et stabilisés en partie basse par un rail de guidage.

Le système d'entraînement des vantaux est fixé régulièrement à l'ossature métallique du mur-rideau de façon à assurer la performance anti-vandalisme.

4.2.7.5.1 Certifications

Ensemble certifié conforme à l'Article CO48 (Arrêté du 25 juin 1980)

Ensemble certifié conforme à la norme NF EN 16005

Ensemble certifié conforme à la norme DIN 18650

Ensemble certifié CR2 conforme à la norme NF EN 1627

4.2.7.5.2 Menuiseries

Les vantaux coulissants sont en profilés tubulaires extrudés en aluminium 6060 avec profils d'adaptation support des garnitures d'étanchéité en chicane et rupteur de pont thermique.

4.2.7.5.3 Traitement retardateur à l'effraction

L'ouvrage vise une classification de retard à l'effraction CR2 selon la norme EN 1627 avec un vitrage P5A.

Eléments à intégrer et expliciter :

- profilés de menuiserie renforcées ;
- hauteur de prise en feuillure adapté ;
- jeu entre vantaux ouvrants et cadre dormant adapté – ajout de pions anti-dégondage ;
- quantité, position et nature des points de verrouillage adapté ;
- tous autres éléments pertinents.

4.2.7.5.4 Fonctionnement statique

Les vantaux mobiles sont suspendus.

4.2.7.5.5 Déformations admissibles

La flèche nuisible après pose et réglage du cadre dormant sera limitée à la valeur indiquée par le fournisseur du système coulissant.

Les vérifications suivantes seront prises en compte (liste non exhaustive) :

- Du jeu admissible entre organes de fermeture,
- Du jeu admissible entre les chariots et le rail supérieur
- De la capacité de réglage du système

La flèche des rails sera vérifiée selon deux scénarios : vantaux coulissants fermés et ouverts entièrement. La déformation différentielle entre les deux positions ne devra en aucun cas nuire au fonctionnement du système coulissant.

Un recalage éventuel en cours de chantier peut s'avérer nécessaire pour compenser les déformations des supports, afin d'obtenir une parfaite horizontalité des vantaux et garantir un fonctionnement optimal du système.

4.2.7.5.6 Étanchéité

L'étanchéité est assurée au droit des montants des vantaux par des profils extrudés en aluminium formant chicane par joint brosse et EPDM ; au droit des traverses haute et basse par joint brosse.

4.2.7.5.7 Manœuvre et accessoires

Porte motorisée avec entraînement adapté aux issues des secours et ouverture intrinsèque conforme CO48.

Mécanisme d'entraînement particulièrement puissant et précis au vu des dimensions et du poids des vantaux.

- Commande numérique intelligente
- Confort optimal grâce à l'adaptation automatique du comportement de la porte à la fréquence du passage
- Détection autonome des erreurs et établissement de rapports
- Possibilités de réglage de tous les paramètres de mouvement de la porte
- Mécanisme d'entraînement à courant continu très silencieux.

- Moteur pratiquement inusable et sans entretien
- Accumulateur intégré pour l'ouverture et la fermeture de secours en cas de panne de courant
- Bloc d'alimentation robuste avec interrupteur principale tous pôles intégré et sécurisation par fusibles

Le capot du moteur sera thermolaqué dans la même teinte que les façades et adapté aux contraintes du projet.

4.2.7.5.8 Fermeture

Le système de fermeture et les points de verrouillage seront définis et positionnés en cohérence avec les performances anti-vandalisme demandées. Celles-ci seront intégrés dans les menuiseries et invisibles.

Le verrouillage et le déverrouillage sont effectués par des poignées et serrures au choix de l'Architecte.

4.2.7.5.9 Sécurité des usagers

Conforme à l'Article CO48 (Arrêté du 25 juin 1980).

En position fermée, il ne doit pas y avoir d'espace vide pour les doigts d'un enfant (jeu $\leq 7\text{mm}$).

Le vitrage isolant sera composé au moins de deux vitrages de sécurité intérieur et extérieur.

4.2.7.5.10 Remplissage vitré

Vitrages suivant 4.2.7 MR_INF.

4.2.7.5.11 Accessoires

Equipements et accessoire soumis à validation du Maître d'œuvre.

Le seuil est composé des éléments suivants :

- D'une tôle de finition en acier inoxydable sur toute la largeur de la baie de la porte (entre montants acier) ;
- D'une cale de réglage et d'une double étanchéité entre la tôle en inox et le support ;
- D'un profilé à rupteur de pont thermique adapté à l'accessibilité PMR intégrant un rail de guidages ;
- D'un support en profilé tubulaire en acier avec rupteur de pont thermique adapté pour résister aux charges d'exploitation

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

4.2.7.6 PV d'essais performances

L'entrepreneur fournira l'ensemble de PV d'essai conformément aux normes afférentes, ou PV de référence d'application analogue.

- Perméabilité à l'air selon EN 12207
- Résistance au vent selon EN 12210
- Étanchéité à la pluie battante selon EN 12208
- Force de manœuvre selon EN 12217
- Résistance au choc selon EN 13049
- Essai d'endurance selon EN 12400
- Résistance mécanique selon EN 1192

En l'absence de pièces justificatives, les essais seront prévus conformément au chapitre §1 du présent document.

4.2.8 VTR - Remplissages vitrés

4.2.8.1 Généralités

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

Le choix final des vitrages sera validé par l'architecte sur la base de la présentation par l'entreprise de façade de plusieurs combinaisons d'échantillons d'aspects différents mis en situation, par exemple dans les prototypes de façade, et possédant les caractéristiques techniques leur permettant d'atteindre les performances décrites dans le présent document. Des fiches techniques pour chaque composition de vitrage sont à présenter obligatoirement à la maîtrise d'œuvre pour validation.

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

Les vitrages et leur façonnage devront présenter des caractéristiques permettant d'éviter tout risque de casse thermique, en prenant en compte leur situation réelle (ombres portées, inertie thermique des feuillures, stores intérieurs, etc.).

4.2.8.2 Teinte des verres

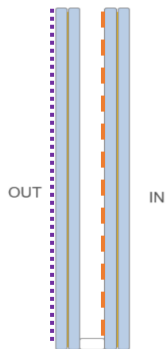
La teinte des verres sera neutre et devra être le plus clair possible.

Tous les verres seront de substrat dit « low-iron » ou « extra-clair » type Ultra Clear® de la société Guardian ou équivalent.

4.2.8.3 Couches

Afin de répondre aux exigences solaires et lumineuses, tous les vitrages isolants disposeront de couches dites « low-ε » **basse émissivité** et d'une couche « **anti-reflet** ».

Les compositions suivantes sont proposées :



4.2.8.4 VTR_SUP :

Les vitrages du bandeau supérieur sont posés sur calage sur la traverse intermédiaire. Des calages supplémentaires verticaux résilient entre vitrages, en partie haute, seront ajoutés. Les vitrages sont maintenus par capot serreur sur 3 côtés, à l'exception des vitrages aux extrémités latérales de la façade parclosés sur 4 côtés.

- Le substrat des vitrages est de type « low iron », soit Ultra Clear® de la société Guardian ou équivalent
- Les vitrages sont trempés HST
- Les intercalaires des vitrages feuilletés sont de type SGP SentryGlass ou équivalent, et auront un indice de rendu des couleurs proche de 100 (≥ 98)
- Le façonnage des bords de vitrage est en JPI
- Les vitrages intérieurs et extérieurs du complexe vitré sont feuilletés de sécurité selon la norme EN 14449 (mesure fixe)
- Les vitrages sont montés en double vitrages avec lame de gaz à l'Argon
- Utilisation de vitrages à couches de type low-ε (soumis à validation architecte sur échantillon avec la composition globale finale)
- Utilisation de vitrages à couches anti-reflet
- Les vitrages sont classés P5A selon la norme EN 356
- $R_{a,tr} = 37$ dB
- Espaceurs de type warm edge de coloris gris avec joint de scellement gris (à confirmer avec l'architecte)

Les épaisseurs de vitrages seront déterminées ici selon la norme EN 12166.

4.2.8.5 VTR_INF :

Les vitrages fixes du bandeau inférieur sont posés sur calage sur traverse basse. Ils sont maintenus par capot serreur sur toute leur périphérie.

- Le substrat des vitrages est de type « low iron », soit Ultra Clear® de la société Guardian ou équivalent

- Les vitrages sont trempés HST, au moins pour le feuilleté extérieur
- Les intercalaires des vitrages feuilletés auront un indice de rendu des couleurs égal à 100 de type Crystal Clear® de la société Saflex ou équivalent
- Le façonnage des bords de vitrage est en JPI
- Les vitrages intérieurs et extérieurs du complexe vitré sont en feuilletés de sécurité selon la norme EN 14449 (mesure fixe)
- Les vitrages sont montés en double vitrages avec lame de gaz à l'Argon
- Utilisation de vitrages à couches de type low-ε (soumis à validation architecte sur échantillon avec la composition globale finale)
- Utilisation de vitrages à couches anti-reflet
- Les vitrages sont classés P5A selon la norme EN 356
- Ra,tr = 37 dB
- Espaceurs de type warm edge de coloris gris avec joint de scellement gris (soumis à validation architecte)

Visibilité et risque de heurt :

Conformément au DTU 39 P5 paragraphe 5.2.2, une sérigraphie sera prévue entre 1.1m et 1.6m au-dessus du niveau fini. Cette sérigraphie sera réalisée selon le motif, couleur et teinte au choix de l'Architecte.

4.2.9 OPQ - Remplissages opaques

4.2.9.1 Références

DTU 33.1 notamment § 5.6.1

Cahier du CSTB n°3076

4.2.9.2 Localisation

Typologie d'EdR opaque	Nvx	Localisation	Nature	Anti-effraction	Classement feu
OPQ_CRT Remplissage courants	Rdc	Bandeau intermédiaire Périphérie de façade	Panneau de remplissage métallique à âme isolante	Compatible RC2	Isolant au moins C-s3,d0 (+ EdR feu)
OPQ_SB Remplissage type shadow box	Rdc	De part et d'autre de l'entrée de la copro.	Shadow box Vitrage P5A Caisson métallique isolé et ventilé	Compatible RC2	Isolant au moins C-s3,d0

4.2.9.3 OPQ_CRT – Remplissage opaque courant

Les façades opaques métalliques seront réalisées avec des panneaux de remplissage compatibles avec les contraintes anti-effraction. Ils seront composés :

- d'un parement en tôle d'aluminium ou d'acier galvanisé d'épaisseur minimale 3 mm ;
- d'une âme isolante - l'utilisation du polystyrène expansé (PSE) est proscrit ;
- d'espaceurs renforcés.

L'étanchéité en périphérie des panneaux permettra d'exclure la présence de condensation dans ceux-ci.

Les panneaux seront montés en atelier.

La surface extérieure des panneaux de remplissage sera au choix de l'architecte et compatible avec les conditions d'exposition et de mise en œuvre auxquelles ceux-ci sont soumis.

Les tôles visibles seront thermolaquées dans les gammes akzo nobel complètes sans restriction de teintes.

Les panneaux opaques mis en place en nez de dalle, en-dessous et au-dessus de l'Auvent, participent à la réalisation du C+D. Ils rempliront donc également la fonction d'EdR feu, conformément à l'IT 249, en plus d'être compatible aux performances anti-effractions de la façade.

Ces éléments pourront faire l'objet d'un avis de chantier à la demande du Bureau de Contrôle.

4.2.9.4 OPQ_SB – Remplissage type shadow-box

Les panneaux de remplissage de type « shadow box » sont constitué comme suit :

- un vitrage isolant trempé feuilleté P5A pris en feuillure dans le mur rideau ;

- une lame d'air respirante de minimum 20mm d'épaisseur ;
- une tôle en aluminium thermolaqué en 20/10è, avec la fonction de pare-pluie
- une lame d'air respirante de minimum 20mm d'épaisseur ;
- un panneau en laine de roche de conductivité thermique inférieur ou égal à 0,035W/(m.K)
- une tôle intérieure en acier galvanisé, 30/10è, avec la fonction de pare-vapeur.

Afin de garantir la ventilation de la lame d'air, sur les traverse haute et basse, les joints epdm seront interrompus. De même, la tôle extérieure sera perforée sur son retour dans le joint creux afin d'assurer la communication entre les deux lames d'air.

L'élément de remplissage sera conforme au DTU 33.1 ou sous avis technique.

La teinte de la tôle d'aluminium thermolaquée et le vitrage seront définis avec le Maître d'Œuvre. Les tôles visibles seront notamment thermolaquées dans les gammes akzo nobel complètes sans restriction de teintes. De façon plus global, l'ensemble du panneau de remplissage type « shadow box » sera soumis à la validation de la Maitrise d'Œuvre avant installation (teinte, géométrie, fixation, ...).

Le vitrage retenu sera dimensionné conformément au DTU 39.

Un calcul thermique détaillé devra vérifier les températures maximales atteintes au niveau des remplissages vitrés, notamment au niveau du joint de scellement, dans les intercalaires PVB ainsi que les risques de casse thermique.

L'Entreprise fournira, dès le début de ses études d'exécution, un certificat CEKAL THS conformément à la fiche SNFA n°60.

4.2.10 AUV - Auvent

4.2.10.1 Références

Selon IT 249.

Selon Guide RAGE « Brise-soleil métalliques » d'avril 2014.

4.2.10.2 Localisation

Typologie de porte	Nvx	C+D	Localisation	Ossature	Anti-effraction
AUV Auvent	RdC	E 60, C+D ≥ 1m C ~ 0,5 m D ~ 0,5 m	Av. des Champs Elysée	Acier	P5A / RC3

4.2.10.3 Généralités

Ossature porteuse en profilé acier support du complexe pare-flamme assurant le C+D et fixé en nez de dalle et indépendant structurellement de l'ossature principale de la façade.

Le complexe pare-flamme horizontal est composé :

- de tôles d'acier galvanisé d'épaisseur suffisante (ép ≥ 2 mm) raccordées les unes aux autres par des joint feu et permettant la dilatation
- d'un bourrage d'isolant en laine de roche de densité adaptée

Cet élément est préassemblé en atelier et posé puis habillé, tout ou en partie, sur site.

Des isolants permettront de limiter le pont thermique que pourrait générer le caisson horizontal assurant le C+D et les risques de condensations associés. Ils seront au moins A2-s3, d0 et résistant à l'humidité.

La sous-face est liaisonné mécaniquement au caisson horizontal. Elle mesure 5590 x 540 mm (dimensions indicatives). On assurera la réalisation de joint feu adaptés au droit des fixations éventuelles. La sous-face pourra être fixé en atelier et devra être protégé en conséquence. Elle sera d'épaisseur suffisante de façon à éviter tout gondolements et afin de permettre de cacher les fixation latéralement.

Les tôles d'habillages seront thermolaquées dans les gammes akzo nobel complètes sans restriction de teintes. Dans l'idéal, les habillages supérieurs et inférieurs seront réalisés par un unique élément plié, sans joints transversaux. Dans le cas contraire, les principes d'éclissage ou éventuellement joint creux ainsi que le calepinage seront détaillés sur plans et soumis à la Maîtrise d'œuvre pour validation avant fabrication ou commande des pièces.

L'aspect et les finitions des éléments d'habillage, ainsi que les calepinages éventuels seront soumis à la validation du Maître d'Ouvrage et de la Maîtrise d'œuvre. L'Entreprise présentera des échantillons en ce sens.

4.2.10.4 C+D

Auvent assurant un C+D ≥ 1m conformément à l'IT 249.

Le C+D est assuré par :

- En C : des EdR feu fixé au complexe pare-flamme - voir §4.2.9.3 ci-dessus ;
- En D : un complexe pare-flamme de degré 1h ou RE60 décrit au §0 ci-dessus.

L'ossature porteuse devra assurer la stabilité au feu du complexe pare-flammes pendant la durée requise.

Les isolants seront au moins A2-s3, d0.

Cet ouvrage fera l'objet d'un Avis de Chantier à la demande du Bureau de Contrôle.

4.3 PA – Revêtement en Pierre Agrafé et CM – Caisson Métalliques

4.3.1 Références

Norme P08-302
NF B10-601
DTU 55. 1
NF EN 13364

4.3.2 Localisation

Typologie	Nvx	Localisation	Complément	Ossature	Classement au choc
PA Pierre Agrafé	Rdc R+1	Encadrement de façade	Trumeaux et casquette	Pattes métalliques	Q4 pour h ≤ 2,5 m
CM Caisson Métallique	R+2	Caisson haut en tête de façade	Casquette	Ossature métallique (à préciser)	

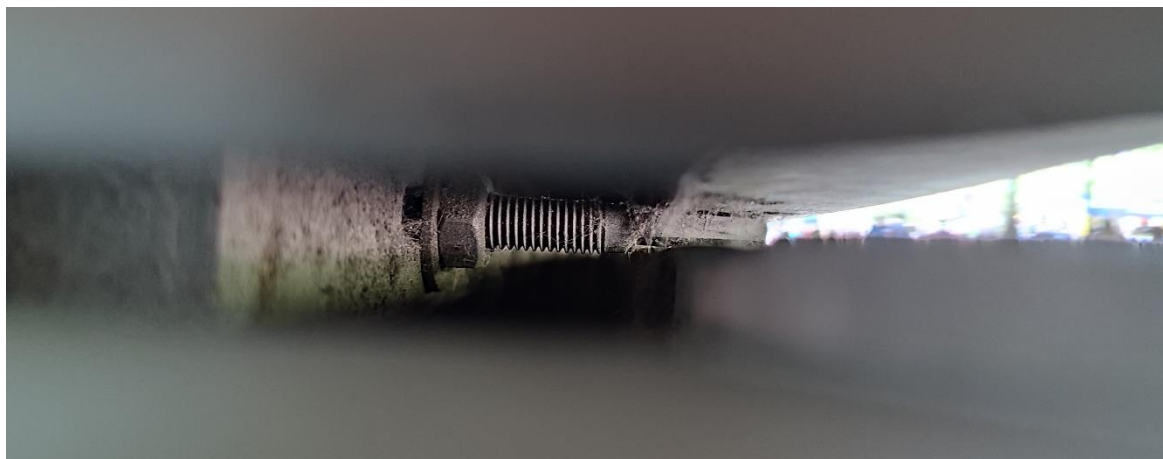
4.3.3 Généralités

La mission du lot « Façade » intègre la dépose, l'adaptation et la repose du revêtement en pierre encadrant la façade (portions verticales uniquement). Afin d'intervenir sur la façade, la dépose du revêtement en pierre présent en périphérie s'avère nécessaire. De plus, le nu de la façade existante étant modifié dans le cadre du projet, les pierres déposés ne pourront être reposés tel qu'à l'identique. Une adaptation de la géométrie des pierres existantes et du système de fixation associé est à prévoir.

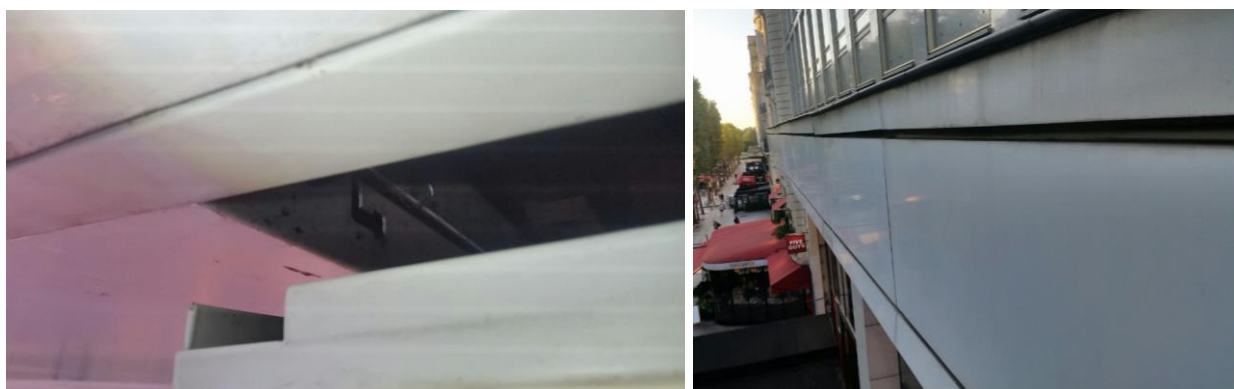
Cette façade est peu documentée. Nous avons pu observer partiellement sur site le système d'agrafe présent au niveau des trumeaux :

- Les pierres semblent présenter des encoches ponctuelles au niveau des agrafes ;
- Les pierres semblent être en bon état ;
- Les agrafes semblent être scellées directement au béton **ou fixée à une ossature métallique** ;
- Les agrafes ne semblent pas présenter de traces de corrosion ou autre dégradation structurelle ;
- Un filet présent au niveau de la casquette laisse penser de le système de revêtement peu présenter un défaut localement à cet endroit.

Des documents complémentaires nous ont permis d'observer que la casquette haute est en caissons métalliques à emboîtement. Un nouveau système d'habillage dito existant remplacera ponctuellement la casquette existante sur la largeur de notre parcelle conformément aux normes en vigueur.



Photographie du système existant d'agrafe des pierres en façade au niveau des trumeaux



Photographies du système existant en caissons métalliques au niveau de la casquette haute

Selon l'état des agrafes et des pierres constaté pendant l'opération de curage ou de dépose, il sera discuté de l'éventualité de remplacer l'intégralité du revêtement existant par un revêtement neuf d'aspect et de géométrie similaire à l'existant.

Le choix du nouveau système de revêtement et le périmètre de l'intervention sera discuté avec la Maitrise d'Œuvre et soumis à sa validation ainsi qu'à celle du Bureau de Contrôle et de la Maitrise d'Ouvrage.