

## 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.

MR_##	pour les façades mur rideaux
SMR_##	pour les façades semi-mur rideaux
CH_##	pour les châssis
CH-P_##	pour les portes
BAR_##	pour les bardages rapportés
OCC_##	pour les occultations
GR_##	pour les grilles de fermeture

Le tableau ci-dessous réalise une synthèse des typologies de façade, avec les systèmes associés.

Menuiserie			Classement effraction	Classement feu	Code
Acier	Mur rideau	Mur rideau acier	-	-	MR-S-01
		Mur rideau acier RC1	RC1	-	MR-S-02
		Mur rideau acier anti-effraction	RC3	-	MR-S-03
		Mur rideau acier anti-effraction	RC4	-	MR-S-04
		Mur rideau acier anti-effraction et pare-flamme	RC1	E30	MR-S-05
	Châssis	Châssis fixes avec ouvrants	RC1	-	CH-S-01
		Châssis CF 1h	-	EI60	CH-S-02
		Portes intégrées dans mur rideau / baie vitrée	-	-	CH-P-S-01
		Portes intégrées dans mur rideau / baie vitrée	RC1	-	CH-P-S-02
		Portes intégrées dans mur rideau / baie vitrée	RC3	-	CH-P-S-03
		Portes intégrées dans mur rideau / baie vitrée	RC4	-	CH-P-S-04
		Portes intégrées dans mur rideau / baie vitrée	RC1	E30	CH-P-S-05
		Portes accordéons	-	-	CH-P-S-06
		Portes coulissantes	-	-	CH-P-S-07

Menuiserie			Classement effraction	Classement feu	Code
Aluminium	Mur semi rideau	Mur semi-rideau VEC	-	-	SMR-A-01
	Mur rideau	Mur rideau VEC	-	-	MR-A-01
		Mur rideau parcloisé	-	-	MR-A-02
	Châssis	Châssis isolé	-	-	CH-A-01
		Châssis isolé anti-effraction	RC1	-	CH-A-02
		Châssis isolé pare-flamme	-	E30	CH-A-03
		Châssis isolé logement	-	-	CH-A-04

Bardage rapporté			Code
Bardage	Pierre naturelle		B-P-01
	Epine en pierre naturelle		B-P-02
	Console horizontale en pierre sur nid d'abeilles		B-P-03
	Sous-face en pierre naturelle		B-P-04
	Enseigne		B-V-01
	Aluminium		B-A-01
	Bardage logement		B-A-02
	Béton rapporté		B-B-01

Protection solaire		Code
Occultations	Stores à toile basse-émissivité bureaux	OCC-01
	Stores à toile logements	OCC-02

Autres		Code
Porte de garage	Portes avec tôles d'habillage	AUT-01
Grilles de fermeture	Résistance à l'effraction RC1	AUT-02

### 3.2 MR-S - Système mur rideau en acier type grille

#### 3.2.1 Références

Selon DTU 33.1

Selon NF EN 13830

NOTE : les murs rideaux ayant pour référentiel le DTU 33.1 devront être soumis à des essais à la rampe en fin d'exécution.

#### 3.2.2 Localisation

Se référer au repérage

Typologie de façade	Anti-effraction	Feu	Menuiserie
F3.2 - Socle petit patio - Commerces R+1	-	-	MR-S-01
F1.5.c - Restaurant panoramique - Fixes	RC1	-	MR-S-01
F2.1 - Socle rue intérieure - Vitrines commerces RdC R+1	RC1	-	MR-S-02
F3.1 - Socle petit patio - Commerces RdC	RC1	-	MR-S-02
F3.3 – Façades commerces translucides	RC1	-	MR-S-02
F7.1 - Ponthieu - Vitrines	RC3	-	MR-S-03
F1.1 - CE - Vitrines commerces RdC	RC4	-	MR-S-04
F2.2 - Socle rue intérieure - Vitrines commerces feu RdC et R+1	RC1	E30	MR-S-05
F5.1 - Rue intérieure Ponthieu - Baies fixes	RC1	E30	MR-S-05

#### 3.2.3 Ossature en acier

##### 3.2.3.1 Généralités

Les montants et traverses constituant la grille sont en profilé acier étiré ou laminé à froid aux galets et soudés en continu, selon la norme EN 10-027-1.

Les profilés tubulaires sont issus de la gamme VISS-TV de la société Jansen ou Thermfix Vario de la société Forster ou équivalent.

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

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.

La prise en feuillure sera adaptée en fonction des déformations des supports, des jeux et des tolérances.

Les dimensions extérieures de profilés des traverses et montants sont systématiquement identiques, sauf indications contraires. La fixation des traverses aux montants doit être invisible de l'intérieur et de l'extérieur du bâtiment.

La préfabrication en atelier sera préférée systématiquement. Tous les accessoires, fixations sur chantier seront 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.

Le choix des traitements anticorrosion et des revêtements de finition par thermolaquage à base de poudre polyester sera fait conformément à la norme NF P 24-351. La finition des profilés est thermolaquée, de nature, de teinte et de brillance définies par l'Architecte (e.g. gamme 'Anodic' de 'Adapta').

### 3.2.3.2 Mur rideau avec protection anti-effraction MR-S-02, MR-S-03, MR-S-04, MR-S-05

Profils de mur rideau classés min. RC1 pour MR-S-02 et MR-S-05 / RC3 pour MR-S-03 / RC4 pour MR-S-04 de type Jansen VISS RC 50 ou de type Forster Thermfix Vario RC ou équivalent selon la norme EN 1627. Système de mur rideau sous PV d'essai.

Profil en acier avec boutons d'isolation à rupture de pont thermique dont les remplissages sont maintenus par des profilés couvre-joints serreurs de la gamme VISS-RC1-2 / RC3 / RC4 de Jansen, Thermfix Vario RC1-2 / RC3 / RC4 de Forster ou équivalent.

Les profilés d'ossature (montant et traverse) comporteront, sur leur face extérieure, une gorge trapézoïdale qui recevra les boutons d'isolation pour la fixation des couvre-joints serreurs.

### 3.2.3.3 Mur rideau pare-flamme MR-S-05

Murs rideaux classifiés pare-flamme 30min (E30) et protection anti-effraction RC1.

Profils acier de la gamme VISS-FIRE E30 / RC1-2 de Jansen, Thermfix Vario E30 / RC1-2 de Forster, ou équivalent, suivant le Procès-Verbal de Résistance au Feu des éléments de Construction en cours de validité (NOTE : 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).

Sens du feu : de l'intérieur vers l'extérieur.

Le calepinage dessiné par l'Architecte devra être maintenu, sans redécoupe intermédiaire du vitrage.

## 3.2.4 Étanchéité de l'ossature acier

### 3.2.4.1 Généralités

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

Les remplissages seront maintenus par serrage selon les dispositifs issus de l'avis technique du fournisseur sélectionné.

Les capots extérieurs seront en aluminium issus d'une filière existante en forme de Té selon détail validé par l'architecte (NOTE : une création de filière sera chiffrée en option). Les capots seront anodisés ou thermolaqués dans les teintes au choix de l'Architecte.

Les capots sont clipsés sur l'extérieur selon avis technique et 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.

### 3.2.4.2 Mur rideau pare-flamme MR-S-05

La pose des vitrages d'effectuera au moyen de joints feu et d'étanchéité selon la gamme du fabricant. Tous les cafeutremments nécessaires à une parfaite finition, d'étanchéité à l'air, à l'eau et au feu devront être prévus.

### 3.2.5 Étanchéité 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'intérieur vers l'extérieur :

- Fourniture et pose d'une membrane d'étanchéité à l'eau pris en feuillure dans le système mur rideau et fixée par solin sur le béton. La membrane sera appliquée sur un renfort en tôle pliée acier galvanisé d'épaisseur minimale 2mm
- Fourniture et pose de laine minérale
- Fourniture et pose d'une tôle en acier galvanisée fixée mécaniquement au montant et étanchée
- Si visible - Fourniture et pose d'un habillage (tôle aluminium thermolaqué ou anodisé)

Dans le cas particulier

### 3.2.6 Fonctionnement statique

Les montants sont continus sur la hauteur de la façade 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 murs rideaux sont posés en partie basse.

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

Les traverses transfèrent les actions horizontales du vent et les charges verticales des remplissages aux montants.

Les connexions sont articulées sur l'axe normal à la façade, et bloquées en torsion et sur l'axe vertical à une extrémité de la traverse pour bloquer la rotation du montant au déversement.

Le système devra permettre la dilatation thermique verticale et horizontale.

En partie basse, les attaches assurent la reprise du poids du module ainsi que des charges horizontales (charges climatiques et d'exploitation).

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

### 3.2.7 Système de fixation

Les montants sont fixés aux dalles ou 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.

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.

### 3.2.8 Cas particulier de la façade translucide F3.3

Le mur rideau F3.3 sera par endroits en configuration de mur aveugle, devant un voile béton préexistant.

Le remplissage sera de type shadow box : remplissage opaque ventilé composé, de l'extérieur vers l'intérieur, d'un vitrage extérieur texturé, d'une lame d'air ventilée sur l'extérieur, d'une tôle en aluminium thermolaquée ou

anodisée, d'une lame d'air ventilée sur l'extérieur, d'un isolant non hydrophile et d'un caisson en aluminium ou en acier galvanisé étanché à l'ossature secondaire.

Le remplissage vitré ne sera réalisé que par simple vitrage feuilleté, avec verre texturé / imprimé de type Raywall 45 ou Raywall 90 de AGC ou équivalent. Si celui-ci ne peut être trempé, il sera feuilleté.

### 3.2.9 Remplissages vitrés

#### 3.2.9.1 Généralités

- Les remplissages sont pris en feuillure sur leur périmètre
- Les verres sont à base « extra-clair » type Ultra Clear® de la société Guardian ou équivalent pour les commerces, restaurant et Food Court et les façades sur rue
- Les vitrages feuilletés de sécurité respectent la norme EN 14449 pour résistance au choc
- Les vitrages anti-effraction sont classés selon la norme EN 356
- Intercalaire warm edge couleur au choix de l'architecte
- Lame d'argon

#### 3.2.9.2 Repérages

Typologie de façade	Menuiserie	Remplissage vitré
F3.2 - Socle petit patio - Commerces R+1	MR-S-01	GL-04
F1.5.c - Restaurant panoramique - Fixes	MR-S-01	GL-08
F2.1 - Socle rue intérieure - Vitrines commerces RdC R+1	MR-S-02	GL-02
F3.1 - Socle petit patio - Commerces RdC	MR-S-02	GL-02
F3.3 – Façades commerces translucides	MR-S-02	GL-17
F7.1 - Ponthieu - Vitrines	MR-S-03	GL-05
F1.1 - CE - Vitrines commerces RdC	MR-S-04	GL-01
F2.2 - Socle rue intérieure - Vitrines commerces feu RdC et R+1	MR-S-05	GL-03
F5.1 - Rue intérieure Ponthieu - Baies fixes	MR-S-05	GL-03

#### 3.2.9.3 Typologies de remplissages vitrés

Vitrages	Caractéristiques				Exigences				
	Vitrage	Verre feuilleté de sécurité	Fonction GC	Couche	Anti-effraction EN 356	Classement feu	Ra,tr (inc menuiserie)	Ug (W/m²K)	Swap
GL-01	Double	Bi-feuilleté	-	Basse-émissivité	P6B int.	-	30 dB	1.0	-
GL-02	Double	Bi-feuilleté	Oui	Basse-émissivité	P2A	-	30 dB	1.0	-
GL-03	Double	Bi-feuilleté Inc. verre E30 ext.	Oui	Basse-émissivité	P2A int.	E30	30 dB	1.0	-
GL-04	Double	Feuilleté	Oui	Basse-émissivité	-	-	30 dB	1.0	-
GL-05	Double	Bi-feuilleté	-	Basse-émissivité	P5A int.	-	30 dB	1.0	-
GL-08	Double	Bi-feuilleté acoustique	-	Couche combi*	-	-	30 dB - 34 dB	1.0	-
GL-17	Double	Bi-feuilleté verre ext. Texturé feuilleté	Oui	Couche combi*	P2A int. Niv. access.	-	30 dB	1.0	-

\* Couche combi = couche solaire + couche basse émissivité

NOTE : les verres texturés de type GL-17 seront des verres feuilletés associés en double vitrage (sauf position shadow box) avec le verre texturé en face #1 de type Raywall 45 ou Raywall 90 de chez AGC ou équivalent, selon approbation de l'Architecte.

### 3.3 MR-A - Système mur rideau en aluminium type grille

#### 3.3.1 Références

Selon DTU 33.1

Selon NF EN 13830

NOTE : les murs rideaux ayant pour référentiel le DTU 33.1 devront être soumis à des essais à la rampe en fin d'exécution.

NOTE 2 : La finition des menuiseries en aluminium sera anodisée ou thermolaquée (e.g. finition Adapta), RAL au choix de l'Architecte (chiffrer les deux options).

#### 3.3.2 Localisation

Se référer au repérage

Typologie de façade	Anti-effraction	Feu	Menuiserie
F1.6 - CE - Restaurant panoramique côté cour	-	-	MR-A-01
F6.2 – Bureaux bâtiment Ponthieu R+4	-	-	MR-A-01
F1.4 - CE - Façade bureaux R+6	-	-	MR-A-02

#### 3.3.3 Ossature en aluminium

##### 3.3.3.1 Mur rideau VEC de type MR-A-01

Système de mur rideau dont les remplissages sont maintenus par collage (système VEC) sur les traverses et les montants. Profils de mur rideaux en semi-épine pour intégrer les menuiseries d'ouvrants en limitant les masses vues et ainsi homogénéiser les baies fixes et les baies ouvrantes.

Des pattes de retenues filantes sont disposées au droit des montants ; elles sont absentes au niveau des traverses (pour les panneaux fixes et pour les ouvrants).

Référence : SFC 85 de Schüco ou équivalent sous Avis Technique / DTA, avec joint thermique.

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

La surface de collage sera adaptée en fonction des déformations des supports, des jeux et des tolérances.

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.

Les cadres fixes auront esthétiquement le même aspect que les cadres ouvrants.

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. Un système d'assemblage en échelle pourra être utilisé.

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

NOTE : une étude devra justifier de l'absence de risque de casse thermique sur les parties vitrées recouvrant les acrotères béton. Les verres seront façonnés.

### 3.3.3.2 Mur rideau parclosé de type MR-A-02

Les montants et traverses constituant la grille sont en profilé tubulaire aluminium extrudé issus de filières de gamme de type SCHÜCO FW 50 + ou équivalent.

La forme des profilés devra répondre aux performances structurelles et comportement statique de la façade.

Les profilés seront traités par thermolaquage selon le choix de teinte confirmé par l'architecte.

La prise en feuillure sera adaptée en fonction des déformations des supports, des jeux et des tolérances.

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

La préfabrication en atelier sera préférée systématiquement. Tous les accessoires, fixations sur chantier seront prévues par assemblages mécaniques sans percement ni soudure. La compatibilité physico-chimique de tous les composants susceptibles d'être en contact ou proches les uns des autres doit pouvoir être justifiée.

### 3.3.4 Étanchéité de l'ossature aluminium

#### 3.3.4.1 Mur rideau parclosé de type MR-A-02

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

Les remplissages seront maintenus par serrage selon les dispositifs issus de l'avis technique du fournisseur sélectionné.

Les capots extérieurs seront en aluminium issus d'une création de filière selon détail validé par l'architecte. Les capots seront anodisés ou thermolaqués dans les teintes au choix de l'Architecte.

Les capots sont clipsés sur l'extérieur selon avis technique et 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.

#### 3.3.4.2 Mur rideau VEC de type MR-A-01

Le système d'étanchéité, le principe d'aération et d'évacuation des eaux seront issus d'un avis technique du fournisseur, 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 silicone et en profils élastomères extrudés type EPDM de couleur noire.

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

Les remplissages seront maintenus par collage selon les dispositifs issus de l'avis technique du fournisseur sélectionné.



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.

### 3.3.5 Étanchéité 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 :

- Fourniture et pose d'une membrane d'étanchéité à l'eau prise en feuillure dans le système mur rideau et fixée par solin sur le béton. La membrane sera appliquée sur un renfort en tôle pliée acier galvanisé d'épaisseur minimale 2mm
- Fourniture et pose de laine minérale
- Fourniture et pose d'une tôle en acier galvanisée fixée mécaniquement au montant et étanchée
- Si visible - Fourniture et pose d'un habillage (tôle aluminium thermolaqué ou anodisé)

### 3.3.6 Fonctionnement statique

Les montants sont continus sur la hauteur de la façade 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 murs rideaux sont posés en partie basse.

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

Les traverses transfèrent les actions horizontales du vent et les charges verticales des remplissages aux montants.

Les connexions sont articulées sur l'axe normal à la façade, et bloquées en torsion et sur l'axe vertical à une extrémité de la traverse pour bloquer la rotation du montant au déversement.

Le système devra permettre la dilatation thermique verticale et horizontale.

En partie basse, les attaches assurent la reprise du poids du module ainsi que des charges horizontales (charges climatiques et d'exploitation).

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

### 3.3.7 Système de fixation

Les montants sont fixés aux dalles ou 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.

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.

### 3.3.8 Intégration des ouvrants

Un ferrage caché haut et bas en acier inoxydable permet d'obtenir l'ouverture à la Française des ouvrants intégrés dans le mur rideau.

Le verrouillage sera assuré sur le montant côté poignée et traverse haute et basse par barre, gâches et doigts de verrouillage assurant un serrage optimal grâce aux possibilités de réglage.

Les portes toute hauteur intégrées dans la façade F6.2 seront des portes VEC de type ADS 65 VEC de Schueco ou équivalent.

### 3.3.9 Intégration de profilés extérieurs décoratifs – MR-A-01

Mise en œuvre d'une grille composée de profilés en Té issus d'extrusions en aluminium du commerce.

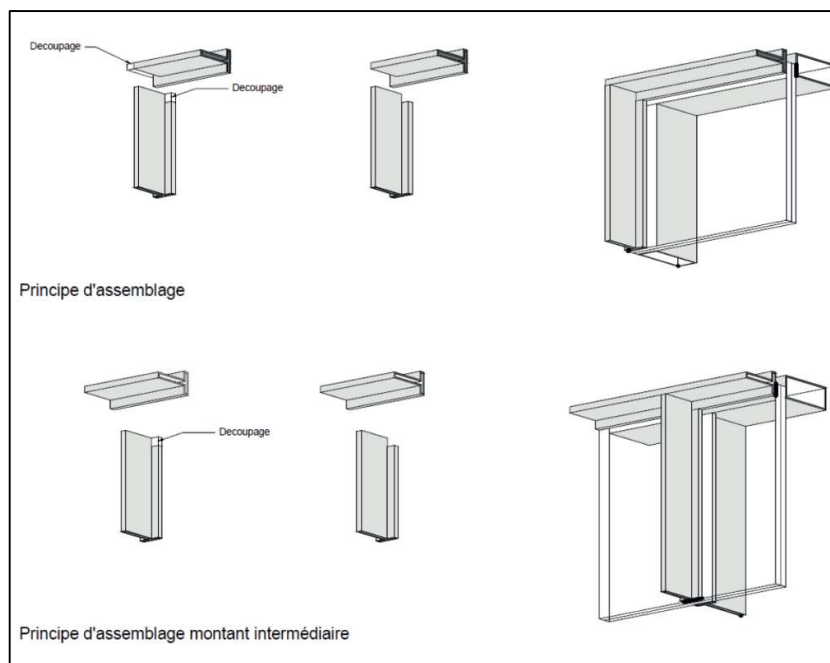
Les profilés sont disposés face aux montants (profilés verticaux) et face aux traverses périmétrales (profilés horizontaux).

Les profilés périmétraux (en L) sont différents des profilés verticaux (en T).

Les profilés sont fixés aux pattes de retenue filantes des montants, renforcées de manière adéquate.

Les profilés seront anodisés ou thermolaqués (e.g. finition Adapta), RAL au choix de l'Architecte (chiffrer les deux options).

Les pièces d'angles seront réalisées en atelier sans fixations apparentes, et sera réalisé tel qu'illustré ci-dessous :



Principe d'assemblage des épines

### 3.3.10 Remplissages vitrés

#### 3.3.10.1 Généralités

- Les remplissages sont pris en feuillure sur leur périmètre
- Les verres sont à base « extra-clair » type Ultra Clear® de la société Guardian ou équivalent pour les commerces, restaurant et Food Court et les façades sur rue et de type semi-« extra-clair » type Extra Clear® pour les bureaux sur cour

- Les vitrages feuilletés de sécurité respectent la norme EN 14449 pour résistance au choc
- Les vitrages anti-effraction sont classés selon la norme EN 356
- Intercalaire warm edge couleur au choix de l'architecte
- Lamé d'argon
- Façonnage des verres JPI

### 3.3.11 Shadow box devant voiles béton

Devant les voiles béton de l'édicule ascenseur et des locaux techniques, un système de shadow box sera mis en place en remplissage.

Le remplissage sera de type shadow box : remplissage opaque ventilé composé, de l'extérieur vers l'intérieur, d'un vitrage extérieur clair avec couche solaire, d'une lame d'air ventilée sur l'extérieur, d'un bardage en pierre sur nid d'abeilles, d'une lame d'air ventilée sur l'extérieur, d'un isolant non hydrophile et d'un caisson en aluminium ou en acier galvanisé étanché à l'ossature secondaire.

Cette technique de shadow box avec pierre sur nid d'abeille non traditionnelle fera l'objet d'une évaluation technique particulière (ATEX, Avis de chantier, etc) à définir avec le bureau de contrôle.

### 3.3.12 Repérages

Typologie de façade	Menuiserie	Remplissage vitré
F1.6 - CE - Restaurant panoramique côté cour	MR-A-01	GL-09
F6.2 – Bureaux bâtiment Ponthieu R+4	MR-A-01	GL-10
F1.4 - CE - Façade bureaux R+6	MR-A-02	GL-07

### 3.3.13 Typologies de remplissages vitrés

Vitrages	Caractéristiques				Exigences				
	Vitrage	Verre feuilleté de sécurité	Fonction GC	Couche	Anti-effraction EN 356	Classement feu	Ra, tr (inc menuiserie)	Ug (W/m²K)	Swap (avec stores baissés)
GL-07	Double	Bi-feuilleté acoustique	-	Couche combi*	-	-	39 dB	1.0	0.25
GL-09	Double	Feuilleté extérieur	Oui	Couche combi*	-	-	30 dB	1.0	0.4
GL-10	Double	Feuilleté extérieur	Oui	Couche combi*	-	-	33 dB	1.0	0.25

\* Couche combi = couche solaire + couche basse émissivité

### 3.4 SMR-A - Système mur semi-rideau en aluminium

#### 3.4.1 Références

Selon DTU 33.1 et NF EN 13830

#### 3.4.2 Localisation

Selon plans de repérage

Typologie de façade	Anti-effraction	Feu	Menuiserie
F1.2 - CE - Vitrines commerces R+1	-	-	SMR-A-01
F1.3 - CE - Façade Bureaux R+2 - R+5	-	-	SMR-A-01
F7.3 - Ponthieu - Cinaspic	-	-	SMR-A-01

#### 3.4.3 Système

Système de mur semi-rideau dont les remplissages sont maintenus par collage (système VEC) sur les traverses et les montants. Profils de mur rideaux en semi-épine pour intégrer les menuiseries d'ouvrants en limitant les masses vues et ainsi homogénéiser les baies fixes et les baies ouvrantes.

Des pattes de retenues filantes sont disposées au droit des montants ; elles sont absentes au niveau des traverses (pour les panneaux fixes et pour les ouvrants).

Référence : SFC 85 de Schüco ou équivalent sous Avis Technique / DTA, avec joint thermique.

#### 3.4.4 Ossature en aluminium

Les montants et traverses constituant l'ossature sont en profilés tubulaires extrudés issus de filières de gamme de type SCHÜCO SFC 85 ou équivalent.

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

La prise en feuillure sera adaptée en fonction des déformations des supports, des jeux et des tolérances.

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.

Les cadres fixes auront esthétiquement le même aspect que les cadres ouvrants.

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. Un système d'assemblage en échelle pourra être utilisé (cf fonctionnement statique).

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

#### 3.4.5 Étanchéité pour l'ossature

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 silicone et en profils élastomères extrudés type EPDM de couleur noire.

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

Les remplissages seront maintenus par collage selon les dispositifs issus de l'avis technique du fournisseur sélectionné.

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.

### 3.4.6 Fonctionnement statique

La baie menuisée est fixée à la structure primaire en béton via un précadre. Elle peut suivre le schéma d'installation en échelle.

Les montants intermédiaires se comportent vis-à-vis des charges hors plan comme des poutres en appuis simples. Les montants sont posés en partie basse. Les montants sont sollicités en flexion et soumis à des efforts axiaux. Les fixations doivent être conçues en conséquence. Un blocage en torsion en haut et bas des montants est nécessaire.

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

Le système devra permettre la dilatation thermique verticale et horizontale.

- En partie basse, les attaches assurent la reprise du poids du module ainsi que des charges horizontales (charges climatiques et d'exploitation)
- En partie haute, les attaches assurent uniquement la reprise des charges horizontales (charges climatiques et d'exploitation). Les mouvements de la façade par rapport au bâtiment sont pris en compte par des joints glissants contre les nez de dalle.
- Sur les montants périmétraux, les attaches assurent uniquement la reprise des charges horizontales (charges climatiques et d'exploitation) par l'utilisation d'un précadre

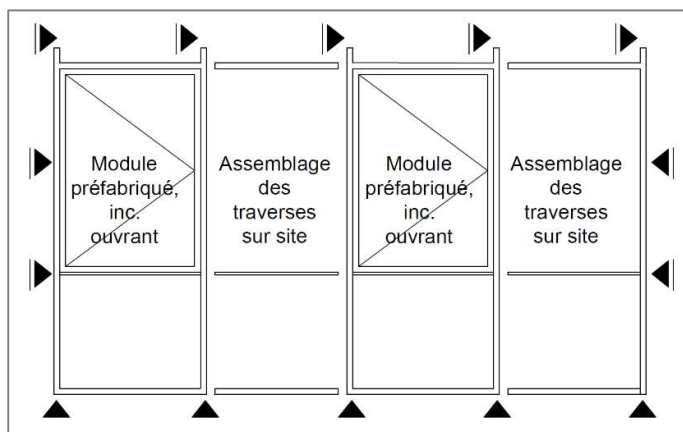


Schéma statique des baies vitrées

### 3.4.7 Système de fixation

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

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

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

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

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

La fixation de la menuiserie au précadre est assurée directement par vis au travers des montants et des traverses périmétraux. Ces profils sont calés pour obtenir la bonne implantation des menuiseries. La partie haute est maintenue par un emboîtement permettant les mouvements verticaux.

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

#### **3.4.8 Étanchéité – raccord au gros œuvre**

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

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

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

#### **3.4.9 Profilés extérieurs décoratifs**

Mise en œuvre d'une grille composée de profils en T issus d'extrusion en aluminium du commerce.

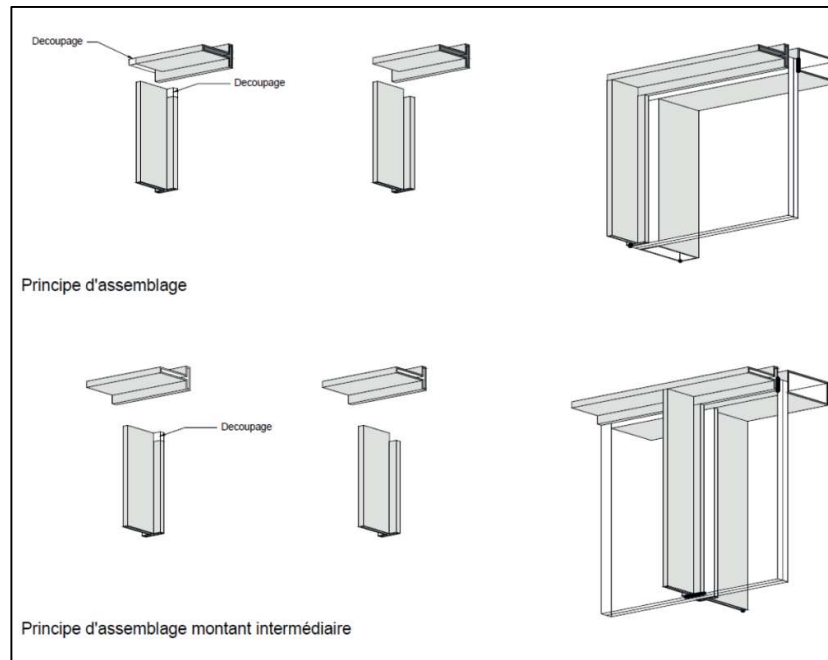
Les profilés sont disposés face aux montants (profilés verticaux) et face aux traverses périmétrales (profilés horizontaux).

Les profilés périmétraux (en L) sont différents des profilés verticaux (en T).

Les profilés sont fixés aux pattes de retenue filantes des montants, renforcées de manière adéquate.

Les profilés sont anodisés ou thermolaqués (e.g. finition Adapta), RAL au choix de l'Architecte (chiffrer les deux options).

Les pièces d'angles seront réalisées en atelier sans fixations apparentes, et sera réalisé tel qu'illustré ci-dessous :



Principe d'assemblage des épinges en Té

#### 3.4.10 Intégration des ouvrants

Un ferrage caché haut et bas en acier inoxydable permet d'obtenir l'ouverture à la Française des ouvrants intégrés dans le mur rideau.

Le verrouillage sera assuré sur le montant côté poignée et traverse haute et basse par barre, gâches et doigts de verrouillage assurant un serrage optimal grâce aux possibilités de réglage.

Les portes toute hauteur intégrées dans la façade F6.2 seront des portes VEC de type ADS 65 VEC de Schueco ou équivalent.

#### 3.4.11 Ouvrant pompier

Les ouvrants pompiers seront conçus sur la base de ces ouvrants à la française. Ils se confondront avec les fixes et les ouvrants. Le carré pompier sera logé dans le joint creux vertical de 47mm. Les profils en Té décoratifs seront façonnés de sorte à laisser libre d'accès ces carrés.

Les ouvrants pompiers permettent l'intervention des services de secours. Ils sont constitués d'un châssis ouvrant et d'une adaptation dans le montant pour optimiser l'angle d'ouverture et le passage libre. Un passage minimal de 900mm est prévu en fonction de la trame architecturale.

L'ouvrant s'ouvre vers l'intérieur au moyen de la clé spéciale des sapeurs pompier. Une fixation 3 points devra assurer une parfaite étanchéité des ouvrants (eau, air, son).

L'ouvrant pompier doit être ouvrable de l'intérieur et de l'extérieur par les pompiers.

L'ouvrant est composé du même remplissage vitré de la façade dans laquelle il est intégré.

#### 3.4.12 Remplissages vitrés

##### 3.4.12.1 Généralités

- Les remplissages sont pris en feuillure sur leur périmètre
- Les verres sont à base « extra-clair » type Ultra Clear® de la société Guardian ou équivalent
- Les vitrages feuilletés de sécurité respectent la norme EN 14449 pour résistance au choc

- Intercalaire warm edge couleur au choix de l'architecte
- Lame d'argon
- Façonnage des verres JPI

### 3.4.12.2 Repérages

Typologie de façade	Menuiserie	Remplissage vitré
F1.2 - CE - Vitrines commerces R+1	SMR-A-01	GL-07
F1.3 - CE - Façade Bureaux R+2 - R+5	SMR-A-01	GL-07
F7.3 - Ponthieu - Cinaspic	SMR-A-01	GL-13

### 3.4.12.3 Typologies de remplissages vitrés

Vitrages	Caractéristiques				Exigences				
	Vitrage	Verre feuilleté de sécurité	Fonction GC	Couche	Anti-effraction EN 356	Classement feu	Ra,tr (inc menuiserie)	Ug (W/m²K)	Swap (avec stores baissés)
							39 dB - Façade bureaux 30dB – Façade commerce		
GL-07	Double	Bi-feuilleté acoustique pour zones 39dB	Oui	Couche combi*	-	-	R+1	1.0	0.25
GL-13	Double	Feuilleté	Oui	Couche combi*	-	-	30 dB	1.0	0.4

\* Couche combi = couche solaire + couche basse émissivité



### 3.5 CH-S – Châssis en acier

#### 3.5.1 Références

Selon DTU 36.5.

Selon DTA des fournisseurs.

Marquage CE selon NF EN 14351-1.

Conformément aux demandes du bureau de contrôle, 'pour tous les systèmes de menuiseries et quel que soit le mode d'ouverture (frappe, coulissant, accordéon, ...), à défaut de DTA et d'ATec, la faisabilité du procédé non traditionnel ne peut être présagée ce qui caractérise un risque d'aléas technique'.

#### 3.5.2 Localisation

Typologie de façade	Anti-effraction	Feu	Menuiserie
F4.2 - Food Court - Baies fixes avec portes IS	RC1	-	CH-S-01
F4.3 - Food Court - Baies fixes avec fenêtres	RC1	-	CH-S-01
F6.1.f – Façade bureaux cour intérieure – CF 1h	-	EI60	CH-S-02
F6.3 – Façade escalier Brooklyn – CF 1h	-	EI60	CH-S-02

#### 3.5.3 Châssis composés en acier

Baies composées de plusieurs trames, selon élévations de l'Architecte. Leur géométrie peut varier suivant la baie d'implantation.

Les baies intègrent des ouvrants (portes ou fenêtres). Chaque baie est recoupée par une traverse intermédiaire à hauteur minimale de 1m au-dessus du niveau fini intérieur pour le cas d'allège jouant le rôle de garde-corps.

Les châssis devront être classés résistants à l'effraction de catégorie RC1 minimum.

Les profilés sont issus d'un fournisseur de gamme tel que Jansen (Janisol Primo RC1/2), Forster (Unico RC1/2) ou équivalent pour les portes et les châssis fixes. Pour les fenêtres, Forster Unico HI ou équivalent.

La finition des profilés est thermolaquée, de nature, de teinte et de brillance défini par l'Architecte (e.g. gamme 'Anodic' de 'Adapta', RAL au choix de l'Architecte).

Les châssis sont préfabriqués en atelier. Ils sont constitués d'un cadre en acier à rupture de pont thermique, devant satisfaire la norme EN 14024 en matière de stabilité.

Les éléments sont exclusivement assemblés par soudure aux angles et aux jonctions entre traverses et montants ; suivi d'un meulage et d'un surfaçage. Après toutes les opérations de façonnage (soudure, perçages, usinages divers), ils reçoivent un traitement anticorrosion suivi d'un thermolaquage adapté à leur environnement dans le respect de la norme NF P 24-351.

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

Les éléments pré-montés doivent être réalisés de manière à résister sans dommages aux sollicitations et contraintes dues à la manutention, au transport, et aux contraintes de mise en œuvre sur le site. Par ailleurs, l'entrepreneur devra justifier de la résistance des agrès destinés au transport des cadres et de leur capacité à résister aux sollicitations du transport et des manutentions sans aucune incidence sur l'intégrité et les performances des cadres.

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

Le calage des vitrages sera réalisé à l'aide de cales d'assise plastique de dureté appropriée (cf. DTU 39) laissant une libre circulation des eaux de drainage. Le drainage des remplissages et la ventilation des feuillures devront être effectués selon la norme DTU 39. Les profilés des traverses basses et intermédiaires peuvent pour cela être équipés de tubulures cachées.

Le maintien en feuillure des remplissages se fera de manière invisible et sera assuré par des parcloses clipsées sur boutons acier auto-foreurs et auto-taraudeurs. Le choix du montage de la parclose se fera selon l'épaisseur et la nature du vitrage. Elle sera positionnée du côté intérieur.

### 3.5.4 Généralités sur les ouvrants

Le vantail est articulé par un système de pivots d'angle caché, inséré dans la feuillure entre l'ouvrant et le dormant de telle sorte qu'il rend le système de rotation invisible (selon faisabilité avec classement anti-effraction). Chaque vantail est équipé d'un limiteur débrayable pour les fenêtres. La quincaillerie visible sera au choix de l'Architecte. La position de la poignée sera validée par le contrôleur technique.

Tous les ouvrants décrits ci-après sont issus de profilés de gamme en acier à rupture de pont thermique.

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

La force et le nombre des organes de fonctionnement des ouvrants doivent être adaptés au poids et au type de manœuvre des vantaux. Ils seront également adaptés à la classification de protection à l'effraction RC1.

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

Dans les cas d'ouvrants de confort, la feuillure est munie d'un contact d'ouverture à manque de tension. Le câblage de celui-ci sera dissimulé et cheminera dans un conduit dans les profilés d'ossature du module jusqu'au raccordement.

Les ouvrants type porte-fenêtre donnant accès aux terrasses disposeront d'un deuxième contact de feuillure relié au poste de sécurité.

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

Tous les ouvrants dits de confort ou porte fenêtre d'accès aux terrasses disposeront d'une résistance mécanique égale ou supérieure à l'usage selon le DTU 36.5 et respecteront les classes suivantes :

Performances	Norme de référence	Classification
Efforts de manœuvre	NF EN 13115 (Mesurée selon NF EN 12046-1)	Classe 1
Contreventement	NF EN 13115 (Déterminée selon NF EN 14608)	Classe 2
Torsion statique	NF EN 13115 (Déterminée selon NF EN 14609)	Classe 2
Endurance à l'ouverture fermeture répétées	NF EN 12400 Essais selon NF EN 1191	Classe 2 (10,000 cycles)

### 3.5.5 Étanchéité

L'étanchéité des remplissages vitrés est assurée par du mastic silicone sur fond de joint.

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

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

### 3.5.6 Fonctionnement statique

Les châssis sont posés.

Le système devra permettre la dilatation verticale et horizontale.

- En partie basse, les attaches assurent la reprise du poids du module ainsi que des charges horizontales (charges climatiques et d'exploitation)
- En partie haute, les attaches assurent uniquement la reprise des charges horizontales (charges climatiques et d'exploitation). Les mouvements de la façade par rapport au bâtiment sont pris en compte par des joints glissants contre les nez de dalle pour les châssis non intégrés dans un mur rideau
- Sur les montants périmétraux, les attaches assurent uniquement la reprise des charges horizontales (charges climatiques et d'exploitation) par l'utilisation d'un précadre pour les châssis non intégrés dans un mur rideau

### 3.5.7 Système de fixation (hors châssis intégrés dans mur rideau)

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

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

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

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

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

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

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

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

### 3.5.8 Étanchéité – raccord au gros œuvre (hors châssis intégrés dans mur rideau)

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

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

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

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

### 3.5.9 PV d'essais performances

L'entrepreneur fournira l'ensemble de PV d'essai conformément aux normes afférentes.

- 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 (10,000 cycles pour les ouvrants de confort)
- Résistance mécanique selon EN 1192

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

### 3.5.10 Cas particulier de la façade coupe-feu 1h, CH-S-02

Châssis de type Janisol C4 EI60 ou équivalent, coupe-feu 1h, sous PV d'essai pour les façades fixes (les portes seront pare-flamme 1/2h).

Au niveau des interfaces de cette façade avec ses parties adjacentes, des caissons en acier pour fermeture coupe-feu seront prévus.

(NOTE : 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).

Les façades de type F6.1.f devront avoir un aspect se rapprochant au plus possible de la typologie CH-A-01, dans le détail, les masses vues et les remplissages vitrés.

### 3.5.11 Remplissages vitrés

#### 3.5.11.1 Généralités

- Les remplissages sont pris en feuillure sur leur périmètre
- Les verres sont à base « extra-clair » type Ultra Clear® de la société Guardian ou équivalent pour le Food Court
- Les vitrages feuilletés de sécurité respectent la norme EN 14449 pour résistance au choc
- Les vitrages anti-effraction sont classés selon la norme EN 356
- Intercalaire warm edge couleur au choix de l'architecte
- Lame d'argon
- Façonnage des verres JPI

#### 3.5.11.2 Repérages

Typologie de façade	Menuiserie	Remplissage vitré
F4.2 - Food Court - Baies fixes avec portes IS	CH-S-01	GL-02
		GL-17 allège
F4.3 - Food Court - Baies fixes avec fenêtres	CH-S-01	GL-02
		GL-17 allège
F6.1.f – Façade bureau cour intérieure- CF 1h	CH-S-02	GL-18
F6.3 – Façade escalier Brooklyn – CF 1h	CH-S-02	GL-18

#### 3.5.11.3 Typologies de remplissages vitrés

Vitrages		Caractéristiques			Exigences				
	Vitrage	Verre feuilleté de sécurité	Fonction GC	Couche	Anti-effraction EN 356	Classement feu	Ra, tr (inc menuiserie)	Ug (W/m²K)	Swap

GL-02	Double	Bi-feuilleté	-	Basse-émissivité	P2A	-	30 dB	1.0	-
GL-17	Double	Bi-feuilleté Verre ext. texturé	Oui	Couche combi*	P2A int. Niveaux accessibles	-	30 dB	1.0	-
GL-18	Double	Bi-feuilleté	Oui	Couche combi*	-	EI60	30 dB	1.0	-

### 3.6 CH-P-S. – Portes en acier

#### 3.6.1 Références

Selon DTU 36.5.

Selon DTA fournisseurs.

Marquage CE selon NF EN 14351-1.

Conformément aux demandes du bureau de contrôle, 'la conformité du système de portes avec la norme NF DTU 36.5 devra être apportée au cours de la réalisation de l'opération, en particulier pour la qualification des performances et pour la constance de fabrication des profilés acier à rupteurs thermiques synthétiques, avec des dispositions comparables à celles encadrant les profilés aluminium dans le cadre de la certification QB49. Les performances des portes fabriquées pour l'opération, devront être attestées par le classement AEV selon NF EN 14351 et par les classements expérimentaux mécaniques et d'endurance selon les normes NF P20-501 et NF EN 12400. Les justifications relatives aux vitrages selon le NF DTU 39 et à la durabilité des traitements de surface des profilés aciers en fonction de l'exposition selon la NF P24-351 seront à transmettre au cours de la réalisation.

#### 3.6.2 Localisation

Typologie de façade	Anti-effraction	Feu	Menuiserie
F1.5.b – CE – Restaurant panoramique côté rue – portes battantes	-	-	CH-P-S-01
F3.1-P - Socle petit patio - Commerces RdC - Portes	RC1	-	CH-P-S-02
F3.3-P – Façades commerces translucides – Portes	RC1	-	CH-P-S-02
F4.2-P - Food Court - Baies fixes - Portes	RC1	-	CH-P-S-02
F7.1-P - Ponthieu - Vitrites - Portes	RC3		CH-P-S-03
F1.1-P - CE - Vitrites commerces RdC - Portes	RC4	-	CH-P-S-04
F5.1-P - Rue intérieure Ponthieu - Baies fixes - Portes	RC1	E30	CH-P-S-05
F4.1 - Food Court - Façades accordéon	-	-	CH-P-S-06
F1.5.a - CE - Restaurant panoramique côté rue – portes coulissantes	-	-	CH-P-S-07

#### 3.6.3 Généralités

Se référer ci-dessus au chapitre des châssis en acier.

Les cadres dormants des châssis portes peuvent être :

- Pris en serrage dans les feuillures du système de façade et mécaniquement à l'ossature du mur rideau
- Reliés directement au gros-œuvre

Les vantaux sont articulés au dormant par des paumelles à clamer en acier inoxydable en nombre suffisant pour reprendre leur poids et dimensions et garantir leur résistance à l'effraction dans les zones concernées. Selon les façades, un système sur pivot ou par paumelles cachées pourra être considéré en fonction du poids à reprendre et sous réserves de compatibilité avec les exigences anti-effraction.

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

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

Les cadres des vantaux sont remplis avec des vitrages parcloisés intérieurs de sécurité suivant 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.

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

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

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

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

Certaines portes (entrées commerces 26CE et entrée Food Court Ponthieu), devront pouvoir s'ouvrir à 180° env. et être bloqués pas des béquilles.

### **3.6.4 Spécificités des portes d'entrées anti-effraction avec fonction issue de secours, type CH-P-S-02, CH-P-S-03, CH-P-S-04, CH-P-S-05**

Ces portes sont soumises à trois contraintes principales :

- a. Fonction anti-effraction : les portes doivent répondre aux critères d'anti-effraction : elles sont déverrouillées lors des heures d'ouverture et verrouillées lors des heures de fermeture (ou en cas d'évènement exceptionnel). Serrures en conformité avec les exigences d'anti-effraction et porte à détection automatique.
- b. En cas d'évacuation, les usagers doivent pouvoir ouvrir les portes sans contrainte même si celles-ci sont verrouillées pour l'anti-effraction : un verrou DAS en partie haute asservi devra être raccordé à la SSI pour permettre le déverrouillage de la porte en cas d'urgence et assurer sa fonction panique.  
Bandeau verrou motorisé ML de Dormakaba ou équivalent.
- c. Les portes doivent être compatibles avec les normes PMR : l'effort nécessaire pour ouvrir la porte doit être égal ou inférieur à 50N.

Il est à noter que certaines portes du projet peuvent être hors dimensions des PV d'essai anti-effraction disponibles sur le marché. Ces dimensions seront à respecter sous réserve de validation d'essais en laboratoire permettant d'obtenir un PV adapté aux caractéristiques du projet.

Selon le poids des vantaux, il pourra être envisagé d'avoir des portes sur pivot, permettant de reprendre un poids plus important que des paumelles. L'utilisation des pivots devra également faire partie de l'essai pour l'obtention du PV.

Les hauteurs importantes pourront nécessiter d'avoir également des serrures avec points panique supplémentaires.

Les profils de portes pourront être renforcés afin de s'adapter au poids important des vantaux. De même, Les ouvrants seront pourvus de ferrures pour charges lourdes adaptées aux dimensions du vantail.

### **3.6.5 Portes intégrées dans des baies vitrées (murs rideaux ou châssis composés), type CH-P-S-02, CH-P-S-03, CH-P-S-04, CH-P-S-05**

#### **3.6.5.1 Menuiserie**

Fourniture et pose d'une porte à un ou deux vantaux de type issue de secours.

Référence Jansen Janisol HI, Forster Unico, gammes résistance à l'effraction avec fonction issue de secours ou équivalent.

Les cadres dormants et ouvrants sont en profilés acier thermo laqués à rupture de pont thermique conformes à la norme EN 14024.

Les portes issues de secours seront équipées de barre anti-panique.

Pour les bureaux, des plaques de poussées de type 'Exit pad de Dormakaba' pourront être envisagées, sous réserve d'accord avec les bureaux d'étude sûreté.

### 3.6.6 Traitement retardateur à l'effraction, type CH-P-S-02, CH-P-S-03, CH-P-S-04, CH-P-S-05

Les châssis retardateurs à l'effraction auront les classifications suivantes :

- Serrures et menuiseries RC1 sur cour selon la norme EN 1627 – CH-P-S-02 et CH-P-S-05
- Serrures et menuiseries RC3 sur rue Ponthieu selon la norme EN 1627 – CH-P-S-03
- Serrures et menuiseries RC4 sur rue Champs Elysées selon la norme EN 1627 – CH-P-S-04

Référence : Jansen Janisol / Forster Unico RC1 (ou RC2 à défaut), RC3, RC4 ou équivalent .

Toutes les portes seront équipées de détecteur / contacteur d'ouverture.

Chaque vantail sera articulé par paumelles à souder réglables 3D adaptées au poids et dimensions des vantaux et la fermeture de chaque vantail sera assurée par un ferme-porte en applique ou encastré adapté au poids et dimensions des vantaux avec régulateur de fermeture intégré ou par pivots de sol et pentures hautes adaptées au poids et dimensions des vantaux. Un système sur pivot pourra être considéré en fonction du poids à reprendre et sous réserves d'essais anti-effraction.

Le vantail principal sera équipé d'une serrure à mortaiser à verrouillage simple assurant 3 points de fermeture sur gâche avec béquille double (point additionnel si nécessaire au vu des dimensions du projet).

Le vantail secondaire (semi-fixe) sera équipé d'une crémone encastrée assurant 2 points de fermeture haut et bas, associée à une gâche et à une platine de réception.

Pour les vantaux de grande hauteur, il faudra prévoir sur la hauteur des montants 2 pions anti-dégondage.

Les portes seront à détecteur d'ouverture.

La mise en œuvre du fournisseur doit être attestée au moyen d'une attestation de montage du fabricant de la façade. L'attestation sera remise à la MOE.

#### 3.6.6.1 Traitement pare-flamme 1/2h, type CH-P-S-05

Certains châssis retardateurs à l'effraction auront les classifications suivantes :

- Pare-flamme 1/2h - E30

Référence : Janisol II de Jansen E30, Forster Unico E30 ou équivalent.

La mise en œuvre du fournisseur doit être attestée au moyen d'une attestation de montage du fabricant de la façade. L'attestation sera remise à la MOE.

Porte suivant procès-verbal de résistance au feu du fabricant.

#### 3.6.6.2 Équipements et accessoires

Fermeture trois points.

Verrouillage par poignée intérieure selon choix de l'architecte et serrure.

Ferme-porte adapté à l'usage PMR.

Gâches électriques (quantité et positions selon hauteur) reliées au système de contrôle d'accès.

Paumelles à souder réglables (quantité et positions selon essais AEV et de résistance mécanique).

#### 3.6.6.3 Seuils

Le seuil est composé des éléments suivants :



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

### 3.6.7 Portes accordéon – CH-P-S-06

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 repliables type accordéon et ayant effectué des essais sur des dispositions identiques voir similaires tel que la société Jansen (gamme Janisol) ou la société Forster (gamme Unico).

Le système est composé :

- d'un cadre dormant intégrant les rails de roulement selon produit
- des vantaux coulissants et repliables
- d'un profilé acier tubulaire encastré au sol agissant comme rail de guidage aux charnières d'un rail en partie haute reprenant les chariots de suspension

Les dimensions des vantaux respectent les plans de l'Architecte.

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 en bas de vantail, ferme porte à frein encastré, etc.

#### 3.6.7.1 Menuiseries

Référence de produit : porte repliable Janisol de la société Jansen, porte repliable Unico de la société Forster ou équivalent.

Les profilés tubulaires formant montants, traverses en acier sont à rupture de pont thermique.

#### 3.6.7.2 Fonctionnement statique

Le cadre dormant est posé, calé et réglé au G.O.

Ce cadre est constitué d'un profilé faisant office de seuil, des profilés dormants latéraux et d'un profilé de traverse en partie haute.

Dans le sens vertical, la dilatation sera assurée au droit de la fixation basse, conformément aux recommandations du fabricant. Ces dispositions assureront l'étanchéité tout en permettant d'absorber les mouvements des planchers et la dilatation thermique verticale du cadre.

Latéralement, le cadre dormant sera stabilisé par l'intermédiaire de platines réglables permettant la libre dilatation verticale.

Les vantaux seront suspendus.

#### 3.6.7.3 Déformations admissibles

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

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 du rail inférieur 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 accordéon.

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.

#### 3.6.7.4 Étanchéité

L'étanchéité entre le cadre dormant et le G.O. sera effectuée par une double barrière d'étanchéité. En partie intérieure, une tôle en acier galvanisé 15/10mm sera fixée entre le G.O. et le cadre. La tôle sera étanchée afin d'être perméable à l'air.

En partie extérieure, l'étanchéité à l'eau sera mise en œuvre par une membrane d'étanchéité. Celle-ci sera prise sous forme de tuilage entre le précadre et la traverse basse du cadre dormant et recouvrira le relevé d'étanchéité de la terrasse. Une bavette en aluminium intégrée à la traverse basse du cadre dormant protégera la membrane.

Tous les joints entre vantaux disposeront d'un double joint d'étanchéité.

#### 3.6.7.5 Manœuvre

Les vantaux sont verrouillés, déverrouillés et déplacés manuellement.

Les vantaux coulissent sur des galets de roulement conformément aux recommandations du fournisseur. Ils sont silencieux et résistants à l'usage.

Selon les dimensions et poids réels des vantaux, les essais suivants conformément à la norme NF P 20-501 (mai 2008) seront réalisés par l'entreprise :

Description	Norme de référence	Classification
Endurance	NF EN 1191	Classe 3 : 20,000 cycles selon la norme NF EN 12400
Efforts de manœuvre	NF EN 12046 -1	Classe 1 selon la norme NF EN 13115 50 N pour la porte (PMR)
Torsion axiale	Essais et performances selon 5.2.6.1. de la norme NF P 20-501	
Voilement	Essais et performances selon 5.2.6.2. de la norme NF P 20-501	

#### 3.6.7.6 Fermeture

Les vantaux sont verrouillés dans le rail au sol.

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

#### 3.6.7.7 Sécurité des usagers

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

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

### 3.6.8 Portes coulissantes – CH-P-S-07

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 grandes dimensions et ayant effectué des essais sur des dispositions identiques voir similaires tel que la société Jansen (gamme Janisol - porte levante-coulissante à rupture de pont thermique) ou équivalent. Les profils de porte coulissante ainsi que leur remplissage devront être adaptés aux exigences acoustiques et au poids du vitrage.

Les ensembles menuiseries composés de deux vantaux mobiles et de deux vantaux fixes seront accolés les uns aux autres et séparés par un joint permettant la dilatation et la continuité de l'étanchéité et de l'isolation thermique.

Le système est composé :

- d'un cadre dormant, servant de butée aux vantaux mobiles
- des vantaux fixes
- des vantaux coulissants
- de systèmes de guidage inférieurs et supérieurs

Les dimensions des vantaux respectent les plans de l'Architecte.

#### 3.6.8.1 Menuiseries

Référence de produit : porte levante-coulissante Janisol de la société Jansen ou équivalent, renforcés vis-à-vis du poids important.

Dormants :

- Profilés tubulaires en acier à rupture de pont thermique conforme à la norme EN 14024
- Guidage haut par cale en polyamide et rail en profil extrudé en aluminium support des joints brosses
- Rail support bas en profil polyuréthane renforcé de fibre de verre (noir) fixé avec ajout de profil aluminium pour le guidage des vantaux

Vantaux :

- Profilés tubulaires en acier à rupture de pont thermique conforme à la norme EN 14024
- Tôle pliée finition en aluminium laquée sur les chants des montants apparents

#### 3.6.8.2 Fonctionnement statique

Les vantaux fixes sont posés et stabilisés en partie haute ; les vantaux mobiles sont posés et stabilisés en partie haute.

#### 3.6.8.3 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.

#### 3.6.8.4 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 EPDM.

Les dimensions des portes coulissantes levantes en acier à RPT de grandes dimensions devront être couvertes par l'échantillon utilisé pour les tests AEV et par l'avis technique de la menuiserie. A défaut, des tests spécifiques AEV correspondant à l'ouvrant sur site seront à prévoir ainsi qu'une garantie du fabricant attestant du bon fonctionnement de l'ouvrage en dehors des dimensions couvertes par l'Avis technique.

#### 3.6.8.5 Manœuvre

Les vantaux sont verrouillés, déverrouillés et déplacés manuellement.

Les vantaux coulissent sur des galets de roulement conformément aux recommandations du fournisseur. Ils sont silencieux et résistants à l'usure.

#### 3.6.8.6 Équipements et accessoires

Fermeture par crémone à tringles non apparente. Fermeture 2 points haut et bas, condamnation par manœuvre de la poignée.

#### 3.6.8.7 Plaques de fixation

Elles devront transmettre, sans désordre, les différentes charges au gros œuvre, permettre le réglage des montants dans les trois dimensions et absorber les dilatations longitudinale et verticales de la façade. Toutes les plaques de fixations en acier telles que les plaques d'ancrage, plaques de base, semelles, supports, cales, raidisseurs éventuels, etc, devront être conformes aux règles professionnelles du S.N.F.A relatives aux spécifications de mise en œuvre des façades métalliques, ainsi qu'au DTU.

Les plaques de fixation seront en acier galvanisé à chaud selon la norme NF P 20.351.

Tous les calfeutrements nécessaires à une parfaite finition et étanchéité devront être prévus. Ils seront réalisés en tôle d'acier ou d'aluminium laqué, avec en première barrière un joint d'étanchéité à la pompe conformes aux indications du SNJF (1<sup>ère</sup> catégorie) et en deuxième barrière par une membrane d'étanchéité.

### 3.6.9 Remplissages vitrés

#### 3.6.9.1 Généralités

- Les remplissages sont pris en feuillure sur leur périmètre
- Les verres sont à base « extra-clair » type Ultra Clear® de la société Guardian ou équivalent
- Les vitrages feuilletés de sécurité respectent la norme EN 14449 pour résistance au choc
- Intercalaire warm edge couleur au choix de l'architecte
- Lame d'argon
- Façonnage des verres JPI
- Une attention particulière sera portée quant au risque de choc thermique en configuration ouverte des vantaux coulissants

#### 3.6.9.2 Repérages

Typologie de façade	Menuiserie	Remplissage vitré
F1.5.b – Restaurant panoramique côté rue – portes battantes	CH-P-S-01	GL-08
F3.1-P - Socle petit patio - Commerces RdC - Portes	CH-P-S-02	GL-02
F3.3-P – Socle petit patio – Façades translucides – Portes	CH-P-S-02	GL-17
F4.2-P - Food Court - Baies fixes - Portes	CH-P-S-02	GL-02
		GL-17 allège
F7.1-P - Ponthieu - Vitrites - Portes	CH-P-S-03	GL-05
F1.1-P - CE - Vitrites commerces RdC - Portes	CH-P-S-04	GL-01
F5.1-P - Rue intérieure Ponthieu - Baies fixes - Portes	CH-P-S-05	GL-03
F4.1 - Food Court - Façades accordéon	CH-P-S-06	GL-02
		GL-17 allège
F1.5 - CE - Restaurant panoramique côté rue	CH-P-S-07	GL-08

#### 3.6.9.3 Typologies de remplissages vitrés

Vitrages	Caractéristiques				Exigences				
	Vitrage	Verre feuilleté de sécurité	Fonction GC	Couche	Anti-effraction EN 356	Classement feu	Ra,tr (inc menuiserie)	Ug (W/m²K)	Swap (avec stores baissés)
GL-01	Double	Bi-feuilleté	-	Basse-émissivité	P6B	-	30 dB	1.0	-
GL-02	Double	Bi-feuilleté		Basse-émissivité	P2A	-	30 dB	1.0	-
GL-03	Double	Bi-feuilleté inc. verre E30 ext.	-	Basse-émissivité	P2A	E30	30 dB	1.0	-
GL-05	Double	Bi-feuilleté	-	Basse-émissivité	P5A	-	30 dB	1.0	
GL-08	Double	Bi-feuilleté dont feuilleté acoustique	-	Couche combi*	-	-	33 dB	1.0	0.25
GL-17	Double	Bi-feuilleté Verre ext. texturé	Oui	Couche combi*	-	-	30 dB	1.0	-

NOTE : pour les portes issues de secours avec barre anti-panique, il pourra être demandé que le verre anti-effraction soit de classification supérieure.

#### 3.6.10 Équipements et accessoires - GENERAL

Les portes seront dotées de bâton de maréchal selon choix de l'Architecte. Finition dito menuiserie.

### 3.7 CH-A – Châssis en aluminium

#### 3.7.1 Références

Selon DTU 36.5.

Selon DTA des fournisseurs.

Marquage CE selon NF EN 14351-1.

NOTE : la finition des profilés de châssis en aluminium sera anodisée ou thermolaquée (e.g. finition Adapta), RAL au choix de l'Architecte (chiffrer les deux options).

#### 3.7.2 Localisation

Typologie de façade	Anti-effraction	Feu	Menuiserie
F6.1.a - Bureaux int - Bâtiment CE	-	-	CH-A-01
F6.1.b - Bureaux int - Cinaspic	-	-	CH-A-01
F6.1.c – Bureaux int - Shadow box	-	-	CH-A-01
F6.1.d – Bureaux int - Anti-effraction	RC1	-	CH-A-02
F6.1.e - Bureaux int - Façade E30	-	E30	CH-A-03
F8.1 - Logements - Rue Ponthieu	-	-	CH-A-04
F8.2 - Logements - Cour intérieure	-	-	CH-A-04

#### 3.7.3 Généralités sur les ouvrants

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

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

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

Dans les cas d'ouvrants de confort, la feuillure est munie d'un contact d'ouverture à manque de tension. Le câblage de celui-ci sera dissimulé et cheminera dans un conduit dans les profilés d'ossature du module jusqu'au raccordement.

Les ouvrants de type porte-fenêtre donnant accès aux terrasses disposeront d'un deuxième contact de feuillure relié au poste de sécurité.

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

Tous les ouvrants décrits ci-après sont issus de profilés de gamme en aluminium à rupture de pont thermique.

Tous les ouvrants dits de confort ou porte fenêtre d'accès aux terrasses disposeront d'une résistance mécanique égale ou supérieure à l'usage selon le DTU 36.5 et respecteront les classes suivantes :

Performances	Norme de référence	Classification
Efforts de manœuvre	NF EN 13115 (Mesurée selon NF EN 12046-1)	Classe 1
Contreventement	NF EN 13115 (Déterminée selon NF EN 14608)	Classe 2

Torsion statique	NF EN 13115 (Déterminée selon NF EN 14609)	Classe 2
Endurance à l'ouverture fermeture répétées	NF EN 12400 Essais selon NF EN 1191	Classe 2 (10,000 cycles)

#### 3.7.4 Étanchéité

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

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

#### 3.7.5 Fonctionnement statique

Les châssis sont posés.

Le système devra permettre la dilatation verticale et horizontale.

- En partie basse, les attaches assurent la reprise du poids du module ainsi que des charges horizontales (charges climatiques et d'exploitation)
- En partie haute, les attaches assurent uniquement la reprise des charges horizontales (charges climatiques et d'exploitation). Les mouvements de la façade par rapport au bâtiment sont pris en compte par des joints glissants contre les nez de dalle pour les châssis non intégrés dans un mur rideau
- Sur les montants périmétraux, les attaches assurent uniquement la reprise des charges horizontales (charges climatiques et d'exploitation) par l'utilisation d'un précadre pour les châssis non intégrés dans un mur rideau

#### 3.7.6 Système de fixation, CH-A-01, CH-A-02, CH-A-03, CH-A-04

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

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

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

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

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

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

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

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

#### 3.7.7 Étanchéité – raccord au gros œuvre, CH-A-01, CH-A-02, CH-A-03, CH-A-04

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

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

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

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

### **3.7.8 Châssis isolés avec ouvrants de confort – Châssis CH-A-01, CH-A-02, CH-A-03, CH-A-04**

Baies isolées avec menuiserie de type AWS 75 BD de la société Schüco ou équivalent. Châssis avec allège fixe (jusqu'au moins 1m à partir du niveau fini sur sol) et ouvrant à la française de type fenêtre en partie supérieure. Configuration d'ouvrant caché.

Le profil ouvrant est en recouvrement sur le dormant et inscrit à l'intérieur du dormant de façon à ne pas voir le profil ouvrant de l'extérieur.

La parclose extérieure en PVC est co-extrudée avec un joint souple assurant ainsi le maintien du vitrage, la rupture thermique extérieure et un complément d'étanchéité. L'ouvrant sera à rupture de pont thermique suivant les performances demandées.

Les eaux d'infiltration sont évacuées par des lumières d'évacuation invisibles sur les profils dormants.

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

La poignée sera au choix de l'Architecte.

La finition sera anodisée ou thermolaquée (e.g. finition Adapta), RAL au choix de l'Architecte (chiffrer les deux options).

En partie basse des baies, une pièce de réception des eaux de condensation et une bavette rejettera les eaux de ruissellement vers l'extérieur.

Afin de prévenir les risques de désordres récurrents, le plan d'action suivi demandé par le Bureau de Contrôle devra être respecté :

- des essais AEV seront réalisés en laboratoire dans la configuration du projet, à partir d'un corps d'épreuve fabriqué par l'entreprise de l'opération/ Cet essai peut être réalisé par un laboratoire certifié (CSTB , cEBTP, ...) ou en interne dans le centre d'essais du Concepteur-Gammiste ;

- mise en place d'un Plan Assurance Qualité spécifique à l'opération prévoyant une supervision des autocontrôles de production par le concepteur du système dans le cadre de l'Assistance Technique prévue dans le DTA du procédé

- fourniture des autocontrôles sur les points pathologiques suivants :

Point 1 : étanchéité en feuillure basse (raccordement des angles du dormant)

Point 2a : continuité du joint central (angles soudés ou collés en partie basse)

Point 2b : Assemblage des parecloses dans les angles bas (étanchéité)

Point 3 : Usinage des ventilations en partie haute pour l'équilibrage de pression dans la feuillure

Point 4 : Réglage des ouvrants, avec le recouvrement et la compression minimale des garnitures, définis dans le DTA



- Réalisation d'essais d'arrosage à la rampe sur site, selon la norme NF EN 13051 ; préventivement et après la reprise de non-conformités relevées.

NOTE : selon le repérage, un ouvrant sera réalisé avec remplissage à ventelles selon dessin de l'Architecte.

### 3.7.9 Châssis classés RC1 à l'effraction – Châssis CH-A-02

Les châssis devront être classés RC1 selon la norme EN 1627. Ouvrant de type Schueco AWS 75 BD classés RC1 ou équivalent.

### 3.7.10 Châssis classés E30 au feu – Châssis CH-A-03

Les châssis devront avoir un PV attestant une résistance pare-flamme 1/2h – E30.

(NOTE : 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).

Ouvrant de type Schüco AWS 60 FR 30 ou équivalent. Ouvrant supérieurs condamnés par clé pompier pour nettoyage de la façade.

### 3.7.11 Ouvrants de type fenêtre ou porte-fenêtre (PMR compatible) intégrés dans un mur rideau – MR-A-02

Ouvrants de type AWS 75 BD de la société Schüco ou équivalent avec ferrures charge lourde intégrés dans un mur rideau FW50+ ou équivalent.

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

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

La poignée sera au choix de l'Architecte.

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

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

NOTE : la documentation technique (Atec) des fenêtres sera à transmettre au Bureau de Contrôle. Un plan d'action particulier doit être mis en œuvre afin de prévenir les risques de désordres récurrents pour les ouvrants cachés :

- Réalisation systématique d'essai AEV en laboratoire, effectué dans la configuration du projet, à partir d'un corps d'épreuve fabriqué par l'entreprise de l'opération. Cet essai peut être réalisé par un laboratoire certifié (CSTB, CEBTP, ...) ou en interne dans le centre d'essais du Concepteur-Gammiste
- Mise en place d'un Plan Assurance Qualité spécifique à l'opération prévoyant une supervision des autocontrôles de production par le concepteur du système dans le cadre de l'Assistance Technique prévue dans le DTA du procédé
- Fourniture des autocontrôles sur les points pathologiques identifiées :
  - Point 1 : Étanchéité en feuillure basse (raccordement des angles du dormant)
  - Point 2a : Continuité du joint central (angles soudés ou collés en partie basse)
  - Point 2b : Assemblage des parecloses dans les angles bas (étanchéité)
  - Point 3 : Usinage des ventilations en partie haute pour l'équilibrage de pression dans la feuillure

Point 4 : Réglage des ouvrants, avec le recouvrement et la compression minimale des garnitures, définis dans le DTA

- Réalisation d'essais d'arrosage à la rampe sur site, selon la norme NF EN 13051, préventivement et après la reprise de non-conformités relevées

### 3.7.12 Cas particulier des baies isolées en configuration shadow box – F6.1.c

Contrairement aux autres façades de typologie CH-A-01, il n'est pas possible d'avoir accès aux châssis depuis l'intérieur. La menuiserie sera de type mur rideau en aluminium (se référer aux systèmes MR du présent document).

Le remplissage sera de type shadow box : remplissage opaque ventilé composé, de l'extérieur vers l'intérieur, d'un vitrage extérieur clair avec couche solaire, d'une lame d'air ventilée sur l'extérieur, d'un bardage en pierre sur nid d'abeilles, d'une lame d'air ventilée sur l'extérieur, d'un isolant non hydrophile et d'un caisson en aluminium ou en acier galvanisé étanché à l'ossature secondaire.

Cette technique de shadow box avec pierre sur nid d'abeille non traditionnelle fera l'objet d'une évaluation technique particulière (ATEX, Avis de chantier, etc) à définir avec le bureau de contrôle.

Les masses vues des profils devront se rapprocher au maximum de celles des châssis isolés adjacents (CH-A-1).

### 3.7.13 Cas particulier des châssis des logements sur rue réhabilités – F8.1

L'Entrepreneur interviendra après la dépose des châssis existants.

Les menuiseries neuves seront conçues et réalisées selon la trame de l'existant, avec profil AWS 75 BD de Schüco ou équivalent. Les menuiseries seront dotées d'une lisse extérieure intégrée au châssis pour fonction garde-corps.

Les châssis sont préfabriqués en atelier. Leur géométrie peut varier suivant la baie d'implantation.

La mise en œuvre des dormants s'effectuera par pattes d'équerres ou tôleries adaptées à la configuration de chaque type de baie dont les caractéristiques géométriques et dimensionnelles sont impérativement à relever individuellement sur place par l'entrepreneur avant mise en fabrication. Les supports inférieurs et supérieurs seront de nouvelle construction (voir typologie B4 de mur préfabriqué à ossature métallique) tandis que les supports latéraux seront existants. L'Entrepreneur devra s'assurer du bon état et de la bonne résistance du support G.O.

Les longueurs et largeurs des pièces d'appui seront adaptées à chaque type d'appui dont les caractéristiques sont à relever sur site.

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

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

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

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

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

La continuité de l'étanchéité à l'eau, à l'air et à la vapeur sera assurée sur toute la périphérie des ouvrants. Le système comprend l'ensemble des finitions, calfeutrements, sujétions d'étanchéité d'isolation et toutes sujétions d'interfaces nécessaires à leur parfait achèvement et à la continuité de leurs performances jusqu'aux ouvrages en interface.

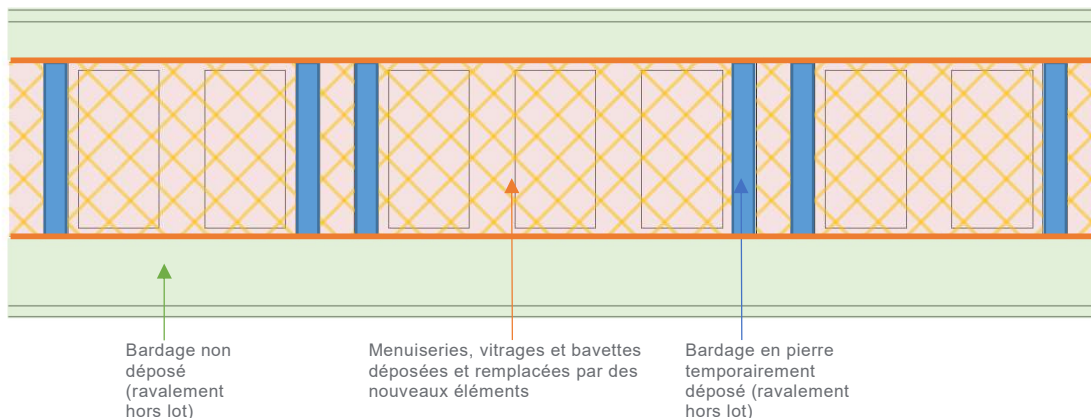
NOTE : l'entreprise chiffrera en option la simple rénovation des châssis, sans changement du système constructif. Celle-ci consiste à :

- Remplacer les joints des châssis pour obtenir une parfaite étanchéité
- Réparer et ajuster les quincailleries
- Remplacer les vitrages pour uniformisation avec les façades adjacentes.

### 3.7.14 Cas particulier des châssis des logements sur cour réhabilités – F8.2

L'Entrepreneur interviendra après la dépose des châssis, des vitrages et des bavettes existants.

Il pourra être demandé un démontage des revêtements en pierre située entre châssis :



Méthodologie proposée :

1. Suite à la dépose des châssis et des vitrages et des bavettes, les panneaux en pierre situés entre châssis seront temporairement déposés
2. La bavette supérieure sera installée et calfeutrée sur toute la largeur de la façade
3. Les menuiseries neuves ainsi que leurs remplissages seront installés. La reprise des charges des baies vitrées sera effectuée uniquement au niveau des poteaux en béton (et non sur les supports métalliques inférieurs et supérieurs)
4. Les remplissages vitrés opaques (couleur au choix de l'Architecte) entre châssis seront installés
5. La bavette inférieure sera mise en place
6. Les panneaux en pierre seront repositionnés à leur emplacement

Les menuiseries neuves seront conçues et réalisées selon la trame de l'existant, avec profil SFC 85 VEP de Schüco ou équivalent.

Les blocs sont préfabriqués en atelier. Leur géométrie peut varier suivant la baie d'implantation.

La mise en œuvre des menuiseries fixes s'effectuera par tôleries adaptées à la configuration de chaque type de baie dont les caractéristiques géométriques et dimensionnelles sont impérativement à relever individuellement sur place par l'entrepreneur avant mise en fabrication. L'Entrepreneur devra s'assurer du bon état et de la bonne résistance du support G.O.

Les longueurs et largeurs des pièces d'appui seront adaptées à chaque type d'appui dont les caractéristiques sont à relever sur site.

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

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

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

La continuité de l'étanchéité à l'eau, à l'air et à la vapeur sera assurée sur toute la périphérie des ouvrants. Le système comprend l'ensemble des finitions, calfeutrements, sujétions d'étanchéité d'isolation et toutes sujétions d'interfaces nécessaires à leur parfait achèvement et à la continuité de leurs performances jusqu'aux ouvrages en interface.

NOTE : les fenêtres des logements côté cour seront dans une configuration de garde-corps épais – à coordonner avec les autres lots pour l'épaisseur intérieure du garde-corps.

Dans le cas où le garde-corps épais ne pourra être assuré, une provision pour lisse devra être intégrée (à chiffrer en option).

NOTE : l'entreprise chiffrera en option la simple rénovation des châssis, sans changement du système constructif. Celle-ci consiste à :

- Remplacer les joints des châssis pour obtenir une parfaite étanchéité
- Réparer et ajuster les quincailleries
- Remplacer les vitrages pour uniformisation avec les façades adjacentes.

### 3.7.15 PV d'essais performances

L'entrepreneur fournira l'ensemble de PV d'essai conformément aux normes afférentes.

- 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 (10,000 cycles pour les ouvrants de confort)
- Résistance mécanique selon EN 1192

En l'absence de pièces justificatives, les essais seront prévus conformément au chapitre §1 du présent document. Les PV des tests AEV pour les ouvrants de confort seront à transmettre au bureau de contrôle.

### 3.7.16 Remplissages vitrés

#### 3.7.16.1 Généralités

- Les remplissages sont pris en feuillure sur leur périmètre
- Les verres sont à base semi-« extra-clair » type Extra Clear® de la société Guardian ou équivalent
- Les vitrages feuilletés de sécurité respectent la norme EN 14449 pour résistance au choc
- Les vitrages anti-effraction sont classés selon la norme EN 356
- Intercalaire warm edge couleur au choix de l'architecte
- Lame d'argon
- Façonnage des verres JPI

#### 3.7.16.2 Repérages

Typologie de façade	Menuiserie	Remplissage vitré
F6.1.a - Bureaux int - Bâtiment CE	CH-A-01	GL-10
F6.1.b - Bureaux int - Cinaspic	CH-A-01	GL-10
F6.1.c – Bureaux int - Shadow box	CH-A-01	GL-10
F6.1.d – Bureaux int - Anti-effraction	CH-A-02	GL-11
F6.1.e - Bureaux int - Façade E30	CH-A-03	GL-12
F8.1 - Logements - Rue Ponthieu	CH-A-04	GL-15
F8.2 - Logements - Cour intérieure	CH-A-04	GL-15

#### 3.7.16.3 Typologies de remplissages vitrés

Vitrages	Caractéristiques				Exigences				
	Vitrage	Verre feuilleté de sécurité	Fonction GC	Couche	Anti-effraction EN 356	Classement feu	Ra, tr (inc menuiserie)	Ug (W/m²K)	Swap (avec stores baissés)
GL-10	Double	Feuilleté intérieur	Oui	Couche combi*	-	-	33 dB Cinaspic 30 dB autres	1.0	0.25
GL-11	Double	Feuilleté intérieur	Oui	Couche combi*	P2A	-	33 dB Cinaspic 30 dB autres	1.0	0.25
GL-12	Double	Feuilleté intérieur	Oui	Couche combi*	-	E30	30 dB	1.0	0.25
GL-15	Double	Feuilleté intérieur	Non	Couche combi*	-	-	N/A	1.0	0.15

NOTE : pour la typologie F8.2, les vitrages situés devant les parties opaques des poteaux seront en simple vitrage émaillé, couleur au choix de l'Architecte.

### 3.8 BAR. - Bardages rapportés

La pierre est un matériau de façade prépondérant dans le projet. Elle est mise en place selon plusieurs procédés :

- Revêtements muraux en pierre mince (B-P-01) fixés selon deux procédés :
  - Inserts métalliques sur pattes agrafes (Système Fischer ou équivalent) – Système 1
  - Attaches traditionnelles selon NF DTU 55.2 – Système 2
- Revêtement en pierre sur nid d'abeille (B-P-02) – Système 3
- Pierre massive (B-P-03) – Système 4

#### 3.8.1 Homogénéité d'aspect des systèmes

L'Entreprise veillera à assurer une très grande homogénéité entre tous les éléments de pierre de façade, quel que soit leur système (pierre mince, pierre massive, pierre sur nid d'abeille), par pans de façade. Par façade, toutes les pierres devront ainsi présenter le même aspect en termes de couleur, texture, grain, inclusions (e.g. présence d'éléments fossiles cristallisés).

De même, les joints entre éléments de pierre devront apporter une esthétique homogène, quel que soit le système de pierre considéré.

Les joints et les aspects de pierre seront validés par prototypages et échantillonnages. Un suivi qualité sera demandé à la production et à l'installation des éléments de façade.

#### 3.8.2 Calepinage

Le calepinage dessiné par l'Architecte devra être respecté dans la mesure du possible. Les techniques de fixation et support permettant d'obtenir des panneaux de dimensions hors DTU seront privilégiés pour les zones où des panneaux de grandes dimensions ont été prévus par l'Architecte.

#### 3.8.3 Références

##### 3.8.3.1 Cahiers du CSTB

- Note d'information n°6, « définitions, exigences, et critères de traditionalité applicables aux bardages rapportés » du groupe spécialisé n°2 (Cahier du CSTB 3251 – Septembre 2000)
- Cahier du CSTB 1833 « Conditions générales d'emploi des systèmes d'isolation thermique des façades par l'extérieur faisant l'objet d'un Avis Technique »
- Cahier du CSTB n°3194 V2, Octobre 2015 « Ossature métallique et isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique ou d'un constat de traditionalité – conditions générales de conception et de mise en œuvre »

##### 3.8.3.2 Documents RAGE 2012

- Mise en œuvre des procédés de bardage rapporté à lame d'air ventilée – Mai 2015

##### 3.8.3.3 DTU

- DTU 55.2 P1-1/P1-2

##### 3.8.3.4 Autres références

- Avis Techniques ou Rapports de conformité des parements au e-Cahier du CSTB n°3747 en cours de validité

### 3.8.4 Bardages rapportés en pierre naturelle – B-P-01

#### 3.8.4.1 Généralités - Système

Le revêtement en pierre naturelle est un parement architectural, de type bardage vertical rapporté sur une ossature en acier galvanisé lui servant de support (faisant office d'extension de la structure primaire).

Les performances des dalles de pierre naturelle seront conformes aux exigences pour « revêtement attaché » aux normes NF EN 1469 et NF B 10-601, notamment en ce qui concerne les essais d'identité et les essais d'aptitude à l'emploi.

Dans le cadre de cette conformité, les caractéristiques physiques et mécaniques des fournitures en pierre naturelle doivent être justifiées.

Les caractéristiques de pierres proposées seront justifiées par la présentation de procès-verbaux d'essais, datant de moins de 2 ans, pour les essais d'identité et de moins de 10 ans pour les essais d'aptitude à l'emploi, établis par un laboratoire agréé.

Les panneaux de pierre sont posés de façon superposée.

Le système de support intègre tous les dispositifs d'ajustement nécessaires à la reprise des tolérances tridimensionnelles, afin d'assurer une mise en œuvre de la pierre parfaitement alignée dans les plans horizontal et vertical, et d'assurer une planéité parfaite pour les nus extérieurs des façades.

Le système de support retenu doit permettre le remplacement ultérieur d'un panneau de pierre sans démontage des panneaux contigus, ou en démontant un nombre limité de panneau dans le cas d'une volonté de réduire l'épaisseur des joints.

Chaque pierre doit pouvoir dilater librement dans les trois directions.

Chaque pièce d'attache sera réglable dans les trois directions afin de garantir une parfaite planéité lors de la pose.

#### 3.8.4.2 Choix de la pierre

Fourniture et pose de pierre calcaire de Bourgogne type Pierre Massangis claire nuancée (**BASE**).

Épaisseurs typiques :

30mm – 40mm

Nature : Calcaire oolithique à encrines. Jurassique moyen, étage Bathonien

Aspect : Fond jaune à beige clair, grain moyen et fin

Origine : Massangis (Yonne)

Finitions disponibles au choix de l'Architecte : Adouci, Egrésé, Bossagé, Ciselé, Layé, Brossé

Ou

Fourniture et pose de pierre calcaire Saint Maximin (**OPTION**).

Épaisseurs typiques :

30mm – 40mm

Nature : Calcaire à miliolites et à nummulites. Eocène. Etage Lutécien.

Aspect : Fond beige uni, grain fin et moyen, quelques trous de coquilles moyens et gros.

Origine : Saint-Maximin, Oise

Finitions disponibles au choix de l'Architecte : Adouci, Egrésé, Bossagé, Ciselé, Layé, Brossé

Ou

Fourniture et pose de pierre calcaire Euville (**option**).

Épaisseurs typiques :

30mm – 40mm

Nature : Calcaire à entroques. Jurassique supérieur. Etage Oxfordien.  
Aspect : Ton beige soutenu, grain moyen anguleux et scintillant  
Origine : Euville, Meuse  
Finitions disponibles au choix de l'Architecte : Adouci, Egrésé, Bossagé, Ciselé, Layé, Brossé

Des variantes de pierres de façades peuvent être proposées par les Entreprises. Ces variantes pourront être considérées suite à la fourniture d'échantillons et par confirmation des dimensions maximales des panneaux de pierre du respect du calepinage de l'architecte.

### 3.8.4.3 Caractéristiques techniques

#### Pierre Saint-Maximin

Masse volumique apparente :	1900 à 2100 kg/m <sup>3</sup> (NF EN 1936)
Porosité :	25 à 35% (NF EN 1936)
Résistance aux attaches (3cm) TYPE I :	800 à 1400 N (NF EN 13364)
Résistance à la compression :	10 à 20 MPa (NF EN 772-1)
Résistance à la flexion :	3 à 5 MPa (NF EN 12372)
Abrasion :	26 à 32 mm (NF EN 14157)
Capillarité C1 :	100 à 200 g.m-2.s-1/2 (NF EN 772-11)
Capillarité C2 :	100 à 200 g.m-2.s-1/2 (NF EN 772-11)
Glissance milieu sec :	- (NF EN 14231)
Glissance milieu humide :	- (NF EN 14231)

#### Pierre Massangis

Masse volumique apparente :	2200 à 2400 kg/m <sup>3</sup> (NF EN 1936)
Porosité :	8 à 21% (NF EN 1936)
Résistance aux attaches (3cm) TYPE I :	1200 à 1600 N (NF EN 13364)
Résistance à la compression :	50 à 70 MPa (NF EN 772-1)
Résistance à la flexion :	8 à 11 MPa (NF EN 12372)
Abrasion :	21 à 26 mm (NF EN 14157)
Capillarité C1 :	25 à 135 g.m-2.s-1/2 (NF EN 772-11)
Capillarité C2 :	25 à 35 g.m-2.s-1/2 (NF EN 772-11)
Glissance milieu sec :	80 à 100 Brossée (NF EN 14231)
Glissance milieu humide :	40 à 60 Brossée (NF EN 14231)

#### Pierre Euville

Masse volumique apparente :	2100 à 2300 kg/m <sup>3</sup> (NF EN 1936)
Porosité :	13 à 17% (NF EN 1936)
Résistance aux attaches (3cm) TYPE I :	800 à 1000 N (NF EN 13364)
Résistance à la compression :	30 à 50 MPa (NF EN 772-1)
Résistance à la flexion :	3 à 6 MPa (NF EN 12372)
Abrasion :	31 à 35 mm (NF EN 14157)
Capillarité C1 :	60 à 100 g.m-2.s-1/2 (NF EN 772-11)
Capillarité C2 :	70 à 100 g.m-2.s-1/2 (NF EN 772-11)
Glissance milieu sec :	80 à 100 Brossée (NF EN 14231)
Glissance milieu humide :	70 à 90 Brossée (NF EN 14231)

### 3.8.4.4 Inserts métalliques sur pattes agrafes (Système Fischer ou équivalent) – Système 1

Fourniture et pose de pattes agrafées boulonnées sur des inserts disposés en face arrière des plaques, et venant s'accrocher sur un réseau horizontal de rails en aluminium, fixés eux-mêmes sur une ossature métallique verticale solidaire au gros œuvre ou à une ossature métallique.



Une isolation en laine minérale sera disposée entre le gros œuvre et le système de fixation de la pierre.

Référence : système ACT, Fischer SAS, sous Avis Technique 2.2/18-1794\_V1 ou équivalent (NOTE : les revêtements muraux en pierres attachées avec ITE sont hors domaine d'application du DTU 55.2. Ce bardage devra donc avoir fait l'objet d'une évaluation technique à transmettre au Bureau de Contrôle avant exécution).

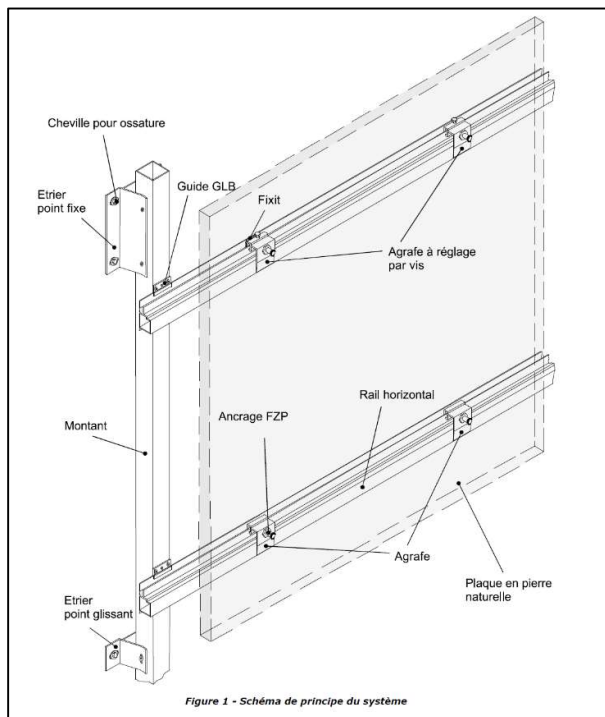


Schéma de principe du système ACT, Fischer

### Inserts

Les inserts à verrouillage de forme sont référencés Fischer FZP II ou équivalent (de type « Stand-off fixing » avec écrou décalé de la face arrière de la pierre pour reprise des tolérances). Chaque insert se compose d'un goujon fileté ou taraudé de diamètre 6 ou 8mm en acier inoxydable min. A4 à extrémité conique muni d'une bague d'expansion en acier inoxydable.

L'insert est posé à l'arrière de la plaque dans un forage à dépouille arrière et ancré par verrouillage de forme par l'action de la douille sur la bague d'expansion. Celle-ci s'insère dans la dépouille arrière du forage et se loge contre les parois du forage.

L'ancrage est réalisé sans contrainte d'expansion dans la zone de forage.

### Agrafes

Les agrafes d'accrochage sont issues d'un profilé en aluminium et présentent en partie centrale de leur face verticale un perçage pour le passage du goujon fileté de l'insert. Cette agrafe est boulonnée sur l'insert par un écrou.

Les agrafes utilisées en partie supérieure (qui reprennent le poids) doivent être équipées d'une vis de réglage permettant d'affiner le positionnement vertical de la plaque.

Une des agrafes en partie haute de la plaque doit être bloquée sur son rail horizontal par une cale de blocage en polyamide afin de créer un point fixe.

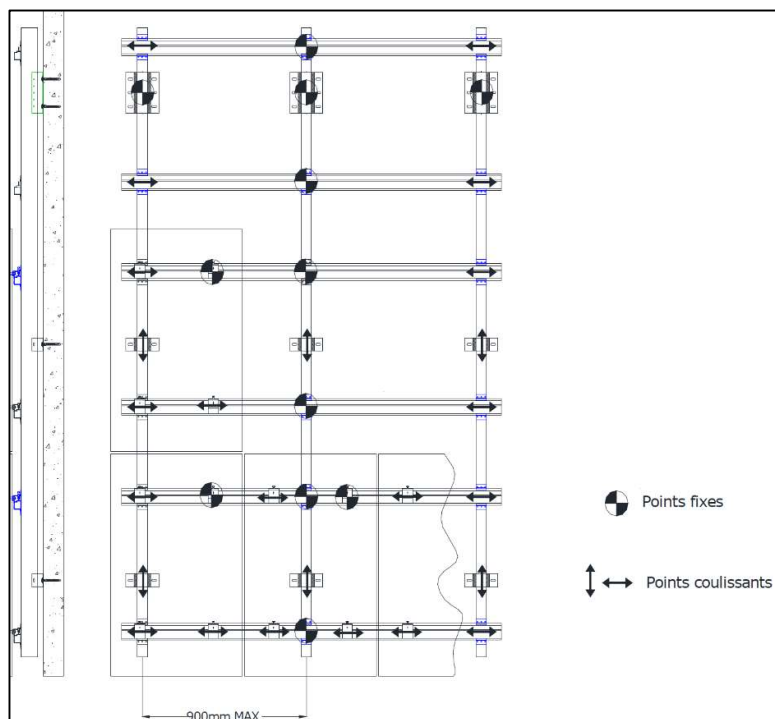
### Ossature métallique – rails horizontaux

Profils en aluminium de conception librement dilatable. Fixation sur l'ossature verticale par l'intermédiaire de guides (permettant la dilatation linéaire du rail horizontal), eux-mêmes fixés sur l'ossature verticale.

Les fixations à la structure porteuse doivent être choisies compte tenu des conditions d'exposition au vent et de leur valeur de résistance de calcul à l'arrachement dans le support considéré.

L'ossature métallique sera de conception bridée et / ou librement dilatable, conforme aux prescriptions du document « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et de l'isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (cahier du CSTB 3194\_V2).

L'entraxe des montants est au maximum de 900mm.



Conception de l'ossature avec définition des points fixes et des points coulissants

Pour les pierres des retours, dont la largeur est d'environ 120mm, une seule attache d'angle selon catalogue sera mise en œuvre, permettant ainsi la préfabrication de panneaux d'angle.

Pour les pierres en linteau, des pièces d'attaches d'angle spécifiques pour linteaux sont mis en œuvre.

Le revêtement en pierre jusqu'à 2m de hauteur par rapport au niveau fini extérieur doit correspondre à la classe Q4 de la norme P08-302.

Une attention particulière sera portée au niveau de la fixation entre ces éléments et l'ossature en acier galvanisé en extension de la structure primaire du bâtiment. La fixation devra permettre une parfaite isolation entre les métaux pour éviter toute corrosion bimétallique.

#### 3.8.4.5 Joints entre pierres naturelles

Les joints seront fermés par un mastic certifié SNJF dont la compatibilité avec la pierre devra être vérifiée et attestée par le poseur selon les dispositions fixées par la norme ISO 16938. Les joints devront être visuellement similaires à ceux utilisés pour les revêtements en pierre massive et ceux de la pierre sur nid d'abeille. Ils devront être approuvés par l'Architecte.

Afin de fermer les joints des plaques, il sera nécessaire de prendre en compte la dilatation des profilés aluminium et choisir un mortier élastique capable de se déformer en conséquence. Les profils de l'ossature devront se limiter à 3 mètres de long maximum (uniquement des points fixes le long des profilés) afin de réduire au maximum le mouvement des joints. Le fournisseur devra attester de la faisabilité d'un tel système.

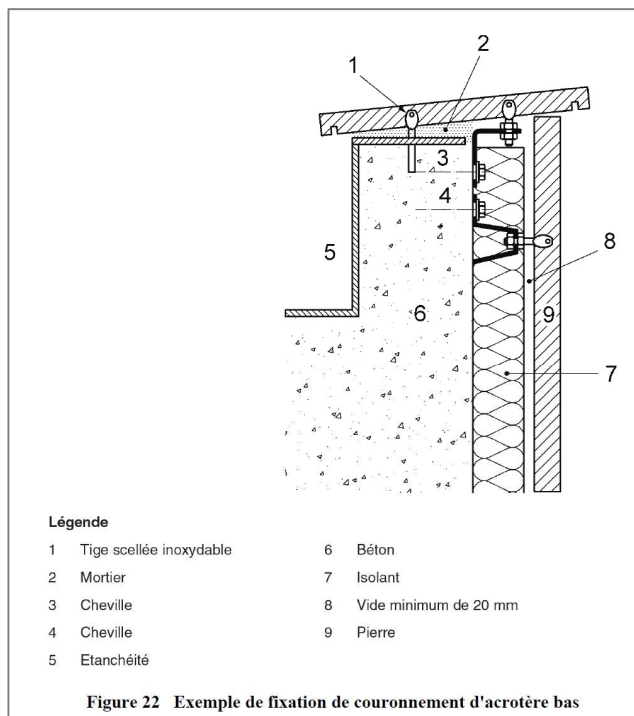
En retour de linteaux, les joints seront également fermés. Le système devra permettre d'assurer la ventilation de la lame d'air. L'écoulement des eaux d'infiltration devra également être assurée.

#### 3.8.4.6 Cas particulier des acrotères en pierre naturelle

Les acrotères seront réalisés en pierre naturelle selon repérage.

Une pente minimale de 10% sera assurée pour faciliter l'écoulement des eaux.

En couronnement d'acrotère ou en bandeaux horizontaux, les plaques sont posées à bain de mortier et comportent des attaches (agrafes ou tiges scellées) à raison de deux attaches minimum par plaque, suivant les prescriptions du NF DTU 55.2 P1-1.



Acrotère en pierre naturelle

NOTE : pour tous les ouvrages, le choix de la pierre devra être compatible avec l'Atec du système choisi.

Une option sera chiffrée en remplaçant ces acrotères par des couvertines en aluminium, selon repérage architecte.

#### 3.8.4.7 Cas particulier des bardages en pierre naturelle des murs au RdC et R+1 sur rue et cour intérieures – Système 2

Les murs avec revêtement pierre au RdC ou R+1 présenteront un bardage en pierre agrafée à joints fermés.

Fourniture et pose d'attaches en acier inoxydable répondant aux spécifications du DTU 55 P1-2.

Attaches des pierres par ergot conforme à la norme NF P65.202 « Revêtements muraux attachés en pierre mince ».

Chaque pierre disposera de 4 attaches. Chaque pièce d'attache sera réglable dans les trois directions afin de garantir une parfaite planéité lors de la pose. Les chevilles de fixation au béton bénéficieront d'un agrément technique.

Mise en œuvre de joints calfeutrés au mortier compatible avec la pierre naturelle selon Annexe D du DTU 55 P1-2. Couleurs et teintes homogènes avec la pierre calcaire selon choix de l'Architecte.

Le type de pierre, l'épaisseur des joints, le type de remplissage des joints, le calepinage des panneaux sera homogène à ceux de la pierre massive mise en place pour l'habillage des poteaux. La juxtaposition des deux types de façades ne devra créer aucune discontinuité visuelle ou performancielle.

Le revêtement en pierre jusqu'à 2m de hauteur par rapport au niveau fini extérieur doit correspondre à la classe Q4 de la norme P08-302. Si nécessaire la lame d'air sera remplie de mortier pour renforcer la résistance au choc.

NOTE : au RdC et au R+1, les angles ne devront présenter aucune tranche de pierre visible ni aucune jonction de panneaux. Ainsi, pour les angles, de la pierre massive ou de la pierre autoporteuse sera mise en place selon le DTU 20.1.

#### 3.8.4.8 Variante

L'Entreprise étudiera en option, le remplacement de toutes les pierres naturelles agrafées en pierre sur nid d'abeille, selon les préconisations du paragraphe 'B-P-02' et selon l'Avis Technique du fabricant.

Dans le cas des éléments tridimensionnels (revêtement de poteaux par des épines), la préfabrication sera privilégiée. Ces éléments devront présenter un aspect monolithique grâce à des joints réduits au minimum et grâce à des coupes d'onglet.

### 3.8.5 Épines verticales en pierre sur nid d'abeille – B-P-02 - Système 3

Les épines verticales sont réalisées en pierre naturelle associée à une âme en nid d'abeille bénéficiant d'un Avis Technique en cours de validité.

Référence : Avis Technique : 2.2/13-1567\_V3 – Stone Performance Process ou équivalent

La pierre naturelle est issue d'une pierre calcaire de type Pierre Massangis (base) ou Pierre Saint Maximin (option) ou Pierre Euville (option), selon choix de l'Architecte. La pierre retenue sera de même nature que celle utilisée pour le bardage rapporté en pierre naturelle adjacent. L'ensemble pierre et joint sera soumis par présentation de plusieurs échantillons et devra être homogène d'un système de façade à l'autre.

La finition de la pierre sera établie au choix de l'Architecte.

La nature des panneaux respectera le classement au feu selon les catégories de bâtiment (M2).

Les épaisseurs de panneau seront définies en fonction des dimensions des modules de parement et des critères techniques demandés.

La conception des panneaux doit permettre d'assurer leur parfaite planéité.

Les épines verticales seront dotées de panneaux 3 faces en pierre sur nid d'abeille. Ces éléments seront préfabriqués en atelier. Les panneaux seront assemblés entre eux par des cornières en acier ou par des panneaux en nid d'abeille. Les angles entre les panneaux perpendiculaires doivent être assemblés en usine en configuration bord-à-bord avec coupe d'onglet pour conférer une image massive aux épines.

Les joints peuvent être de conception ouverts ou fermés par l'intermédiaire de mastics de calfeutrement élastomères sur fond de joints, au choix de l'Architecte. Dans le cas de joints fermés, le label SNFJ est exigé pour le mastic, et sa non tâchabilité ainsi que sa compatibilité avec la pierre doivent être vérifiés. Les joints devront être visuellement similaires à ceux utilisés pour la pierre massive et pour le bardage en pierre naturelle. Leur aspect devra être validé par l'Architecte.

#### 3.8.5.1 Système de fixation invisible

Des inserts taraudés en acier inox 316s pour fixation mécanique sont ancrés au sandwich nid d'abeille à l'aide d'une résine. Le positionnement des inserts est déterminé en fonction du plan de calepinage, des feuilles de production et de la charge de vent applicable selon un entraxe maximum de 800mm verticalement.

#### 3.8.5.2 Ossature métallique des épines verticales

La sous-structure des épines verticales est réalisée par un treillis métallique réalisé par des profils en acier galvanisé pré-soudés entre eux, en porte-à-faux sur l'ossature secondaire de l'habillage des poteaux (voir ci-dessous).

La mise en œuvre de l'ossature acier de conception bridée doit être conforme aux prescriptions du document « Règles générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et de l'isolation thermique des bardage rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique (cahier du CSTB 3194 et de son modificatif 3586-V2) renforcées par celles-ci-après :

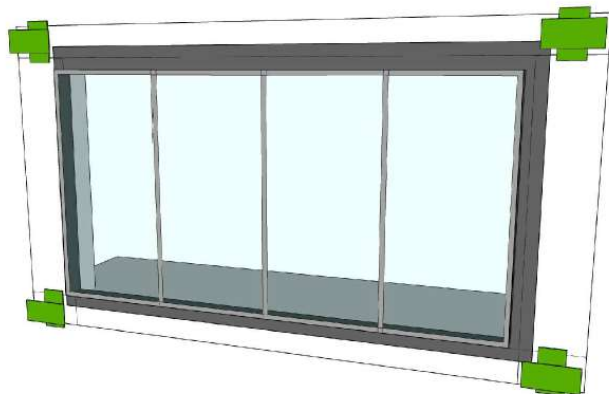
- Acier : nuance S 220 GD minimum;
- La coplanéité des montants devra être vérifiée entre profilés adjacents avec un écart admissible maximal de 2mm ;
- La résistance admissible de la patte aux charges verticales à prendre en compte doit être celle correspondant à une déformation sous charge égale à 1mm ;
- L'entraxe des montants est au maximum de 800mm ;
- L'ossature est de conception bridée

### 3.8.6 Ossature et séquences d'installation de l'habillage des poteaux

Les paragraphes ci-dessous explicitent l'installation de l'habillage en pierre des façades. Ce paragraphe illustratif est basé sur l'exemple des façades en pierre situées sur la rue Champs Élysées, du R+2 au R+5. Dans la mesure du possible, ces séquences d'installation et ces principes de fixation de la pierre seront généralisables à l'ensemble du projet (hors façades du socle – RdC et R+1 sur rue Champs Élysées et cour intérieure, RdC rue Ponthieu)

- a. Fixation de profils PRS (appelé ici 'plot') en acier galvanisé à l'intersection des poteaux et des nez de dalle en béton (les chevilles de fixation au béton bénéficieront d'un agrément technique).

Profil encastré en porte-à-faux.

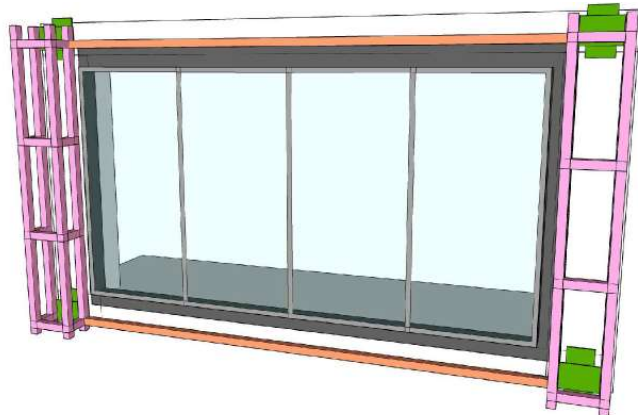


- b. Fixation d'une ossature verticale pré-assemblée de type « poutre échelle » en acier galvanisé en simple appui sur les plots (en rose sur les schémas).

Ossature en simple appui, suspendue et retenue latéralement en partie haute et basse.

- c. Fixation de l'ossature horizontale des linteaux à la poutre échelle des épines verticales (en orange sur les schémas).

Poutres en simple appui sur la poutre échelle (des fixations intermédiaires sur la dalle peuvent être ajoutés)



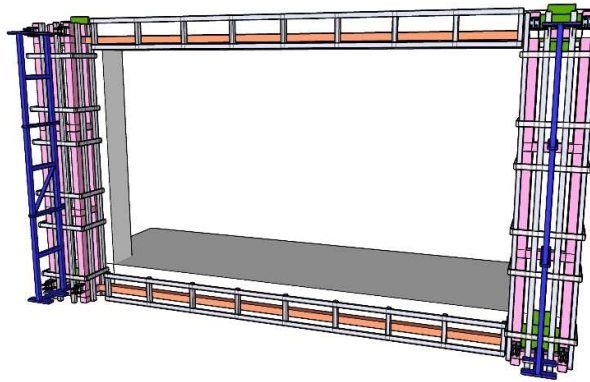
- d. Fixation des treillis verticaux support des épines en pierre naturelle sur nid d'abeille (en bleu foncé sur les schémas)

Treillis en porte-à-faux encastré sur la poutre échelle.

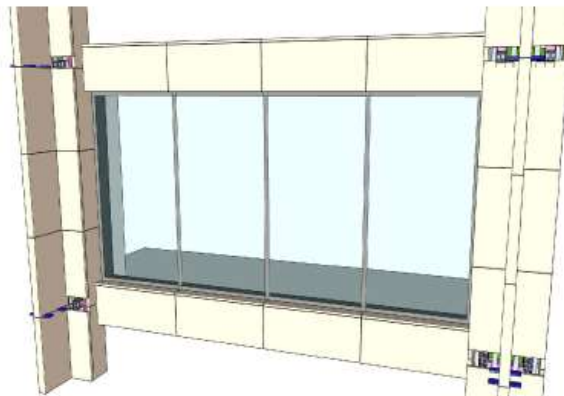
- e. Fixation des profils PRS support de la poutre horizontale de la console en pierre sur nid d'abeilles (voir paragraphe suivant).

Profils en porte-à-faux encastrés sur la poutre échelle.

- f. Installation de l'ossature secondaire support du bardage en pierre naturelle (en gris sur les schémas) -voir ci-dessus



- g. Installation des épines en pierre sur nid d'abeille sur le treillis (du point d)
- h. Installation des panneaux de bardages en pierre (B-P-01) sur les habillages de poteaux et les linteaux (selon méthode Avis Technique)



Les revêtements en pierre sur nid d'abeille des consoles horizontales seront ensuite posés sur une poutre en appui sur la structure des épines verticales (voir chapitre ci-dessous)

### 3.8.7 Consoles horizontales avec parements en pierre naturelle sur nid d'abeille – B-P-03

Les parements des consoles horizontales (rue Champs Élysées et rue de Ponthieu) sont réalisés en pierre naturelle associée à une âme en nid d'abeille bénéficiant d'un avis technique en cours de validité.

Référence : Avis Technique : 2.2/13-1567\_V3 – Stone Performance Process.

La pierre naturelle est issue d'une pierre calcaire de type Pierre Massangis (base) ou Pierre Saint Maximin (option) ou Pierre Euville (option), selon choix de l'Architecte. La pierre retenue sera de même nature que celle utilisée pour le bardage rapporté en pierre naturelle adjacent. L'ensemble pierre et joint sera soumis par présentation de plusieurs échantillons.

La finition de la pierre sera établie au choix de l'Architecte.

La nature des panneaux respectera le classement au feu selon les catégories de bâtiment (M2).

Les épaisseurs de panneau seront définies en fonction des dimensions des modules de parement et des critères techniques demandés.

La conception des panneaux doit permettre d'assurer leur parfaite planéité.

Les consoles horizontales seront dotées de panneaux 3 faces en pierre sur nid d'abeille. Les panneaux des consoles horizontales seront préfabriqués au maximum en atelier. Ils seront assemblés entre eux par des cornières en acier.

Sur la façade rue Champs Élysées et sur la façade rue Ponthieu, les pompiers devront pouvoir s'appuyer sur la console horizontale en pierre sur nid d'abeille. La valeur de l'effort pouvant être appliquée en tout point de la console est :

$$P_o = 2 \text{ kN}$$

#### 3.8.7.1 Système de fixation invisible

Des inserts taraudés en acier inox 316s pour fixation mécanique sont ancrés au sandwich nid d'abeille à l'aide d'une résine. Le positionnement des inserts est déterminé en fonction du plan de calepinage, des feuilles de production et de la charge de vent applicable selon un entraxe maximum de 800mm horizontalement et 800mm verticalement.

#### 3.8.7.2 Sous-structure

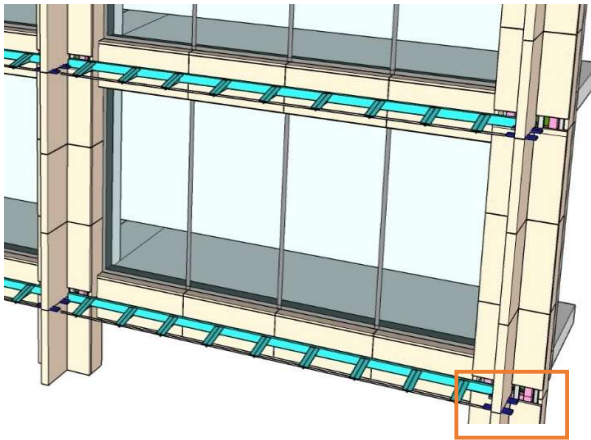
La sous-structure de la console horizontale est réalisée par une poutre tubulaire en acier galvanisé, en simple appui à chaque extrémité de baie (portée 5300 mm environ) sur les poutres échelles des épines verticales pour la façade située sur la rue Champs Élysées, de R+1 à R+5. Ces consoles seront fixées à des profils PRS en attente reposant sur le treillis des épines verticales du R+2 au R+5 ; au R+1 elles seront fixées à des profils PRS fixés à la dalle de part et d'autre de la baie dans le cas de la solution d'habillage de trumeaux en pierre massive. Les poutres de la console pourront être conçues avec une contre-flèche afin de limiter leurs dimensions.

Pour les autres consoles du projet, la sous-structure est fixée à la dalle à chaque module de pierre de linteaux et doit permettre de créer une structure compatible avec la fixation préconisée sur l'Avis Technique de la pierre sur nid d'abeilles.

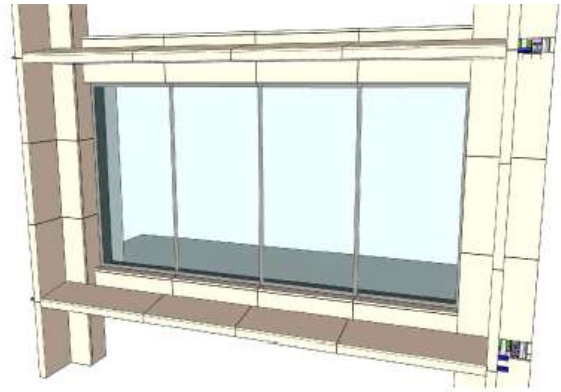
Des profils en acier galvanisé en Té seront pré-soudés à la poutre à chaque joint de panneaux pour leur servir de support.

Les panneaux en pierre sur nid d'abeille seront fixés sur la poutre via des cornières (en acier de qualité bardage extérieur pour les consoles sur rue Champs Élysées du R+2 au R+5), et s'appuieront sur les consoles.

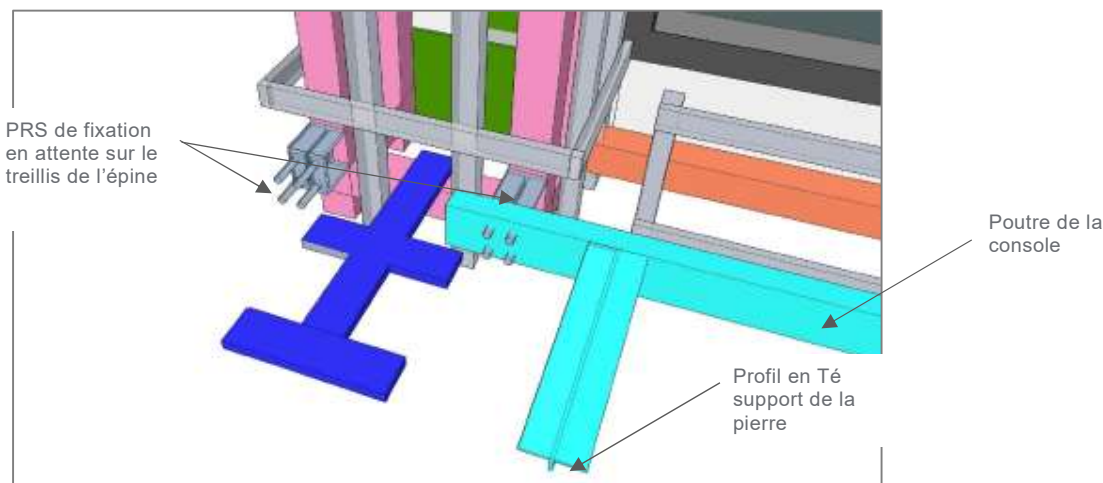




Installation de la structure de la console



Installation des parements pierre sur nid d'abeille

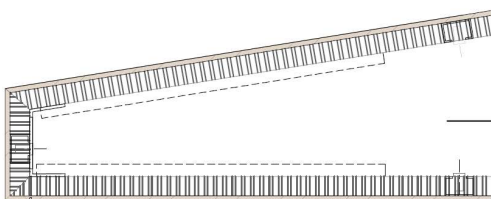


Exemple de fixation des consoles sur Rue Champs Élysées, de R+2 à R+5

### 3.8.7.3 Séquence d'installation des parements de la console

Le revêtement de la console sera entièrement préfabriqué et fixé sur site à la structure portante :

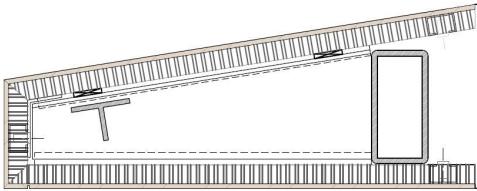
Revêtement préfabriqué avec coulisses intégrées



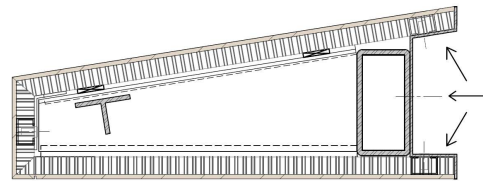
Structure préalablement installée



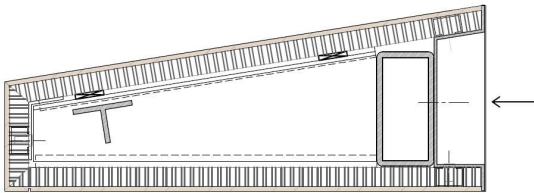
Coulissage du revêtement sur la structure



Fixation du bardage sur la structure (boulons dans les inserts)



Fixation tôle de fermeture arrière



Exemple de séquence d'installation du parement de la console en pierre sur nid d'abeille R+2 – R+5 sur rue Champs Elysées

NOTE : sur la façade côté rue 26CE, les consoles seront en appuis simple entre les épines, sans fixation intermédiaire, afin de laisser un vide continu entre les consoles et les linteaux de façade, selon détails architectes.

#### 3.8.7.4 Cas particulier du C+D

Sur rue Champs Élysées, un C+D doit être réalisé entre le R+1 et le R+2, correspondant à la jonction entre commerces et bureaux.

Le C+D sera réalisé avec une tôle en acier galvanisé disposé dans le nid d'abeille. Celui-ci devra permettre l'écoulement des eaux d'infiltration et de condensation.

Cette tôle devra être suffisamment rigide pour assurer la tenue mécanique dans la configuration du projet. Un Avis de Chantier est demandé par le bureau de contrôle pour vérifier la tenue au feu E60 selon l'IT249 de cette tôle.

Un système similaire sera intégré sur la rue Ponthieu entre le R+1 et le R+2.

### 3.8.8 Sous-face en pierre naturelle sur nid d'abeille – B-P-04

Les sous-faces seront habillées de pierre sur nid d'abeille dans les conditions spécifiées par le fabricant et selon l'Avis Technique.

La structure porteuse devra être dimensionnée en tenant compte des dimensions de charges appliquées dû aux efforts au vent et au poids propre du panneau égale à 24 kg/m<sup>2</sup> (avec rail aluminium).

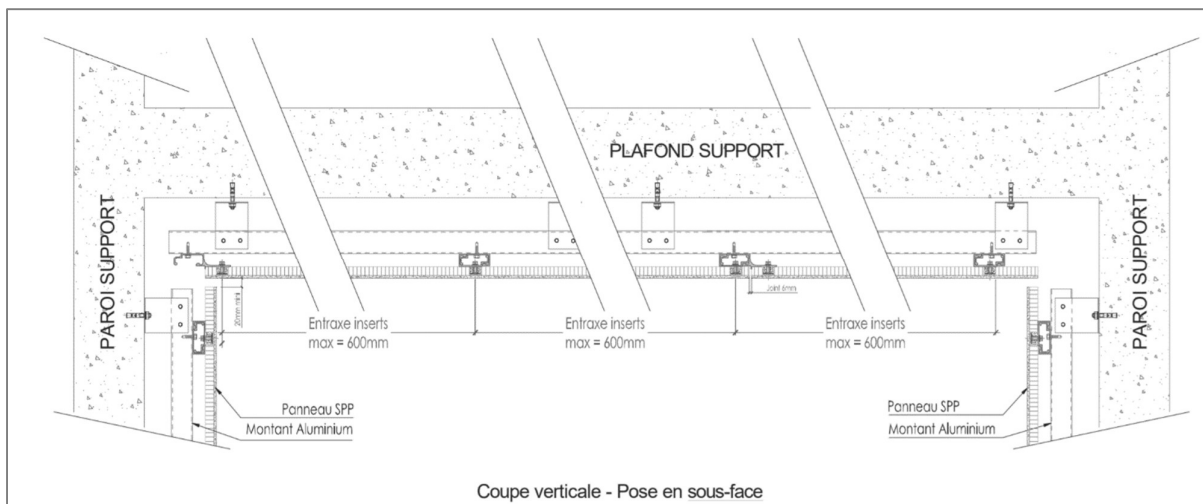
L'ossature du revêtement de sous face doit être désolidarisée de l'ossature du bardage rapporté en façade.

Les pattes-équerres doivent être doublées et les entraxes des ossatures ne doivent pas dépasser 600mm.

Un espace de 20mm minimum doit être réservé entre la sous-face du panneau en plafond et le panneau installé sur la paroi verticale, permettant l'emboîtement des rails de ce dernier.

La finition sera au choix de l'Architecte, de type Layé **Non** Eclaté.

Y compris fourniture et pose de panneaux isolants entre la dalle et le bardage.



Principe de pose en sous-face

NOTE : l'entreprise chiffrera en option, en remplacement de la sous-face précédemment décrite :

1. une sous-face en pierre naturelle sur nid d'abeille (dito paragraphe précédent) en finition layée et éclatée  
Y compris fourniture et pose de panneaux isolants entre la dalle et le bardage

### 3.8.9 Habillage des poteaux du socle en pierre massive – B-P-05

Localisation, selon repérage :

- RdC et R+1 façades sur rue Champs Elysées
- RdC et R+1 des façades sur Cour
- RdC façades sur rue Ponthieu

#### 3.8.9.1 Généralités – Système

Les poteaux en béton du 'socle' seront doublés par des poteaux en pierre massive. Ces poteaux isolés seront conformes au DTU 20.1 et à l'Eurocode 6. Une épaisseur minimale de 10cm devra être respectée.

Dans le cadre de cette conformité, les caractéristiques physiques et mécaniques des fournitures en pierre naturelle ainsi que leurs dimensions devront être justifiées.

Les caractéristiques des pierres proposées seront justifiées par la présentation de procès-verbaux d'essais, datant de moins de 2 ans, pour les essais d'identité et de moins de 10 ans pour les essais d'aptitude à l'emploi, établis par un laboratoire agréé.

Les blocs de pierre sont posés de façon superposée, à joints fermés. Les tolérances de fabrication des blocs ainsi que les tolérances de pose devront être réduites au minimum afin d'obtenir une mise en œuvre de la pierre alignée dans les plans horizontal et vertical, et d'assurer une planéité pour les nus extérieurs des façades.

La liaison entre les différentes façades en pierre (de type B-P) devra être la plus homogène possible, et ne devra pas créer de discontinuité de lecture de la façade. La liaison devra permettre la continuité visuelle et performancielle de la façade.

#### 3.8.9.2 Choix de la pierre

Fourniture et pose de pierre calcaire de Bourgogne type Pierre Massangis claire nuancée (**BASE**).

Nature : Calcaire oolithique à encrines. Jurassique moyen, étage Bathonien  
Aspect : Fond jaune à beige clair, grain moyen et fin  
Origine : Massangis (Yonne)

Ou

Fourniture et pose de pierre calcaire Saint Maximin (**OPTION**).

Nature : Calcaire à miliolites et à nummulites. Eocène. Etage Lutécien.  
Aspect : Fond beige uni, grain fin et moyen, quelques trous de coquilles moyens et gros.  
Origine : Saint-Maximin, Oise

Ou

Fourniture et pose de pierre calcaire Euville (**OPTION**).

Nature : Calcaire à entroques. Jurassique supérieur. Etage Oxfordien.  
Aspect : Ton beige soutenu, grain moyen anguleux et scintillant  
Origine : Euville, Meuse

**Des variantes de pierres de façades peuvent être proposées par les Entreprises. Ces variantes pourront être considérées suite à la fourniture d'échantillons et par confirmation des dimensions maximales des panneaux de pierre du respect du calepinage de l'architecte.**

#### 3.8.9.3 Caractéristiques techniques

##### Pierre Saint-Maximin

Masse volumique apparente : 1900 à 2100 kg/m<sup>3</sup> (NF EN 1936)  
Porosité : 25 à 35% (NF EN 1936)

Résistance aux attaches (3cm) TYPE I :	800 à 1400 N (NF EN 13364)
Résistance à la compression :	10 à 20 MPa (NF EN 772-1)
Résistance à la flexion :	3 à 5 MPa (NF EN 12372)
Abrasion :	26 à 32 mm (NF EN 14157)
Capillarité C1 :	100 à 200 g.m-2.s-1/2 (NF EN 772-11)
Capillarité C2 :	100 à 200 g.m-2.s-1/2 (NF EN 772-11)
Glissance milieu sec :	- (NF EN 14231)
Glissance milieu humide :	- (NF EN 14231)

#### Pierre Massangis

Masse volumique apparente :	2200 à 2400 kg/m3 (NF EN 1936)
Porosité :	8 à 21% (NF EN 1936)
Résistance aux attaches (3cm) TYPE I :	1200 à 1600 N (NF EN 13364)
Résistance à la compression :	50 à 70 MPa (NF EN 772-1)
Résistance à la flexion :	8 à 11 MPa (NF EN 12372)
Abrasion :	21 à 26 mm (NF EN 14157)
Capillarité C1 :	25 à 135 g.m-2.s-1/2 (NF EN 772-11)
Capillarité C2 :	25 à 35 g.m-2.s-1/2 (NF EN 772-11)
Glissance milieu sec :	80 à 100 Brossée (NF EN 14231)
Glissance milieu humide :	40 à 60 Brossée (NF EN 14231)

#### Pierre Euville

Masse volumique apparente :	2100 à 2300 kg/m3 (NF EN 1936)
Porosité :	13 à 17% (NF EN 1936)
Résistance aux attaches (3cm) TYPE I :	800 à 1000 N (NF EN 13364)
Résistance à la compression :	30 à 50 MPa (NF EN 772-1)
Résistance à la flexion :	3 à 6 MPa (NF EN 12372)
Abrasion :	31 à 35 mm (NF EN 14157)
Capillarité C1 :	60 à 100 g.m-2.s-1/2 (NF EN 772-11)
Capillarité C2 :	70 à 100 g.m-2.s-1/2 (NF EN 772-11)
Glissance milieu sec :	80 à 100 Brossée (NF EN 14231)
Glissance milieu humide :	70 à 90 Brossée (NF EN 14231)

NOTE : il sera préférable de mettre en place des blocs de pierre sèche afin de réaliser les opérations de chantier sur des pièces déjà durcies et ainsi limiter le risque de casse lors des possibles impacts liés à la phase chantier.

#### **3.8.9.4 Fonctionnement structurel et fixation au gros-œuvre, façades sur rue Champs Elysées et façades sur rue de Ponthieu**

Les poteaux isolés sont réalisés en blocs de pierre empilés, de type maçonnerie. Le poids entier des poteaux repose en partie basse sur un chaînage en béton armé. Dans la hauteur, la maçonnerie est ponctuellement stabilisée à la structure primaire en béton (reprise des charges latérales) via des cornières en acier inoxydable. Celles-ci peuvent être rigidifiées par des raidisseurs selon les cas. Elles sont fixées à la structure primaire en béton via des fixations mécaniques, et sont fixées à la pierre par le biais d'ergots en acier inoxydable.

La stabilisation des poteaux est ainsi réalisée par le poids et par les cornières en acier inoxydable.

Les poteaux seront soumis à la seule force de compression verticale liée à leur poids propre. Ils ne reprendront aucune autre charge de poids.

La hauteur libre du poteau sera guidée par sa dimension la plus petite et donc la possibilité de flambement.

Cas particulier du poteau central R+1 côté rue champs Elysées, au-dessus du passage de la rue intérieure : le poteau central ne reposera pas sur le sol. Une console fixée à la dalle devra reprendre le poids propre et les charges de ce poteau. Cette fixation devra être cachée dans les éléments de façade et ne devra pas être perceptible depuis l'extérieur.

### 3.8.9.5 Fonctionnement structurel et fixation au gros-œuvre, façades sur cour

Les poteaux isolés seront réalisés en blocs autoporteurs. Le poids de chaque bloc sera repris par une platine fixée au gros-œuvre. Les platines situées au niveau de chaque joint reprendront donc le poids du bloc supérieur et les charges latérales des blocs supérieur et inférieur.

### 3.8.9.6 Protection contre les remontées d'humidité, façades sur rue Champs Elysées et façades sur rue de Ponthieu

Les ouvrages en pierre reposeront sur un chaînage en béton armé, qui doit permettre la descente de charges mais aussi la préservation des ouvrages de superstructure par rapport à l'eau du sol.

Les murs en maçonnerie en pierre naturelle doivent reposer sur un chaînage en béton armé de hauteur minimale 15cm. Une coupure de capillarité sera disposée à 15cm au moins au-dessus du niveau le plus haut du sol définitif extérieur si la disposition constructive choisie le requiert selon le DTU20.1.

Cette coupure de capillarité sera exécutée soit à l'aide :

- d'une bande de feuille bitumineuse armée, ou feuille plastic ou élastomère, posée à sec sur une couche de mortier de ciment, définie dans la norme NF DTU 20.1 P1-2, finement talochée, de 2cm d'épaisseur après prise et séchage de ce dernier, et protégée par une deuxième couche de mortier de ciment de même épaisseur sommairement dressée

- d'une chape de mortier hydrofugé de ciment selon le paragraphe 3.6.5 de la norme NF DTU 20.1 P1-2.

La solution choisie ne devra en aucun cas être visible.

Le béton armé pourra être couvert par un enduit selon choix de l'Architecte à condition qu'il respecte les exigences de la norme NF DTU 26.1.

### 3.8.9.7 Étanchéité des façades

Les poteaux isolés seront des murs de type III, avec une lame d'air de 20mm entre la pierre et les panneaux d'isolation.

Les dispositions en pieds de façade doivent respecter les prescriptions du DTU20.1 vis-à-vis du recueil et de l'évacuation des eaux.

### 3.8.9.8 Pose des façades en pierre massive, façades sur rue Champs Elysées et façades sur rue de Ponthieu

La parfaite réalisation du premier rang de blocs est primordiale pour la suite du chantier.

L'équerrage des angles sera particulièrement soigné.

Le travail débutera par la réalisation d'une assise au mortier de batard dosé à un volume de ciment et chaux pour trois volumes de sable. Il est impératif que ce lit de mortier procure une assise rigoureusement plane au premier rang. Cette assise devra également rattraper les éventuels défauts d'arasage du support béton. La coupure de capillarité sera intégrée.

La face extérieure des éléments du premier rang doit dépasser de 2 à 3cm par rapport au nu extérieur du soubassement, créer ainsi un rebord pour la goutte d'eau.

### 3.8.9.9 Joints entre pierres naturelles

Le profil des joints de maçonneries extérieures apparentes ne doit pas s'opposer à l'écoulement des eaux de ruissellement.

Le mortier du joint doit être serré au fur et à mesure du montage avant qu'il n'ait fait sa prise.

Les joints sont réalisés à partir de cales permettant un espacement régulier. L'épaisseur moyenne des joints finis sera la plus petite possible, et au maximum de 8mm.

Les cales sont constituées en bois dur ou en plastique d'une section de l'ordre de 4cm<sup>2</sup> en raison de 6 par bloc.

Les joints sont réalisés à partir d'un mortier batard de chaux aérienne et de ciment blanc.

Le rejointoiement se réalise une fois le mur monté et la maçonnerie stabilisée.

Les mortiers devront être compatibles avec les pierres et les performances requises. Ils sont définis dans la norme NF DTU 20.1 01-2.

Des orifices en partie haute et basse devront être maintenus ouverts pour permettre la ventilation naturelle.

#### **3.8.9.10 Tolérances et écarts**

Les tolérances de pierre seront de type D3 selon le DTU 20.1 afin de réduire les joints au minimum. Les écarts admissibles de pose devront respecter le DTU 20.

#### **3.8.9.11 Cas particulier des revêtements autoporteurs, façade sur cour**

Dans la cour intérieure, la pierre sera mise en œuvre comme revêtement autoporteur. L'épaisseur des éléments en pierre sera de 8 à 10cm.

Ces éléments seront mis en œuvre selon les techniques de maçonnerie. Leur stabilité sera vérifiée selon le DTU 20.1.

Les blocs de pierre seront reliés à la structure primaire via une attache fixée dans la tranche de la pierre ou via une platine d'assise dotée d'ergots et fixée mécaniquement au béton. L'aspect des panneaux en pierre et des joints devra être identique à celui de la pierre massive.

NOTE : pour tous les ouvrages, le choix de la pierre devra être compatible avec l'Atec du système choisi, ou des normes en vigueur.

#### **3.8.9.12 Anti-graffiti**

Pour les pierres massives accessibles sur rue Champs Élysées et rue de Ponthieu, un traitement anti-graffiti sera prévu.

L'anti-graffiti doit présenter un aspect neutre et ne doit pas changer l'apparence ni les caractéristiques de la pierre. L'anti-graffiti doit être oléophobe : il doit empêcher la tenue du graffiti mais doit laisser respirer la pierre.

L'anti-graffiti sera soumis à l'approbation de l'Architecte et sera appliqué sur une hauteur d'étage du prototype de façade côté rue Champs Élysées.

#### **3.8.10 Cas particulier des revêtements intérieurs**

Les revêtements intérieurs des poteaux et des linteaux seront prévus en option en pierre agrafée sur les façades sur rue, selon repérage de l'Architecte. La pierre utilisée sera identique à celle de la pierre de façade.

### 3.8.11 Enseignes des commerces et restaurant – B-V-01

Localisation : cour, typologie Socle petit patio, Food Court, rue intérieure Ponthieu, rue Ponthieu, selon plans de l'Architecte.

#### 3.8.11.1 Système

Panneaux d'enseigne préfabriqués :

- Cadre avec profils tubulaires en acier avec système d'étanchéité et système de fixation à clameaux rapportés
- Remplissages extérieurs en verre trempé HST ou verre feuilleté maintenus sur leurs côtés supérieurs, inférieurs et latéraux par clameaux
- Remplissages intérieurs en pierre naturelle sur nid d'abeille maintenus par cornières fixées sur les traverses en acier

Une lame d'air ventilée sera aménagée derrière le remplissage verrier grâce à des orifices situés en partie haute, basse et latérales du cadre.

Une lame d'air ventilée sera également aménagée entre le remplissage en pierre naturelle sur nid d'abeille et la laine minérale située derrière, selon les prescriptions de bardage rapporté.

Les joints entre les éléments verriers seront réalisés en silicone cristallin. La position des joints devra être approuvée par l'Architecte.

Les joints entre les pierres sur nid d'abeilles seront réalisés de la même couleur que la pierre.

Le cadre sera maintenu sur sa périphérie sur la retombée de poutre en béton.

Le système intégrera les raccords d'étanchéité avec les ouvrages contigus.

Les panneaux en verre devront pouvoir être démontés pour permettre un changement de lettrage d'enseigne aisés (e.g. système à clameaux).

Les joints en silicone du système à clameaux seront de couleur grise dito menuiseries, à valider avec l'Architecte.



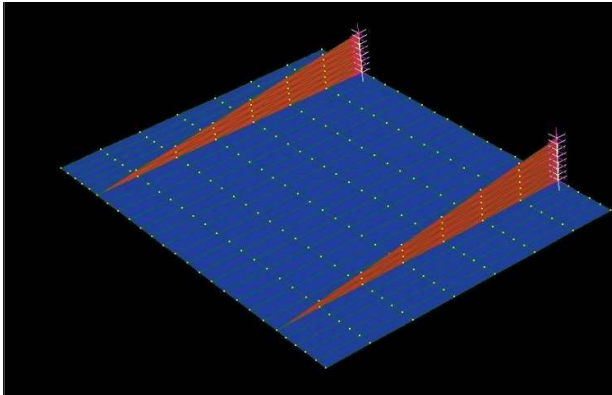
### 3.8.12 Bardage acier – B-A-01

Localisation : Socle rue intérieure, ascenseur

Bardage en acier avec lame d'air ventilée selon dessins Architectes.

Un auvent en porte-à-faux sera réalisé en acier en partie haute de l'ascenseur selon dessin Architecte.

Cet auvent est de dimensions 94x70cm (70cm est la longueur de porte-à-faux). La casquette sera réalisée par une tôle en acier galvanisée thermolaquée d'au moins 5mm d'épaisseur, avec des raidisseurs en acier, tel qu'indiqué sur le schéma ci-dessous :



### 3.8.13 Façade à ossature métallique logement côté rue – B-A-02

Localisation : Allège et nez de dalle façade logement sur rue Ponthieu

#### 3.8.13.1 Références

#### 3.8.13.2 Système

Façade à ossature métallique isolée pré-fabriquée.

Façade non porteuse ne participant pas à la stabilité du bâtiment.

Paroi préfabriquée comprenant les éléments suivants :

- Montants et traverses des panneaux en acier galvanisé, fixés à la dalle en partie basse, et latéralement aux poteaux en béton (l'Entrepreneur s'assurera de la bonne qualité et de la résistance du support existant)
- Remplissage isolation de l'ossature métallique
- Organes d'ancrages à la structure primaire (dalle et poteaux béton)
- Pare-vapeur et support panneau rigide
- Calfeutrements avec la structure primaire
- Film pare-pluie et support panneau rigide
- Ossature secondaire support de bardage métallique
- Bardage extérieur en aluminium
- Accessoires (profilés de départ, arrêt, bavette de recouvrement, etc)

#### 3.8.13.3 Configuration et dimensions

Les ossatures métalliques seront conçues et réalisées selon modèle de l'existant.

Les ossatures seront préfabriquées en atelier. Leur géométrie peut varier suivant la baie d'implantation.

Les caractéristiques géométriques et dimensionnelles sont impérativement à relever individuellement sur place par l'entrepreneur avant mise en fabrication.

Les éléments préfabriqués seront réalisés de sorte à pouvoir glisser entre le nez de dalle et la grille extérieure en pierre. L'accès sera exclusivement réalisé depuis l'intérieur. Aucun ajustement ne pourra être réalisé depuis l'extérieur par manque d'accès.

#### 3.8.13.4 Fonctionnement statique

Panneaux préfabriqués en usine et fixés en partie supérieure et inférieure de dalle par l'intermédiaire d'équerres de support réglables. Ces équerres sont mises en place au niveau de tous les montants. Les fixations et les espacements sont dimensionnés pour équilibrer les efforts horizontaux et verticaux.

Les panneaux seront posés. Ils reprennent le poids et les charges des châssis ainsi que leurs propres charges. Les panneaux entre deux niveaux doivent pouvoir absorber les déformations du plancher.

Chaque panneau sera libre dans le sens vertical (en partie basse) et horizontal (sur l'un des côtés) afin d'assurer la libre dilatation. Les panneaux ne devront en aucun cas participer au contreventement du bâtiment.

#### 3.8.13.5 Ossature métallique

Montants et traverses des panneaux ossature métallique réalisés en acier galvanisé.

Entraxe maximum entre montants : 600mm.

Au droit des menuiseries, les traverses devront être renforcées pour permettre la transmission des charges verticales au droit des ouvertures.

La flèche verticale admissible sera de 1/500 de la portée. La flèche admissible sous charges de vent sera de H/300.

Mise en œuvre entre ossature d'un isolant possédant un coefficient  $\lambda$  défini selon la notice environnementale.

#### **3.8.13.6 Fixation ossature métallique**

Les équerres seront réalisées en acier, avec une classe de protection à la corrosion C2.

Les équerres sont fixées à la dalle par l'intermédiaire de chevilles bénéficiant d'un Agrément Technique Européen (ATE) selon l'ETAG 001.

#### **3.8.13.7 Pare-vapeur**

Mise en œuvre sur la face intérieure des panneaux ossature d'un film souple conforme à la norme NF EN 13984.

La performance en termes de résistance à la diffusion de vapeur d'eau est déterminée par la valeur  $S_d > 18$ .

Le pare-vapeur est fixé sur les parements intérieurs rigides. Les fixations ne doivent pas solliciter le pare-vapeur en traction.

La continuité entre les lés de film pare-vapeur est obtenue par un recouvrement de 10cm et un pontage au ruban adhésif.

La mise en œuvre d'un pare-vapeur tel que les complexes kraft-polyéthylène (rouleaux d'isolant composite) ne sont pas considérés comme pare-vapeur au sens des Recommandations Professionnelles.

Afin de garantir l'étanchéité à l'air, le lot Façades veillera à la continuité de tous les recouvrements et toutes interfaces pouvant présenter des fuites d'air, et tout particulièrement en interface avec l'existant.

#### **3.8.13.8 Pare-pluie**

Mise en œuvre sur la face extérieure d'un film souple conforme à la norme NF EN 13859-2. La continuité de l'étanchéité est assurée :

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

Afin de garantir l'étanchéité à l'eau, le lot Façades veillera à la continuité de tous les recouvrements et toutes interfaces pouvant présenter des infiltrations d'eau, et tout particulièrement en interface avec l'existant.

#### **3.8.13.9 Habillage**

Mise en œuvre d'une tôle en aluminium d'épaisseur minimum 1.5mm pliée entre les baies. Fixations métalliques dissimulées. Habillage pré-assemblé à l'ossature métallique de la baie.

Finition par thermolaquage dans les teintes RAL au choix de l'Architecte.

Une lame d'air ventilée et drainée est aménagée derrière la tôle.

#### **3.8.13.10 Isolation**

L'isolation existante en partie intérieure des poteaux devra être localement enlevée afin d'avoir accès aux surfaces béton pour raccords d'étanchéité. Elle sera remplacée par une isolation nouvelle là où elle a été endommagée.

### **3.9 AUT-01 – Porte de garage**

Localisation : Porte de garage rue de Ponthieu, typologie de façade F7.2

#### **3.9.1.1 Système**

Baie intégrant une porte à de garage à basculement et une porte battante latérale.

Porte de garage à basculement avec structure de renfort en acier galvanisé selon dimensions et avec portes revêtement châssis composé en acier, style Food Court idem baies adjacentes, composé de menuiseries issues de la gamme Janisol par Jansen, compris toutes sujétions de renforts pour la suspension et manœuvre des vantaux.

Rails de roulement installés en sous-face de la dalle supérieure, pour la suspension et manœuvre des portes de garage, opération motorisée avec commande à distance, compris roulements à billes montés sur appuis compensés à ressorts.

Remplissages caillebotis Euroslot série 220 permettant d'obtenir la surface libre demandée par le BET Fluides. Traverses intermédiaires et allèges inférieures en tôles perforées.

Porte battante latérale ouvrant vers l'extérieur, d'apparence identique à la porte de garage.

La surface de la baie (ensemble porte de garage à basculement et porte battante) devra être lisse / plane et homogène, en limitant au maximum la largeur des joints entre panneaux pour assurer une homogénéité et une intégration visuelle dans l'ensemble de la façade.

#### **Tablier**

Conception en profils d'acier renforcés pour un cadre rigide.

#### **Structure autoportante**

En acier galvanisé, les poteaux intègrent les contrepoids individuels, les systèmes parechute, les rails de guidage, le moteur, l'électronique de commande, les sécurités haute et basse, le feu orange clignotant, l'éclairage de zone et le bouton d'arrêt d'urgence.

#### **Motorisation**

Motoréducteur basse tension 24 V, réversible durant tout le cycle d'ouverture / fermeture

#### **Électronique de commande**

Conforme à la norme européenne NF EN 13241-1.

Permet un fonctionnement en souplesse et l'adjonction de systèmes de contrôle d'accès.

### **3.10 AUT-02 - Grilles de fermeture anti-effraction**

Localisation : Rideaux intérieurs aux portes accordéons du Food Court, typologie F4.1 (excepté pour n. 4 portes accordéons, élévations RC3 et RC12 dans le cadre de la validation de l'option 'suppression des grilles de fermeture des F1B R+1 et remplacement par porte d'accès dans le prolongement de l'ascenseur extérieur F&B)

#### **3.10.1.1 Système**

Grille de fermeture classée minimum CR1 à l'effraction de type Rideau Maxivision Plus de Eurolook ou équivalent.

Rideaux composés de maillons arrondis transparents de très grandes tailles 640x135mm en polycarbonate (ou similmaire), et reliés entre eux par des tubes en aluminium anodisés. Surface entièrement lisse et plane sur la face extérieure du rideau une fois fermé.

Coulisses du rideau en aluminium naturelle, RAL selon choix de l'Architecte.

Anti-effraction classifiée RC1, répondant aux normes européennes ENV 1627-1630.

Certification CE, norme NF EN 132441 + A1.

Configuration du moteur en applique pour réduction de l'encombrement du coffre là où la configuration le permet.

Moteurs tubulaires, intégrant un déverrouillage manuel par manivelle et parachute de sécurité côté opposé moteur.

Câblage électrique à prévoir du moteur dans la longueur dans la limite de coordination avec le lot électricité.

Fourreau et écrou étanches à prévoir pour la pénétration du calfeutrement aux extrémités.

Connectique selon coordination avec le lot électricité.

Le système de grilles de fermeture devra permettre un actionnement silencieux des grilles de fermeture, sans graisses dans les coulisses.

### **3.11 Isolation thermique située derrière un bardage avec lame d'air ventilée**

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

Laine minérale type laine de roche selon détails.

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

L'épaisseur de l'isolation devra être compatible avec les performances thermiques demandées.

Entre l'isolation et le dos de la peau une lame d'air ventilée doit être aménagée. Conformément à l'IT 249, la lame d'air doit être recoupée tous les deux étages si la paroi comporte des baies.

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

### **3.12 Isolation thermique en sous face des planchers**

L'épaisseur de l'isolation devra être compatible avec les performances thermiques demandées et les performances acoustiques.

L'isolation est fixée mécaniquement entre la sous face du plancher et reprise par une grille métallique (à la charge du présent lot) qui lui sert de support. Les panneaux doivent être jointifs et les joints entre deux couches superposées doivent être décalés.

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

### **3.13 Remplissages vitrés**

#### **3.13.1 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.). Ce risque doit être vérifié notamment pour les vitrages de la façade devant allège béton et pour tous les vitrages ou les stores sont fixés sur le cadre juste derrière le vitrage. Les vitrages présenteront des JPI (Joints Plats Industriels).

#### **3.13.2 Teinte des verres**

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

Les verres des façades sur rue (Ponthieu et Champs Elysées) et les verres des façades des commerces, restaurant et Food court seront à base « extra-clair » type Ultra Clear® de la société Guardian ou équivalent. Les verres des façades des bureaux intérieurs et Cinaspic sur cour seront à base semi-« extra-clair » type Extra Clear® de la société Guardian ou équivalent.

#### **3.13.3 Couches**

Les vitrages des commerces et du Food court seront des double-vitrage à isolation thermique renforcée. Ils seront dotés de couche basse-émissivité. Ils n'auront en revanche pas de couche solaire. Afin d'obtenir une transparence maximale, une couche basse-émissivité la plus neutre possible sera considérée, et sera validée suite à une campagne d'échantillonnage.

Les vitrages des bureaux, Cinaspic, restaurant seront dotées de couches dites à « haute performance » combinant simultanément la basse émissivité et la protection solaire. Ceci afin de répondre aux exigences de facteur solaire.

Afin d'obtenir un Swap de 0,25 tel que demandé par le BET fluide (stores baissés), les couches suivantes seront explorées pour les parties bureaux, en concomitance avec l'aspect souhaité de la part de l'Architecte :

**Façades bureaux 26CE**

Fournisseur	Couche	Substrat
AGC	Energy N #2	Clearvision
Guardian	SunGuard SN 75 #2	Ultra Clear (low-iron)
Glasstroesch	Selekt 74/42 #2	Eurowhite

**Façades bureaux cour intérieure**

Fournisseur	Couche	Substrat
AGC	Energy N #2	Clearlite
Guardian	SunGuard SN 75 #2	Extra Clear
Glasstroesch	Selekt 74/42 #2	Eurofloat (mid-iron)

NOTE : ces tableaux récapitulatifs sont purement indicatifs. Il appartiendra à l'Entreprise de calculer les performances combinées en phase exécution.

Teinte des verres :

La teinte des verres sera neutre et devra être la plus claire possible sans présenter de couleur (vert, bleu ou autre).



### **3.14 Remplissages opaques**

#### **3.14.1 Généralités**

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

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

L'entreprise devra vérifier la tenue en température des différents composants.

Des dispositions seront à prévoir pour permettre la libre dilatation des tôles en fond de caisson et d'éviter les déformations.

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

L'épaisseur du panneau sera déterminée afin de répondre aux performances thermiques et acoustiques requises.

### 3.15 OCC - Occultations

#### 3.15.1 Référence

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

#### 3.15.2 Localisation

Bureaux ; Cinaspic ; Restaurant panoramique 26CE ; logements

Protection solaire		Code
Occultations	Stores à toile basse-émissivité	OCC-01
	Stores à toile logements	OCC-02

#### 3.15.3 Système

Les stores sont de type toile à enroulement.

Ils sont de forme rectangulaire.

Ils sont fixés individuellement en partie haute selon détail en correspondance de chaque baie concernée. Chaque trame de façade sera dotée d'un store et d'un moteur. Localisations selon plan de repérage.

Le choix de la toile doit permettre d'atteindre, en association avec la composition et les performances du vitrage retenu, les performances décrites dans le présent document. Des toiles de type « low-e » (Mermet 5500 low E ou équivalent) permettant d'atteindre les facteurs solaires Swap requis sont proposées (OCC-01).

La transmission lumineuse normale/normale des stores  $T_{v,n-n}$  est inférieure ou égale à 3%.  
La transmission lumineuse normale/hémisphérique  $T_{v,n-h}$  est inférieure ou égale à 5%.

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

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

Le « OF » *Opening Factor* sera systématiquement indiqué sur les fiches de présentation.

Les toiles sont équipées d'une barre de charge adaptée au poids et à la dimension du store. Les têtes de barre sont en polyamide de couleur au choix de l'architecte avec anneau de coulisse en acier inoxydable.

Les stores ne seront pas guidés dans les endroits où la position des stores crée un obstacle vis-à-vis de l'ouverture complète de l'ouvrant. En présence des ouvrants pompiers (sur rue), le store en position replié ne devra pas gêner l'ouverture de l'ouvrant. En position ouverte, l'ouvrant disposera d'un contact de feuilure asservi au store pour empêcher son fonctionnement. En position fermée, le store pourra être actionné.

Un coffre rectangulaire en aluminium anodisé abrite le mécanisme d'enroulement. Celui-ci est issu d'une filière en aluminium. Ce coffre devra être facilement démontable pour accès au mécanisme. Le coffre sera soumis à l'Architecte pour approbation.

Les fixations à l'ossature seront validées par l'Architecte. La visserie et les fixations seront soumises à l'Architecte pour approbation avant la commande des pièces.

#### 3.15.4 Stores motorisés

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

En cas de panne du moteur, les stores doivent pouvoir être gérés manuellement.

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

### **3.15.5 Gestion des stores**

Commande filaire.

Un câble sera mis à disposition du lot façades devant le moteur, qui fera le raccordement.

Les utilisateurs devront garder la main sur la gestion des stores, qu'ils soient manuels ou motorisés.

NOTE : les câbles de chaque store (alimentation 230V et commande) doivent être ramenés en circulation pour être connectés au boîtier mono-métier. Le linéaire de câble doit être prévu pour se connecter aux boîtiers implantés dans les circulations (soit environ 8ml).

### **3.16 Protections anti-volatile**

Les consoles horizontales sur Rue Champs Elysées et rue Ponthieu seront dotées de protection anti-volatiles de type 'Electro-Répulsion' de Pigeon Propre ou équivalent. Y compris toute sujétions, raccordements et interfaces.

Ces protections seront installées de façon à minimiser au maximum leur impact visuel sur les consoles. 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.