

4 Description générale des ouvrages

4.1 Généralités

4.1.1 Ensemble menuisés

La mise en œuvre sera simple et rapide, les temps d'intervention sur site devront être limités au minimum. La préfabrication des éléments en atelier sera privilégiée par rapport à toutes autres solutions. L'entrepreneur devra se coordonner avec les autres corps d'états susceptibles d'interagir avec les ouvrages de façade et notamment le lot 04 Gros-Œuvre / Démolition pour la mise en œuvre des menuiseries.

Les pièces de fixation sur le gros œuvre seront conformes aux règles professionnelles du S.N.F.A., relatives aux spécifications de mise en œuvre des façades métalliques, ainsi qu'au DTU en vigueur, et devront être en acier galvanisé à chaud selon norme NF P 24-351. Ils doivent en outre permettre le réglage des montants, dans les trois dimensions et absorber les dilatations longitudinales et verticales de la façade et transmettre, sans désordre, les différentes charges au gros œuvre.

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

Pour les ouvrages destinés à retarder l'effraction, tous les composants (profils, organes de rotation et de condamnation) seront renforcés pour assurer le degré de résistance mécanique en rapport avec celui des équipements de vitrerie.

L'entreprise présentera les fiches techniques des châssis : PV acoustique, PV feu, calculs mécaniques, essais AEV, essais de cycles.

4.1.2 Profilés

Les profilés seront en alliage d'aluminium ou en acier à rupteur de pont thermique (voir descriptions des typologies).

L'alliage d'aluminium utilisé sera bas carbone justifiant de 75% d'aluminium recyclé ou justifiant de 2.0 kg de CO₂e / kg aluminium au maximum. Pour les cas nécessitant une plus grande résistance mécanique, une utilisation intensive (portes vitrées sur rue), ou nécessitant de répondre à des performances « feu » ou de sécurité, les profilés seront en acier galvanisé et laqué.

Au rez-de-chaussée, les menuiseries des façades des bâtiments auront une catégorie de résistance au vandalisme classe 3 suivant la norme NF EN 1627 et classes correspondantes pour les quincailleries (EN 1906) et les serrures (EN 12209).

Les menuiseries à rupture de pont thermique devront bénéficier d'un avis technique du CSTB ou d'un certificat d'homologation de gammes en cours de validité.

Les profilés doivent être spécialement étudiés et fabriqués, pour chaque type de menuiserie à réaliser et de vitrage à incorporer. Ils doivent être appropriés au mode de fonctionnement des ouvrants afin d'obtenir, dans tous les cas, une obturation parfaite contre la pluie et l'air extérieur. Les sections des différents éléments constituant les ouvrages doivent avoir une parfaite résistance et être proportionnés à la surface de ceux-ci afin d'éviter tout gauchissement, affaissement, flambage, vibration et donner, dans tous les cas, une rigidité absolue à l'usage et satisfaire aux essais mécaniques de torsion et flexion qui peuvent être imposés.

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 profils d'ossature seront assemblés en coupes d'onglet à l'aide d'équerre en aluminium sertie et étanchés à l'aide d'une colle bi-composante. Une étanchéité renforcera l'étanchéité de ce raccordement. Ils ne doivent pas permettre les infiltrations et le séjour de l'eau entre les profilés assemblés.

La protection et la finition des pièces en aluminium seront conformes à la norme NF P 24-351 et réalisées par traitement donnant lieu à la garantie décennale par anodisation 20 µm, garantie par le label QUALANOD (cf. §2.9.4). Sauf mention contraire la teinte et la brillance de la finition est à déterminer par l'Architecte.

4.1.3 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 force et le nombre des organes de fonctionnement des ouvrants doivent être adaptés au poids et au type de manœuvre des vantaux en fonction des

recommandations de l'avis technique. Si nécessaire pour permettre le bon fonctionnement et une manœuvre aisée, l'ouvrant pourra être équipé d'un dispositif de type rampe en feuillure basse ou rehausseur mécanique. 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.

L'étanchéité entre l'ossature et l'ouvrant est réalisée par un joint central et un joint extérieur, en EPDM noir, positionné sur l'ossature et mis en compression grâce à sa lèvre spécifique lors de la fermeture de l'ouvrant. Le joint central muni d'angles moulés récupère les eaux d'infiltrations dans une chambre de décompression importante de manière à faciliter le drainage par des lumières d'évacuations invisibles protégées par des déflecteurs. Côté intérieur un joint de battement périphérique continu et fixé sur l'aile de l'ouvrant renforce l'étanchéité et complète la finition.

Les poignées de manœuvre des ouvrants sont en aluminium moulé (poignées gammiste) avec laquage RAL, dito châssis ou aspect « anodisé », le modèle et la finition étant au choix de l'architecte. La position de la poignée devra être indiquée sur les plans d'exécution et validée par la Maîtrise d'œuvre.

Les ouvrants et leurs accessoires sont conformes aux arrêtés ci-dessous :

- Arrêté du 1er Août 2006 relatifs à l'accessibilité des personnes handicapées dans les bâtiments ERP,
- Arrêté du 30 novembre 2007 modifiant l'arrêté du 1er Août 2006 ;
- Décret n° 2009-1272 du 21 octobre 2009 relatif à l'accessibilité des lieux de travail aux travailleurs handicapés

En particulier les poignées de manœuvre doivent être situées à une hauteur comprise entre 0.9 m et 1.3m.

Sauf spécifications particulières, les niveaux des caractéristiques mécaniques des fenêtres doivent respecter les valeurs du DTU 36.5 et de la norme NF P 20-302.

La résistance selon la norme NF EN 13115, les efforts de manœuvre de la fenêtre, mesurés selon la norme NF EN 12046-1, avant et après essais de contreventement, torsion statique et endurance à l'ouverture fermeture répétées décrits ci-dessous, doivent être de classe 2.

La résistance au contreventement de la fenêtre mesurés selon la norme NF EN 14608 et classée selon la norme NF EN 13115, ainsi que sa résistance à la torsion statique, mesurée selon la norme NF EN 14609 et classée selon la norme NF EN 13115, doivent être au moins de classe 2.

L'endurance à l'ouverture fermeture répétée de la fenêtre, mesurée selon la norme NF EN 1191 et classée selon la norme NF EN 12400, doit être au moins de classe :

- 2 si son mécanisme ne permet qu'un seul mouvement (ex : ouvrant à la française, soufflet, coulissant à translation...) ;
- 1 si son mécanisme permet plusieurs mouvements (ex : oscillo-battant), pour chacun de ses mouvements, testés et mesurés sur un même corps d'épreuve.

4.1.4 Portes

Les portes vitrées ou opaques situées dans les façades sont en profilés acier ou aluminium extrudé à rupture de pont thermique. Toutes les portes en façade comportent des fermes portes encastrés et des contacts d'ouverture. Quincaillerie au choix de l'architecte. Verrouillage trois points minimum.

Les portes servant d'issue de secours sont repérées dans les plans architectes et seront conformes à l'article CO48 de la Réglementation sécurité Incendie ERP (notamment articles CO45, CO46, CO47 et CO48 de l'Arrêté du 5 juin 1980). Elles seront équipées de gâches électriques DAS conformes à la norme NFS 61937 déverrouillables :

- Par la mise en sécurité automatique de toutes les issues de la zone concernée via le Système de Sécurité Incendie (SSI), placé en amont,
- Par une action locale sur le DDO, placé à proximité de l'issue concernée.

Les paumelles seront invisibles sauf mention contraire et en nombre suffisant pour reprendre le poids des ouvrants sans déformation pendant les phases d'ouverture et fermeture et en position ouverte.

Les portes Issue de secours dans les dimensions et la manœuvrabilité ne répondant pas aux normes PMR seront équipés d'opérateurs électromécaniques en applique pour portes battantes, poussant ou tirant par compas conforme à la norme NF EN 16005 avec fonctionnalité INVERSEE certifié DAS (Dispositif Actionnés de Sécurité) au sens de la norme NF S 61-937. La fonctionnalité POWER ASSIST (commande assistée compatible avec la normative PMR) sera prévue en complément. Référence qualité : DFA 127 INVERSE de chez RECORD ou équivalent.

L'entrepreneur prévoira la motorisation des portes non issue de secours ne répondant pas aux normes PMR.

Les vitrages des portes vitrées sont de même aspect et performances que ceux des façades adjacentes, ils sont conformes au DTU 39 P5. Il est rappelé que, selon le DTU 39 P5, partie 5.1, les portes et les vitrages contigus aux portes doivent, dans certains cas, être constitués de vitrages de sécurité.

De même, l'article CO48 §5 de la réglementation de sécurité incendie rappelle que pour assurer la sécurité des personnes en cas de heurts, les vitrages de portes de circulation ou en façade, maintenus ou non par un bâti doivent répondre aux dispositions du DTU 39-4 en ce qui concerne le produit verrier à utiliser et la visualisation de la porte.

Bas de porte étanche à l'eau par mise en pression d'un joint souple. Les seuils des portes sont à la suisse et réalisés à partir de tôle en acier inox nuance 304 L, finition au choix de l'architecte.

Sauf spécifications contraires dans le présent document, toutes les portes et leurs accessoires sont conformes aux deux arrêtés du 1^{er} août 2006 relatifs à l'accessibilité des personnes handicapées dans les bâtiments ERP, spécifiant que l'effort nécessaire pour ouvrir une porte doit être inférieur ou égal à 50N et que les poignées de manœuvre doivent être situées à une hauteur comprise entre 0.9 m et 1.3m. Les portes auront un seuil PMR.

Les efforts de manœuvre des portes extérieures, mesurés selon la norme NF EN 12046-2 et classés selon la norme NF EN 12217, avant et après essais de contreventement, torsion statique, choc mou et lourd et choc dur et endurance à l'ouverture fermeture répétées, doivent être au moins de classe 2 et être inférieur ou égal à 50N;

La résistance au contreventement des portes extérieures, mesurée selon la norme NF EN 947, sa résistance à la torsion statique, mesurée selon la norme NF EN 948, sa résistance au choc de corps mou et lourd, mesurée selon la norme NF EN 949, ainsi que sa résistance au choc de corps dur, mesurée selon la norme NF EN 950, le tout classé selon la norme NF EN 1192, doit être au moins de classe 1 ;

L'endurance à l'ouverture fermeture répétée de la porte extérieure, mesurée selon la norme NF EN 1191 et classée selon la norme NF EN 12400 doit être au moins de classe 5.

Les blocs-portes donnant sur l'extérieur ainsi que la porte du PC Sécurité répondront à la classe de résistance CR3 selon la norme EN 1627 et auront des détecteurs d'ouverture. Les serrures et quincailleries seront de classes correspondantes conformément aux normes NF EN 12209 et NF EN 1906. A minima, les serrures des blocs-portes seront certifiées A2P1*

4.1.5 Remplissages vitrés

Des vitrages à isolation thermique renforcée sont mis en œuvre dans toutes les configurations : ils possèdent une couche tendre (de type magnétronique) neutre sélective à basse émissivité.

La composition des vitrages varie en fonction des charges et contraintes pour les différentes zones. Le remplissage des lames avec de l'Argon sera systématiquement prévu. Les vitrages isolants devront bénéficier du label CEKAL. Les vitrages ayant un classement au feu auront le marquage CE.

L'étiquetage des produits verriers sera laissé en place jusqu'à la réception des ouvrages concernés.

La validation des types de vitrages se fera lors d'une présentation de l'ensemble des échantillons en présence de la maîtrise d'ouvrage et de la maîtrise d'œuvre. Des échantillons 500 x 500 mm de toutes les typologies de vitrage seront soumis à l'architecte pour validation. Une variation de teinte minime des vitrages pourra être acceptée au sein d'une même façade.

La composition des vitrages les épaisseurs, sont conformes aux prescriptions des différents cahiers du DTU 39. En particulier nous rappelons que sous l'action d'un choc, les ensembles vitrés jouant un rôle dans la protection des personnes vis-à-vis des risques de chute dans le vide ne doivent être ni traversés, ni emportés. Leur bris éventuel ne doit pas mettre en cause la sécurité des personnes, n'étant pas à l'origine du choc, par la chute d'éléments ou de débris contondants ou coupants.

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, store extérieurs, etc). L'entrepreneur fournira les notes de calcul justifiant l'absence de casse thermiques des vitrages, pour tous les vitrages et toutes les orientations.

L'intercalaire des vitrages sera choisi en fonction des températures maximales en service, si les températures venaient à dépasser 60°C des intercalaires type EVASAFE ou SENTRYGLAS ou équivalent devront être utilisés.

Tous les volumes trempés seront impérativement soumis aux essais HST, suivant la norme XPP 78 280, et marqués comme ayant satisfait à ce test. Les certificats d'essais devront être fournis.

Le scellement extérieur des vitrages isolants est en mastic silicone résistant au UV et conforme au guide ETAG 002-1.

Au rez-de-chaussée, les remplissages des façades des bâtiments auront une catégorie de résistance au vandalisme P5A.

Tous les remplissages vitrés des châssis, portes et autres ouvrants des façades des bâtiments auront les mêmes compositions de vitrages et performances que les vitrages des façades dans lesquelles elles s'insèrent.

L'entreprise présentera les fiches techniques des vitrages indiquant :

- Performance acoustique,
- Performances mécaniques et de sécurité (retardataire d'effraction et garde-corps)
- Performances spectrophotométriques

L'entreprise devra :

- Une note de calcul des différents vitrages.
- Justification à l'échauffement du produit pare-flamme ou coupe-feu retenu en compatibilité avec les directives de qualité du produit.
- Les PV des vitrages et des châssis avec les vitrages retenus pour répondre aux exigences acoustiques des façades conformément à la notice acoustique.
- Les PV des vitrages et des châssis avec les vitrages retenus pour répondre aux exigences de la notice de sécurité incendie.
- Les PV des vitrages et des châssis avec les vitrages retenus pour répondre aux exigences du DTU 39-P5. Les PV d'essais des chocs de sécurité seront à fournir pour chaque type de panneau.

La couleur des intercalaires est prévue gris ou noir au choix de l'architecte. Les intercalaires devront toujours être recouvert par la parclose et invisible depuis l'extérieur.

Les descriptions suivantes donnent les épaisseurs des produits verriers à titre indicatif, leurs propriétés thermiques selon la norme EN 673, leurs propriétés lumineuses et énergétiques selon la norme EN 410, en termes d'objectifs minimaux à atteindre, qui seront validés et justifiés par les études de l'Entreprise à la charge du présent lot.

4.1.6 Verrouillage et ferrage

Chaque type de quincaillerie est soumis à l'accord de l'Architecte.

Le verrouillage est assuré sur le montant côté poignée, par barre, gâches et doigts de verrouillage mécanique ou électromécanique assurant un serrage optimal grâce aux possibilités de réglage (verrouillage par trois points minimum).

Un verrouillage complémentaire horizontal par renvois d'angles, gâches, et doigts de verrouillage devra être monté pour les ouvrants de grande largeur suivant les prescriptions du fabricant de châssis et du fabricant de quincaillerie.

La manœuvre devra être réalisée par une poignée sans coffre de mécanisme apparent. Elle devra être démontable par "enfichage" pour ne pas l'endommager lors de la fabrication en atelier ou pendant le transport.

La quantité des verrouillages est définie en fonction de la grandeur de l'ouvrant et de la charge due à la pression du vent. Les dimensions permises des ouvrants sont fonction du poids des remplissages par rapport à la surface et doivent être déterminées selon les données du fournisseur de système. Les ferrures doivent être munies d'un dispositif anti-fausse manœuvre.

Les paumelles sont dimensionnées pour reprendre le poids de l'ouvrant.
Les paumelles sont de type caché ou apparent selon détails.

4.1.7 Remplissages opaques type « EDR »

Élément de remplissage (EdR) de type CB-E bénéficiant d'un Avis Technique en cours de validité.

Ces éléments comportent une paroi intérieure métallique, une âme isolante entourée d'un cadre de bois et une paroi extérieure constituée d'une tôle d'aluminium laquée. Les parois intérieures et extérieures sont assemblées par collage sur le cadre de support. Dans le cas des EdR à bords amincis, l'étanchéité à l'air périphérique est réalisée à l'aide d'un cordon de mastic sur fond de joint entre l'EdR et le profilé d'ossature.

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 ainsi que selon le calcul RT. Il est rappelé que les parties opaques de l'ensemble des façades auront un coefficient de transmission thermique inférieur ou égal aux valeurs indiquées dans le calcul RT.

4.1.8 Calfeutremments

Tous les calfeutremments nécessaires à une parfaite finition et étanchéité seront prévus en tôle d'aluminium. Les éléments dont la plus petite dimension est supérieure à 150mm auront une épaisseur de 30/10°.

Les membranes d'étanchéité pourront être remplacées par la mise en œuvre d'un comprébande type Illmod 600 + silicone. Le détail d'étanchéité pourra être adapté en phase d'exécution tout en restant conforme au DTU 36.5. Un soin particulier sera apporté aux angles des pré-cadres.

Les calfeutrements de nez de plancher et de séparation de niveau à niveau seront conformes à l'Instruction Technique 249. Ils garantiront en outre un affaiblissement acoustique conforme aux prescriptions du BET acoustique.

Les bavettes sont prévues en tôle d'aluminium d'épaisseur 30/10ème, avec finition dito façade associée.

Les calfeutrements en parties hautes, parties basses, jonctions latérales, assurent la continuité des performances remplies par la façade décrite dans la norme NF EN 13830. Cette continuité doit être assurée tout en étant soumise aux sollicitations déclarées du bâtiment, en permettant les comportements différentiels prévisibles des éléments et en tenant compte des tolérances de fabrication et de pose de ces différents éléments.

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

- Des matériaux employés (compatibilité, etc.) ;
- De leurs comportements (variation dimensionnelle, etc.) ;
- Des dimensions des éléments ;
- Des efforts, en particulier du vent, surtout aux points singuliers (angles et acrotères, par exemple) ;
- Des contraintes acoustiques du projet.

La conception et la réalisation des calfeutrements, en particulier entre gros œuvre et pré-cadre, bâti ou dormant ou gros œuvre et mur rideau, doivent respecter les règles de conception et de mise en œuvre en vigueur et être compatibles avec les contraintes acoustiques du projet.

Un soin particulier sera opéré au niveau des calfeutrements et scellement des menuiseries extérieures pour éviter des entrées d'air parasites néfastes au bon fonctionnement du système de ventilation mis en place et préjudiciable en termes de consommation d'énergie.

Des tests d'étanchéité à l'air seront réalisés par une entreprise spécialisée (test d'infiltrométrie). Si les résultats ne sont pas concluants, des tests complémentaires seront effectués et seront à la charge des entreprises en défaut jusqu'à obtention des résultats souhaités.

Le traitement des liaisons entre dormant et parois doit absolument éviter la stagnation d'humidité. Les éléments de calfeutrement et d'étanchéité doivent donc être perméables à la vapeur d'eau pour favoriser les échanges intérieurs / extérieurs en fonction des différences de pression et permettre l'évacuation de l'humidité résiduelle présente dans les éléments constituant les parois. Pour cette raison, la barrière d'étanchéité à l'eau côté extérieur devra présenter une valeur SD la plus proche possible de 0,18 mètres et la barrière d'étanchéité à l'air côté intérieur devra présenter une valeur SD maximum de 18 mètres. En tout état de cause, la pose devra être conforme aux DTU 36.5 et 33.1.

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

Pour les mastics, est applicable le DTU 44.1 et la norme NF EN ISO 11600. Les joints d'étanchéité à la pompe seront conformes aux indications du S.N.J.F. et de première catégorie.

Pour les membranes d'étanchéité, est applicable la norme NF EN 13859. Dans le cas de l'utilisation d'une membrane d'étanchéité, il est important de tenir compte notamment, de la température et de la préparation des supports, des surfaces d'adhérence minimale, des recouvrements entre les membranes, des projections accidentelles, du primaire éventuel, du façonnage des soufflets qui permettent d'absorber les mouvements différentiels.

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

- Elles ne peuvent être utilisées qu'en première barrière d'un joint à deux étages;
- Leur position en œuvre ne doit en aucun cas occasionner la retenue, ou la stagnation d'eau ;
- La largeur maximale des joints à calfeutrer est celle prescrite par le cahier des charges du produit utilisé. Pour des valeurs supérieures, il est nécessaire de faire une étude particulière et d'utiliser par exemple un support métallique ;
- Dans le cas où il n'est pas possible de démonter isolément et sans destruction les éléments de façade placés en avant de ces membranes, celles-ci doivent être complétées par une fixation mécanique et comporter en partie haute un masticage complémentaire ;
- Sauf justification particulière, une membrane doit toujours être à l'abri d'une exposition permanente aux UV.

Pour les mousses imprégnées, est applicable les normes NF P 85-570 et NF P 85-571. En périphérie, on utilisera des mousses de classe 1 conformément à la norme NF P 85-570. Dans le cas de l'utilisation de mousses imprégnées, l'entrepreneur devra respecter la plage d'utilisation indiquée dans le cahier de charges fabricant, validé par un organisme tiers indépendant, tenant compte de la largeur effective du joint et des tolérances du gros-œuvre et du dormant. L'Entrepreneur respectera également les recommandations du fabricant pour le raccordement latéral et dans les angles.

4.1.9 Isolation thermique

Les profilés d'ossature en aluminium sont composés de deux parties reliées entre elles par deux barrettes isolantes à base de polyamide (PA 6.6). La forme de ces barrettes, parfaitement à fleur avec les profilés, évite la rétention des eaux d'infiltration ou de condensation.

Les profilés d'ossature assurent ainsi la rupture thermique de la structure des façades.

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

D'une manière générale, les raccords, capotages et habillages d'angles ne doivent pas dégrader les performances thermiques de la façade à laquelle ils appartiennent. Un soin particulier sera apporté dans la mise en œuvre de ces ouvrages pour éviter les ponts thermiques.

Tous les produits contenant de la laine minérale ne dégagent pas de particules et de fibres cancérogènes : ceux-ci répondent aux tests prévus par la Directive Européenne 97/69/CE du 5/12/97 transposée en droit français le 28/8/98. La résistance thermique minimum des isolants sera conforme au calcul RT joint au dossier Marché.

Les isolants thermiques possèdent un avis technique correspondant à la mise en œuvre sur ce projet et un certificat ACERMI. Les épaisseurs sont adaptées en fonction des valeurs U indiquées ci-dessus.

En termes de sécurité incendie, les systèmes sur isolant seront conformes à l'Instruction Technique 249 et classés au moins A2-s3,d0.

Tous les raccords d'isolant en limite des ouvrages sont à la charge du présent Lot.

4.1.10 Isolation acoustique

Voir notice acoustique et détails acoustiques par typologie de façade.

4.2 Façades Historiques : Typologie H1 – Façade Courante R+1 à R+5

4.2.1 Généralités

Ce poste comprend tous les ensembles menuisés en acier à rupture de pont thermique thermolaqués à aspect « industriel » de type châssis vitrés composés de parties vitrées fixes ou ouvrantes à la française, d'imposte vitrées droites ou chanfreinées et d'allèges vitrées. Les châssis sont posés en applique intérieur et étanché en tableau. Les remplissages sont de type double vitrage acoustiques à faible émissivité et forte sélectivité.

Les fenêtres des façades sont des ouvrants de ventilation à la française à deux vantaux en acier à rupture de pont thermique.

Référence qualité : Gamme à rupture de pont thermique conforme à la norme NF EN 14024, sous marquage CE et sous avis technique.

4.2.2 Localisation

Voir plans architecte et carnet de détails Façades.

A titre indicatif, façade historique sur Boulevard Charonne (Files 1 à 7), Passage du bureau (Files G à J) et Servitude de passage (Files G à J) du R+1 au R+5. Il s'agit de la façade du corps avant du bâtiment donnant sur le boulevard Charonne, qui avec ses deux retours latéraux, constitue la façade dite noble de l'édifice. Elle sera entièrement réhabilitée dans le respect de la matérialité, le calepinage et les masses vues des menuiseries existantes.

4.2.3 Dimensions

Les dimensions apparaissent sur les plans et élévations de l'architecte et sur les plans de détail. La géométrie peut varier suivant la baie d'implantation.

A titre indicatif :

- Hauteur châssis : comprise entre 1980 et 2680 mm
- Hauteur ouvrant à la française à deux vantaux : compris entre 1475 et 1710 mm
- Largeur châssis : comprise entre 1980 et 5550 mm
- Largeur ouvrant à la française à deux vantaux : compris entre 900 et 10010 mm
- Trame : compris entre 450 à 500 mm

4.2.4 Performances

Performances mécaniques, thermiques, spectrophotométriques, acoustiques et de sécurité incendie : voir chapitre 2 - « Performances des ouvrages ». Voir également notice thermique, étude RT et dossier acoustique joints au dossier marché. A titre indicatif :

- Performances thermiques, énergétiques et lumineuses :
 - Performance d'isolation de la fenêtre dans son intégralité : $U_w \leq 1.65 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ (le calcul de la valeur U_w inclus les fixations)
 - Performance d'isolation du vitrage : $U_g \leq 1.0 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
 - Transmission Lumineuse vitrage : $TL_g \geq 60 \%$
 - Facteur solaire vitrage : $S_g \leq 30 \%$
 - Transmission Lumineuse vitrage + store : $TL_g \leq 10 \%$
 - Facteur solaire vitrage + store : $S_g \leq 15\%$
- Acoustique :
 - $DnTA, tr \geq 33 \text{ dB}$, $RA, tr (Rw+Ctr) \geq 35 \text{ dB}$ pour les parties donnant sur le boulevard Charonne,
 - $DnTA, tr \geq 30 \text{ dB}$, $RA, tr (Rw+Ctr) \geq 32 \text{ dB}$ pour les parties ne donnant pas sur le boulevard Charonne.
- Sécurité incendie : La façade est dite accessible au sens de l'article CO3 de l'arrêté du 25 juin 1980 modifié.
- Sécurité des personnes : Suivant DTU 39 P5, les allèges vitrées sont considérées comme concourant à la protection des personnes vis-à-vis des risques de chute dans le vide.

4.2.5 Supports

Le châssis est fixé à un précadre lui-même fixé au bâti existant en maçonnerie.
Le précadre est fixé au bâti en reprenant les tolérances des bords de l'existant.

4.2.6 Description

4.2.6.1 Ossature

Profilés en acier à rupture de pont thermique conforme à la Norme NF EN 14024 (fixe de 40mm et Ouvrant de 85 mm de largeur de face vue maximum) et 60mm de profondeur, obtenus à partir de feuillard galvanisé 2 faces, dont les parois intérieure et extérieure sont reliées par matières synthétiques renforcées par fibre de verre et raccordées par contre-dépouillage et sertissage. Les profilés seront assemblés par soudure et suivie d'un meulage et d'un ponçage.

Les châssis seront préfabriqués en atelier. 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.

4.2.6.2 Fixations

Toutes les plaques de fixation en acier telles que les plaques d'ancrage, plaques de base, semelles, supports, cales, raidisseurs éventuels, ... 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 en vigueur. Celles-ci devront :

- Être en acier galvanisé à chaud selon norme NF P24-351 et NF P24-351/A2.
- Transmettre, sans désordre, les différentes charges au gros œuvre,
- Permettre le réglage des châssis, dans les trois dimensions et en particulier la reprise des tolérances du support.
- Absorber les dilatations longitudinales et transversales des châssis.

La protection devra être rétabli, après tout soudage éventuel effectué sur chantier, au moyen d'une peinture à poudre de zinc.

La fixation de l'ossature sera réalisée à travers les profils périphériques sur précadre par fixation de type vis d'ancrage, goujons d'ancrage, tiges d'ancrage, douilles en plastique, etc., appropriés à chaque cas particulier et à l'application concernée, elle sera notamment adaptée à la nature du support.

4.2.6.3 Etanchéité et calfeutrements

L'étanchéité des ouvrants sera réalisée par deux joints de battement à l'intérieur et à l'extérieur collé dans la zone d'angle. Ceux-ci seront mise en œuvre dans la gorge du profil en périphérie intérieur et extérieur.

Les eaux d'infiltration seront évacuées de la chambre au moyen de douilles d'évacuation d'eau en zinc moulé sous pression. Celles-ci seront serties à plat sur la traverse basse du dormant. Des rejets d'eau avec embouts latéraux en plastique seront fixés de manière non-apparente sur la traverse basse des ouvrants.

Tous les calfeutrements nécessaires à une parfaite finition et étanchéité devront être prévus. Ils seront réalisés en tôle d'acier laqué, avec en première barrière un joint d'étanchéité à la pompe conformes aux indications du SNJF (1^{ère} catégorie) et en deuxième barrière par une membrane d'étanchéité. La couleur des joints est au choix de l'architecte.

Le poste comprend la mise en place d'une bavette d'inclinaison minimale 3% en acier d'épaisseur 30/10^e thermolaquée dans le coloris du châssis.

L'Entrepreneur du présent lot met au point et réalise à sa charge tous dispositifs d'étanchéité acoustique entre ses propres ouvrages et les ouvrages contigus. Ces calfeutrements acoustiques doivent rester fonctionnels quelles que soient les conditions de déformation des ouvrages.

4.2.6.4 Equipements et accessoires

Utiliser obligatoirement des ferrures encastrées ou en applique spécifiquement adaptées au système et testées par le fabricant du système pour les ouvrants à la française.

La quantité de verrouillages en fonction de la taille de l'ouvrant et conformément au chapitre 2. Performance des ouvrages. Verrouillage des fenêtres multipoints.

Ferrure pour les ouvrants à la française à 2 vantaux du projet :

- 2 ou 3 paumelles apparentes à visser réglable ou non ou à souder dans la zone d'angle inférieur et supérieur,
- 1 poignée en laiton nickelée avec broche d'entraînement + tringle en acier inoxydable, ...

Quincaillerie au choix de l'architecte.

L'ouvrant s'ouvrant en premier est actionné par une poignée et l'ouvrant s'ouvrant en deuxième est actionné par un levier encastré dans la feuillure.

La poignée est située entre 0,9 et 1.3 m du sol afin de garantir l'ouverture des fenêtres aux PMR.

Les ouvrants auront des contacteurs de feuillure et des contacteurs de choc.

4.2.6.5 Protection anti-corrosion et finitions

Voir §2.9.4 « Revêtements et finition ».

Les profilés en acier seront traités contre la corrosion par galvanisation et recevront le revêtement de finition après les travaux de soudure, de perçage, de meulage, ...

Le thermolaquage sera sous label QUALISTEELCOAT. Le système de peinture poudre sera de qualité architecturale et de classe de durabilité Haute conformément à la norme NF EN ISO 12944. La teinte sera de type gris anthracite.

4.2.7 Remplissages vitrés

Les remplissages vitrés sont maintenus par parcloles :

- Soit en aluminium de manière invisible au moyen de clipses en aluminium & vis inox auto-taraudeuse et joint d'étanchéité en silicone de 1^{ère} catégorie SNJF, ...

- Soit en acier de manière visible au moyen de vis inox tête fraisée auto-taraudeuse et joint d'étanchéité en silicone de 1ère catégorie SNJF, ...

La géométrie, le matériau, le type de fixation et la finition des parclozes est au choix de l'architecte.

Vitrages isolants sous certification CEKAL de composition indicative 44.2Si/16 [90% Arg]/6 avec intercalaire à bords chauds :

- Verre extérieur : vitrage feuilleté acoustique clair 44.2, recuit, de 8,76 mm d'épaisseur, avec couche de contrôle solaire faiblement émissive en position 2 de type :
 - OPTION 1 : AGC IPASOL ULTRASELECT 62/29
 - OPTION 2 : AGC STOPRAY Ultra-60
 - OPTION 3 : GUARDIAN SNX 60/28
 - OPTION 4 : SGG Cool-lite XTREME 60/28
- Lame d'air de 16 mm avec 90% d'Argon,
- Verre intérieur : vitrage clair, recuit, de 6 mm d'épaisseur,

Intercalaires : Les vitrages comporteront des intercalaires thermiques chauds (« warm edge ») de type SWISSPACER ULTIMATE de chez Saint-Gobain ou équivalent. Teinte des intercalaires au choix de l'Architecte.

Façonnage des bords de type JPI ou JPP.

4.2.8 Occultations

4.2.8.1 Description

Au niveau des baies de la façade Historique, l'occultation solaire et le contrôle de l'ambiance lumineuse sont réalisés par la mise en œuvre de stores intérieurs verticaux rectangulaires.

Fourniture et pose de stores intérieurs manuels à toile enroulable, réalisant le contrôle solaire et permettent l'occultation à la lumière du jour pour le confort visuel, teinte blanche ou claire permettant l'obtention du facteur solaire et de la transmission lumineuse réglementaires. Les stores seront conformes à la norme NF EN 13120+A1. Ils sont positionnés en partie supérieure de la partie vision derrière les profilés de façade et fixés en sous-face de dalle. Les stores seront mis en œuvre sur toute la hauteur du clair de vitrage.

L'ouverture et la fermeture de la protection solaire sera assurée par manœuvre manuelle adaptée à la dimension et à la hauteur des stores (avec système à chênnette réglée et ressort de compensation).

Y compris, notamment :

- Barre de charge en aluminium extrudé non visible (recouverte par la toile du store). La barre de charge aura pour fonction le lestage de la toile ;
- Guidage par câbles en inox (au choix de l'architecte) assurant le coulissement de la barre de charge ;
- Axe du store compatible avec dimensions de la toile ;
- Calepinage des stores au choix de l'architecte.

La position et les dimensions de la toile sont à justifier par rapport au risque d'échauffement de l'espace situé entre le vitrage et la toile.

Les stores doivent pouvoir être entretenus et remplacés aisément, sans intervention sur les ouvrages voisins. L'entrepreneur devra fournir une procédure d'intervention de nettoyage, de maintenance et de remplacement pour tous les éléments composant l'installation des stores.

4.2.8.2 Finition

Toile réfléchissante low-e de type Screen NATURE ULTIMETAL de chez MERMET ou techniquement équivalent compatible avec les contraintes thermiques et spectrophotométriques et les contraintes d'échauffement dans les éléments vitrés.

Coloris de la face intérieure de la toile au choix de l'architecte dans le respect des prescriptions techniques du présent document.

Calepinage au choix de l'architecte.

4.2.9 Maintenance

Nettoyage intérieur depuis le sol des locaux.

Nettoyage extérieur par des plateformes élévatrices mobiles de personnel à élévation multidirectionnelle de type nacelle articulée ou « araignée ».

4.2.10 Interfaces

4.2.10.1 Avec le gros-œuvre

- Prise en compte des mouvements selon les valeurs à confirmer par l'entreprise de gros-œuvre.

- Tous les composants en interface avec le gros-œuvre doivent en outre être conçus pour des tolérances dans les trois directions de :
 - +20/-20 mm sur les ouvrages neufs en béton coulé en place ;
 - +40/-40 mm sur les ouvrages existants en béton armé ;

4.2.10.2 **Façade**

- Tous les ouvrages de rive des façades, tels que couvertines et tôleries servant à l'habillage et au raccordement des rives verticales, horizontales, inclinées, entre les façades ou avec les ouvrages en interfaces sont à la charge du présent lot.
- L'Entrepreneur doit la fourniture et la pose des tôles d'aluminium anodisé (teinte et brillance au choix de l'architecte) d'habillage et de finition (épaisseur minimal 30/10ème), des ossatures de support, de l'isolation interstitielle ainsi que de tous les éléments de fixation, d'étanchéité et de calfeutrement acoustique, thermique et coupe-feu.

4.2.10.3 **Autres**

- Avec les lots en charges des finitions intérieures.
- Avec le lot CFA et GTB pour raccordement des équipements.

4.2.11 **Optimisations**

L'entrepreneur pourra proposer une optimisation de cette typologie en aluminium à rupture de pont thermique de type :

- Ensemble menuisé composé avec ouvrants cachés VEC,
- Mur semi-rideau de faible masse vue de type FWS35 de chez Schuco ou équivalent avec ouvrants cachés,
- Mur semi-rideau de type FWS50 de chez Schuco ou équivalent avec ouvrants cachés VEC.

4.3 Façades Historiques : Typologie H2 – Tympan (R+2) et H3 - Porte d'Entrée RdC

4.3.1 Description

Ce poste comprend un ensemble menuisé cintré en acier thermolaqué à aspect « industriel » de type châssis vitré soudé composés de parties fixes à géométrie variable et d'ouvrant rectangulaires. Le châssis est posé et étanché en tableau. Les remplissages sont de type simple vitrage trempé ou feuilleté. Maintien des remplissages par parclose intérieure.

Les menuiseries neuves seront conçues et réalisées selon modèle de l'existant. En particulier l'entrepreneur prévoira le cintrage des menuiseries, des « petits-bois », des résilles en « fer forgé » et les modénatures de la porte opaque.

Les fenêtres des façades sont des ouvrants de désenfumage DAS. Un essai de certification sera prévu par l'Entrepreneur

Le poste comprend également un ensemble menuisé en acier thermolaqué à aspect « industriel » de type châssis composés d'une porte opaque monumentale contreventée et d'une imposte vitrée. La porte sera maintenue en position ouverte durant la journée et fermée la nuit. Elle devra assurer une classe anti-effraction RC3.

Référence qualité :

- Gamme JANSEN-ECONOMY 60 de JANSEN pour la porte monumentale ou techniquement équivalent.
- Gamme Art-15 de JANSEN pour les parties fixes ou fenêtres DAS ou techniquement équivalent.

4.3.2 Localisation

Voir plans architecte et carnet de détails Façades. Façade historique sur Boulevard Charonne (Files 3 à 4), Elle sera entièrement réhabilitée dans le respect de la matérialité, le calepinage et les masses vues des menuiseries existantes.

4.3.3 Dimensions

Les dimensions apparaissent sur les plans et élévations de l'architecte et sur les plans de détail. La géométrie peut varier suivant la baie d'implantation. A titre indicatif :

- Hauteur porte : environ 3850 mm
- Largeur porte : environ 4620 mm
- Hauteur allège vitrée : environ 2200 mm
- Dimensions Tympan : environ 3870 Ht x 4480 mm



Figure 1 : Aspect de l'existant à conserver

4.3.4 Protection anti-corrosion et finitions

Voir §2.9.4 « Revêtements et finition ».

Les profilés en acier seront traités contre la corrosion par galvanisation et recevront le revêtement de finition après les travaux de soudure, de perçage, de meulage, ... Le thermolaquage sera sous label QUALISTEELCOAT. Le système de peinture poudre sera de qualité architecturale et de classe de durabilité Haute conformément à la norme NF EN ISO 12944. La teinte sera de type gris anthracite.

4.4 Façades Historiques : Typologie H4 - Façade courante RdC

4.4.1 Généralités

Ce poste comprend tous les ensembles menuisés en acier à rupture de pont thermique thermolaqués à aspect « industriel » de type châssis vitrés composés de parties vitrées fixes ou portes à la française ou à l'anglaise à un ou deux vantaux, d'imposte vitrées et d'allèges vitrées. Les châssis sont posés en applique intérieur et étanché en tableau. Les remplissages sont de type double vitrage acoustiques à faible émissivité et forte sélectivité.

Le niveau Rez-de-Chaussée assure la connexion et l'ancrage du projet avec son environnement urbain et favorise au maximum l'ouverture sur le quartier et l'espace public. Afin d'ouvrir au maximum la façade au niveau des commerces donnant sur le boulevard Charonne et le passage du bureau, des portes de grande hauteur sont régulièrement disposés en façade.

Référence qualité : Gamme conforme à la norme NF EN 14024, sous marquage CE et sous avis technique.

4.4.2 Localisation

Voir plans architecte et carnet de détails Façades.

A titre indicatif, façade historique sur Boulevard Charonne (Files 1 à 7), Passage du bureau (Files G à J) et Servitude de passage (Files G à J) au RdC.

4.4.3 Dimensions

Les dimensions apparaissent sur les plans et élévations de l'architecte et sur les plans de détail. La géométrie peut varier suivant la baie d'implantation.

A titre indicatif :

- Hauteur châssis : environ 4000 mm
- Hauteur porte à la française ou à l'anglaise à un deux vantaux : environ 3500 mm
- Largeur des vantaux : environ 1000 mm
- Trame : environ 500 mm

4.4.4 Performances

Performances mécaniques, thermiques, spectrophotométriques, acoustiques et de sécurité incendie : voir chapitre 2 - « Performances des ouvrages ». Voir également notice thermique, étude RT et dossier acoustique joints au dossier marché. A titre indicatif :

- Performances thermiques, énergétiques et lumineuses :
 - Performance d'isolation de la fenêtre dans son intégralité : $U_w \leq 1.65 \text{ W/m}^2.\text{K}$ (le calcul de la valeur U_w inclus les fixations)
 - Performance d'isolation du vitrage : $U_g \leq 1.0 \text{ W/m}^2.\text{K}$
 - Transmission Lumineuse vitrage : $TL_g \geq 60 \%$
 - Facteur solaire vitrage : $S_g \leq 30 \%$
- Acoustique :
 - $D_{nTA,tr} \geq 30 \text{ dB}$
 - $RA_{tr}(R_w+C_{tr}) \geq 32 \text{ dB}$
- Sécurité des personnes : Suivant DTU 39 P5, l'Entrepreneur veillera à la protection des personnes vis-à-vis des risques de blessures en cas de heurt : les remplissages vitrés des portes et des parties attenantes aux portes situées dans les façades vitrées sont constitués de vitrages de sécurité (verre trempé ou verre feuilleté), à l'intérieur comme à l'extérieur.
- Sécurité par rapport à la sûreté : Toutes les façades au niveau du rez-de-chaussée doivent atteindre un degré retardateur d'effraction. Ils seront composés de vitrages de classe P5A au minimum selon la Norme EN 356. Les blocs-portes donnant sur l'extérieur répondront à la classe de résistance CR2 selon la norme EN 1627 et auront des détecteurs d'ouverture. Les serrures et quincailleries seront de classes correspondantes conformément aux normes NF EN 12209 et NF EN 1906. A minima, les serrures des blocs-portes seront certifiées A2P1*. Il sera également proposé en option une classe de résistance CR3.

4.4.5 Supports

Le châssis est fixé directement sur le bâti existant en maçonnerie.

4.4.6 Description

Voir §4.2.6

4.4.7 Remplissages vitrés

Les remplissages vitrés sont maintenus par parcloses :

- Soit en aluminium de manière invisible au moyen de clipses en aluminium & vis inox auto-taraudeuse et joint d'étanchéité en silicone de 1ère catégorie SNJF, ...

- Soit en acier de manière visible au moyen de vis inox tête fraisée auto-taraudeuse et joint d'étanchéité en silicone de 1ère catégorie SNJF, ...

La géométrie, le matériau, le type de fixation et la finition des parclofes est au choix de l'architecte.

Vitrages isolants sous certification CEKAL de composition indicative 44.6Si/16 [90% Arg]/6 avec intercalaire à bords chauds :

- Verre extérieur : vitrage feuilleté acoustique extra-clair 44.6, recuit, de 10 mm d'épaisseur, avec couche de contrôle solaire faiblement émissive en position 2 de type :
 - OPTION 1 : AGC IPASOL ULTRASELECT 62/29
 - OPTION 2 : AGC STOPRAY Ultra-60
 - OPTION 3 : GUARDIAN SNX 60/28
 - OPTION 4 : SGG Cool-lite XTREME 60/28
- Lamelle d'air de 16 mm avec 90% d'Argon,
- Verre intérieur : vitrage extra-clair, recuit, de 6 mm d'épaisseur,

Intercalaires : Les vitrages comporteront des intercalaires thermiques chauds (« warm edge ») de type SWISSPACER ULTIMATE de chez Saint-Gobain ou équivalent. Teinte des intercalaires au choix de l'Architecte.

Façonnage des bords de type JPI ou JPP.

4.4.8 Portes acier vitrées

4.4.8.1 Généralités

Fourniture et pose de portes vitrées à un ou deux vantaux à ouverture à l'anglaise, en profilés tubulaires en acier à rupture de pont thermique conforme à la norme NF EN 14024 obtenus à partir de feuillard galvanisé 2 faces, dont les parois intérieure et extérieure sont reliées par des âmes isolantes continues en matière plastique armée de fibres de verre et raccordées par contre-dépouillage et sertissage. Les profilés seront assemblés par soudure et suivie d'un meulage et d'un ponçage.

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

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

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

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

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

Référence qualité : Porte Gamme JANISOL de Jansen ou techniquement équivalent.

4.4.8.2 Localisation

Voir plans architecte et carnet de détails Façades. Voir également tableau de portes et nomenclature Architecte.

4.4.8.3 Dimensions

Les dimensions apparaissent sur les plans et élévations de l'architecte et sur les plans de détail.

A titre indicatif :

- Hauteur vantail : environ 3500 mm
- Largeur vantail : environ 1000 mm

4.4.8.4 Equipements

Chaque vantail sera muni de minima des équipements suivants :

- Contacteur d'ouverture ;
- Paumelles en type et quantité nécessaires, en nombre suffisant pour reprendre le poids des ouvrants sans déformation pendant les phases d'ouverture et fermeture et en position ouverte.
- Verrouillage par serrure à mortaiser à clef à canon européen (intérieur et extérieur) trois points de fermeture (haut, central et bas). Têtière en U en acier inoxydable munie d'embouts en plastique noir servant de fixation par les tourillons spéciaux. Les accessoires seront positionnés latéralement dans la rainure des profilés ;
- Tenue de la porte par bâton de tirage, bâton de maréchal ou poignée au choix de l'Architecte. Liaison par carré de 10 mm. Quincaillerie en acier inoxydable de chez Dorma ou équivalent.
- Butée de porte au choix de l'architecte ;
- Maintien de la porte en position ouverte.

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

Equipements complémentaires selon tableau de porte.

4.4.8.5 Performances

Performances mécaniques, thermiques, spectrophotométriques, acoustiques et de sécurité incendie : voir chapitre 2 - « Performances des ouvrages ». Voir également notice thermique, étude RT et dossier acoustique joints au dossier marché. Les portes 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.

Autres performances :

- Manœuvrabilité : Classe 2 [NF EN 12217 et NF EN 12046-2]
 - Force max de fermeture ou nécessaire pour déclencher le mouvement : 50 N,
 - Quincaillerie actionnée manuellement : Couple maximum : 5 Nm/Force max. : 50 N,
 - Quincaillerie actionnée manuellement avec les doigts : Couple max. : 2,5 Nm/Force max. : 10 N.
- Résistance mécanique : Classe 3 [NF EN 119, NF EN 947, NF EN 948, NF EN 949, NF EN 950]
 - Charge verticale : 800 N,
 - Torsion statique : 300 N,
 - Choc de corps mou et lourd : 120 J,
 - Choc de corps dur : 5 J
- Endurance mécanique : Classe 7 – 500 000 cycles [NF EN 12400 et NF EN 1191]
- Résistance à la corrosion quincaillerie : Classe 5 [NF EN 1670 et NF EN ISO 9227]
- Sécurité des personnes :
 - Suivant DTU 39 P5, l'Entrepreneur veillera à la protection des personnes vis-à-vis des risques de blessures en cas de heurt : les remplissages vitrés des portes sont constitués de vitrages de sécurité (verre trempé ou verre feuilleté), à l'intérieur comme à l'extérieur.

4.4.8.6 Finitions

Voir §2.9.4 « Revêtements et finition ».

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

Protection des éléments acier par galvanisation et laquage RAL teinte anthracite sous label QUALISTEELCOAT. Le système de peinture poudre sera de qualité architecturale et de classe de durabilité Haute conformément à la norme NF EN ISO 12944. La teinte sera de type gris anthracite.

4.4.9 Maintenance

Le nettoyage des surfaces vitrées intérieures et extérieures s'effectuera de plein pied depuis le sol.

4.4.10 Interfaces

4.4.10.1 Avec le gros-œuvre

- Prise en compte des mouvements selon les valeurs à confirmer par l'entreprise de gros-œuvre.
- Tous les composants en interface avec le gros-œuvre doivent en outre être conçus pour des tolérances dans les trois directions de :
 - +20/-20 mm sur les ouvrages neufs en béton coulé en place ;
 - +40/-40 mm sur les ouvrages existants en béton armé ;

4.4.10.2 Façade

- Tous les ouvrages de rive des façades, tels que couvertines et tôleries servant à l'habillage et au raccordement des rives verticales, horizontales, inclinées, entre les façades ou avec les ouvrages en interfaces sont à la charge du présent lot.
- L'Entrepreneur doit la fourniture et la pose des tôles d'aluminium anodisé (teinte et brillance au choix de l'architecte) d'habillage et de finition (épaisseur minimal 30/10ème), des ossatures de support, de l'isolation interstitielle ainsi que de tous les éléments de fixation, d'étanchéité et de calfeutrement acoustique, thermique et coupe-feu.

4.4.10.3 Autres

- Avec les lots en charges des finitions intérieures.
- Avec le lot CFA et GTB pour raccordement des équipements.

4.5 Façades Latérales : Typologie L1 – Façades courantes R+1 à R+5

4.5.1 Généralités

Ce poste comprend les façades extérieures de type mur-rideau grille à ossature aluminium anodisé à rupture de pont thermique avec remplissage maintenus par capot-serreurs. Les profilés ont des masses vues de 50 mm. Les remplissages sont de type verre isolant à faible émissivité à forte sélectivité. Les façades intègrent des ouvrants motorisés cachés VEP à soufflet et des stores extérieurs motorisés à enroulement.

Ce poste comprend notamment toutes les sujétions nécessaires au respect des prescriptions de la notice acoustique.

De façon générale, la préfabrication en atelier sera préférée systématiquement. Tous les accessoires, fixations sur chantier seront prévus dans la mesure du possible par assemblages mécaniques sans percement ni soudure.

Référence qualité : WICTEC 50 avec ouvrant VEP WICLINE 65 EVO caché de chez WICONA sous avis technique ou techniquement équivalent. Marquage CE et NF.

4.5.2 Localisation

Voir plans architecte et carnet de détails Façades.

A titre indicatif, façades latérales sur le Passage du bureau et la Servitude de Passage (Files A à G) du R+1 au R+5. Il s'agit de la façade du corps arrière du bâtiment, qui constituait le corps technique et accueillait les infrastructures de l'époque. Elle sera entièrement restructurée afin de retrouver la composition symétrique d'origine et assurer un apport de lumière généreux et uniforme à tous les étages.

4.5.3 Dimensions

Les dimensions apparaissent sur les plans et élévations de l'architecte et sur les plans de détail.

A titre indicatif :

- Hauteur parties fixes vitrées : compris entre 980 et 2000 mm
- Hauteur ouvrant à soufflet : 650 mm
- Trame ouvrante : 1960, 2000 mm
- Dimensions ouvrant pompier : 2000 x 1700 mm
- Trame fixe : 1700, 1960, 2000 ou 2480 mm

4.5.4 Performances

Performances mécaniques, thermiques, spectrophotométriques, acoustiques et de sécurité incendie : voir chapitre 2 - « Performances des ouvrages ». Voir également notice thermique, étude RT et dossier acoustique joints au dossier marché. A titre indicatif :

- Performances thermiques, énergétiques et lumineuses :
 - $U_{cw} < 1.6 \text{ W/m}^2.K$
 - $U_g < 1.0 \text{ W/m}^2.K$
 - $TL_g \geq 60 \%$
 - $S_g \leq 30 \%$
 - $TL_{gs} \leq 10 \%$
 - $S_{gs} \leq 10\%$
- Acoustique :
 - $D_{nTA, tr} \geq 30 \text{ dB}$
 - $RA_{tr} (R_w + C_{tr}) \geq 33 \text{ dB}$
- Sécurité incendie : Solution constructive sans C+D conforme à l'IT 249 visant à éviter le passage des flammes ou des gaz chauds à la jonction façades-planchers.
- Sécurité des personnes : Suivant DTU 39 P5, les allèges vitrées sont considérées comme concourant à la protection des personnes vis-à-vis des risques de chute.

4.5.5 Supports et schémas statique

Le mur rideau est posé en partie basse en nez de dalle. Les attaches assurent la reprise du poids du module ainsi que des charges horizontales (charges climatiques et d'exploitation). Le mur-rideau est maintenu vis-à-vis des charges horizontales (charges climatiques et d'exploitation) en nez de dalle N+1 par l'intermédiaire de l'éclissage au montant supérieur. Les montants sont donc continus sur la hauteur d'un étage et se comportent, vis-à-vis des charges hors plan, comme des poutres isostatiques sur appuis simples.

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

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

L'éclissage entre montants au niveau des nez-de-dalle permet une libre dilatation verticale afin de reprendre les déplacements différentiels entre dalles et la dilatation thermique. La dilatation horizontale s'effectue par l'intermédiaire des raccords de traverses et du jeu de montage entre les montants et les extrémités des traverses. L'entreprise titulaire du présent lot devra le calcul de justification de l'éclissage.

Les planchers neufs sont composés de solives bois lamellés-collés, d'une chape de compression de 120 mm d'épaisseur et d'un faux-plancher. Les planchers et les structures existants sont en maçonnerie.

Le lot façade prévoit toutes les pièces d'attaches nécessaires à la fixation de la façade.

4.5.6 Description

4.5.6.1 Ossature

L'ossature prévoit des montants et traverses, réalisées en profils tubulaires d'aluminium, de sections définies selon les règles statiques de dimensionnement relatives à la façade (avec possibilité de renfort par éclisse acier). Les profilés tubulaires seront en alliage d'aluminium extrudés selon la norme NF EN 755.

L'ossature porteuse sera réalisée en profils aluminium extrudés de 50 mm maximum de largeur, profondeur des montants et traverses en fonction des inerties nécessaires. L'ossature sera renforcée si nécessaire par des éclisses en aluminium ou en acier.

NOTA : Les montants et traverses seront alignés côté intérieur. Les montants et traverses auront une forme rectangulaire à angles vifs.

La rupture de pont thermique sera assurée par un intercalaire en ABS enveloppant le nez du profil pour une meilleure isolation thermique.

4.5.6.2 Etanchéité et calfeutrements

L'étanchéité est assurée par une double barrière d'étanchéité composée de :

- Première barrière d'étanchéité :
 - Profilés serreurs plats et joints multi-lèbres EPDM. Le joint extérieur clippé sur la barrière isolante couvre d'un seul tenant l'espace entre les remplissages et les profilés aluminium.
- Deuxième barrière d'étanchéité :
 - Joints intérieurs en profil EPDM (version pour montage à Haute Isolation), sans application de silicone. Les joints intérieurs sont positionnés dans les gorges des profilés. Des angles moulés intégrant le décalage de 6 mm entre les montants et les traverses permettent la continuité du joint intérieur.

Les eaux de condensation ou d'infiltration sont collectées et évacuées vers l'extérieur via les montants par les canaux intégrés dans le système de joints. Le drainage de la façade se fera en cascade avec 2 niveaux de drainage avec recouvrement des traverses sur les montants (grugeage des traverses). En traverse, le joint présentera une languette pour protéger l'intercalaire du vitrage inférieur, conformément au DTU 39 P1.

Les supports de cales seront de type renforcé lorsque nécessaire. Ils sont enclenchés et vissés dans les profilés de traverses par vis en acier inox. Ils sont conçus pour ne pas transmettre le poids des remplissages à la barrière isolante. Les cales de vitrages sont munies de canaux spéciaux pour assurer la circulation et l'évacuation des éventuelles eaux d'infiltration.

Finitions, suivant le NF DTU 33-1, elles comportent notamment :

- La mise en place des calfeutrements extérieurs divers pour une parfaite finition et étanchéité (bavettes en aluminium 30/10° (d'un seul tenant sur la longueur des baies), angles, finitions latérales, ...) avec en première barrière un joint d'étanchéité à la pompe conformes aux indications du SNJF (1ère catégorie) et en deuxième barrière par une membrane d'étanchéité intérieure. La couleur des joints est au choix de l'architecte. Le calepinage des habillages doit être identique à celui de la façade.
- Les raccordements latéraux réalisés au moyen de profilés spécifiques en aluminium à rupture de pont thermique afin de simplifier le raccordement et d'éviter les déperditions thermiques.
- La réalisation de la barrière au feu en nez de plancher et la pose des calfeutrements et jonctions intérieures.

4.5.6.3 Fixations

La liaison à l'ossature primaire (gros-œuvre) se fera au moyen de pièces spécifiques en acier galvanisé (conforme à la norme NF P24-351) ou en aluminium, équipées de visserie inox, permettant le réglage de la structure dans les trois dimensions et de reprendre les écarts dimensionnels de l'ossature primaire de support. Elles devront transmettre, sans désordre, les différentes charges au gros-œuvre, et absorber les dilatations longitudinales et verticales de la façade.

Les pièces de fixation sont conformes aux règles professionnelles du S.N.F.A., relatives aux spécifications de mise en œuvre des façades métalliques, ainsi qu'au DTU en vigueur.

Les fixations ne doivent jamais être implantées à moins de 60 mm des arêtes en béton. Les fixations seront conformes au cahier de charge du fabricant ou ATE (Guide ETAG 001). En cas de doute sur la résistance du support maçonné, des essais d'arrachement devront être effectués selon les recommandations du CISMA (2014).

Après réglage, les fixations doivent être munies de dispositifs anti-desserrage (contre-écrous, rondelles-freins, ...) pour la durée de vie de l'ouvrage.

4.5.6.4 Protection anti-corrosion et finitions

Voir §2.9.4 « Revêtements et finition ».

La comptabilité physico-chimique de tous les composants susceptibles d'être en contact ou proches les uns des autres doit pouvoir être justifiée. Protection des éléments aluminium par anodisation d'épaisseur minimum de 20 µm sous label QUALANOD. La teinte sera de type naturel.

Un capot extérieur en aluminium vient se fixer sur le profilé de serrage verticaux des remplissages par clipsage et sert d'habillage. La forme du capot est au choix de l'architecte.

4.5.7 Remplissages vitrés

Les remplissages vitrés sont maintenus par capot-serreur.

Intercalaires : Les vitrages comporteront des intercalaires thermiques chauds (« warm edge ») de type SWISSPACER ULTIMATE de chez Saint-Gobain ou équivalent. Teinte des intercalaires au choix de l'Architecte.

Façonnage des bords de type JPI ou JPP au choix de l'architecte.

4.5.7.1 Remplissages vitrés fixes

Vitrages isolants sous certification CEKAL de composition indicative 44.2/20 Ar [90% Arg] /55.2Si avec intercalaire à bords chauds :

- Verre extérieur : vitrage feuilleté clair 44.2, recuit, de 8,76 mm d'épaisseur, avec couche de contrôle solaire faiblement émissive en position 2 de type :
 - OPTION 1 : AGC IPASOL ULTRASELECT 62/29
 - OPTION 2 : AGC STORAY Ultra-60
 - **OPTION 3 : GUARDIAN SNX 60/28**
 - OPTION 4 : SGG Cool-lite XTREME 60/28
- Lame d'air de 16 mm avec 90% d'Argon,
- Verre intérieur : vitrage clair acoustique 55.2, recuit ou trempé, de 10,76 mm d'épaisseur,

4.5.8 Ouvrants

La façade intégrera des ouvrant cachés motorisés à soufflet de type VEP. Profondeur de construction de 65 mm. Compas en acier inoxydable.

Les dormants seront constitués de deux demi-profilés tubulaires. La rupture de pont thermique sera assurée par deux barrettes en polyamide. Elles permettront la reconstitution de plusieurs chambres dans la cage du dormant, améliorant ainsi la performance thermique.

Les hauteurs de dormants seront de face vue extérieure : 74 mm.

Les ouvrants seront constitués d'un profilé tubulaire de 65 mm de profondeur. La rupture de pont thermique sera assurée par une barrette en polyamide tubulaire multi-chambre sur l'ouvrant principal et tubulaire tri-chambre sur l'ouvrant secondaire. Une triple barrière de joint sur l'ouvrant garantira l'étanchéité à l'eau/air/ La barrette de l'ouvrant viendra en percussion sur le joint du dormant et limitera ainsi la convection entre l'ambiance extérieure et l'ambiance intérieure. Elle recevra aussi une parclose extérieure polyamide, recouverte d'un joint EPDM rapporté.

Les ouvrants seront masqués par le dormant et invisibles de l'extérieur.

Le joint central sera en EPDM co-extrudé avec de la mousse EPDM, et sera monté de manière périmétrique, sans coupure dans les angles, avec une pièce de jonction centrale en traverse haute sans collage. En variante, le joint central peut être installé avec des pièces d'angles moulées ne nécessitant pas de collage ou avec des cadres vulcanisés.

La quincaillerie et la visserie utilisée sera d'une gamme compatible et approuvée par le gammiste. Utiliser des ferrures encastrées de préférence spécifiquement adaptées au système et testées par le fabricant du système pour les ouvrants à soufflet. La quincaillerie sera grade 5 (EN NF 1670). Les ferrures seront cachées (invisible en position

fermée). La quantité de verrouillages en fonction de la taille de l'ouvrant et conformément au chapitre 2 « Performance des ouvrages ».

Les ouvrants et dormants seront assemblés en coupe d'onglet (45°) avec des équerres spécifiques moulées, à injection de colle sur un seul côté réduisant le temps d'injection (divisé par 4), la consommation de colle (divisée par 5).

Motorisation encastrée si possible ou en applique sur dormant avec capot d'habillage en aluminium anodisé 20/10°.

Y compris, notamment :

- Marquage CE ;
- Essais et/ou note de calculs validés par un organisme agréé pour satisfaire aux exigences de la norme 14351-1+A2 (y compris performance acoustique et transmission thermique) ;
- Classe de manœuvrabilité : 2 (NF EN 13115, NF EN 12406-1) ;
- Classe d'endurance mécanique : 3 – 20 000 cycles (NF EN 12400, NF EN 1191) ;
- Contacteurs de feuillure ;
- Motorisation à chaîne 230 ou 24 volts compatible avec la GTB. Type / Classe de protection : IP 40 / III. Coupure automatique en fin de course.
- Fourniture des commandes individuelles par télécommande (course à réglage progressif et vitesses individuelles) ;
- Raccord au boîtier de pilotage fournis par le lot GTB ;
- Transformateur 230V-24V si nécessaire ;
- Commandes individuelles et raccord au boîtier de pilotage fournis par le lot GTB ;
- Câblage et raccordement du moteur (longueur environ 10 m) ;

4.5.9 Occultations

4.5.9.1 Description

Au niveau des baies des façades Latérales, l'occultation solaire et le contrôle de l'ambiance lumineuse sont réalisés par la mise en œuvre d'un store vertical rectangulaire côté extérieur.

Fourniture et pose de stores extérieurs motorisés à toile enroulable, pilotés par GTB avec prise en main possible par l'utilisateur, réalisant le contrôle solaire permettant l'occultation à la lumière du jour pour le confort visuel, teinte blanche ou claire permettant l'obtention du facteur solaire et de la transmission lumineuse réglementaires. Les stores seront conformes à la norme NF EN 13120+A1 et sous marquage CE.

Dimensions des modules de store :

- Hauteur : Hauteur d'étage,
- Largeur : Trame de Façade, à titre indicatif : 2500 mm maximum.

Y compris, notamment :

- Motorisation 230volts compatible avec la GTB (commande individuelle par télécommande au lot GTB) et conforme aux normes NF EN 60335-1 et NF EN 60335-2-97;
- Commandes individuelles et raccord au boîtier de pilotage fournis par le lot GTB ;
- Câblage et raccordement du moteur dans le faux plafond (longueur environ 10 m) ;
- Guidage par coulisses en profilé d'aluminium assurant le coulissement de la barre de charge ;
- Barre de charge en aluminium extrudé non visible (recouverte par la toile du store). La barre de charge aura pour fonction le lestage de la toile ;
- Axe du store compatible avec dimensions de la toile ;
- Classe d'endurance mécanique E*3 (10 000 cycles) suivant NF EN 13659 et NF EN 14201.
- Classe de manœuvre M+ (exigence d'essais de fausses manœuvres de la norme NF EN 13659) ;
- Protection contre l'écrasement et contact de fin de course ;
- Coffre de store au choix de l'architecte.

La position et les dimensions de la toile sont à justifier par rapport au risque d'échauffement de l'espace situé entre le vitrage et la toile.

Les stores doivent pouvoir être entretenus et remplacés aisément, sans intervention sur les ouvrages voisins. L'entrepreneur devra fournir une procédure d'intervention de nettoyage, de maintenance et de remplacement pour tous les éléments composant l'installation des stores.

Le store résiste à la classe de vent 6, ce qui correspond à une vitesse de vent maximale admissible de 25.6m/s. Les stores toiles extérieurs ne sont pas destinés à rester déployés en cas de vent fort. Pour une vitesse de vent supérieure à la vitesse maximale ci-dessus, le store toiles extérieur doit être relevé.

Il est demandé à l'entreprise de chiffrer en option un raccordement des stores à un anémomètre, lui-même relié de la gestion technique du bâtiment (GTB) afin d'actionner le levage automatique des stores au-delà d'une certaine vitesse de vent.

4.5.9.2 Finition

Toile réfléchissante low-e au choix de l'architecte compatible avec les contraintes thermiques et spectrophotométriques et les contraintes d'échauffement dans les éléments vitrés.

Coloris de la face intérieure de la toile au choix de l'architecte dans le respect des prescriptions techniques du présent document.

4.5.10 Calfeutrements intérieurs

Le détail de calfeutrement entre le nez du plancher et la façade devra garantir un affaiblissement acoustique conforme aux prescriptions du BET acoustique (cf. notice acoustique notamment isolation entre niveaux de bureaux : $D_{nfw}+C \geq 53\text{dB}$) et la propagation du feu (selon notice sécurité incendie et conformément à l'ITE 249). Un soin particulier sera apporté à sa réalisation au droit des attaches de la façade, le dispositif devant garantir la parfaite continuité du calfeutrement malgré les tolérances d'implantation des platines d'ancrage.

Tout mur rideau prévu filant entre étage sans dispositifs de renforts particuliers (ruptures, fermetures des montants, remplissages laine minérale, etc) adaptés aux isollements latéraux visés, sera proscrit. Le détail acoustique devra être validé par l'acousticien du projet.

Afin de respecter l'isolement aux bruits aériens entre niveaux de bureaux, l'entrepreneur devra respecter les dispositions suivantes :

- En partie supérieure de la traverse mise en place d'un ensemble tôle acier 20/10^{ème} (alignée avec le faux plancher des locaux) et masse lourde viscoélastique à 10 kg/m² ;
- En partie inférieure de la traverse, mise en place d'un capotage composé d'un ensemble tôle acier 20/10^{ème} et masse lourde viscoélastique à 10 kg/m², enserrant une laine minérale emplissant partiellement la cavité constituée entre nez de plancher et façade. La cavité isolée devra a minima enserrer les fixations de la façade sur le nez-de-dalle. L'espace laissé entre la façade et la cavité isolée sera dimensionné en fonction du risque de casse thermique et de l'échauffement des composants de la façade.
- Le détail acoustique horizontal impose de remplir les montants de laine minérale pour permettre l'isolation au bruit des futurs locaux.
- Les vitrages comprendront un feuilleté acoustique coté intérieur.

Les tôleries en acier seront thermolaquées et à fixation invisible depuis l'intérieur des locaux. La teinte et brillance sont au choix de l'architecte

Les cloisons sont au preneur, par conséquent les montants seront laissés apparents sauf pour les jonctions avec les cloisons de compartimentage, détail suivant notice de sécurité incendie.

4.5.11 Maintenance

Nettoyage intérieur depuis le sol des locaux.

Nettoyage extérieur par des plateformes élévatrices mobiles de personnel à élévation multidirectionnelle de type nacelle articulée ou « araignée ».

4.5.12 Interfaces

4.5.12.1 Avec le gros-œuvre

- Prise en compte des mouvements selon les valeurs à confirmer par l'entreprise de gros-œuvre.
- Tous les composants en interface avec le gros-œuvre doivent en outre être conçus pour des tolérances dans les trois directions de :
 - +20/-20 mm sur les ouvrages neufs en béton coulé en place ;
 - +40/-40 mm sur les ouvrages existants en béton armé.

4.5.12.2 Façade

- Tous les ouvrages de rive des façades, tels que couvertines et tôleries servant à l'habillage et au raccordement des rives verticales, horizontales, inclinées, entre les façades ou avec les ouvrages en interfaces sont à la charge du présent lot.
- L'Entrepreneur doit la fourniture et la pose des tôles d'aluminium anodisé (teinte et brillance au choix de l'architecte) d'habillage et de finition (épaisseur minimal 30/10^{ème}), des ossatures de support, de l'isolation interstitielle ainsi que de tous les éléments de fixation, d'étanchéité et de calfeutrement acoustique, thermique et coupe-feu.

4.5.12.3 Autres

- Avec les lots en charges des finitions intérieures :
 - Les dispositifs de jonction des cloisons avec les montants de façades seront conçus par le lot finitions intérieures et à la charge de celui-ci, en coordination avec le lot façades, et devront préserver l'intégrité de la façade, être démontables, tout en garantissant l'affaiblissement acoustique

requis entre locaux. Les percements dans les montants, traverses, caissons de remplissage sont à proscrire.

- L'entrepreneur du présent lot doit les cornières fixées sur la façade destinée à recevoir les cloisons ou les doublages intérieurs.
 - L'Entrepreneur doit toutes les sujétions de continuité des performances coupe-feu de compartimentage sur la largeur de la façade.
- Avec le lot CFA pour raccordement des stores et des ouvrants motorisés.
 - Avec le lot GTB en charge de la fourniture des télécommandes des stores intérieurs et des ouvrants motorisés.

4.6 Façades Latérales : Typologie L2 - Façade RdC

4.6.1 Généralités

Ce poste comprend les façades extérieures de type mur-rideau grille en aluminium à rupture de pont thermique du RdC. Elles sont de même nature que celles des niveaux supérieurs [Typologie L2]. Les façades intègrent :

- Des remplissages vitrés en verre isolant à contrôle solaire, ou opaques isolés et des grilles de prise d'air.
- Des portes vitrées VEP et des portes opaques en aluminium à RPT.

Ce poste comprend notamment toutes les sujétions nécessaires au respect des prescriptions de la notice acoustique.

De façon générale, la préfabrication en atelier sera préférée systématiquement. Tous les accessoires, fixations sur chantier seront prévus dans la mesure du possible par assemblages mécaniques sans percement ni soudure.

Référence qualité :

- WICTEC 50 ou techniquement équivalent.
- Porte ADS 75HD.II de chez SCHUCO ou techniquement équivalent.

Marquage CE et NF.

4.6.2 Localisation

Voir plans architecte et carnet de détails Façades.

A titre indicatif, façades latérales sur le Passage du bureau et la Servitude de Passage (Files A à G) du RdC. Il s'agit des façades RdC du corps arrière du bâtiment, qui constituait le corps technique et accueillait les infrastructures de l'époque. Elles comprennent les façades des commerces et les façades « techniques » : accès local transfo, accès aire de livraison, chaufferies, accès escalier et prises d'air.

4.6.3 Dimensions

Les dimensions apparaissent sur les plans et élévations de l'architecte et sur les plans de détail.

4.6.4 Performances

Performances mécaniques, thermiques, spectrophotométriques, acoustiques et de sécurité incendie : voir chapitre 2 - « Performances des ouvrages ». Voir également notice thermique, étude RT et dossier acoustique joints au dossier marché. A titre indicatif :

- Performances thermiques, énergétiques et lumineuses :
 - $U_{cw} < 1.6 \text{ W/m}^2.K$
 - $U_g < 1.0 \text{ W/m}^2.K$
 - $TL_g \geq 60 \%$
 - $S_g \leq 30 \%$
 - $TL_{gs} \leq 10 \%$
 - $S_{gs} \leq 15\%$
- Acoustique :
 - $D_{nTA,tr} \geq 30 \text{ dB}$
 - $RA_{tr}(Rw+C_{tr}) \geq 33 \text{ dB}$
- Sécurité incendie : Solution constructive sans C+D conforme à l'IT 249 visant à éviter le passage des flammes ou des gaz chauds à la jonction façades-planchers. C+D entre aire de livraison et bureaux.
- Sécurité des personnes : Suivant DTU 39 P5, l'Entrepreneur veillera à la protection des personnes vis-à-vis des risques de blessures en cas de heurt : les remplissages vitrés des portes et des parties attenantes aux portes situées dans les façades vitrées sont constitués de vitrages de sécurité (verre trempé ou verre feuilleté), à l'intérieur comme à l'extérieur.
- Toutes les façades du RdC seront renforcées contre le vandalisme. Elles seront constituées de vitrages classés en catégorie P5A (norme NF EN 356). Pour des questions de robustesse et de durabilité, toutes les portes vitrées sont en profilés acier thermolaqué à rupture de pont thermique.

4.6.5 Supports et schémas statique

Le mur rideau est posé en partie basse au RdC sauf dans les cas de présence de portes au RdC empêchant le montant d'être prolongé jusqu'au sol. Dans ce dernier cas les montants seront fixés directement aux traverses. Les attaches assurent la reprise du poids du module ainsi que des charges horizontales (charges climatiques et d'exploitation).

Le mur-rideau est maintenu vis-à-vis des charges horizontales (charges climatiques et d'exploitation) en nez de dalle R+1 par l'intermédiaire de sabots. Aucun éclissage au montant supérieur ne sera admis. Attention, la fixation des sabots s'effectuera sur la poutre bois de rive du plancher. Des justifications seront attendus.

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

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

Les fixations doivent permettre une libre dilatation verticale afin de reprendre les déplacements différentiels entre dalles et la dilatation thermique. La dilatation horizontale s'effectue par l'intermédiaire des raccords de traverses et du jeu de montage entre les montants et les extrémités des traverses.

Le plancher du R+1 est composé de solives bois lamellés-collés, d'une chape de compression de 140 mm d'épaisseur et d'un faux-plancher. Le plancher du RdC est en maçonnerie.

Le lot façade prévoit toutes les pièces d'attaches nécessaires à la fixation de la façade.

4.6.6 Description

Voir Typologie L1.

Nota : les fixations doivent être compatibles avec un support bois.

4.6.7 Remplissages vitrés

4.6.7.1 Remplissages vitrés fixes

Vitrages isolants sous certification CEKAL de composition indicative 66.6Si/20 Ar [90% Arg] /6T avec intercalaire à bords chauds :

- Verre extérieur : vitrage feuilleté acoustique extra-clair 66.2, recuit, de 14 mm d'épaisseur, avec couche de contrôle solaire faiblement émissive en position 2 de type :
 - OPTION 1 : AGC IPASOL ULTRASELECT 62/29
 - OPTION 2 : AGC STORAY Ultra-60
 - OPTION 3 : GUARDIAN SNX 60/28
 - OPTION 4 : SGG Cool-lite XTREME 60/28
- Lamelle d'air de 20 mm avec 90% d'Argon,
- Verre intérieur : vitrage extra-clair trempé de 6 mm d'épaisseur,

Intercalaires : Les vitrages comporteront des intercalaires thermiques chauds (« warm edge ») de type SWISSPACER ULTIMATE de chez Saint-Gobain ou équivalent. Teinte des intercalaires au choix de l'Architecte.

Façonnage des bords de type JPI ou JPP au choix de l'architecte.

4.6.7.2 Remplissages EdR

Les trames de façades devant le nez-de-dalle du R+1 recevront un remplissage type EdR à Parement métallique aluminium de type VECOSTA ou équivalent.

4.6.8 Portes aluminium vitrées ou opaques

Voir 4.10.9

4.6.8.1 Performances

Performances mécaniques, thermiques, spectrophotométriques, acoustiques et de sécurité incendie : voir chapitre 2 - « Performances des ouvrages ». Voir également notice thermique, étude RT et dossier acoustique joints au dossier marché. Les portes 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.

Autres performances :

- Manœuvrabilité : Classe 2 [NF EN 12217 et NF EN 12046-2]
 - Force max de fermeture ou nécessaire pour déclencher le mouvement : 50 N,
 - Quincaillerie actionnée manuellement : Couple maximum : 5 Nm/Force max. : 50 N,
 - Quincaillerie actionnée manuellement avec les doigts : Couple max. : 2,5 Nm/Force max. : 10 N.
- Résistance mécanique : Classe 3 [NF EN 119, NF EN 947, NF EN 948, NF EN 949, NF EN 950]
 - Charge verticale : 800 N,
 - Torsion statique : 300 N,
 - Choc de corps mou et lourd : 120 J,
 - Choc de corps dur : 5 J
- Endurance mécanique : Classe 8 – 1 000 000 cycles [NF EN 12400 et NF EN 1191]
- Résistance à la corrosion quincaillerie : Classe 5 [NF EN 1670 et NF EN ISO 9227]
- Sécurité des personnes :
 - Suivant DTU 39 P5, l'Entrepreneur veillera à la protection des personnes vis-à-vis des risques de blessures en cas de heurt : les remplissages vitrés des portes sont constitués de vitrages de sécurité (verre trempé ou verre feuilleté), à l'intérieur comme à l'extérieur.

4.6.9 Grilles de de prise d'air

Les façades vitrées ou opaques comporteront des grilles de prise d'air en imposte en aluminium extrudé.

4.6.10 Maintenance

Le nettoyage des surfaces vitrées et opaques intérieures et extérieures s'effectuera de plein pied depuis le sol éventuellement aidé d'une perche.

4.6.11 Interfaces

4.6.11.1 Avec le gros-œuvre

- Prise en compte des mouvements selon les valeurs à confirmer par l'entreprise de gros-œuvre.
- Tous les composants en interface avec le gros-œuvre doivent en outre être conçus pour des tolérances dans les trois directions de :
 - +20/-20 mm sur les ouvrages neufs en béton coulé en place ;
 - +40/-40 mm sur les ouvrages existants en béton armé.

4.6.11.2 Façade

- Tous les ouvrages de rive des façades, tels que couvertines et tôleries servant à l'habillage et au raccordement des rives verticales, horizontales, inclinées, entre les façades ou avec les ouvrages en interfaces sont à la charge du présent lot.
- L'Entrepreneur doit la fourniture et la pose des tôles d'aluminium anodisé (teinte et brillance au choix de l'architecte) d'habillage et de finition (épaisseur minimal 30/10ème), des ossatures de support, de l'isolation interstitielle ainsi que de tous les éléments de fixation, d'étanchéité et de calfeutrement acoustique, thermique et coupe-feu.
- Avec la typologie L1 : détail en nez-de-dalle entre RdC/R+1 conforme à la notice acoustique.

4.6.11.3 Autres

- Avec les lots en charges des finitions intérieures :
 - Les dispositifs de jonction des cloisons avec les montants de façades seront conçus par le lot finitions intérieures et à la charge de celui-ci, en coordination avec le lot façades, et devront préserver l'intégrité de la façade, être démontables, tout en garantissant l'affaiblissement acoustique requis entre locaux. Les percements dans les montants, traverses, caissons de remplissage sont à proscrire.
 - L'entrepreneur du présent lot doit les cornières fixées sur la façade destinée à recevoir les cloisons ou les doublages intérieurs.
 - L'Entrepreneur doit toutes les sujétions de continuité des performances coupe-feu de compartimentage sur la largeur de la façade.
- Avec le lot CFA et GTB pour raccordement des équipements.
- Avec le Lot 04 Etanchéité en pied de façade.

4.7 Façades Terrasses : Typologie T1 - Emergences - Façade courante R+6

4.7.1 Généralités

Ce poste comprend les façades de type mur semi-rideau grille en aluminium anodisé à rupture de pont thermique, situées en toiture-terrasse. Les remplissages sont de type verre isolant à contrôle solaire maintenus quatre côtés par profilés serre-vitres verticaux et horizontaux. La masse vue des montants et traverses des façades sera de 35 mm maximum. Les angles sortants seront de type bord à bord VEC.

L'accès aux terrasses s'effectue par des portes vitrées VEP en aluminium anodisé en acier à rupture de ponts thermiques incorporées dans le mur rideau.

Référence qualité :

- FWS 35 PD de chez SCHUCO ou équivalent.
- Porte ADS 75HD.II de chez SCHUCO ou techniquement équivalent.

4.7.2 Localisation

Voir plans architecte et carnet de détails Façades.

A titre indicatif, façades des Emergences de la toiture-terrasse, niveau R+6.

4.7.3 Dimensions

Les dimensions apparaissent sur les plans et élévations de l'architecte et sur les plans de détail.

A titre indicatif :

- Hauteur parties fixes vitrées : 2550 mm environ.
- Trame : compris entre 850 et 950 mm environ.
- Hauteur « Nez opaque de toiture » : 630 mm environ.
- Sous-face-opaque extérieure : 1000 mm environ
- Sous-face-opaque intérieure : 750 mm environ.

4.7.4 Performances

Performances mécaniques, thermiques, spectrophotométriques, acoustiques et de sécurité incendie : voir chapitre 2 - « Performances des ouvrages ». Voir également notice thermique, étude RT et dossier acoustique joints au dossier marché. A titre indicatif :

- Performances thermiques, énergétiques et lumineuses :
 - Performance d'isolation de la fenêtre dans son intégralité : $U_w \leq 1.6 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ (le calcul de la valeur U_w inclus les fixations)
 - Performance d'isolation du vitrage : $U_g \leq 1.0 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
 - Transmission Lumineuse vitrage : $TL_g \geq 60 \%$
 - Facteur solaire vitrage : $S_g \leq 30 \%$
- Acoustique :
 - $D_{nTA,tr} \geq 33 \text{ dB}$
 - $RA_{tr}(R_w+C_{tr}) \geq 35 \text{ dB}$
- Sécurité des personnes : Suivant DTU 39 P5, l'Entrepreneur veillera à la protection des personnes vis-à-vis des risques de blessures en cas de heurt : les remplissages vitrés des portes et des parties attenantes aux portes situées dans les façades vitrées sont constitués de vitrages de sécurité (verre trempé ou verre feuilleté), à l'intérieur comme à l'extérieur.

4.7.5 Supports et schémas statique

En pied de façade, l'ossature est fixée sur des poutres retroussées en béton armé.

En tête, les montants sont repris au vent sur la charpente métallique de la toiture.

4.7.6 Description

4.7.6.1 Ossature

L'ossature secondaire est constituée de montants et traverses en profilés tubulaires d'aluminium de sections définies selon les règles statiques de dimensionnement relatives à la façade (avec possibilité de renfort par éclisse acier). Les profilés tubulaires sont en alliage d'aluminium 6060 T5 bâtiment extrudés selon la norme NF EN 755.

Les montants et traverses seront assemblées sur chantier. Les traverses sont déladées à leurs extrémités et viennent se fixer en recouvrement de 6 mm sur la gorge porte joint du poteau pour renforcer l'étanchéité de la façade. Ce principe d'assemblage permet la reprise des charges. Aucune vis n'est apparente. Ces assemblages sont complétés par un mastic silicone 1° catégorie en assurant l'étanchéité. Un embout intérieur en PVC (coloris au choix de l'architecte dans la gamme retenue) assurera la finition au droit des raccords montants traverses et permettra de masquer les jeux de dilatation.

La fixation est réalisée par des vis et des raccords en aluminium moulés en T. Ce principe d'assemblage permet la reprise des charges. Aucune vis n'est apparente

Les montants sont isostatiques. Une libre dilatation verticale est assurée en tête de façade. La dilatation horizontale s'effectue par l'intermédiaire des raccords de traverses et du jeu de montage entre les montants et les extrémités des traverses.

La sous-face de la traverse supérieure sera alignée avec le faux-plafond, la surface de la traverse inférieure sera alignée avec le faux-plancher.

4.7.6.2 Fixations

Les fixations à la structure porteuse seront invisibles et 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.

Le lot façade prévoit toutes les pièces d'attaches nécessaires à la fixation de la façade.

Les pièces de fixation sont conformes aux règles professionnelles du S.N.F.A., relatives aux spécifications de mise en œuvre des façades métalliques, ainsi qu'au DTU en vigueur, et devront :

- Être en acier galvanisé à chaud selon norme NF P 24.351.
- Transmettre, sans désordre, les différentes charges au gros œuvre,
- Permettre le réglage des montants, dans les trois dimensions.
- Absorber les dilatations longitudinales et verticales de la façade.

4.7.6.3 Etanchéité et calfeutrements

Le drainage des eaux éventuelles d'infiltration s'effectuera en cascade.

4.7.6.4 Protection anti-corrosion et finitions

Voir §2.9.4 « Revêtements et finition ».

La comptabilité physico-chimique de tous les composants susceptibles d'être en contact ou proches les uns des autres doit pouvoir être justifiée. Protection des éléments aluminium par anodisation d'épaisseur minimum de 20 µm sous label QUALANOD. La teinte sera de type naturel.

Un capot extérieur en aluminium vient se fixer sur le profilé de serrage verticaux des remplissages par clipsage et sert d'habillage. La forme du capot est au choix de l'architecte.

4.7.7 Remplissages vitrés

Les remplissages vitrés sont maintenus par capot-serreur. Le serre vitre est constitué d'un profilé alu avec système de joint prémonté et un film aluminium. L'isolateur est conçu avec une feuille d'aluminium hautement réfléchive vers l'intérieur pour prévenir les ponts thermiques.

Intercalaires : Les vitrages comporteront des intercalaires thermiques chauds (« warm edge ») de type SWISSPACER ULTIMATE de chez Saint-Gobain ou équivalent. Teinte des intercalaires au choix de l'Architecte.

Vitrages isolants sous certification CEKAL de composition indicative 44.2Si/20 Ar [90% Arg] /44.2 avec intercalaire à bords chauds :

- Verre extérieur : vitrage feuilleté extra-clair acoustique 44.2, recuit, de 8,76 mm d'épaisseur, avec couche de contrôle solaire faiblement émissive en position 2 de type :
 - OPTION 1 : AGC IPASOL ULTRASELECT 62/29
 - OPTION 2 : AGC STORAY Ultra-60
 - OPTION 3 : GUARDIAN SNX 60/28
 - OPTION 4 : SGG Cool-lite XTREME 60/28
- Lame d'air de 20 mm avec 90% d'Argon,
- Verre intérieur : vitrage extra-clair 44.2, recuit ou trempé, de 8,76 mm d'épaisseur,

Façonnage des bords de type JPI ou JPP au choix de l'architecte.

4.7.8 Portes aluminium

Voir 4.10.9

4.7.8.1 Dimensions

Les dimensions apparaissent sur les plans et élévations de l'architecte et sur les plans de détail.

A titre indicatif :

- Hauteur vantail : environ 2500 mm
- Largeur vantail : environ 900 mm

4.7.8.2 Equipements

Chaque vantail sera muni à minima des équipements suivants :

- Ferme-porte simple action encastré dans le vantail de la porte de type Geze à bras à coulisse référence Boxer ou équivalent. Il sera adapté au poids et dimensions du vantail et aura un régulateur de fermeture intégré ;
- Contacteur d'ouverture ;
- Paumelles en type et quantité nécessaires, en nombre suffisant pour reprendre le poids des ouvrants sans déformation pendant les phases d'ouverture et fermeture et en position ouverte. Paumelles soudées ;
- Verrouillage par serrure à mortaiser à clef à canon européen (intérieur et extérieur) trois points de fermeture (haut, central et bas).
- Têtière en U en acier inoxydable munie d'embouts en plastique noir servant de fixation par les tourillons spéciaux. Les accessoires seront positionnés latéralement dans la rainure des profilés ;
- Tenue de la porte par bâton de tirage, bâton de maréchal ou poignée au choix de l'Architecte. Liaison par carré de 10 mm. Quincaillerie en acier inoxydable de chez Dorma ou équivalent.
- Butée de porte ;

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

Equipements complémentaires selon tableau de porte.

4.7.8.3 Performances

Performances mécaniques, thermiques, spectrophotométriques, acoustiques et de sécurité incendie : voir chapitre 2 - « Performances des ouvrages ». Voir également notice thermique, étude RT et dossier acoustique joints au dossier marché. Les portes 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.

Autres performances :

- Manœuvrabilité : Classe 2 [NF EN 12217 et NF EN 12046-2]
 - Force max de fermeture ou nécessaire pour déclencher le mouvement : 50 N,
 - Quincaillerie actionnée manuellement : Couple maximum : 5 Nm/Force max. : 50 N,
 - Quincaillerie actionnée manuellement avec les doigts : Couple max. : 2,5 Nm/Force max. : 10 N.
- Résistance mécanique : Classe 3 [NF EN 119, NF EN 947, NF EN 948, NF EN 949, NF EN 950]
 - Charge verticale : 800 N,
 - Torsion statique : 300 N,
 - Choc de corps mou et lourd : 120 J,
 - Choc de corps dur : 5 J
- Endurance mécanique : Classe 8 – 1 000 000 cycles [NF EN 12400 et NF EN 1191]
- Résistance à la corrosion quincaillerie : Classe 5 [NF EN 1670 et NF EN ISO 9227]
- Sécurité des personnes :
 - Suivant DTU 39 P5, l'Entrepreneur veillera à la protection des personnes vis-à-vis des risques de blessures en cas de heurt : les remplissages vitrés des portes sont constitués de vitrages de sécurité (verre trempé ou verre feuilleté), à l'intérieur comme à l'extérieur.

4.7.9 Maintenance

Nettoyage intérieur depuis le sol des locaux.

Nettoyage extérieur depuis les Terrasses.

4.7.10 Interfaces

4.7.10.1 Avec le gros-œuvre

- Prise en compte des mouvements selon les valeurs à confirmer par l'entreprise de gros-œuvre. Tous les composants en interface avec le gros-œuvre doivent en outre être conçus pour des tolérances de +ou-20mm dans les trois directions.
- La toiture en charpente métallique du bâtiment étant partiellement à l'extérieur du bâtiment, la façade est traversée par des poutres métalliques en acier en porte-à-faux à intervalles réguliers. L'entreprise titulaire du présent Lot doit également toutes sujétions relatives au calfeutrement, à l'étanchéité et à l'isolation thermique et acoustique sur ces parties de la façade (partie opaque située au-dessus des habillages de sous-face).

4.7.10.2 Façade

4.7.10.3 Autres

- Avec les lots en charges des finitions intérieures : les dispositifs de jonction des cloisons avec les meneaux de façades seront conçus par le lot finitions intérieures et à la charge de celui-ci, en coordination avec le lot façades, et devront préserver l'intégrité de la façade, être démontables, tout en garantissant l'affaiblissement acoustique requis entre locaux. Les percements dans les montants, traverses, caissons de remplissage sont à proscrire. L'entrepreneur du présent lot doit les cornières fixées sur la façade destinée à recevoir les cloisons.
- Avec le lot 20 Aménagements Paysagers.
- Avec le Lot 04 Etanchéité en tête et en pied de façade.

4.8 Façades Terrasses : Typologie T2 – Nef

4.8.1 Descriptif

Fourniture et pose de vantelles vitrées motorisées de ventilation de type LUXLAME F RPT de chez SOUCHIER-BOULLET SAS ou techniquement et esthétiquement équivalents.

Finition aluminium anodisée teinte naturelle, avec / sans contacts de position relié à la GTB. L'appareil sera muni de profils périphériques pour prise en pince dans mur rideau.

Les vitrages utilisés pour les lames seront identiques aux vitrages des trames fixes de la façade Type I1 et auront donc les mêmes caractéristiques physiques et spectrophotométriques.

Manoeuvre électrique ouverture et fermeture de type B en 24 Vcc courant continu (force motrice), type WSS 6000 positionné en partie haute de chaque appareil. Asservissement des vantelles en façade au présent Lot. Tous les câbles devront être cachés dans les profils de façade, aucun câble apparent.

Mise en œuvre conforme aux Règles Professionnelles et aux recommandations du fabricant.

Au droit de chaque châssis, et au plus à 4,00 ml, fourniture et pose d'un module électronique déporté de contrôle de ligne (début / intermédiaire / fin de ligne), posé dans un boîtier de type Plexo ou similaire, ce module devra rester visitable pour les opérations ultérieures de maintenance.

Les vantelles devront posséder un PV AEV en cours de validité et également un PV attestant un fonctionnement de 10 000 cycles. Essai garde-corps à prévoir.

Y compris, notamment :

- Essais et/ou note de calculs validés par un organisme agréé pour satisfaire aux exigences de la norme 14351-1+A2 (y compris performance acoustique et transmission thermique) ;
- Classe de manœuvrabilité : 1 (NF EN 13115, NF EN 12406-1) ;
- Classe d'endurance mécanique : 3 – 20 000 cycles (NF EN 12400, NF EN 1191) ;
- Contacteurs de feuillure ;
- Motorisation à chaîne 230 ou 24 volts compatible avec la GTB. Un moteur par ouvrant avec fonctionnement. Type / Classe de protection : IP 40 / III. Coupure automatique en fin de course.
- Raccord au boîtier de pilotage fournis par le lot GTB ;
- Transformateur 230V-24V si nécessaire ;
- Câblage et raccordement du moteur (longueur environ 20 m) ;
- Certification DAS/DENFC (NF EN 12-101-2 et NF S 61937-1). L'entreprise présentera les procès-verbaux à la maîtrise d'œuvre avant tout début d'exécution. Le dispositif dans la configuration projet devra être validé par le bureau de contrôle, éventuellement un avis de chantier sera nécessaire.
- Fourniture et pose des coffrets de commande (DAC), et des liaisons entre les DAC et les châssis. Ces DAC sont certifiés NF ;
- Fourniture et pose de liaisons en câbles électriques deux conducteurs entre les DAC et les DENFC en câble de section adéquate, de catégorie CR1-résistant au feu- (le coffret est dans un local différent des châssis). Tous les câbles devront être cachés dans les profils, aucun câble ne sera apparent ;
- Note de calcul des surfaces libres d'amenée d'air des ouvrants DAS.

4.8.2 Localisation

Voir plans architecte et carnet de détails Façades.

Façades de la nef, émergence centrale surplombant l'atrium du bâtiment, située en terrasse, au niveau R+6.

4.8.3 Dimensions

Les dimensions apparaissent sur les plans et élévations de l'architecte et sur les plans de détail.

4.8.4 Performances

Performances mécaniques, thermiques, spectrophotométriques, acoustiques et de sécurité incendie : voir chapitre 2 - « Performances des ouvrages ». Voir également notice thermique, étude RT et dossier acoustique joints au dossier marché. A titre indicatif :

- Sécurité incendie : La façade devra intégrer les ouvrants permettant le désenfumage de l'atrium. Les ouvrants mis en place devront respecter une surface libre égale à 1/100 de la section de base du volume à désenfumer, avec un minimum de 2 mètres carrés. Ces ouvertures seront situées à plus de 4 mètres façade des émergences.
- Sécurité des personnes : Suivant DTU 39 P5, les châssis vitrés sont considérés comme concourant à la protection des personnes vis-à-vis des risques de chute.

4.8.5 Supports et schémas statique

Support maçonné existant.

4.8.5.1 Protection anti-corrosion et finitions

Voir §2.9.4 « Revêtements et finition ».

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

Protection des éléments aluminium par anodisation d'épaisseur minimum de 20 µm sous label QUALANOD. La teinte sera de type naturel.

4.8.6 Remplissages vitrés

Les remplissages vitrés sont maintenus sur toute leurs périphéries par des parcloles aluminium munies de clips plastiques, assurant un montage sous pression constante.

Vitrages isolants sous certification CEKAL de composition indicative 4/16 [90% Arg]/ 44.2Si avec intercalaire à bords chauds :

- Verre extérieur : vitrage clair, recuit ou trempé, de 4 mm d'épaisseur, avec couche de contrôle solaire faiblement émissive en position 2 de type :
 - OPTION 1 : AGC IPASOL ULTRASELECT 62/29
 - OPTION 2 : AGC STOPRAY Ultra-60
 - OPTION 3 : GUARDIAN SNX 60/28
 - OPTION 4 : SGG Cool-lite XTREME 60/28
- Lame d'air de 16 mm avec 90% d'Argon,
- Verre intérieur : vitrage feuilleté clair 44.2, recuit ou trempé, de 8,76 mm d'épaisseur.

Intercalaires : Les vitrages comporteront des intercalaires thermiques chauds (« warm edge ») de type SWISSPACER ULTIMATE de chez Saint-Gobain ou équivalent. Teinte des intercalaires au choix de l'Architecte.

Façonnage des bords de type JPI ou JPP.

4.8.7 Maintenance

Le nettoyage des surfaces vitrées extérieures s'effectuera directement depuis la terrasse R+6.

Le nettoyage des surfaces vitrées intérieures s'effectuera soit directement depuis les coursives du niveau R+5 à l'aide de perche télescopiques, soit au travers des ouvrants de façade.

4.8.8 Interfaces

4.8.8.1 Avec le gros-œuvre

- Prise en compte des mouvements et tolérances selon les valeurs à confirmer par l'entreprise de gros-œuvre.
- Afin de garantir une réalisation convenable du calfeutrement périphérique, les tolérances d'exécution des baies gros œuvre sont indiqués dans le DTU 20.1 et reprise dans le DTU 36.5 (annexe B) :
 - Cotes de largeur et longueur de la baie : +/- 10 mm ;
 - Faux aplomb sur les tableaux : ≤ 10 mm ;
 - Faux niveaux sur les appuis : ≤ 10 mm et ≤ 3 mm/m ;
 - Faux niveaux sur les linteaux : ≤ 10 mm ;
 - Planéité des plans de pose : ≤ 10 mm sous la règle de 2 m et ≤ 3 mm sous la règle des 20 cm

Un dressage peut s'avérer nécessaire si les tolérances de dimensions et de planéité du gros-œuvre ne sont pas respectées.

4.8.8.2 Façade

- Tous les ouvrages de rive des façades, tels que couvertines et tôleries servant à l'habillage et au raccordement des rives verticales, horizontales, inclinées, entre les façades ou avec les ouvrages en interfaces sont à la charge du présent lot.
- L'Entrepreneur doit la fourniture et la pose des tôles d'aluminium anodisé (teinte et brillance au choix de l'architecte) d'habillage et de finition (épaisseur minimal 30/10ème), des ossatures de support, de l'isolation interstitielle ainsi que de tous les éléments de fixation, d'étanchéité et de calfeutrement acoustique, thermique et coupe-feu.

4.8.8.3 Autres

- Fourniture, pose et raccordement de la télécommande venant du CMSI (SSI) au lot SSI.
- Alimentations secteur à prévoir au droit des coffrets DAC, lignes protégées depuis le TGBT au lot CFA.
- Avec les lots en charges des aménagements extérieurs.

- Avec le lot GTB pour le raccordement des ouvrants de ventilation.

4.9 Façades intérieures : Typologies I1 – Nef Haute R+2 à R+5

4.9.1 Généralités

Ce poste comprend les façades intérieures de type mur semi-rideau grille à trame verticale à ossature aluminium anodisé à rupture de pont thermique avec remplissage maintenus par capot-serreurs verticalement et par clameaux horizontalement. Les profilés ont des masses vues de 50 mm. Les remplissages sont de type verre isolant à faible émissivité à forte sélectivité.

La façade intègre des ouvrants de ventilation motorisés de type châssis à ventelles et des portes en aluminium à rupture de pont thermique à ouverture vers l'intérieur des bureaux. Des ouvrants motorisés cachés VEC à l'italienne sont intégrés dans cette façade.

Le mur-rideau dit « Structural Glazing » type V.E.C. sera approuvé par un ATE (agrément Technique Européen) et par un DTA (Document Technique d'application).

Ce poste comprend de nombreuses interfaces avec la structure existante de type traversée de poutres en tête de façade. A noter également que les façades des niveaux supérieurs sont en double hauteur.

La trame de façade sera alignée avec la trame des poteaux de la structure gros-œuvre.

De façon générale, la préfabrication en atelier sera préférée systématiquement.

Référence qualité :

- WICTEC 50-SG de chez WICONA sous avis technique n° 2.1/13-1596_V1 ou techniquement équivalent.
- Ventelles vitrées motorisées de ventilation de type LUXLAME F VISION de chez SOUCHIER-BOULLET SAS ou techniquement et esthétiquement équivalents.
- Portes ADS 75 HD.II de chez SCHÜCO ou techniquement équivalent.

4.9.2 Localisation

Voir plans architecte et carnet de détails Façades.

A titre indicatif, façades intérieures donnant sur l'atrium central (hors façades feu), niveaux R+2, R+3/R+4 et R+5.

4.9.3 Dimensions

Les dimensions apparaissent sur les plans et élévations de l'architecte et sur les plans de détail. La géométrie peut varier suivant la baie d'implantation.

A titre indicatif :

- Hauteur façade (entre appuis) : 6000 mm maximum environ.
- Hauteur parties fixes vitrées : 3000 mm maximum environ.
- Trame : compris entre 850 et 1050 mm environ.

4.9.4 Performances

Performances mécaniques, thermiques, spectrophotométriques, acoustiques et de sécurité incendie : voir chapitre 2 - « Performances des ouvrages ». Voir également notice thermique, étude RT et dossier acoustique joints au dossier marché. A titre indicatif :

- Performances thermiques, énergétiques et lumineuses :
 - Niveau R+5 :
 - $U_{cw} \leq 1.7 \text{ W/m}^2.K$
 - $U_g \leq 1.0 \text{ W/m}^2.K$
 - $TL_g \geq 60 \%$
 - $S_g \leq 30 \%$
 - Niveaux R+2 à R+4 :
 - $U_{cw} \leq 1.7 \text{ W/m}^2.K$
 - $U_g \leq 1.1 \text{ W/m}^2.K$
 - $TL_g \geq 80 \%$
 - $S_g \leq 65 \%$
- Acoustique :
 - $D_{nTA,tr} \geq 30 \text{ dB}$
 - $RA_{tr}(R_w+C_{tr}) \geq 32 \text{ dB}$
- Sécurité des personnes : Suivant DTU 39 P5, l'Entrepreneur veillera à la protection des personnes vis-à-vis des risques de blessures en cas de heurt : les remplissages vitrés des portes et des parties attenantes aux portes situées dans les façades vitrées sont constitués de vitrages de sécurité (verre trempé ou verre feuilleté), à l'intérieur comme à l'extérieur.

4.9.5 Supports et schémas statique

Le mur rideau est posé en partie basse sur la dalle existante en béton armé ou neuve en structure mixte bois/béton. Les attaches assurent la reprise du poids du module ainsi que des charges horizontales (charges climatiques et d'exploitation). Le mur-rideau est maintenu vis-à-vis des charges horizontales (charges climatiques et d'exploitation) en sous-face de dalle N+1 ou N+2 (dans cas de façade double hauteur). Les montants sont donc continus sur la hauteur d'un étage (ou deux étages dans le cas de façade double hauteur) et se comportent, vis-à-vis des charges hors plan, comme des poutres isostatiques sur appuis simples.

L'Entrepreneur pourra proposer que la façade soit suspendue plutôt que posée.

Nous attirons l'attention que l'Atrium, bien qu'espace protégé, sera largement ventilé.

Les montants sont sollicités en flexion et soumis à des efforts axiaux. Un blocage en torsion en haut et bas des montants est nécessaire. Les traverses transfèrent les actions horizontales du vent et les charges verticales des remplissages aux montants. Les connexions sont articulées sur l'axe normal à la façade, et bloquées en torsion et sur l'axe vertical à une extrémité de la traverse pour bloquer la rotation du montant au déversement.

Les fixations des montants au niveau des nez-de-dalle permet une libre dilatation verticale afin de reprendre les déplacements différentiels entre dalles et la dilatation thermique. La dilatation horizontale s'effectue par l'intermédiaire des raccords de traverses et du jeu de montage entre les montants et les extrémités des traverses. L'entreprise titulaire du présent lot devra le calcul de justification de l'éclissage.

Le lot façade prévoit toutes les pièces d'attaches nécessaires à la fixation de la façade ainsi que les éventuels renforts acier des montants et traverses.

4.9.6 Description

4.9.6.1 Ossature

L'ossature secondaire est constituée de montants et traverses en profilés tubulaires d'aluminium de sections définies selon les règles statiques de dimensionnement relatives à la façade (avec possibilité de renfort par éclisse acier). Les profilés tubulaires sont en alliage d'aluminium 6060 extrudés selon la norme NF EN 755.

L'ossature porteuse sera réalisée en profils aluminium extrudés de 50 mm de largeur, profondeur des montants et traverses en fonction des inerties nécessaires.

NOTA : Les montants et traverses seront alignés côté intérieur. La profondeur de la traverse devra être au moins égale à la profondeur de moteurs des ouvrants à ventelles. Les montants et traverses auront une forme rectangulaire à angles vifs.

La rupture de pont thermique sera assurée par un intercalaire en ABS enveloppant le nez du profil pour une meilleure isolation thermique.

4.9.6.2 Etanchéité et calfeutrements

L'étanchéité est assurée par une double barrière d'étanchéité composée de :

- Première barrière d'étanchéité :
 - Horizontale : Joints extérieurs (entre vitrages et entre vitrage et joint cadre complémentaire clippé sur dormant châssis) composés d'un mastic silicone extrudé à la pompe sur fond de joint drainant en PE. Ce dernier clippé sur les intercalaires ABS de la structure façade. Le joint silicone aura une largeur de 23 mm.
 - Verticale : Profilés serreurs plats et joints multi-lèbres EPDM. Le joint extérieur clippé sur la barrière isolante couvre d'un seul tenant l'espace entre les remplissages et les profilés aluminium.
- Deuxième barrière d'étanchéité :
 - Joints intérieurs en profil EPDM (version pour montage à Haute Isolation), sans application de silicone. Les joints intérieurs sont positionnés dans les gorges des profilés. Des angles moulés intégrant le décalage de 6 mm entre les montants et les traverses permettent la continuité du joint intérieur.

L'exécution de ces joints d'étanchéité doit être réalisée par du personnel dument formé et utilisant un matériel adapté. Un lissage soigné sera réalisé de façon à garantir l'adhérence du joint à ses supports. Les joints utilisés sont ceux définis par l'ETE compatibles avec leur environnement, les supports doivent être exempts de poussière et éventuellement nettoyés, la mise en œuvre doit être conforme à l'ETE du joint correspondant.

Les eaux de condensation ou d'infiltration sont collectées et évacuées vers l'extérieur via les montants par les canaux intégrés dans le système de joints. Le drainage de la façade se fera en cascade avec 2 niveaux de drainage avec recouvrement des traverses sur les montants (grugeage des traverses). En traverse, le joint présentera une languette pour protéger l'intercalaire du vitrage inférieur, conformément au DTU 39 P1.

Les supports de cales seront enclenchés et vissés dans les profilés de traverses par vis en acier inox. Ils sont conçus pour ne pas transmettre le poids des remplissages à la barrière isolante. Les cales de vitrages sont munies de canaux spéciaux pour assurer la circulation et l'évacuation des éventuelles eaux d'infiltration.

Finitions, suivant le NF DTU 33-1, elles comportent notamment la mise en place des calfeutrements extérieurs divers, notamment en tête de façade) pour une parfaite finition et étanchéité (bavettes en aluminium 30/10°, angles, finitions latérales, ...) avec en première barrière un joint d'étanchéité à la pompe conformes aux indications du SNJF (1ère catégorie) et en deuxième barrière par une membrane d'étanchéité intérieure. La couleur des joints est au choix de l'architecte. Le calepinage des habillages doit être identique à celui de la façade.

4.9.6.3 Fixations

Voir §1.6.6.

La liaison à l'ossature primaire (gros-œuvre) se fera au moyen de pièces spécifiques en acier galvanisé (conforme à la norme NF P24-351) ou en aluminium, équipées de visserie inox, permettant le réglage de la structure dans les trois dimensions et de reprendre les écarts dimensionnels de l'ossature primaire de support. Elles devront transmettre, sans désordre, les différentes charges au gros-œuvre, et absorber les dilatations longitudinales et verticales de la façade.

La façade est traversée en partie haute par des poutres en béton armé des planchers existants. La fixation des montants pourra s'effectuer sous-poutre via une ossature métallique intermédiaire en acier galvanisé S235 J2 fixée en sous dalle par des chevilles chimiques. La traverse supérieure de la façade devra être aussi proche que possible de l'arase inférieure des poutres (inférieure à 15 cm).

Les pièces de fixation sont conformes aux règles professionnelles du S.N.F.A., relatives aux spécifications de mise en œuvre des façades métalliques, ainsi qu'au DTU en vigueur.

Les fixations ne doivent jamais être implantées à moins de 60 mm des arêtes en béton. Les fixations seront conformes au cahier de charge du fabricant ou ATE (Guide ETAG 001).

En cas de doute sur la résistance du support maçonné, des essais d'arrachement devront être effectués selon les recommandations du CISMA (2014).

Après réglage, les fixations doivent être munies de dispositifs anti-desserrage (contre-écrous, rondelles-freins, ...) pour la durée de vie de l'ouvrage.

4.9.6.4 Protection anti-corrosion et finitions

Voir §2.9.4 « Revêtements et finition ».

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

Protection des éléments aluminium par anodisation d'épaisseur minimum de 20 µm sous label QUALANOD. La teinte sera de type naturel.

Un capot extérieur en aluminium vient se fixer sur le profilé de serrage verticaux des remplissages par clipsage et sert d'habillage. La forme du capot est au choix de l'architecte. Les capots horizontaux si nécessaire seront de type plats.

4.9.7 Remplissages vitrés

Les remplissages vitrés sont maintenus horizontalement de manière invisible avec des pièces spécifiques type « Clameau » positionnées au niveau de l'intercalaire, entre les vitrages, dans un profilé en forme de U. Verticalement ils sont maintenus par capot-serreur.

Intercalaires : Les vitrages comporteront des intercalaires thermiques chauds (« warm edge ») de type SWISSPACER ULTIMATE de chez Saint-Gobain ou équivalent. Teinte des intercalaires au choix de l'Architecte.

Les vitrages seront certifiés et labellisés CEKAL et seront assemblés avec les constituants autorisés et bénéficient des contrôles de qualité équivalents aux procédures CEKAL dans des usines certifiées CEKAL VEC (extension V) et PASSVEC.

Façonnage des bords de type JPI ou JPP.

Vitrages isolants sous certification CEKAL de composition indicative 44.2/20 Ar [90% Arg] /44.2 avec intercalaire à bords chauds :

- Verre extérieur : vitrage feuilleté clair 44.2, recuit, de 8,76 mm d'épaisseur, avec couche de contrôle solaire faiblement émissive en position 2 de type :
 - OPTION 1 : AGC IPASOL ULTRASELECT 62/29

- OPTION 2 : AGC STORAY Ultra-60
- OPTION 3 : GUARDIAN SNX 60/28
- OPTION 4 : SGG Cool-lite XTREME 60/28

OU (suivant performances demandées)

- SGG PLANITHERM XN ou équivalent
- Lame d'air de 20 mm avec 90% d'Argon,
- Verre intérieur : vitrage clair acoustique 44.2, recuit ou trempé, de 8,76 mm d'épaisseur,

Les vitrages intègrent dans les joints de scellement horizontaux, un profil en alliage de zinc en forme de U sur deux côtés permettant l'insertion des clameaux assurant le maintien du vitrage. Le profil est collé au vitrage intérieur avec espaceur adhésif en mousse de copolymère de polyéthylène à cellules fermées, compatible avec le mastic de collage.

Joint de scellement des vitrages de type mastic silicone bi-composant à polymérisation rapide conçu pour collage structurel de verre et conforme à l'avis technique du système de façade. Référence qualité : DC 993 de chez DOW CORNING ou techniquement équivalent.

4.9.8 Ventelles

Fourniture et pose de ventelles vitrées motorisées de ventilation de type LUXLAME F VISION de chez SOUCHIER-BOULLET SAS ou techniquement et esthétiquement équivalents. Profils à rupture de pont thermique de 38 mm en montants et traverse basse avec lames comprenant la totalité des mécanismes inscrits dans les profils dormants, seul le moteur sous capot de 38 x 76 mm, sera visible en applique sur un montant. Les renforts structurels nécessaires pour porter les ventelles sont inclus dans cette prestation.

Lames double vitrage isolant joint creux de 4,3 mm entre lames. Finition aluminium anodisée teinte naturelle, avec / sans contacts de position relié à la GTB. L'appareil sera muni de profils périphériques pour prise en pince dans mur rideau.

Les vitrages utilisés pour les lames seront identiques aux vitrages des trames fixes de la façade Type I1 et auront donc les mêmes caractéristiques physiques et spectrophotométriques.

Manoeuvre électrique ouverture et fermeture de type B en 24 Vcc courant continu (force motrice), type WSS 6000 positionné en partie haute de chaque appareil. Asservissement des ventelles en façade au présent Lot. Tous les câbles devront être cachés dans les profils de façade, aucun câble apparent.

Mise en œuvre conforme aux Règles Professionnelles et aux recommandations du fabricant.

Au droit de chaque châssis, et au plus à 4,00 ml, fourniture et pose d'un module électronique déporté de contrôle de ligne (début / intermédiaire / fin de ligne), posé dans un boîtier de type Plexo ou similaire, ce module devra rester visitable pour les opérations ultérieures de maintenance.

Les ventelles devront posséder un PV AEV en cours de validité et également un PV attestant un fonctionnement de 10 000 cycles.

4.9.9 Portes battantes vitrées en aluminium

4.9.9.1 Généralités

Fourniture et pose de portes battantes à un vantail à ouverture à la française (vers l'intérieure), en profilés extrudés en alliage d'aluminium 6060 à rupture de pont thermique conforme à la norme NF P24-507, sous marquage CE et NF.

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

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

Référence qualité : Porte ADS 75HD.II de chez SCHUCO ou techniquement équivalent.

4.9.9.2 Localisation

Voir plans architecte et carnet de détails Façades. Voir également tableau de portes et nomenclature Architecte.

4.9.9.3 Dimensions

Les dimensions apparaissent sur les plans et élévations de l'architecte et sur les plans de détail.

A titre indicatif :

- Hauteur vantail : variable, maximum environ 3000 mm
- Largeur vantail : variable, entre 850 et 1000 mm environ

4.9.9.4 Description

Les profilés tubulaires du dormant, profondeur 75 mm maximum, et de l'ouvrant devront être assemblés en coupes d'onglets au moyen d'équerres en alliage d'aluminium épousant la forme des tubulures.

L'assemblage est fait par sertissage ou goupille selon la section du profilé utilisé, assurant ainsi un auto-serrage.

L'assemblage est renforcé par l'injection entre la toile des profils et les équerres d'une colle bi-composant, exempt de solvant, à base de polyuréthane.

Les profilés en aluminium sont composés de deux coquilles reliées entre elles par deux barrettes isolantes à base de polyamide. La forme de ces barrettes, parfaitement à fleur avec les profilés, ne permet pas la rétention des eaux d'infiltration. Un coussin en mousse à alvéoles fermées renforce l'isolation du profilé et complète l'étanchéité dans la zone de barrette isolante et de la coquille extérieure.

Les remplissages vitrés sont maintenus par des parcloles munies de clips plastiques, assurant un montage sous pression constante grâce aux joints de vitrage à lèvres en bi-composant (EPDM + Mousse d'EPDM à cellules fermées). Ces joints noirs sont dits à effacement et présentent une faible section vue. Ils réalisent l'étanchéité entre le profil et le remplissage vitré.

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

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

4.9.9.5 Equipements

Chaque vantail sera muni à minima des équipements suivants :

- Ferme-porte simple action encastré dans le vantail de la porte de type Geze à bras à coulisse référence Boxer ou équivalent. Il sera adapté au poids et dimensions du vantail et aura un régulateur de fermeture intégré ;
- Contacteur d'ouverture ;
- Paumelles en type et quantité nécessaires, en nombre suffisant pour reprendre le poids des ouvrants sans déformation pendant les phases d'ouverture et fermeture et en position ouverte. Paumelles cachées (invisibles porte fermée) ;
- Verrouillage par serrure à mortaiser à clef à canon européen (intérieur et extérieur). Têtière en U en acier inoxydable munie d'embouts en plastique noir servant de fixation par les tourillons spéciaux. Les accessoires seront positionnés latéralement dans la rainure des profilés ;
- Tenue de la porte par bâton de tirage, bâton de maréchal ou poignée au choix de l'Architecte. Liaison par carré de 10 mm. Quincaillerie en acier inoxydable de chez Dorma ou équivalent.
- Butée de porte ;

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

Equipements complémentaires selon tableau de porte.

4.9.9.6 Performances

Performances mécaniques, thermiques, spectrophotométriques, acoustiques et de sécurité incendie : voir chapitre 2 - « Performances des ouvrages ». Voir également notice thermique, étude RT et dossier acoustique joints au dossier marché. Les portes 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.

Autres performances :

- Manœuvrabilité : Classe 2 [NF EN 12217 et NF EN 12046-2]
 - Force max de fermeture ou nécessaire pour déclencher le mouvement : 50 N,
 - Quincaillerie actionnée manuellement : Couple maximum : 5 Nm/Force max. : 50 N,
 - Quincaillerie actionnée manuellement avec les doigts : Couple max. : 2,5 Nm/Force max. : 10 N.
- Résistance mécanique : Classe 3 [NF EN 119, NF EN 947, NF EN 948, NF EN 949, NF EN 950]
 - Charge verticale : 800 N,
 - Torsion statique : 300 N,
 - Choc de corps mou et lourd : 120 J,
 - Choc de corps dur : 5 J
- Endurance mécanique : Classe 7 – 500 000 cycles [NF EN 12400 et NF EN 1191]
- Résistance à la corrosion quincaillerie : Classe 5 [NF EN 1670 et NF EN ISO 9227]
- Sécurité des personnes :

- Suivant DTU 39 P5, l'Entrepreneur veillera à la protection des personnes vis-à-vis des risques de blessures en cas de heurt : les remplissages vitrés des portes sont constitués de vitrages de sécurité (verre trempé ou verre feuilleté), à l'intérieur comme à l'extérieur.

4.9.9.7 Finitions

Voir §2.9.4 « Revêtements et finition ».

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

Protection des éléments aluminium par anodisation d'épaisseur minimum de 20 µm sous label QUALANOD. La teinte sera de type naturel.

4.9.10 Ecran de cantonnement C+D

Ce poste comprend la fourniture et pose d'écran de cantonnement faisant office de C+D entre les niveaux R+2 et R+3 sur la file C approximatif. Les écrans sont des châssis vitrés à ossature métallique en acier munis d'un vitrage PYRAN S de chez SCHOTT de 8mm d'épaisseur ou équivalent.

PV FEU de référence : EFR-17-V-000393B de chez EFECTIS.

4.9.11 Maintenance

Le nettoyage des surfaces vitrées intérieures et extérieures s'effectuera depuis l'intérieur des locaux ou depuis les coursives éventuellement aidé d'une perche télescopique de nettoyage.

4.9.12 Interfaces

4.9.12.1 Avec le gros-œuvre

- Prise en compte des mouvements selon les valeurs à confirmer par l'entreprise de gros-œuvre.
- Tous les composants en interface avec le gros-œuvre doivent en outre être conçus pour des tolérances dans les trois directions de :
 - +20/-20 mm sur les ouvrages neufs en béton coulé en place ;
 - +40/-40 mm sur les ouvrages existants en béton armé.

4.9.12.2 Façade

- Tous les ouvrages de rive des façades, tels que les tôleries servant à l'habillage et au raccordement des rives verticales, horizontales, inclinées, entre les façades ou avec les ouvrages en interfaces sont à la charge du présent lot.
- L'Entrepreneur doit la fourniture et la pose des tôles d'aluminium anodisé (teinte et brillance au choix de l'architecte) d'habillage et de finition (épaisseur minimal 30/10ème), des ossatures de support, de l'isolation interstitielle ainsi que de tous les éléments de fixation, d'étanchéité et de calfeutrement acoustique, thermique et coupe-feu.

4.9.12.3 Autres

- Avec les lots en charges des finitions intérieures :
 - Les dispositifs de jonction des cloisons avec les montants de façades seront conçus par le lot finitions intérieures et à la charge de celui-ci, en coordination avec le lot façades, et devront préserver l'intégrité de la façade, être démontables, tout en garantissant l'affaiblissement acoustique requis entre locaux. Les percements dans les montants, traverses, caissons de remplissage sont à proscrire.
 - L'entrepreneur du présent lot doit les cornières fixées sur la façade destinée à recevoir les cloisons ou les doublages intérieurs.
 - L'Entrepreneur doit toutes les sujétions de continuité des performances coupe-feu de compartimentage sur la largeur de la façade.
- Avec le lot CFA pour raccordement des stores et des ouvrants motorisés.
- Avec le lot GTB en charge de la fourniture des télécommandes des stores intérieurs et des ouvrants motorisés.
- Avec les garde-corps existants réhabilités par le lot serrurerie.

4.10 Façades intérieures : Typologies I2 et I3 – Rue Intérieure (RdC et R+1)

4.10.1 Généralités

Ce poste comprend les façades intérieures de type mur-rideau grille à ossature acier thermolaqué à rupture de pont thermique avec remplissage maintenus par capot-serreurs. Certaines parties de la façade justifieront d'un classement de résistance au feu coupe-feu 60 minutes ou EI60. Les profilés ont des masses vues maximum de 60 mm. La façade comportera des remplissages vitrés de type double vitrage isolant à faible émissivité et des remplissages opaques de type EdR. La façade sera positionnée en retrait par rapport aux poteaux de la structure gros-œuvre.

La façade intégrera des portes vitrées VEP et des portes opaques en acier à rupture de pont thermique ainsi que des portes vitrées va-et-vient.

Les parties opaques de la façade entre le RdC et le R+1 seront habillées par des écrans métalliques acoustiques micro-perforés.

Ce poste comprend notamment toutes les sujétions nécessaires au respect des prescriptions de la notice acoustique.

De façon générale, la préfabrication en atelier sera préférée systématiquement. Tous les accessoires, fixations sur chantier seront prévus dans la mesure du possible par assemblages mécaniques sans percement ni soudure.

Référence qualité :

- VISS 60 de chez JANSEN ou techniquement équivalent.
- PV Feu de référence : En cours (partenaire Vetrotech) de chez JANSEN ou équivalent.
- Portes JANISOL de chez JANSEN ou techniquement équivalent.

4.10.2 Localisation

Voir plans architecte et carnet de détails Façades.

A titre indicatif, façades donnant sur le mail intérieur double hauteur (niveaux RdC et R+1), ainsi que façades intérieures donnant sur l'Atrium du niveau R+2 sur les files 3 et 4 entre les files G et J.

4.10.3 Dimensions

Les dimensions apparaissent sur les plans et élévations de l'architecte et sur les plans de détail.

4.10.4 Performances

Performances mécaniques, thermiques, spectrophotométriques, acoustiques et de sécurité incendie : voir chapitre 2 - « Performances des ouvrages ». Voir également notice thermique, étude RT et dossier acoustique joints au dossier marché. A titre indicatif :

- Performances thermiques, énergétiques et lumineuses :
 - $U_{cw} \leq 1.6 \text{ W/m}^2.K$
 - $U_g \leq 1.1 \text{ W/m}^2.K$
 - $TL_g \geq 75 \%$
 - $S_g \leq 65 \%$
- Acoustique :
 - $D_{nTA,tr} \geq 30 \text{ dB}$
 - $RA_{tr}(Rw+C_{tr}) \geq 32 \text{ dB}$
- Sécurité des personnes :
 - Suivant DTU 39 P5, l'Entrepreneur veillera à la protection des personnes vis-à-vis des risques de blessures en cas de heurt : les remplissages vitrés des portes et des parties attenantes aux portes situées dans les façades vitrées sont constitués de vitrages de sécurité (verre trempé ou verre feuilleté), à l'intérieur comme à l'extérieur.
 - Suivant DTU 39 P5, les allèges vitrées des niveaux R+1 et R+2 sont considérées comme concourant à la protection des personnes vis-à-vis des risques de chute.
 - Toutes les façades au niveau du RdC doivent atteindre un degré retardateur d'effraction sur une hauteur d'étage. Ils seront composés de vitrages de classe P5A au minimum selon la Norme EN 356.
 - Les façades du local PC sécurité seront composés de vitrages de sécurité P6B au minimum (selon la Norme EN 356) et de menuiseries de classe CR3 au minimum (selon la Norme EN 1627).
- Sécurité incendie :
 - Les façades des niveaux R+1 et R+2 seront coupe-feu 1h (EI60) conformément à la notice incendie.
 - Direction de l'exposition (sens du feu) : Indifférent.

4.10.5 Supports et schémas statique

Le mur rideau est posé en partie basse sur le nez-de-dalle du RdC ou du R+1. Les attaches assurent la reprise du poids du module ainsi que des charges horizontales (charges climatiques et d'exploitation). Le mur-rideau est maintenu vis-à-vis des charges horizontales (charges climatiques et d'exploitation) en nez de dalle N+1 par l'intermédiaire de d'éclisses ou sabots.

Nous attirons l'attention que la rue intérieure, bien qu'espace protégé, sera largement ventilée.

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

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

Les fixations doivent permettre une libre dilatation verticale afin de reprendre les déplacements différentiels entre dalles et la dilatation thermique. La dilatation horizontale s'effectue par l'intermédiaire des raccords de traverses et du jeu de montage entre les montants et les extrémités des traverses.

Les planchers du R+2 est composé de solives bois lamellés-collés, d'une chape de compression de 120 ou 140 mm d'épaisseur et d'un faux-plancher. Le plancher du RdC est en maçonnerie.

Le lot façade prévoit toutes les pièces d'attaches nécessaires à la fixation de la façade.

4.10.6 Détail Acoustique en nez de dalle R+1

Les menuiseries devront respecter un isolement latéral $D_{nfw}+C \geq 60\text{dB}$ suivant NF EN ISO 10848-2 entre bureau et commerces.

4.10.7 Portes acier opaques

4.10.7.1 Généralités

Fourniture et pose de portes battantes opaques deux vantaux symétriques ou tiercés à ouverture à la française (vers l'intérieur) ou à l'anglaise, en profilés tubulaires en acier à rupture de pont thermique conforme à la norme NF EN 14024 obtenus à partir de feuillard galvanisé 2 faces, dont les parois intérieure et extérieure sont reliées par des âmes isolantes continues en matière plastique armée de fibres de verre et raccordées par contre-dépouillage et sertissage. Les profilés seront assemblés par soudure et suivie d'un meulage et d'un ponçage.

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

Les portes opaques ont un parement en tôle acier de 3mm soudés de part et d'autre du profilé et remplissage en laine minérale. L'entrepreneur respectera un même nu intérieur et extérieur des parements opaques et des profilés dormants.

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

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

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

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

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

Référence qualité : Porte Gamme JANISOL de Jansen ou techniquement équivalent.

4.10.7.2 Localisation

Voir plans architecte et carnet de détails Façades. Voir également tableau de portes et nomenclature Architecte.

4.10.7.3 Dimensions

Les dimensions apparaissent sur les plans et élévations de l'architecte et sur les plans de détail.

4.10.7.4 Equipements

Chaque vantail sera muni à minima des équipements suivants :

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

- Contacteur d'ouverture ;
- Paumelles en type et quantité nécessaires, en nombre suffisant pour reprendre le poids des ouvrants sans déformation pendant les phases d'ouverture et fermeture et en position ouverte. Paumelles cachées de type paumelles à visser 3D de chez Jansen ou équivalente ;
- Verrouillage par serrure à mortaiser à clef à canon européen (intérieur et extérieur) trois points de fermeture (haut, central et bas). Têtière en U en acier inoxydable munie d'embouts en plastique noir servant de fixation par les tourillons spéciaux. Les accessoires seront positionnés latéralement dans la rainure des profilés ;
- Tenue de la porte par bâton de tirage, bâton de maréchal ou poignée au choix de l'Architecte. Liaison par carré de 10 mm. Quincaillerie en acier inoxydable de chez Dorma ou équivalent.
- Butée de porte au choix de l'architecte ;

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

Equipements complémentaires selon tableau de porte.

4.10.7.5 Performances

Performances mécaniques, thermiques, spectrophotométriques, acoustiques et de sécurité incendie : voir chapitre 2 - « Performances des ouvrages ». Voir également notice thermique, étude RT et dossier acoustique joints au dossier marché. Les portes 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.

Autres performances :

- Manœuvrabilité : Classe 2 [NF EN 12217 et NF EN 12046-2]
 - Force max de fermeture ou nécessaire pour déclencher le mouvement : 50 N,
 - Quincaillerie actionnée manuellement : Couple maximum : 5 Nm/Force max. : 50 N,
 - Quincaillerie actionnée manuellement avec les doigts : Couple max. : 2,5 Nm/Force max. : 10 N.
- Résistance mécanique : Classe 3 [NF EN 119, NF EN 947, NF EN 948, NF EN 949, NF EN 950]
 - Charge verticale : 800 N,
 - Torsion statique : 300 N,
 - Choc de corps mou et lourd : 120 J,
 - Choc de corps dur : 5 J
- Endurance mécanique : Classe 8 – 1 000 000 cycles [NF EN 12400 et NF EN 1191]
- Résistance à la corrosion quincaillerie : Classe 5 [NF EN 1670 et NF EN ISO 9227]
- Sécurité des personnes :
 - Suivant DTU 39 P5, l'Entrepreneur veillera à la protection des personnes vis-à-vis des risques de blessures en cas de heurt : les remplissages vitrés des portes sont constitués de vitrages de sécurité (verre trempé ou verre feuilleté), à l'intérieur comme à l'extérieur.

4.10.7.6 Finitions

Voir §2.9.4 « Revêtements et finition ».

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

Protection des éléments acier par galvanisation et laquage RAL teinte anthracite sous label QUALISTEELCOAT. Le système de peinture poudre sera de qualité architecturale et de classe de durabilité Haute conformément à la norme NF EN ISO 12944. La teinte sera de type gris anthracite.

4.10.8 Maintenance

Le nettoyage des surfaces vitrées et opaques intérieures et extérieures s'effectuera de plein pied depuis le sol éventuellement aidé d'une perche.

4.10.9 Interfaces

4.10.9.1 Avec le gros-œuvre

- Prise en compte des mouvements selon les valeurs à confirmer par l'entreprise de gros-œuvre.
- Tous les composants en interface avec le gros-œuvre doivent en outre être conçus pour des tolérances dans les trois directions de :
 - +20/-20 mm sur les ouvrages neufs en béton coulé en place ;
 - +40/-40 mm sur les ouvrages existants en béton armé.

4.10.9.2 Façade

- Tous les ouvrages de rive des façades, tels que couvertines et tôleries servant à l'habillage et au raccordement des rives verticales, horizontales, inclinées, entre les façades ou avec les ouvrages en interfaces sont à la charge du présent lot.
- L'Entrepreneur doit la fourniture et la pose des tôles d'aluminium anodisé (teinte et brillance au choix de l'architecte) d'habillage et de finition (épaisseur minimal 30/10ème), des ossatures de support, de l'isolation

interstitielle ainsi que de tous les éléments de fixation, d'étanchéité et de calfeutrement acoustique, thermique et coupe-feu.

- Détail en nez-de-dalle entre RdC/R+1 conforme à la notice acoustique.

4.10.9.3 Autres

- Avec les lots en charges des finitions intérieures :
 - Les dispositifs de jonction des cloisons avec les montants de façades seront conçus par le lot finitions intérieures et à la charge de celui-ci, en coordination avec le lot façades, et devront préserver l'intégrité de la façade, être démontables, tout en garantissant l'affaiblissement acoustique requis entre locaux. Les percements dans les montants, traverses, caissons de remplissage sont à proscrire.
 - L'entrepreneur du présent lot doit les cornières fixées sur la façade destinée à recevoir les cloisons ou les doublages intérieurs.
 - L'Entrepreneur doit toutes les sujétions de continuité des performances coupe-feu de compartimentage sur la largeur de la façade.
- Avec le lot CFA et GTB pour raccordement des équipements.

4.11 Plancher en verre REI60 : Typologie V1

4.11.1 Généralités

Ce poste comprend le plancher en verre coupe-feu de degré 60 minutes (REI60) à ossature acier thermolaquée du niveau Rez-de-chaussée. Le plancher en verre est de type double peau avec un remplissage supérieur de type double simple vitrage isolant incluant un vitrage tri-feuilleté structurel et un remplissage inférieur de type simple vitrage feuilleté coupe-feu EI60. Le verre supérieur comportera un traitement de réduction de glissance pour la sécurité des personnes et sera appuyés sur des cales acoustiques suivant notice acoustique.

En option, l'entrepreneur chiffrera un plancher en verre avec structure métallique support dissociée pour le vitrage structurel et le vitrage feu.

Le présent poste inclus la sous-face en verre dichroïque permettant d'assurer l'intimité et la confidentialité demandées par les programmes des studios. Cette sous-face permettra de laisser passer la lumière tout en filtrant la vue.

Référence qualité : Plancher porteur à ossature métallique et équipé de vitrages PYRANOVA® 30 S3.1.79 associé au procès-verbal de classement n°RS19-125 délivré par le CSTB (laboratoire pilote agréé par le ministère de l'intérieur). Un avis de chantier est à prévoir par l'entrepreneur.

4.11.2 Localisation

Voir plans architecte et carnet de détails Façades.

Le plancher en verre se situera entre les sous-sols et la rue intérieur.

4.11.3 Dimensions

Les dimensions apparaissent sur les plans et élévations de l'architecte et sur les plans de détail.

A titre indicatif :

- Portée : environ 3000 mm
- Trame longitudinale : environ 1200 mm

4.11.4 Performances

Performances mécaniques, thermiques, spectrophotométriques, acoustiques et de sécurité incendie : voir chapitre 2 - « Performances des ouvrages ». Voir également notice thermique, étude RT et dossier acoustique joints au dossier marché. A titre indicatif :

- Performances thermiques, énergétiques et lumineuses :
 - $U_{cw} \leq 3,5 \text{ W/m}^2.K$
 - $U_g \leq 2,5 \text{ W/m}^2.K$
 - $TL_g \geq 60 \%$
 - $S_g \leq 50 \%$
- Sécurité incendie :
 - Le plancher sera coupe-feu 1h (REI60) conformément à l'article CO12 de l'arrêté du 25 juin 1980 modifié.
 - Direction de l'exposition (sens du feu) : En sous face du plancher.
- Sécurité des personnes : Conformément au cahier du CSTB n°3448 :
 - L'état de glissance doit être limité. Il n'existe actuellement pas d'exigence réglementaire en la matière, néanmoins l'Entrepreneur devra interpréter et utiliser, sous leur entière responsabilité, les normes NF P05-011 « Revêtements de sol - Classement des locaux en fonction de leur résistance à la glissance » et XP CEN/TS 16165 « Détermination de la résistance à la glissance des surfaces piétonnières - Méthodes d'évaluation », afin de déterminer le classement de résistance à la glissance

à respecter et la méthode d'essai à réaliser. L'entrepreneur devra également évaluer la résistance la glissance du plancher en verre in situ à l'aide d'appareils portables. La méthode d'essais de résistance à la glissance (plan incliné, pendule de frottement, tribomètre, ...) est laissée au choix de l'Entrepreneur. Le classement de résistance à la glissance, les méthodes d'essais expérimentales en laboratoire et in situ, ainsi que les PV d'essai correspondants seront soumis pour validation au bureau de contrôle. En aucun cas le coefficient de frottement dynamique μ_d sera inférieur à 0,3 et la classe de résistance au glissement pieds chaussés inférieure à PC10.

- Vis-à-vis de la conservation des performances, l'élément doit résister, sans dégradation autre que celle d'une altération locale de l'aspect de surface, au choc d'une bille d'acier de 1 kg tombant d'une hauteur produisant une énergie de 10 Joules.
- Vis-à-vis de la résistance aux chocs : l'élément ne doit être ni traversé ni emporté et sans chute de débris ou d'élément dangereux sous l'effet du choc d'une bille d'acier de 4,11 kg tombant d'une hauteur produisant une énergie de 360 Joules et appliqué au centre de la dalle.

4.11.5 Supports

Le plancher en verre sera fixé au bâti existant ou crée en maçonnerie. L'Entrepreneur vérifiera que les constructions supports sont à haute densité (conformément à la norme EN 1363-1) ayant au moins la même classification de résistance au feu et une épaisseur totale supérieure ou égale à celle du plancher vitré.

4.11.6 Description

4.11.6.1 Ossature

L'ossature du plancher est constituée de profils tubulaires en acier d'épaisseur minimum 5 mm et de section minimum 160 x 80 mm assemblés entre eux par soudure continue.

L'ossature du plancher sera dimensionnée conformément à la norme NF EN 1991-1-1 amendée par son annexe nationale NF P06-111-2. Une charge d'exploitation minimum de 5kN/m² devra être respectée.

4.11.6.2 Fixations

L'ossature du plancher est fixée à la paroi support par des goudons M16 minimum, avec insertion de cales en acier permettant de maintenir un jeu périphérique de 20 à 25 mm.

Le jeu périphérique est calfeutré à l'aide d'une bande de laine de roche comprimée. Des couvre-joints en acier d'épaisseur 1 mm sont mis en œuvre en périphérie du plancher, sur la face non exposée.

4.11.6.3 Etanchéité et Remplissages

Suivant PV Feu avec respect en plus des dispositions suivantes :

- Absence de condensation entre le vitrage structural et le vitrage feu via la mise en place d'un double vitrage structural.
- Respect de la notice acoustique en ce qui concerne la transmission du bruit de choc.

4.11.6.4 Protection anti-corrosion et finitions

Voir §2.9.1 « Revêtements et finition ».

Les profilés en acier seront traités contre la corrosion par galvanisation et recevront le revêtement de finition de type thermolaquage après les travaux de soudure, de perçage, de meulage, ...

Le thermolaquage sera sous label QUALISTEELCOAT. Le système de peinture poudre sera de qualité architecturale et de classe de durabilité Haute conformément à la norme NF EN ISO 12944. La teinte sera de type gris anthracite.

4.11.7 Remplissages vitrés

Le plancher est équipé de panneaux vitrés constitués :

- En face exposée (vitrage coupe-feu) : double vitrage isolant comportant un vitrage extérieur de type PYRANOVA® 30 S 3.1.79 d'épaisseur 28 mm, le verre trempé sera orienté côté opposé au feu,
- En face non exposée (vitrage structural) : d'un verre feuilleté 20/20/8 d'épaisseur 49 mm, le verre de protection d'épaisseur 8 mm sera orienté côté opposé au feu.

4.11.8 Occultations

L'Entrepreneur mettra en œuvre une installation artistique en sous-face du plancher en verre permettant de laisser passer la lumière tout en filtrant la vue. L'installation artistique sera développée en phase PRO.

L'installation artistique sera composée de vitrages feuilletés en verre dichroïque. Référence Produit : NARIMA de chez SCHOTT.

4.11.9 Maintenance

Nettoyage de la face supérieure depuis le sol des locaux.

Nettoyage de la face inférieure par des plateformes élévatrices mobiles de personnel de type nacelle à mat vertical.

VULKIN

4.12 Verrière Pare-flamme E60 : Typologie V2

Pour conserver la volumétrie de la nef existante tout en respectant les exigences de l'IT 263, il est prévu de recouper la nef au niveau R+2 par une verrière pare-flamme E60 d'inclinaison nulle.

Calepinage suivant détails et plans architecte

PV de référence : PV n°10H540 du VULCAIN METAL

Dimensions maximales des vitrages pare-flammes : 2200 mm x 1200 mm, épaisseur 20-30 mm.

Epaisseur de plancher max 170 mm, structure en acier galvanisé et laqué 60x100 mm.

Particularités : présence de vitrages en trapèze.

La verrière est rendue inaccessible par la mise en place de garde-corps à son pourtour. Essais conformes au chapitre 2 du présent document.

La maintenance s'effectuera par depuis les coursives du R+2 à l'aide de perches télescopiques et depuis le RdC éventuellement via une plateforme élévatrice à mat vertical. Des trappes de maintenance seront prévues sur la passerelle métallique. Les dimensions des trappes seront à valiser par le SPS de l'opération (minimum 600 x 1000 mm).

4.13 Verrière : Typologie V3 - Nef

4.13.1 Généralités

Fourniture et pose d'une verrière aluminium à deux pans symétriques, d'inclinaisons environ 15°, à ossature acier avec isolation thermique sur support existant en maçonnerie. La verrière comportera uniquement des parties fixes et les remplissages vitrés, de type double vitrages feuilletés à faible émissivité et forte sélectivité, seront maintenus par serreurs sur trois côtés.

Il ne sera pas prévu de dispositif d'évacuation des eaux pluviales en rive de verrière.

Une attention particulière sera prévue dans les détails de rives pour éviter la casse thermique. Des justifications sont à prévoir.

Référence qualité : Gamme THERM+ S-I 76 mm de largeur de chez RAICO à rupture de pont thermique sous avis technique conforme à la méthodologie et aux indications de la norme NF EN 13830 et au guide RAGE verrière, ou techniquement équivalent.

4.13.2 Localisation

Voir plans architecte et carnet de détails Façades.

La verrière couronne l'atrium central, niveau R+6 (Terrasse).

4.13.3 Dimensions

Les dimensions apparaissent sur les plans et élévations de l'architecte et sur les plans de détail.

A titre indicatif :

- Largeur pan : environ 4000 mm
- Longueur pan : environ 20500 mm
- Largeur des remplissages vitrés : compris entre 1450 et 1850 mm (environ)
- Longueur des remplissages vitrés : environ 4000 mm

4.13.4 Performances

Performances mécaniques, thermiques, spectrophotométriques, acoustiques et de sécurité incendie : voir chapitre 2 - « Performances des ouvrages ». Voir également notice thermique, étude RT et dossier acoustique joints au dossier marché. A titre indicatif :

- Performances thermiques, énergétiques et lumineuses :
 - U_{cw} (horizontal) ≤ 2.30 W/m².K
 - U_g (horizontal) ≤ 1.6 W/m².K
 - $TL_g \geq 60$ %
 - $S_g \leq 30$ %
- Sécurité des personnes : Conformément au guide RAGE « Verrière » :
 - Le choix des remplissages doit être conforme aux exigences de la norme NF DTU 39 qui prévoit, notamment, la mise en place d'un vitrage feuilleté de sécurité sur la face inférieure du vitrage.
 - Les remplissages vitrés de la verrière devront être résistants à l'essai de choc de M50/1 200 joules permettant de limiter le risque de chute au travers de la verrière.

NOTA : La verrière n'est pas prévue pour être accessibles aux usagers. Toute circulation directement sur les vitrages sans élément de protection des produits verriers et de répartition des charges est prohibée.

NOTA² : La verrière n'a pas à assurer la sécurité aux chocs exceptionnels, tels que des chutes d'objets d'un niveau supérieur à l'ouvrage.

4.13.5 Supports

L'ossature acier de la verrière sera chevillée à des poutres existantes en béton armé via des équerres métalliques ponctuelles.

4.13.6 Description

4.13.6.1 Ossature

L'ossature secondaire sera réalisée avec des profilés en acier S235 J2 en PRS en forme de T ou de C avec une largeur de semelle de 76 mm minimum. La largeur, la profondeur et l'épaisseur des chevrons et traverses seront définies selon les exigences statiques de construction et justifiées par l'entreprise.

Le principe statique est le suivant :

- Les chevrons sont continus sur les deux pans de la toiture et sont fixés au niveau de la poutre béton de faitage (point fixe) et au niveau de la poutre béton de rive (point dilatant). Les chevrons sont en porte-à-faux sur environ 1,45 m à chaque extrémité. Les chevrons intégreront en rive des plats aciers soudés pour le support des cales des vitrages. Les dispositions relatives au calage des vitrages seront conformes au DTU 39 P1-1. Pour mémoire, les cales doivent toujours être immobilisées par rapport à leur support (par collage ou par clippage, par exemple) pour éviter tout déplacement ultérieur sous l'effet des dilatations ou des vibrations.

Les traverses sont fixées mécaniquement aux chevrons de manière isostatique via des plats aciers soudés aux chevrons. Les abouts des traverses sont chanfreinés.

L'ossature intégrera des dispositifs d'absorption des dilatations et déplacements par trous oblongs notamment.

Les surfaces du poteau et de la traverse acier doivent être affleurées du côté du vitrage. La tolérance de désaffleurement montant/traverse est de +/- 0.5mm. La soudure et l'épaisseur de la paroi du profilé de traverse doivent être déterminées par un calcul statique en fonction des charges. La surface d'appui des joints sur la construction doit être suffisante et conforme aux préconisations du fournisseur et de son avis technique.

4.13.6.2 Fixations

Les fixations à la structure porteuse seront invisibles depuis le niveau R+5 et 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 acier de la verrière sera chevillée aux poutres en béton armé existantes via des équerres métalliques ponctuelles en acier galvanisé thermolaqué. Le support béton sera considéré comme fissuré.

Les pièces de fixation sont conformes aux règles professionnelles du S.N.F.A. et devront :

- Être en acier galvanisé à chaud selon norme NF P24-351 et NF P24-351/A2, et être thermolaquées.
- Transmettre, sans désordre, les différentes charges au gros œuvre,
- Permettre le réglage des chevrons, dans les trois dimensions et en particulier la reprise des tolérances du support.
- Absorber les dilatations longitudinales et transversales de la verrière.

Les ancrages seront de type chevilles chimiques ou chevilles métalliques à expansion relevant de l'Agrément technique Européen ETAG 001. En cas de doute sur la résistance du support gros-œuvre, des essais d'arrangement seront effectués selon les recommandations CISMA pour la « réalisation d'essais de chevilles sur site » de 2013. Les chevilles ne doivent jamais être implantées à moins de 6 cm des arêtes du béton et l'entrepreneur devra se référer au cahier de charges du fabricant ou à l'ATE de la cheville.

Les vis, chevilles, boulons, écrous, rondelles... sont en acier inoxydables. Toutes les fixations sont bloquées mécaniquement après réglage et serrage. En particulier, les boulons et écrous seront « freinés » pour éviter le desserrage en utilisant des rondelles éventails ou des contre-écrous. La boulonnerie est de qualité 8.8 au minimum.

NOTA : La protection devra être rétabli, après tout soudage éventuel effectué sur chantier, au moyen d'une peinture à poudre de zinc.

Le poste comprend toutes les pattes ou platines d'attache, cales, raidisseurs éventuels, boulonneries, chevillages, ... nécessaires à la fixation ainsi qu'à la liaison des éléments entre eux.

4.13.6.3 Etanchéité et calfeutrements

L'eau de condensation sera collectée et évacuée vers l'extérieur via les chevrons par les canaux intégrés dans le système de joints. Le drainage de la verrière se fera en cascade avec 2 niveaux de drainage avec recouvrement des joints de traverses sur les joints de chevrons. L'assemblage des différents éléments du mur rideau permettra une bonne ventilation de l'ensemble.

Le système de verrière comprend :

- Un canal à visser, composé d'un canal à extérieur en acier et d'un canal intérieur aluminium, à souder sur l'ossature acier devant être galvanisée à chaud et laquée.
- Un profil de base en aluminium à fixer mécaniquement sur l'ossature acier avec système HILTI, suivant le certificat Z-14.4-456 du DIBT.
- Un système de joints, fabriqués en EPDM noir résistant aux intempéries couvrant le canal à visser du porteur aluminium, sans endommagement de la zone d'étanchéité. L'utilisation de plaques inox autocollante et de pièces d'étanchéité de traverse en matière plastique ou en inox permet le bon maintien du joint et assurent l'étanchéité du système.

De façon générale, tous les calfeutrements nécessaires à une parfaite finition et étanchéité devront être prévus.

La partie opaque en rive est réalisée à partir de tôle d'épaisseur minimal 20/10e en aluminium thermolaqué renforcée par collage de mousse haute densité. Elles sont fixées à l'ossature par vissage. Un soin particulier sera accordé au raccord et finition en rive, au niveau des noues de la verrière.

La réalisation des constructions de raccord entre le gros-œuvre et la verrière doit répondre aux exigences suivantes :

- Le montage d'angles de raccord ou de tôles pliées doit être réalisé avec un profilé de raccord spécial en PVC empêchant les ponts thermiques.
- Les films de raccord utilisés à l'intérieur de la construction de verrière doivent être à pores fermés. La valeur nécessaire Sd de l'étanchéité à la vapeur à obtenir est d'au moins 90 m.
- Les bandes d'étanchéité à l'extérieur de la verrière doivent être à pores ouverts afin de déshumidifier les joints de raccords. La valeur Sd de l'étanchéité à la vapeur doit être de 2,0 m maximum.
- Les films de raccord doivent être collés soigneusement au gros œuvre avec une colle spéciale et insérés dans le chevron en égout derrière le niveau de drainage. Dans le cas d'un montage continu, il faut s'assurer que tous les films sont mis en place au même niveau afin qu'ils puissent être collés ensemble dans l'angle de manière durable et étanche.

4.13.6.4 Remplissages

Les remplissages vitrés seront pris en feuillure sur trois côtés par des profilés de serrage extérieur en aluminium. Des capots extérieurs en aluminium viendront se fixer sur les profilés de serrage par clipsage et servent d'habillage. La forme des capots est au choix de l'architecte.

La reprise des charges du vitrage doit se faire par des cales de vitrage en matière synthétique renforcée de fibres de verre ou en aluminium qui doivent être fixées par au moins 3 vis à tôle Ø 5,5 dans le canal à visser du profilé de base. L'étanchéité du système doit être maintenue dans la zone de la cale de vitrage sans interruption et sans étanchement supplémentaire.

4.13.6.5 Protection anti-corrosion et finitions

Voir §2.9.4 « Revêtements et finition ».

Les profilés en acier seront traités contre la corrosion par galvanisation et recevront le revêtement de finition par thermolaquage après les travaux de soudure, de perçage, de meulage, ...

Le thermolaquage sera sous label QUALISTEELCOAT. Le système de peinture poudre sera de qualité architecturale et de classe de durabilité Haute conformément à la norme NF EN ISO 12944. La teinte sera de type gris anthracite.

La protection des éléments en aluminium s'effectuera sous label QUALILAUQUAGE et QUALIMARINE. Le Thermolaquage sera à base de poudre thermoplastique agréée de qualité « superdurable » ou classe 2 selon le référentiel QUALICOAT. La teinte sera de type gris anthracite.

4.13.7 Remplissages vitrés

Vitrages isolants sous certification CEKAL de composition indicative 1010.2Si/16 [90% Arg] /1212.2 avec intercalaire à bords chauds :

- Verre extérieur : vitrage feuilleté clair 1010.2, recuit, de 20,76 mm d'épaisseur, avec couche de contrôle solaire faiblement émissive en position 2 de type :
 - OPTION 1 : AGC IPASOL ULTRASELECT 62/29
 - OPTION 2 : AGC STOPRAY Ultra-60
 - OPTION 3 : GUARDIAN SNX 60/28
 - OPTION 4 : SGG Cool-lite XTREME 60/28
- Lame d'air de 16 mm avec 90% d'Argon,
- Verre intérieur : vitrage feuilleté acoustique clair 1212.2 vitrage clair, recuit, de 24,76 mm d'épaisseur,

Intercalaires : Les vitrages comporteront des intercalaires thermiques chauds (« warm edge ») de type SWISSPACER ULTIMATE de chez Saint-Gobain ou équivalent. Teinte des intercalaires au choix de l'Architecte.

Les vitrages isolants comportent au moins un bord libre non protégé. Le produit de scellement extérieur est en silicone, et devra :

- Être de niveau au moins égal à C (504 h d'exposition aux UV dans l'eau à 55 °C, lampe OSRAM) suivant NF EN 15434 ;
- Ou satisfaire au 5.1.4.2.1 du guide ETAG 002-1 (VEC) (1008 h, lampe Xénon, dans l'eau à 45 °C) ;
- Ou bénéficier d'un ATE conforme à l'ETAG 002-1 (VEC).

La certification CEKAL avec indicateur d'emploi (notamment extension E) et indicateur de performance certifiées, vaut la preuve de la conformité du produit à ces exigences.

Façonnage des bords de type JPI ou JPP.

4.13.8 Maintenance

Nettoyage extérieur depuis le sol de la terrasse R+6 ou par l'intermédiaire d'une plateforme élévatrice mobile de personnel de type nacelle à mat vertical.

Nettoyage intérieur depuis les coursives du niveau R+5 au moyen de perches télescopiques.

4.13.9 Interfaces

4.13.9.1 Avec le gros-œuvre

- La mise au point de l'ensemble du système de fixation de la verrière (dimensionnement, positionnement, tolérances de mise-œuvre, réception, réglages) est définie par une coordination entre les entreprises de gros-œuvre et de façade.
- Prise en compte des mouvements selon les valeurs à confirmer par l'entreprise de gros-œuvre.
- Tous les composants en interface avec le gros-œuvre doivent en outre être conçus pour des tolérances dans les trois directions de +40/-40 mm sur les ouvrages existants en béton armé.

Fin du Document