

RENOVATION DE LA CCI ESSONNE

PRO

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES LOT 02 – CHARPENTE METALLIQUE, COUVERTURE, VERRIERE ET MENUISERIES EXTERIEURES

Maître d'ouvrage	CHAMBRE DE COMMERCE ET D'INDUSTRIE DE L'ESSONNE 2 cours Monseigneur Romero CS 50135, 91004 EVRY- COURCOURONNES CEDEX ☎ 01 60 79 91 91 Contact : Erwann GUELLAEN, Responsable du pôle sécurité maintenance travaux E-mail : e.guellaen@essonne.cci.fr ☎ 06 30 54 97 02	
Maître d'œuvre mandataire Architecte	ATW ZAC du Chevalement 59286 ROOST-WARENDIN Siège social : 73 cours Albert Thomas 69003 LYON M. Wilfrid TURCHET Architecte DE/HMONP E-mail : wilfrid.turchet@a-t-w.fr ☎ 06 65 79 92 90	
Maître d'œuvre co-traitant BET et Economie de la construction	TW Ingénierie Siège social : 13 rue des Molettes, ZAC du Chevalement 59286 ROOST-WARENDIN Adresse commerciale sud-est: 73 Cours Albert Thomas, 69003 LYON ☎ 03 27 97 81 60 – Télécopie : 03 27 91 82 99 Courriel : commerce@tw-ingenierie.com www.tw-ingenierie.fr Représentant : Wilfrid TURCHET, Président – contact@tw-ingenierie.com	
Co-traitant Etudes de façades légères et verrières	VS-A 41 Place Rihour – 59000 LILLE Contact : Monsieur SARTORE Jacopo, Chef de projet ☎ 03 62 14 52 78 E-mail : j.sartore@vs-a.eu	
Co-traitant Conducteur de travaux	OMEGA ALLIANCE 1 rue de Charaintru, 91360 EPINAY-SUR-ORGE Contact : David PIERRON, Directeur Pôle OPC ☎ 01 69 10 28 28 E-mail : d.pierron@omegaalliance.eu	
Bureau de Contrôle Technique	APAVE 6 rue du Général Audran, 92412 COURBEVOIE CEDEX Contact : Madame Ikram CHOUIB ☎ 06 50 03 42 60 E-mail : ikram.chouib@apave.com	
Coordinateur SPS	APAVE 6 rue du Général Audran, 92412 COURBEVOIE CEDEX Contact : Monsieur COSTA Kévin, Chargé d'affaire ☎ 06 50 03 28 21 E-mail : kevin.costa@apave.com	

Indice	Date	Sommaire des modifications	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
B	31/10/2024	Relecture suite au RICT	VSA	VSA	VSA

N/Référence : 2024-3317VSA

Ce document comporte 137 pages

SOMMAIRE

1	GENERALITES	4
1.1	PRESENTATION DU PROJET	4
1.2	ALLOTISSEMENT	4
1.3	CONDITIONS D'INTERVENTION	5
1.4	ETUDES A PRENDRE EN COMPTE	5
1.5	CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT	6
1.6	CONNAISSANCE DU DOSSIER	6
1.7	PERIODE DE PREPARATION	6
1.8	PRESCRIPTIONS REGLEMENTAIRES	7
1.8.1	Générales	7
1.8.2	Règles de l'art	8
1.8.3	Protection au feu	8
1.9	MATERIAUX	8
1.9.1	Marques, certificats et procès-verbaux	8
1.9.2	Choix des matériaux	9
1.9.3	Prototypes et échantillons	9
1.10	DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE	9
1.10.1	Reconnaissance du site	9
1.10.2	Interprétation des documents de l'étude	9
1.10.3	Pièces à fournir en début de chantier	10
1.10.4	Plans d'exécution et de fabrication (PAC) – Détails – Fiches techniques	10
1.10.5	Pièces à fournir avant la réception travaux	10
1.10.6	Dossier d'intervention ultérieure sur les ouvrages (DIUO)	10
1.11	CHANTIER	11
1.11.1	Direction des travaux	11
1.11.2	Dépenses d'intérêt commun : compte prorata	11
1.11.3	Implantation des ouvrages	16
1.11.4	Matériel – Echafaudages – Appareillage divers	16
1.11.5	Stockage	16
1.11.6	Protection des ouvrages existants	17
1.11.7	Protection des ouvrages, matériaux, matériels	17
1.11.8	Essais et vérifications de fonctionnement par l'Entreprise	17
1.11.8.1	Vérification et contrôle du matériel	18
1.11.8.2	Vérification en cours de travaux	18
1.11.8.3	Contrôle automatisme régulation	18
1.11.8.4	Contrôle d'étanchéité des canalisations	18
1.11.8.5	Matériel de mesure	18
1.11.8.6	Rapport	18
1.11.9	Gestion des déchets	18
1.11.10	Nettoyage	19
1.11.10.1	Tenue du chantier	19
1.11.10.2	Nettoyage des ouvrages	20
1.11.11	Hygiène et sécurité	20
1.11.12	Coordination avec les autres lots	21
1.12	RESPONSABILITES POUR VOL ET/OU DEGRADATIONS	21
1.13	AUTO-CONTROLE DE L'ENTREPRISE	21
1.14	RECEPTION DES OUVRAGES	22
1.14.1	Demande de réception	22
1.14.2	Visite de réception	22
1.14.3	Procès-verbal	22
1.14.4	Réserves	22
1.15	GARANTIE DE PARFAIT ACHEVEMENT DE L'ENTREPRISE	22
1.16	LIMITES DE PRESTATIONS	23
1.16.1	Travaux à la charge de tous les lots	23
1.16.2	Travaux à la charge du présent lot	24

2 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES – CHARPENTE METALLIQUE, COUVERTURE, VERRIERE ET MENUISERIES EXTERIEURES 25

3 DESCRIPTION DES TRAVAUX – CHARPENTE METALLIQUE, COUVERTURE, VERRIERE ET MENUISERIES EXTERIEURES 26

4 ANNEXE – CHARPENTE METALLIQUE, COUVERTURE, VERRIERE ET MENUISERIES EXTERIEURES 29

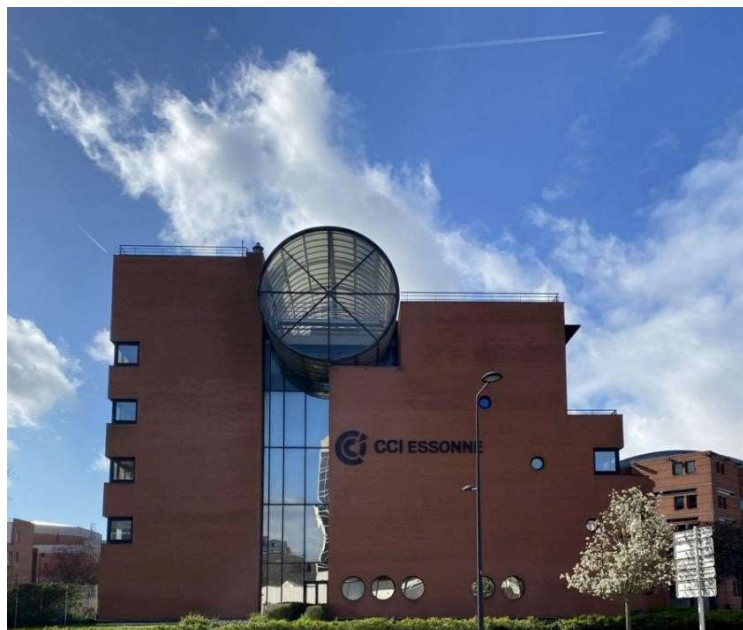
1 GENERALITES

1.1 PRESENTATION DU PROJET

La Chambre de Commerce et l'Industrie de l'Essonne accompagne les entreprises dans le lancement et le développement de leur activité. Elle a engagé un projet de réaménagement de son Hôtel consulaire situé en centre-ville d'Évry-Courcouronnes (91), au 2 cours Monseigneur Romero.

La CCI dispose d'une implantation sur le plateau de Saclay, à Orsay et a également ouvert deux pépinières : Genopole à Evry-Courcouronnes et La Morangeraie, à Morangis.

Illustration :



Le projet de rénovation prévoit notamment :

- Le réaménagement et la sécurisation du hall d'accueil,
- La restructuration des services du RDC,
- La restructuration complète du 4ème étage,
- La transformation de l'espace Ficus en salles de réunion,
- La réfection de la verrière.

1.2 ALLOTISSEMENT

L'allotissement proposé est le suivant :

- Lot 01 : Gros œuvre
- Lot 02 : Charpente métallique, Couverture, Verrière et Menuiseries extérieures
- Lot 03 : Charpente bois
- Lot 04 : Plancher technique
- Lot 05 : Cloisons mobiles
- Lot 06 : Plâtrerie, Faux-plafonds et Menuiseries intérieures
- Lot 07 : Peinture et Revêtements de sols
- Lot 08 : Electricité
- Lot 09 : CVC-P

Chaque entreprise dispose d'un seul niveau de sous-traitance accepté afin de limiter les marges de prestations non maîtrisées et afin de garantir une certaine qualité des prestations.

1.3 CONDITIONS D'INTERVENTION

Les travaux auront lieu en site occupé. Toutes précautions devront être prises afin qu'à aucun moment un occupant ou un visiteur ne puisse être exposé à un danger quelconque.

Un document de communication auprès du personnel des lieux sera établi et mis à jour au fil de l'avancement des travaux, afin de préciser le planning des travaux, les risques occasionnés ainsi que les mesures à prendre en cas de problème lié au chantier.

Les Entreprises devront s'assurer du respect de la sécurité du personnel pendant les travaux. (Balisage ou condamnation des zones de travaux, garde-corps provisoires, absence d'élément avec risque de chute, retrait de l'outillage en l'absence des Entreprises...). L'accès à la plupart des zones de travail sera interdit au personnel pendant la présence des Entreprises pour éviter les accidents.

La protection des équipements, mobiliers, de l'ensemble des matériaux et outillage devra faire l'objet d'une attention particulière et permanente.

Une organisation précise quant à la durée des coupures d'alimentation en chauffage et électricité sera mise en place par les Entreprises et sera soumise à validation par le Maître d'œuvre (MOE) et la MOA.

Un nettoyage quotidien des zones de travaux sera réalisé par chaque Entreprise. Toute zone non nettoyée fera l'objet d'un rappel à l'ordre de la part de la MOE, qui pourra prendre des mesures adaptées pour corriger ces défaillances.

Les déchets issus des travaux seront évidemment évacués régulièrement, et au-moins toutes les semaines, par les Entreprises. Des zones de stockage de matériels ou de retrait des déchets pourront être créées en extérieur mais celles-ci devront être sécurisées afin d'éviter tout contact avec le personnel des sites.

Jusqu'à la réception des travaux, chaque Entreprise doit protéger ses matériaux et ses ouvrages contre les risques de vol et de détournement. De même, chaque Entreprise doit protéger ses ouvrages contre les risques de détérioration. Les entreprises sont les seuls responsables du maintien en bon état de ses ouvrages, jusqu'à la livraison complète du chantier. Par conséquent, chaque entreprise doit en assurer la garde permanente et de remédier, à ses seuls frais, de toute dégradation qu'elle pourrait subir même si elle n'est pas responsable des désordres constatés.

En complément du CSPS désigné, la MOE veillera au respect de l'ensemble des règles de sécurité afin que le chantier se déroule dans les meilleures conditions pour le personnel.

Toutes prestations nécessaires à ces précautions font partie intégrante du forfait. Le Maître d'Ouvrage pourra demander toutes modifications des modes opératoires des entreprises s'il estime nécessaire à la sécurité des biens et des personnes, ce sans que L'Entreprise puisse exiger un supplément de rémunération.

1.4 ETUDES A PRENDRE EN COMPTE

En complément du présent CCTP, les documents suivants sont à prendre en compte :

- Diagnostic structure,
- Permis de construire et autres autorisations administratives,
- Rapport de repérage des matériaux amiantés et plombs
- Autres...

1.5 CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT

Pour l'application des lois, décrets, règlements, normes, DTU et règles de sécurité, il est spécifié que le bâtiment est soumis à la réglementation des établissements recevant du public (E, R, P) de type W, comportant des activités R et L de 3^{ème} catégorie avec un effectif de 625 personnes.

1.6 CONNAISSANCE DU DOSSIER

Pour l'établissement de son étude chiffrée, l'Entreprise doit impérativement prendre en considération les descriptifs des autres corps d'état afin d'apprécier et de se rendre compte de l'ampleur de la réalisation et prendre connaissance de tous les renseignements qui lui seront utiles.

Le marché étant à prix global et forfaitaire, le soumissionnaire est présumé, avant la remise de son offre, avoir pris connaissance :

- Des lieux sur lesquels seront réalisés les travaux,
- Des moyens d'accès,
- Des plans,
- La situation technique des locaux et des gaines,
- Les conditions de manutention du matériel.

Le soumissionnaire ne pourra arguer ou invoquer après la notification du marché, l'ignorance ou la méconnaissance de telle ou telle caractéristique des lieux et/ou des installations, pour justifier un supplément au montant de son offre.

L'énumération des matériels, fournitures et dispositions nécessaires à l'exécution des travaux n'est pas limitative, l'Entreprise doit une installation complète, conforme aux règlements en vigueur, livrée en ordre de fonctionnement.

L'Entreprise répond à l'ensemble des besoins exprimés pour assurer le fonctionnement des installations sans qu'elle puisse se prévaloir d'une omission dans les présents documents et plans qui sont joints en annexe et donnés à titre indicatif.

L'Entreprise reconnaît, par ses connaissances professionnelles dans sa spécialité, suppléer aux détails qui peuvent être omis dans les différentes pièces du dossier.

1.7 PERIODE DE PREPARATION

Après la signature des marchés, il est prévu une période de préparation du chantier au cours de laquelle les problèmes de coordination, de calage du calendrier de travaux définitifs, de réservations à prévoir pour et par les différents corps d'état devront être résolus en majeure partie.

Le lot désigné dans les pièces marchés établit le plan d'installation de chantier (PIC).

Le CSPS aura établi son PGC et chaque Entreprise titulaire d'un lot aura établi son PPSPS en conséquence.

Pendant la phase de préparation, la MOE recalera le calendrier d'exécution sur lequel chaque Entreprise devra se baser pour programmer la fabrication, la livraison et la mise en œuvre de ses ouvrages.

C'est au cours de celle-ci que devront être remis, tous les plans d'exécution. Chaque Entreprise doit fournir pendant la période de préparation et avant début des travaux les Plans d'Exécutions des Ouvrages et études techniques, qui comprennent outre les plans, les avis techniques, références de produit et tout autre document utile à l'exécution, et ce pour l'ensemble des prestations à réaliser dans le cadre du marché. Les Plans d'Exécution des Ouvrages sont fournis en exemplaires utiles pour obtenir le « bon pour exécution ».

L'ensemble des documents sera remis au Maître d'Œuvre pour VISA.

Il est bien évident que chaque Entreprise devra réaliser ses propres synthèses de plans d'exécution avec les autres lots afin de vérifier la concordance de son projet avec les plans de la Maîtrise d'Œuvre et les plans

d'exécution des autres lots. Chaque Entreprise sera donc actrice du projet et fera part des anomalies constatées aux autres lots et à la Maîtrise d'Œuvre.

Toutes les cotes de niveaux seront rapportées au niveau NGF. L'Entreprise de gros-œuvre devra les mises à niveau nécessaires aux différents éléments à construire.

1.8 PRESCRIPTIONS REGLEMENTAIRES

Les prescriptions réglementaires s'appliquent dans leur totalité pour la réalisation des ouvrages du présent CCTP.

Les travaux seront conformes aux prescriptions techniques contenues dans les lois, décrets, arrêtés et circulaires applicables en France, ainsi que dans les cahiers des clauses techniques générales, les documents techniques unifiés, les normes, les avis techniques, notamment documents suivants, sachant que cette liste n'est pas limitative.

1.8.1 Générales

Le présent C.C.T.P. ne reprend pas, dans le détail, l'ensemble des textes. Il est sous-entendu que tous les ouvrages seront réalisés conformément aux prescriptions de détails des documents définis ci-après :

- Le code de la construction et de l'habitation, (CCH),
- Le code de la construction et de l'urbanisme,
- Le code du Travail :
 - o Loi du 31 décembre 1999 (les équipements doivent être conçus et construits de façon à ce que leur mise en place, leur utilisation, leur réglage et leur maintenance n'exposent pas les personnes à un risque d'atteinte à leur sécurité ou leur santé),
 - o Décret du 11 mars 1993 (information des travailleurs),
 - o Règles concernant l'hygiène, la sécurité, la santé,
 - o Arrêtés relatifs à la sécurité incendie,
- Le règlement sanitaire du Département où se situe le chantier,
- La loi du 11 février 2005 relative à l'accessibilité des personnes handicapées,
- La réglementation incendie,
- Les prescriptions techniques générales ci-après :
 - o L'ensemble des D.T.U. avec leurs cahiers des charges et annexes relatifs aux règles de calculs (CCT, RC et CCS),
 - o L'ensemble des D.T.U. ayant statut de normes,
 - o Les avis techniques du C.S.T.B. pour les matériaux non traditionnels,
 - o L'ensemble des Normes Françaises définies par l'AFNOR et des Normes Européennes DIN,
 - o Les règles R.A.G.E.

Les versions de ces documents à prendre en compte seront celles à jour à la date de signature du marché.

Ces règlements ne sont pas nommés de façon exhaustive dans le présent document, étant considérés parfaitement connus des soumissionnaires qui s'engagent à les appliquer en tout point et à livrer des installations conformes ; toute imprécision du présent CCTP à ce sujet ne pourra être alléguée par l'Entreprise pour se dérober à ses obligations contractuelles.

D'autre part, l'Entreprise aura obligation de signaler en temps utile par écrit au Maître d'Ouvrage toutes modifications de normes et règlements exerçant une influence technique et/ou financière sur le projet en cours de réalisation.

1.8.2 Règles de l'art

Seront considérées comme Règles de l'Art et, de ce fait, applicables contractuellement au marché d'Entreprise, les Documents Techniques Unifiés, Cahiers des charges et Règles de calcul D.T.U. ; les exemples de solutions pour satisfaire au Règlement de construction figurant dans le R.E.E.F. et les prescriptions techniques générales, publiées par le C.S.T.B. ainsi que les règles professionnelles éditées par la Fédération Nationale du Bâtiment, parues à la date du C.C.A.P.

En tout état de cause, les matériaux ou les techniques non normalisés mis en œuvre devront faire l'objet d'un avis technique ou d'une enquête spécialisée et bénéficier de l'acceptation en garantie de la commission technique des assurances.

1.8.3 Protection au feu

L'Entreprise doit, dans le cadre de ses travaux prendre toutes les dispositions nécessaires au respect des réglementations de protection au feu en vigueur et obtenir le permis feu pour les périodes nécessaires.

Les matériaux soumis à la réglementation incendie doivent être titulaires d'un certificat de classement de résistance au feu s'appliquant au projet, compte tenu de la matière et de l'affectation des locaux, délivrés à la suite d'essais effectués en laboratoire officiel.

L'Entreprise équipe notamment les zones de travaux, avec dégagement d'étincelles ou présence de flammes, d'extincteurs adaptés et vérifiés par un organisme habilité. Les certificats sont demandés avant tout démarrage des travaux et des contrôles réguliers seront réalisés afin de s'assurer de la présence desdits équipements.

1.9 MATERIAUX

1.9.1 Marques, certificats et procès-verbaux

Les marques des matériaux citées en références dans le C.C.T.P. ne sont pas imposées. L'Entreprise peut proposer d'autres marques de produits équivalents, étant entendu que les procédés proposés soient conformes aux avis techniques du C.S.T.B.

Les certificats du C.S.T.B. et procès-verbaux d'agrément sont à fournir par l'Entreprise sur simple demande de la Maîtrise d'Œuvre ou du Bureau de Contrôle.

Les marques et produits dont fait mention le présent CCTP sont justifiés par la nature du marché et l'exigence de qualité s'y référant. Ils sont indiqués afin que les Entreprises puissent établir une base de prix correspondant aux objectifs suivants de :

- Qualité, performances,
- Respect des contraintes architecturales,
- Respect de l'économie du projet,
- Respect des contraintes du marché,
- Obtention de labels.

L'Entreprise peut proposer des marques et produits équivalents ou similaires respectant l'esprit du projet et des contraintes. Le produit proposé comme équivalent doit présenter les qualités techniques de durabilité, de fiabilité et d'esthétique au moins égales à celles des produits mentionnés dans le présent CCTP.

L'offre de l'Entreprise doit comporter obligatoirement les références et types des matériaux proposés. Il appartient au Maître d'Œuvre d'estimer si les produits proposés par l'Entreprise possèdent le niveau de qualité requis.

En l'absence de toutes références nouvelles ou de produits nouveaux, le Maître d'Œuvre peut exiger ceux prescrits dans les pièces du marché, sans que l'Entreprise puisse prétendre à un supplément de prix.

1.9.2 Choix des matériaux

L'intégralité des matériaux décrits dans le présent document est soumise à validation du Maître d'Œuvre.

Les finitions et coloris indiqués dans le présent document sont donnés à titre indicatif, le Maître d'Œuvre fera son choix définitif en phase exécution.

Pour chaque matériau, l'Entreprise a l'obligation de présenter plusieurs choix de finition et de coloris (RAL) au Maître d'Œuvre, jusqu'à satisfaction et validation par ce dernier.

1.9.3 Prototypes et échantillons

Avant mise en fabrication, l'Entreprise adjudicataire doit présenter un ou plusieurs prototypes / échantillons, jusqu'à validation du Maître d'Œuvre et du Bureau de Contrôle.

Les prototypes sont demandés en fonction du planning d'avancement des travaux. Ils sont soumis au Maître d'Œuvre et Bureaux de Contrôle pour examen, et, éventuellement, pour confirmation des performances.

La fabrication ne pourra être Entreprise qu'après accord de ces derniers.

Les échantillons de matériaux ou de matériel seront fournis à la demande du Maître d'Œuvre.

Du seul fait de la signature du marché, l'Entrepreneur garantira le Maître d'Ouvrage contre toutes les revendications concernant les fournitures ou matériaux, procédés et moyens utilisés pour l'exécution des travaux émanant des titulaires de brevets, licences, dessins, modèles, marques de fabrique ou de commerce. Il lui appartient, le cas échéant d'obtenir les cessions, licences ou autorisations nécessaires et de supporter la charge des droits, redevances ou indemnités y afférant.

En cas d'action, dirigée contre le Maître d'Ouvrage par des tiers détenteurs de brevets, licences, modèles, dessins, marques de fabrique ou de commerce, utilisés par l'Entrepreneur pour l'exécution des travaux, l'Entrepreneur s'engage à intervenir à l'instance et indemniser le Maître d'Ouvrage de tous les dommages et intérêts prononcés à son encontre, ainsi que des frais supportés par lui-même.

Sous réserve des droits des tiers, le Maître d'Ouvrage a la possibilité de réparer lui-même ou de faire réparer les appareils brevetés utilisés ou incorporés dans les travaux au mieux de ses intérêts, par qui bon lui semble, et de se procurer comme il l'entend, les pièces nécessaires à cette réparation.

1.10 DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE

1.10.1 Reconnaissance du site

Du fait de la remise de son offre, l'Entreprise est réputée s'être rendue sur les lieux et avoir pris connaissance des dispositions d'accès, les dispositions qu'elle a à prendre pour ses installations de chantier et ses stockages.

En conséquence, il n'est jamais alloué de supplément quelconque pour sujétions inhérentes à la prise de possession du chantier qui, bien que non précises ou imparfaitement précises aux documents contractuels, s'avéreraient nécessaires.

1.10.2 Interprétation des documents de l'étude

Les documents écrits et graphiques, établis par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre, ont pour but de renseigner l'Entreprise sur la nature et la localisation des ouvrages exécutés.

Les plans d'atelier étant établis par ses soins par vérification sur place des cotes des ouvrages existants, l'Entreprise s'assure de l'exactitude des cotes des plans et coupes du dossier de consultation, de la bonne conformité des documents entre eux.

Il convient de signaler que les descriptions figurant aux pièces écrites n'ont pas un caractère limitatif et que l'Entreprise doit, comme étant compris dans son prix, sans exception ni réserves, tous les travaux indispensables à la réalisation complète de l'ouvrage décrit.

1.10.3 Pièces à fournir en début de chantier

L'Entreprise devra la fourniture des pièces suivantes en début ou en cours de chantier :

- Détails d'exécution des points singuliers à traiter,
- Planning détaillé d'exécution,
- Notices et documentations techniques des différents matériaux avec indication de toutes les caractéristiques, notamment les réactions au feu,
- Echantillons de matériaux à la demande du Maître d'Ouvrage.

1.10.4 Plans d'exécution et de fabrication (PAC) – Détails – Fiches techniques

Pour tous les ouvrages, l'Entreprise doit établir les dessins d'ensemble et de détails, les notes de calcul d'exécution nécessaires à l'exécution des ouvrages et à leur pose.

Ces dessins doivent préciser les emplacements et dimensions des ouvrages.

L'Entreprise est tenue de compléter elle-même et de prévoir tout ce qui doit normalement entrer comme travaux dans sa profession, dans la construction projetée, pour son parfait achèvement.

L'Entreprise établit, avant le démarrage des travaux, un dossier des matériaux équipements et matériels mis en œuvre contenant les fiches techniques détaillées, les Fiches de Déclarations Environnementales et Sanitaires (FDES).

1.10.5 Pièces à fournir avant la réception travaux

L'Entreprise devra la fourniture en 3 exemplaires informatiques (USB), des pièces suivantes avant la réception des travaux :

- Le D.O.E. (Dossier des Ouvrages Exécutés) comportant l'ensemble des plans d'exécution tels que définis dans l'article précédent (format pdf et DWG),
- Le répertoire des matériaux et matériels mis en œuvre en indiquant leur provenance, leur nature et leur localisation exacte,
- Les procès-verbaux des essais techniques,
- Les procès-verbaux de classement au feu des matériaux utilisés,
- Des PV d'agréments et DTA valables sur la période du chantier,
- Des fiches techniques,
- Des notices techniques de fonctionnement,
- Les fiches de garanties des matériaux et produits,
- Un état des pièces ou matériel qu'il conviendrait de stocker à titre de "rechange".

Il est à rappeler que l'Entreprise doit également la formation du personnel technique de l'établissement pour la marche et l'entretien des installations.

1.10.6 Dossier d'intervention ultérieure sur les ouvrages (DIUO)

En fin de travaux, avant réception des ouvrages, l'Entreprise remettra le dossier d'intervention ultérieure sur les ouvrages, concernant son marché, définissant les modalités de maintenance ou de grosses réparations avec mention des dispositifs de sécurité à prévoir, selon des prescriptions du C.S.P.S.

1.11 CHANTIER

1.11.1 Direction des travaux

Chaque Entreprise désigne un responsable de chantier pour la direction des travaux, pendant leur réalisation et aussi longtemps que le Maître d'Œuvre le jugera nécessaire, pour le bon accomplissement des obligations dues au présent marché. Il sera l'interlocuteur unique face aux représentants du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage.

Il s'exprimera obligatoirement en français.

La direction des travaux sera assurée par une personne ayant toutes les connaissances requises, et consacrant tout le temps nécessaire à la direction de ceux-ci.

Chaque Entreprise veille au bon respect par son personnel, du règlement intérieur édicté par la Maîtrise d'Ouvrage pour les Entreprises intervenant dans ses locaux.

Chaque Entreprise est tenue d'être représentée aux rendez-vous hebdomadaires de chantier par une personne ayant autorité et le pouvoir de décision sur le personnel de l'Entreprise et les connaissances techniques du lot concerné.

En dehors de ces réunions hebdomadaires, le Maître d'Ouvrage ou le Maître d'Œuvre se réservent le droit, sur convocation, de tenir des réunions ponctuelles spécifiques propres à ce chantier.

Nous rappelons également que le Maître d'Œuvre est le chef d'orchestre du chantier de la phase VISA jusqu'à la phase AOR. A ce titre, il décide, arbitre, discute avec le personnel des Entreprises sur chantier en toute liberté et sans contrainte.

1.11.2 Dépenses d'intérêt commun : compte prorata

Le projet prévoit un compte prorata, conformément à la NF P 03-001 (octobre 2017), paragraphe 14 Dépenses d'intérêt commun – Compte prorata et de ses annexes.

Les limites de prestation appliquées pour le projet sont définies ci-dessous :

- la première colonne indique la nature de la prestation ;
- la deuxième colonne précise, en tant que de besoin, et sous réserve des dispositions particulières du marché, le contenu de cette prestation.
- la troisième colonne désigne le lot qui en a la charge : son titulaire est chargé de la prestation correspondante, qu'il exécute lui-même ou fait exécuter sous sa responsabilité ;
- la quatrième colonne désigne qui supporte la dépense.

Désignation de la prestation	Actions à mener	Action	Imputation
Compte prorata	Gestion du compte prorata	Lot 1 : Gros œuvre	Lot 1 : Gros œuvre
Plan d'installation (PIC)	Elaboration	Lot 1 : Gros œuvre	Lot 1 : Gros œuvre
Chauffage et déshumidification électrique des zones de travaux nécessitant des conditions particulières de mise en œuvre	Chauffe du bâtiment dès la mise hors d'eau / hors d'air du bâtiment et jusqu'à la réception du chantier	Lot 8 : Electricité	Compte prorata
Les dépenses de fonctionnement du chantier relatives aux consommations d'énergies	Relevé des sous compteurs	Lot 1 : Gros œuvre	Compte prorata
	Paieement des consommations	Toutes les Entreprises	Compte prorata
Gestion des déchets	Mise à disposition de bennes pour le tri et gestion des déchets de tous les lots avec évacuation régulière selon point journalier visuel	Lot 1 : Gros œuvre	Compte prorata
Prestations extérieures au bâtiment proprement dit			
Charges temporaires de voirie et de police résultant des installations de chantier	Taxes d'occupation de la voie publique, entretien et réparation. Toutefois les frais occasionnés par la remise en état de la voirie sont à la charge de l'auteur de la dégradation.	Lot 1 : Gros œuvre	Lot 1 : Gros œuvre
Branchements provisoires d'eau	Depuis le réseau existant dans l'emprise du chantier, y compris le ou les compteurs, jusqu'aux installations communes de chantier et jusqu'à une distance de 2 m de chaque bâtiment.	Lot 1 : Gros œuvre	Lot 1 : Gros œuvre
Branchements provisoires d'électricité	Depuis le réseau existant dans l'emprise du chantier y compris le ou les compteurs jusqu'aux installations communes de chantier et jusqu'à une distance de 2 m de chaque de chaque bâtiment.	Lot 1 : Gros œuvre	Lot 1 : Gros œuvre
Branchements provisoires d'égout	Depuis le réseau existant dans l'emprise du chantier jusqu'aux constructions à réaliser et aux installations communes de chantier, en tenant compte des aménagements d'hygiène nécessaires. Si impossibilité de mise à l'égout, mise en œuvre d'une fosse septique, y compris maintenance courante tout au long du chantier.	Lot 1 : Gros œuvre	Lot 1 : Gros œuvre

Désignation de la prestation	Actions à mener	Action	Imputation
Voies de circulation dans l'emprise du chantier	Voies carrossables par les véhicules routiers de transport de marchandises nécessaires à la desserte des constructions à réaliser et des aires de stockage. Cette prestation ne comprend pas les travaux nécessaires pour assurer l'accès du chantier.	Lot 1 : Gros œuvre	Lot 1 : Gros œuvre
Aires de chantier et de stockage	Préparation du terrain mis à la disposition des entreprises pour leurs installations et du terrain nécessaire aux installations communes de chantier. Ces terrains sont carrossables par les véhicules utilitaires légers.	Lot 1 : Gros œuvre	Lot 1 : Gros œuvre
Plateforme	Plateformes pour les engins de manutention (exemple grue), pour la pose d'échafaudage en périphérie de bâtiment (largeur de 5 m).	Lot 1 : Gros œuvre	Lot 1 : Gros œuvre
Clôtures et signalisations	Établissement, dans les conditions exigées par la réglementation.	Lot 1 : Gros œuvre	Lot 1 : Gros œuvre
Panneaux de chantier	Fourniture et mise en place selon la réglementation	Lot 1 : Gros œuvre	Lot 1 : Gros œuvre
Bureau de chantier	Locaux en rapport avec l'importance du chantier. Ils comprendront au minimum une salle de réunion. Ces locaux seront livrés avec les installations téléphoniques, de chauffage, d'éclairage et de mobilier.	Lot 1 : Gros œuvre	Lot 1 : Gros œuvre
Installations communes d'hygiène (sanitaires)	Conforme à la réglementation, compte tenu du planning des effectifs et de la durée dument communiqués par le maître de l'ouvrage.	Lot 1 : Gros œuvre	Lot 1 : Gros œuvre
Repli des installations provisoires de chantier	Y compris enlèvement des fondations, sauf indications différentes du maître d'œuvre.	Lot 1 : Gros œuvre	Lot 1 : Gros œuvre
Accès provisoires	Escaliers et rampes pour les accès provisoires en phase chantier aux bâtiments existants et aux étages des bâtiments créés	Lot 1 : Gros œuvre	Lot 1 : Gros œuvre
Équipement des bâtiments proprement dits			
Eau (réseau intérieur, y compris son évacuation)	À partir des points de raccordement laissés en attente à 2 m du bâtiment. Mise en place de points de puisage avec robinet à nez fileté et d'un réceptacle. En principe un point de puisage par niveau et par cage d'escalier. La distance maximale entre deux points de puisage ne peut excéder 40 m. Si nécessaire, installation d'un surpresseur provisoire.	Lot 9 : Plomberie	Lot 9 : Plomberie
Électricité (réseau intérieur)	À partir des points de raccordement laissés en attente à 2 m du bâtiment, réalisation de l'installation électrique de chantier (conformément aux règles de la section 704 de la norme NF C 15-100). Cette installation comportera au minimum :	Lot 8 : Électricité	Lot 8 : Électricité

Désignation de la prestation	Actions à mener	Action	Imputation
	à chaque niveau et par cage d'escalier : un coffret comportant 4 socles de prises de courant monophasés 10/16 A + T, et au rez-de-chaussée et à tous les niveaux à partir du 5e : un socle de prise de courant 20 A triphasé + T. Aucun point du bâtiment ne doit être distant d'un coffret de plus de 25 m.		
Éclairage de circulation	Installation d'éclairage en très basse tension de sécurité (TBTS) 25 V ou en basse tension avec hublots de classe II IP44 IK08 protégés par disjoncteur différentiel 30 mA, des circulations verticales et horizontales.	Lot 8 : Électricité	Lot 8 : Électricité
Éclairage de sécurité	Installation d'éclairage permettant l'évacuation sûre et facile du personnel, en particulier depuis les escaliers, sous-sols, zones aveugles. Lorsque la configuration ou l'encombrement du chantier l'exige, un balisage doit être installé de façon à assurer la reconnaissance des obstacles et des changements de direction permettant de s'orienter vers les sorties.	Lot 8 : Électricité	Lot 8 : Électricité
W.C. et lavabo	Si les installations communes d'hygiène sont distantes de plus de 50 m de l'accès des bâtiments, le plombier installera un W.C. au rez-de-chaussée ou au sous-sol de ces bâtiments. Si les bâtiments comportent plus de 5 niveaux au-dessus du rez-de-chaussée, installation d'un W.C. et d'un poste d'eau par tranche de 5 niveaux.	Lot 9 : Plomberie	Lot 9 : Plomberie
Évacuation provisoire des eaux pluviales reçues par le bâtiment	Si les descentes définitives ne peuvent être placées dès la réalisation de la couverture, il y a lieu de prévoir l'évacuation provisoire des eaux pluviales, y compris les équipements annexes s'y rapportant.	Lot 2 Couverture	Lot 2 Couverture
Repli des équipements provisoires	Travaux nécessaires à la libération complète de l'espace occupé par les équipements en question.	Lot chargé de leur réalisation	Lot chargé de leur réalisation
Dispositif commun de sécurité sur le chantier			
	b) L'entrepreneur qui, pour son intervention, a déplacé un dispositif de sécurité collectif, a l'obligation et la charge de le remettre en place immédiatement. L'entrepreneur en avise immédiatement l'entrepreneur de gros œuvre qui en vérifie la réinstallation.	Lots concernés	Lots concernés

Désignation de la prestation	Actions à mener	Action	Imputation
	c) Les dispositifs de sécurité mis en place par un entrepreneur pour son intervention personnelle (échafaudage de façade, filet de protection) ne peuvent être déplacés ou modifiés que par ce dernier.	Lots concernés	Lots concernés
Entretien			
Entretien	Sous réserve des dispositions prévues en prestation « Repli des équipements provisoires », le maintien en état de fonctionnement des installations indiquées ci-dessus en « Prestations extérieures au bâtiment proprement dit » et « Équipement des bâtiments proprement dits » est effectué par l'entrepreneur qui les a réalisées ou par celui qu'il délègue lorsqu'il n'intervient plus sur le chantier.	Lots concernés	Lots concernés
Tenue du chantier	Voirie régulièrement nettoyée (minimum 1 fois par semaine)	Lot 1 : Gros œuvre	Compte prorata
	Le chantier devra être tenu dans un état de propreté constant : Chantier nettoyé et balayé tous les jours, pas de gravats ni d'emballages stockés en dehors des zones prévues à cet effet Evacuation des déchets et nettoyage complet au minimum tous les vendredis réalisés de façon collective	Toutes les Entreprises	Toutes les Entreprises En cas de défaillance, l'entreprise du lot Gros œuvre réalise la prestation, qui sera refacturée à l'ensemble des entreprises.
Nettoyage des abords du chantier dont la voirie communale et les tiers mitoyens	Les abords du chantier (trottoirs, rues, tiers mitoyens, etc.) devront être tenus dans un état constant de propreté et parfaitement rangés chaque fin de semaine. Le nettoyage, le balayage de voirie, le lavage de voirie, l'enlèvement des gravats et autres débris et détritiques provenant des travaux de tous les corps d'état seront enlevés	Lot 1 : Gros œuvre	Compte prorata
Nettoyage de fin de chantier	Nettoyage intérieur dans tous les locaux	Lot 7 : Peinture	Lot 7 : Peinture
Maintien des installations			
Maintien des installations	Sous réserve des dispositions prévues en prestation « Repli des équipements provisoires », les installations indiquées ci-dessus en « Prestations extérieures au bâtiment proprement dit » et « Équipement des bâtiments proprement dits » resteront sur le chantier tant qu'elles seront nécessaires à un corps d'état quelconque dans la limite des plannings et calendriers contractuels.	Lots concernés	Lots concernés

Désignation de la prestation	Actions à mener	Action	Imputation
	Au-delà, les frais occasionnés par le maintien des installations seront supportés par le responsable de l'allongement des délais.		

1.11.3 Implantation des ouvrages

L'implantation devra être exécutée par un Géomètre Expert agréé par le Maître de l'Ouvrage et le Maître d'Œuvre. L'implantation des ouvrages sera à la charge de l'Entreprise du lot Gros-œuvre, qui intègre le géomètre-expert sous sa responsabilité. L'Entreprise pourra être tenue responsable de toute erreur d'implantation, quel que soit le degré d'achèvement des travaux, et mise en demeure d'y remédier à ses frais.

1.11.4 Matériel – Echafaudages – Appareillage divers

L'Entreprise est tenue de prévoir dans leurs offres tous moyens de levage et de manutention, tous échafaudages, garanties et agrès nécessaires à la parfaite exécution de leurs ouvrages et ce que ce matériel soit propriété de l'Entreprise, en location ou confié à une Entreprise spécialisée.

Le coût d'utilisation ou de location éventuelle des éléments repris au présent article est inclus dans les prix unitaires du bordereau de prix. Aucune facturation complémentaire ne peut intervenir.

1.11.5 Stockage

L'Entreprise prévoit un stockage limité sur le site et un stockage tampon en dehors si nécessaire.

Tous matériaux et fournitures utilisés sur le chantier sont entreposés avec soin et à l'abri des dégradations, des vols et des intempéries, de façon à ne pas entraver les accès et la circulation. Leur dispersion en vrac n'est pas tolérée. Le stockage comporte notamment toutes les installations nécessaires et les protections pendant la durée du chantier.

Le stockage des matériaux sur le lieu même des travaux ne peut être fait qu'en accord avec le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre. Ce stockage ne peut dépasser en importance le besoin local et doit être évacué sur simple demande s'il constitue une gêne à l'avancement du chantier. Il n'est accepté aucun stockage en dehors de la zone de chantier.

L'Entreprise est tenue d'approvisionner sur le chantier les matériaux qui lui sont nécessaires pour l'exécution des travaux dans le cadre du calendrier d'exécution. Toutes les Entreprises doivent le transport à pied d'œuvre de tous les matériaux et matériels nécessaires à la réalisation des travaux de leurs corps d'état et ce quelle que soit la distance ou les moyens d'accès.

L'Entreprise a à sa charge, les transports, chargements, manutention, stockage et amenée de ses matériaux et fournitures sur les zones de chantier.

Cela comprend au minima :

- Les emballages, protection et autres,
- L'évacuation des emballages vides,
- Toutes manipulations, appareils de levage, coltinage nécessaire,
- Toutes installations en cours de transport, chargement et déchargement puis l'enlèvement du chantier après usage.

Le stockage est réalisé comme décrit dans le paragraphe précédent et suivant le plan d'installation de chantier.

Tout retard dans l'approvisionnement de ces matériaux ne peut donner lieu à un allongement de délai sauf dans des cas reconnus de force majeure. L'Entrepreneur reste responsable de leur bonne conservation.

L'Entreprise se reporte également au PGC du présent projet.

1.11.6 Protection des ouvrages existants

L'Entreprise doit la protection des ouvrages conservés que ses travaux pourraient détériorer.

Les détériorations constatées en cours de chantier sont réparées ou remplacées par et aux frais de l'Entreprise responsable.

Les frais de réparation ou de remplacement des ouvrages et matériels détériorés ou disparus dont la cause n'aura pu être déterminée seront mis à la charge de l'ensemble des Entreprises intervenantes à prorata de leur marché.

1.11.7 Protection des ouvrages, matériaux, matériels

Pendant toute la durée des travaux jusqu'à la réception, l'Entreprise est tenue pour responsable de ses ouvrages, de ses matériaux et matériels.

Il doit la protection jusqu'à la réception.

Il est en outre précisé que :

- Les détériorations constatées en cours de chantier sont réparées ou remplacées par et aux frais de l'Entreprise responsable de la mise en œuvre, à charge par elle de se faire couvrir par son assurance,
- Les détériorations causées par des tiers, la preuve en étant fournie, sont réparées par l'Entreprise et à ses frais, à charge par lui de se faire couvrir par son assurance,
- L'Entreprise est responsable des matériels et matériaux qu'elle a approvisionné et de ses outils de chantier,
- Le remplacement des matériels et matériaux disparus par vol est assuré par l'Entreprise,
- Les frais entraînés par les réparations ou le remplacement de mobiliers, papiers peints, tentures et peintures qui seraient détériorés suite à l'intervention de l'Entreprise, sont à la charge de l'Entreprise, à charge par lui de se faire couvrir par son assurance.

D'une façon générale, l'Entreprise devra réaliser toutes les protections qui s'imposent pour la réalisation des travaux.

1.11.8 Essais et vérifications de fonctionnement par l'Entreprise

Tous les équipements fournis doivent faire l'objet d'essais avant réception.

Dans le cadre des dispositions prévues dans la police "Dommages" du Maître de l'Ouvrage, chaque Entreprise concernée effectue avant la réception des ouvrages sous son propre contrôle, les essais et vérifications. Les résultats de ces essais doivent être consignés dans des procès-verbaux qui seront envoyés, pour examen, au Bureau de contrôle technique.

De plus, lors des essais et contrôles, l'Entreprise doit fournir tout le matériel nécessaire, les installations provisoires éventuelles, les instruments de mesure et de contrôle (thermomètres, anémomètres, sonomètres, enregistreurs divers, compte-tours, voltmètres, etc.) ainsi que le personnel qualifié.

Les essais ne peuvent être effectués qu'après la remise des notices de conduite et d'entretien de l'installation.

Les essais et contrôle portent sur :

- Les opérations préalables,
- La vérification de la conformité des installations,
- Les essais d'étanchéité,
- Les mesures de débit, de performances, de bruit,
- Les essais de fonctionnement, de sécurité, des régulations commandes et contrôles.

Ils sont effectués suivant les méthodes que l'Entreprise doit soumettre à l'approbation du Maître d'Œuvre.

1.11.8.1 Vérification et contrôle du matériel

Pour les lots concernés par les prestations hydrauliques, aérauliques et réseaux, la vérification et le contrôle portent sur les points suivants :

- Réseaux hydrauliques : Mise en pression des réseaux,
- Réseaux aérauliques : Test de fuite à la fumée,
- Réseaux d'évacuation : Passage caméra.

1.11.8.2 Vérification en cours de travaux

La vérification s'effectue en présence du Maître d'Ouvrage, de ses représentants et l'Entreprise concernée.

Il est procédé à la vérification :

- De la mise en œuvre du matériel,
- De la conformité des installations en fonction des prestations figurant au cahier des charges et selon les modifications éventuelles approuvées en cours de chantier,
- De l'état du matériel.

Tous les essais peuvent être différés tant qu'une partie quelconque des fournitures ou de leur mise en œuvre n'est pas acceptée.

1.11.8.3 Contrôle automatisme régulation

Tous les automatismes sont essayés. Les régulations sont réglées, les points de consigne mentionnés.

1.11.8.4 Contrôle d'étanchéité des canalisations :

La vérification de l'étanchéité des canalisations doit se faire conformément aux règles de l'art.

1.11.8.5 Matériel de mesure

Les Entreprises concernées doivent être équipées de tout le matériel nécessaire aux diverses mesures :

- Thermomètre,
- Enregistreur température,
- Contrôleur de courant,
- Sonomètre, etc.

1.11.8.6 Rapport

Un rapport est établi par le service de mise au point de l'Entreprise. Il mentionne les résultats de toutes les mesures et essais. Il comportera également une copie de tous les enregistrements. Ces valeurs de réglage sont reprises sur le schéma hydraulique général.

1.11.9 Gestion des déchets

Les déchets de chantier font l'objet d'un tri sélectif. L'Entreprise se charge de l'évacuation et du transport dans les centres de stockage appropriés. L'Entreprise transmet une copie des bordereaux de traitement ainsi qu'une attestation faisant état du taux de valorisation des déchets, SOGED.

Devront obligatoirement être triés sur chantier les déchets suivants :

- Les déchets dangereux,
- Les déchets inertes,
- Les emballages.

Les déchets ménagers et assimilés pourront être triés ou non sur le chantier. Élimination des déchets de chantier après tri.

- Déchets dangereux : les déchets dangereux devront être évacués dans une installation de classe 1,
- Avant chargement, les déchets devront être ensachés, conditionnés et palettisés filmés, dans les conditions fixées par la réglementation,
- Déchets inertes : ces déchets devront être évacués dans une installation de classe 3,
- Emballages - sauf ceux ayant contenu des produits dangereux : les emballages de chantier devront obligatoirement être valorisés par l'Entreprise (décret n° 94-609 du 13 juillet 1994). Le mode de valorisation est laissé au choix de l'Entreprise, selon des critères de coût ou autres. Cette valorisation pourra se faire comme il est dit à l'article « Valorisation des déchets de chantier » ci-avant,
- Emballages ayant contenu des produits dangereux : ces emballages seront évacués dans une installation de classe 1, après ensachage ou conditionnement réglementaire,
- Déchets ménagers et assimilés, non triés sur chantier : dans le cas où ils ne sont pas triés sur chantier, ces déchets seront évacués dans une installation de classe 2,
- L'Entreprise pourra également transporter ces déchets non triés à un centre de tri,
- Déchets ménagers et assimilés triés sur chantier : les déchets incinérables pourront être transportés par l'Entreprise à une installation produisant de l'énergie,
- Ceux valorisables pourront être transportés par l'Entreprise à une installation de valorisation ou de recyclage.

Les autres déchets seront évacués dans une installation de classe 2.

Il est rappelé que, conformément aux termes de la loi du 15 juillet 1975 et du Règlement sanitaire départemental, le brûlage à l'air libre de déchets est strictement interdit.

1.11.10 Nettoyage

Le chantier et ses abords (trottoirs, rues, etc.) doivent être tenus dans un état constant de propreté et parfaitement rangés quotidiennement. Le nettoyage, l'enlèvement des gravats et autres débris et détritus provenant des travaux de tous les corps d'état sont enlevés.

Le chantier doit être tenu dans un état de propreté constant, à titre indicatif :

- Voirie de chantier régulièrement nettoyée (minimum 1 fois par semaine),
- Chantier nettoyé et balayé, pas de gravats ni d'emballages stockés en dehors des zones prévues à cet effet,
- Les outils seront soigneusement rangés.

Il appartient à chaque Entreprise de faire respecter ces consignes.

1.11.10.1 Tenue du chantier

Le chantier doit être tenu dans un état de propreté constant et parfaitement en ordre. Cela s'entend pour les zones de travail et de stockage, ainsi que pour les zones de cantonnement et de cheminement. Il sera veillé à ne pas encombrer, notamment, les circulations horizontales et verticales.

Chaque Entreprise est responsable de l'enlèvement et de l'évacuation hebdomadaires de ses gravats. Chaque Entreprise doit le nettoyage, le ramassage et la manutention de ses déchets et gravats jusqu'à un emplacement

extérieur fixé sur le plan d'organisation, dans les bennes prévues à cet effet au fur et à mesure de leur production. Pour ce faire, l'Entreprise assurera la mise en place de bennes en nombre suffisant pour les besoins pendant toute la durée du chantier à ses frais. L'Entreprise devra prévoir le bâchage des bennes pour tout camion sortant du site.

L'enlèvement des gravats et de tous débris provenant des travaux sera réalisé au fur et à mesure quotidiennement. Les dispositions générales en matière de nettoyage, de propreté et d'hygiène du chantier seront arrêtées par le CSPS.

En cas de non-observation ou de retard dans l'exécution du nettoyage, l'équipe de Maître d'Œuvre ordonnera sans préavis un nettoyage qui sera effectué par une Entreprise extérieure aux frais de l'Entreprise du lot concerné par ce désordre.

Ces opérations de nettoyage, sortie et enlèvement des déchets et gravois, sont répétées de façon journalière autant que nécessaire, pour que le chantier soit toujours en état de propreté.

L'Entreprise se reporte également aux pièces administratives du présent DCE.

1.11.10.2 Nettoyage des ouvrages

Après exécution de ses travaux, chaque Entreprise doit le nettoyage de ses ouvrages ainsi que l'enlèvement de toutes les protections venant de ceux-ci. Ces nettoyages sont effectués au moyen de produits appropriés de manière à ne pas altérer ses ouvrages, ni ceux des autres corps d'état.

Chaque Entreprise procède au nettoyage des locaux et appareils installés au fur et à mesure de son intervention.

1.11.11 Hygiène et sécurité

L'attention des Entreprises et de tous les intervenants sur le chantier est tout particulièrement attirée sur l'obligation de respecter au sens le plus strict toutes les dispositions relatives à l'hygiène et la sécurité des travailleurs, tant au sens de la prévoyance que de la sécurité effective lors de la réalisation.

Les dispositions générales sont définies dans le code du travail, loi 76.1106 du 6 décembre 1976 et le décret 77996 du 19 août 1977 ainsi que par la loi 93-1418 du 31/12/1993 et ses décrets d'application.

Les Entreprises doivent se conformer à la réglementation en vigueur qui peut être consultée à la Direction Générale de la main-d'œuvre, ou auprès de l'O.P.P.B.T.P.

Tant au stade conception et mise au point des détails d'exécution, chaque Entreprise intervenante doit avoir le souci de tenir compte de la sécurité pendant et après exécution. En fin de chantier les Entreprises doivent l'enlèvement de toutes leurs installations de chantier, des gravats, agrès, outillages divers, la dépose des clôtures, etc.

Les désordres qui pourraient survenir sur les voiries publiques (trottoir, rue) resteront à la charge des Entreprises.

Chaque Entreprise doit se conformer aux arrêtés et règlements de sécurité et notamment mise en place de tous dispositifs assurant la sécurité du chantier, de la voie publique, de la voie privée, des accès.

Si la Maîtrise d'Œuvre constate tout manquement dans le maintien de l'hygiène et de la sécurité des biens et des personnes, elle le signifie par écrit dans un compte rendu de chantier à l'Entreprise concernée. Cette dernière a 10 jours ouvrés maximum pour lever toute réserve. Dans la négative, la Maîtrise d'Œuvre a tout pouvoir pour demander l'intervention d'un tiers pour lever les désordres, selon devis associé validé par ses soins. La déduction du coût sera alors réalisée à chaque nouvelle situation de paiement présentée par l'Entreprise identifiée comme défaillante.

L'Entreprise doit déclarer systématiquement toute sous-traitance de son marché.

L'Entreprise doit se soumettre à des contrôles de carte professionnelle, réalisés par la MOA ou l'équipe de MOE, de façon inopinée.

1.11.12 Coordination avec les autres lots

L'Entreprise titulaire du lot devra assurer une parfaite coordination avec les autres lots, en s'appuyant sur la planification mis en œuvre.

Cette coordination devra répondre aux critères suivants :

- Reflet de l'avancement des travaux,
- Mettre en évidence les points critiques,
- Mise en place des processus de communication,
- Synthétiser l'action de tous les intervenants.

En particulier, elle doit gérer de façon efficace l'interface des ouvrages exécutés par ses soins avec les ouvrages à exécuter par d'autres Entreprises. De plus, l'Entreprise titulaire du présent lot, s'oblige à toutes sujétions découlant de l'intégration de réservations demandées par les autres lots, qu'il doit mettre en place dans le cadre de son marché. Cette prescription s'applique dans le cas où les demandes sont faites en temps utile permettant de les prendre en compte tant en phase d'étude, qu'en phase d'exécution.

Dans le cas où il y aurait impossibilité à satisfaire les demandes, il en avisera le Maître d'Œuvre.

1.12 RESPONSABILITES POUR VOL ET/OU DEGRADATIONS

Il est ici formellement spécifié que l'Entreprise est entièrement responsable de ses approvisionnements et de ses ouvrages (y compris ceux confiés par le Maître d'Ouvrage) jusqu'à la réception pleine et entière des travaux, en matière de détournements, dégradations ou détériorations.

L'attention de l'Entreprise est attirée sur le fait qu'elle doit prendre toutes précautions pour assurer la sécurité des éléments, produits et matériaux stockés ou mis en œuvre. Pendant toute la durée des travaux, et jusqu'à la réception, l'Entreprise est responsable de la conservation et du maintien en bon état des matériaux, matières premières, matières ouvrées, matériels, engins et installation de tous ordres du chantier, ainsi que des ouvrages. L'Entreprise est tenue de remettre en état ou de remplacer à ses frais, les ouvrages qui auraient été endommagés, quelle que soit la nature du dégât et sauf leurs recours éventuels contre tous tiers responsables, le Maître de l'Ouvrage demeurant en toute hypothèse complètement étranger à toutes contestations ou répartition des dépenses. Ils doivent également prendre toutes dispositions pour éviter tout accident de personne, sur ou aux abords du chantier.

Si des vols, détournements, dégradations, avaries, dommages, pertes ou destruction se produisent pendant le cours des travaux, soit du fait des ouvriers ou préposés d'une Entreprise, soit du fait de personnes qui auraient pu s'introduire sur le chantier, il appartient à l'Entreprise responsable des lieux, des matériaux, des matières premières, matières ouvrées, matériels, engins, outillages, installations ou ouvrages effectués, d'en rechercher et poursuivre les auteurs et d'en assurer les réparations ou remplacements.

Aucune indemnité ne pourra être allouée aux Entreprises pour les pertes, avaries, dommages dus à leur négligence, leur imprévoyance, le défaut de précaution ou de moyens ou de fausses manœuvres.

1.13 AUTO-CONTROLE DE L'ENTREPRISE

Il est rappelé que chaque Entreprise a l'obligation de procéder pendant la période d'exécution des travaux aux vérifications techniques qui lui incombent aux termes de la loi du 4 janvier 1978.

En particulier, chaque Entreprise doit dans son offre, définir son programme interne en précisant les dispositions prévues sur le chantier pour en assurer le respect.

De plus, chaque Entreprise doit réaliser la synthèse de ces plans avec les plans des autres lots afin de vérifier qu'il n'y a pas d'anomalie avant toute réalisation d'ouvrage. Nous rappelons que la Maîtrise d'Œuvre n'a pas de mission de synthèse sur ce dossier et que les Entreprises ont la responsabilité de leurs études d'exécution.

1.14 RECEPTION DES OUVRAGES

L'Entreprise doit effectuer les prestations suivantes :

1.14.1 Demande de réception

Elle est adressée par l'Entreprise au Maître d'Œuvre qui signale par lettre recommandée avec avis de réception, que les ouvrages peuvent être réceptionnés à partir d'une date qu'il fixe, et dans un délai de deux à dix jours suivant l'envoi de la demande. Si le Maître d'Œuvre estime que les travaux sont terminés, il peut lui-même provoquer la réception. A cette date, tous les ouvrages prévus au marché doivent être entièrement exécutés, et les pièces à fournir de l'article précité, dûment remises au Maître d'Œuvre.

1.14.2 Visite de réception

Elle a lieu en présence du Maître d'Œuvre, de ses représentants et de l'Entreprise. Durant cette visite, il est procédé aux essais et à la vérification des performances des ouvrages le nécessitant.

1.14.3 Procès-verbal

A l'issue de la visite, la décision (réception avec ou sans réserve, ou refus de réception), est consignée sur un procès-verbal, la date de réception étant celle du dernier jour de la visite.

1.14.4 Réserves

Si la réception sans réserve ne peut être réalisée du fait de l'état des réserves motivées des omissions ou imperfections, l'Entreprise dispose d'un délai, sauf accord commun, de 10 jours à compter du jour de la visite de la réception, pour exécuter les travaux demandés ; passé ce délai, le Maître d'Œuvre fait exécuter ces travaux aux frais, risques et périls de l'Entreprise défaillante, sans qu'elle puisse porter une quelconque réclamation du fait même qu'elle est réputée en avoir pris acte.

A l'achèvement des travaux, chaque Entreprise demande la réception des travaux sans réserve.

1.15 GARANTIE DE PARFAIT ACHEVEMENT DE L'ENTREPRISE

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de procéder pendant la période de garantie à toutes nouvelles séries d'essais jugées nécessaires après avoir averti l'Entreprise concernée en temps utile.

Durant cette période, l'Entreprise est tenue de remédier à tout désordre nouveau y compris pour les menus travaux ; elle doit procéder à ses frais (pièces et main-d'œuvre), au remplacement de tout élément défectueux de l'installation.

L'Entreprise dispose d'un délai de 48 heures, sauf accord contraire avec le Maître d'Œuvre, pour remédier aux désordres dès notification de ceux-ci. Passé ce délai, le Maître d'Œuvre peut faire exécuter ces travaux aux frais, risques et périls de l'Entreprise défaillante dans les mêmes conditions que celles précisées ci-dessus dans la section réception avec réserve, indépendamment des dommages et intérêts qui lui seraient réclamés si le défaut de réparation cause un accident ou un préjudice.

Toutefois, cette garantie ne couvre pas :

- Les travaux d'entretien normaux ainsi que les matières consommables (produits de traitement d'eau...),
- Les réparations qui seront les conséquences d'un abus d'usage,
- Les dommages causés par les tiers,
- Tout accident, bris ou détériorations qui se produiraient pendant la durée de garantie et qui seraient la conséquence d'une surcharge, d'une imprudence, d'un manque d'entretien imputable à l'utilisateur ou d'un cas de force majeure.

1.16 LIMITES DE PRESTATIONS

Avant tout commencement d'exécution, l'Entreprise doit vérifier si l'état du chantier et notamment l'implantation des appuis de tout genre sur lesquels devront reposer ses ouvrages est correcte et conforme aux dessins d'exécution.

Le fait de commencer les travaux de sa compétence, suppose qu'elle accepte les lieux tels qu'ils sont. Elle doit, pour éviter tout conflit avec les autres Entrepreneurs, réceptionner les ouvrages sur lesquels elle aura à travailler.

L'Entreprise titulaire du lot doit assurer une parfaite coordination avec les autres lots, en s'appuyant sur la planification mis en œuvre, et le tableau de limite de prestations.

Cette coordination doit répondre aux critères suivants :

- Reflet de l'avancement des travaux,
- Mettre en évidence les points critiques,
- Mise en place des processus de communication,
- Synthétiser l'action de tous les intervenants.

En particulier, l'Entreprise doit gérer de façon efficace l'interface des ouvrages exécutés par ses soins avec les ouvrages à exécuter par d'autres Entreprises. De plus, l'Entreprise titulaire du présent lot, s'oblige à toutes sujétions découlant de l'intégration de réservations demandées par les autres lots, qu'elle doit mettre en place dans le cadre de son marché. Cette prescription s'applique dans le cas où les demandes sont faites en temps utile permettant de les prendre en compte tant en phase d'étude, qu'en phase d'exécution.

Dans le cas où il y aurait impossibilité à satisfaire les demandes, elle en avisera le Maître d'Œuvre.

1.16.1 Travaux à la charge de tous les lots

Chaque Entreprise prévoit :

- L'examen préalable des lieux,
- Les installations provisoires,
- L'amenée, la mise en place et le repli de tous les matériaux et matériels nécessaires,
- Les mesures de sécurité réglementaires,
- La réparation des dégâts causés aux tiers ou par les intempéries,
- Les essais de contrôle des matériaux et ouvrages,
- Les travaux préparatoires,
- L'implantation des ouvrages,
- La réalisation des plans de recollement,
- Les transports et approvisionnements des matériels et matériaux,
- Les moyens de manutention de levage et de grutage, etc.,
- Toutes les fournitures et poses,
- Toutes les évacuations à la décharge publique des gravats et divers,
- Les finitions nécessaires aux complets achèvements des travaux et conformément aux règles de l'art et des DTU,
- Les nettoyages de chantier et la remise en état d'un environnement propre,
- Toutes les mesures de mise en sécurité aux abords des chantiers,

- Tous les frais d'organisation et de mise en œuvre de la sécurité et de la protection de la santé, notamment la mise en place des passerelles, garde-corps, barrières, équipements de sécurité et autres protections nécessaires demandées par le coordonnateur SPS,
- Tous les travaux de protection des ouvrages,
- Tous les frais et démarches relatifs aux autorisations de voirie, de branchement d'eau, d'électricité,
- Le gardiennage du chantier,
- Les frais d'assurances,
- Les frais d'essais,
- La quote-part au compte prorata,
- Tous les autres frais et prestations non énumérées ci-dessus, mais nécessaires à la réalisation parfaite et complète des travaux.

1.16.2 Travaux à la charge du présent lot

Voir le document intitulé Tableau des limites de prestations, joint au présent DCE.

PRO

CCTP LOT 02 – CHARPENTE METALLIQUE, COUVERTURE, VERRIERE ET MENUISERIES EXTERIEURES

Chambre de commerce et d'industrie de l'Essonne Rénovation
de la CCI Essonne

N/Référence : MO-07-2021 / DCM-010-2024 – Indice B

le 31/10/2024

2 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES – CHARPENTE METALLIQUE, COUVERTURE, VERRIERE ET MENUISERIES EXTERIEURES

Se référer au chapitres 1-2 de l'annexe.

3 DESCRIPTION DES TRAVAUX – CHARPENTE METALLIQUE, COUVERTURE, VERRIERE ET MENUISERIES EXTERIEURES

Se référer au chapitres 3-4 de l'annexe pour la prescription concernant les travaux.

Se référer au chapitre 5 de l'annexe pour les limites de prestation.

Fin du CCTP LOT 02 – Charpente métallique, Couverture, Verrière et Menuiseries extérieures

Lu et Accepté pour être joint à mon ACTE D'ENGAGEMENT

En date du

L'ENTREPRISE, LU et APPROUVE

Signatures des titulaires des lots de l'ensemble des pièces marchés, confirmant que chaque Entreprise a pris connaissance de l'ensemble des pièces marché.

Lot 01 : Gros œuvre	Lot 02 : Charpente métallique, Couverture, Verrière et Menuiseries extérieures	Lot 3 : Charpente bois
Lot 4 : Plancher technique	Lot 5 : Cloisons mobiles	Lot 6 : Plâtrerie, Faux-plafonds et Menuiseries intérieures

Lot 7 : Peinture et Revêtements de sols	Lot 8 : Electricité	Lot 9 : CVC-P
---	---------------------	---------------

PRO

CCTP LOT 02 – CHARPENTE METALLIQUE, COUVERTURE, VERRIERE ET MENUISERIES EXTERIEURES

Chambre de commerce et d'industrie de l'Essonne Rénovation
de la CCI Essonne

N/Référence : MO-07-2021 / DCM-010-2024 – Indice B

le 31/10/2024

4 ANNEXE – CHARPENTE METALLIQUE, COUVERTURE, VERRIERE ET MENUISERIES EXTERIEURES

PRO

CCTP LOT 02 – CHARPENTE METALLIQUE, COUVERTURE, VERRIERE ET MENUISERIES EXTERIEURES

Chambres de commerce et d'industrie de l'Essonne

Rénovation de la CCI Essonne

N/Référence : MO-07-2021 / DCM-010-2024 – Indice B

le 31/10/2024

RENOVATION DE LA CCI ESSONNE ATW

CCTP PRO

LOT 02 : Charpente métallique, Couverture, Verrière et Menuiseries extérieures

Réfection de la verrière

Par	Indice	Date	Modification	Statut
JS	A	2024/09/30	Première émission	
JS	B	2024/10/31	Relecture suite au RICT	RENDU

Préambule

Le siège de la CCI d'Essonne, conçu par Martine et Philippe DESLANDES, a été édifié en 1989. Il s'inscrit dans une urbanisation développée depuis les années 1970, de style post-moderne et caractérisée par des volumes géométriques élémentaires. L'édifice se matérialise par l'emploi majoritaire de la brique.

Le bâtiment est composé de 5 niveaux destinés aux activités tertiaires et représentant une superficie totale de 10 000 m². Les étages s'articulent autour d'un atrium, toute hauteur, couvert par une voûte translucide. Il est composé d'une structure poteaux-poutres et dalle en béton, d'un parement brique et se complète d'une ossature métallique pour la verrière.

La verrière de la CCI d'Essonne présente des défauts d'étanchéité. Malgré des réparations ponctuelles réalisées avec des joints mastics d'étanchéité, elle continue de se dégrader engendrant des infiltrations d'eau.

La verrière est constituée d'une voute en demi-cercle d'une longueur d'environ 55 m, et dans sa continuité, d'une voute en cercle d'une longueur d'environ 4 m, en porte-à-faux sur la façade Nord.

La charpente de la verrière est constituée des arceaux cintrés de diamètre 140 mm soudés sur platine. Les platines sont boulonnées de chaque côté sur une poutre HEB posée sur une longrine en béton formant chéneau à raison d'une ferme tous les 3.50 m. Ces portiques reçoivent des pannes de tubes rectangulaire de 80 x 50 mm qui reçoivent eux-mêmes les chevrons support des panneaux en polycarbonate. Le calepinage des plaques en polycarbonate alvéolaire est de 700 mm avec une masse vue des capots métalliques de 60 mm.

Sur chaque extrémité de la voute (les 2 dernières fermes de chaque extrémité), les pannes sont des tubes carrés de 140 x 140mm afin de supporter le tympan circulaire. L'ossature du tympan est constituée de 8 poutres en tubes disposées en rayon reliant les pannes carrées et soudés sur une platine centrale en tôle d'une part et sur un demi-tube périphérique cintré. Le remplissage est effectué en verre feuillé de type 33.2.

Au cours de la phase ESQ, la visite du site a permis d'identifier une fissuration du béton localisée au droit des poutres du porte-à-faux, une déformation de la même poutre et la casse de vitrages en bas du tympan Nord. La MOA a demandé par ailleurs que les performances de la verrière soient conformes au Décret Tertiaire.

L'objectif est donc de réaliser une réfection complète de la verrière en minimisant les adaptations architecturales et esthétiques vis-à-vis des contraintes structurelles et performanciennes.

C'est dans cette optique que nous avons réalisé cette conception.

Le présent document décrit et reprend par sujet, l'ensemble des préconisations de base pour la conception et la prescription de l'enveloppe du siège de la CCI ESSONNE situé 2 Cours Monseigneur Romero 91004 EVRY-COURCOURONNES.

Il a été établi par le bureau VS-A, bureau d'études façades de l'opération. Pour tous renseignements utiles, les personnes en charge du dossier sont :

- Jacopo SARTORE
- Nicolas DELPLANQUE

Il comprend 4 chapitres :

- 1 - Généralités
- 2 - Exigences réglementaires et performances visées
- 3 - Description des ouvrages
- 4 - Description des composants

Il est complété par :

- Le carnet de repérage
- Les carnets de détails

Sommaire

1	<u>GENERALITES</u>	<u>35</u>
1.1	PRESENTATION DU PROJET	35
1.2	CONSULTATION	35
1.3	ÉTUDES	37
1.4	CHANTIER	44
1.5	ETENDUE DE LA PRESTATION	48
2	<u>EXIGENCES REGLEMENTAIRES ET PERFORMANCES</u>	<u>51</u>
2.1	CERTIFICATIONS ENVIRONNEMENTALES	51
2.2	ENVIRONNEMENT	51
2.3	THERMIQUE	52
2.4	ACOUSTIQUE	52
2.5	MECANIQUE	53
2.6	ETANCHEITE	59
2.7	SECURITE	60
2.8	TOLERANCES	61
2.9	FINITIONS	62
2.10	PERENNITE	63
2.11	BIM	63
3	<u>DESCRIPTION DES OUVRAGES</u>	<u>64</u>
3.1	PROTOTYPE	64
3.2	TYPE 01 / VERRIERE-COUVERTURE	64
3.3	TYPE 02 / TYMPANS NORD ET SUD	71
3.4	TYPE 03 / MUR-RIDEAU PEAU INTERIEURE NORD	74
4	<u>DESCRIPTION DES COMPOSANTS</u>	<u>77</u>
4.1	VITRAGE	77
4.2	VITRAGE EXTERIEUR COLLE (VEC)	78
4.3	VITRAGE RESPIRANT	78
4.4	RACCORD BORD A BORD DE VITRAGES	78
4.5	COMPOSANTS MENUISES : CHASSIS	79
4.6	COMPOSANTS MENUISES : MUR RIDEAU & VERRIERE	80
4.7	SYSTEMES D'OUVRANTS	82
4.8	PROTECTIONS SOLAIRES	84
4.9	BARDAGE	84
4.10	QUINCAILLERIE SPECIFIQUE	89
4.11	SERRURERIE	89
4.12	JOINTS	90
4.13	VENTILATION	90
4.14	OUVRAGES PARTICULIERS	90
4.15	EQUIPEMENT DE MAINTENANCE / ENTRETIEN	91
5	<u>MATERIAUX</u>	<u>94</u>
5.1	GENERALITES	94
5.2	METAUX	94
5.3	BOIS	105
5.4	MATERIAUX COMPOSITE	105
5.5	VETURE TEXTILE	106
5.6	PIERRES DE BARDAGE	106
5.7	VERRE	106
5.8	JOINTOIEMENT	119

5.9	FIXATIONS / ASSEMBLAGES	123
6	<u>LIMITES DE PRESTATIONS</u>	<u>125</u>
6.1	GENERALITES APPLICABLES A L'ENSEMBLE DES ENTREPRISES DU CHANTIER.....	125
6.2	INTERFACES SPECIFIQUES ENTRE CORPS D'ETAT	126

1 GENERALITES

Terminologie :

Le terme 'Entrepreneur' désigne l'entreprise spécialisée en charge des études et de la réalisation des ouvrages objet du présent CCTP.

Le terme 'MOE' désigne la Maîtrise d'Œuvre.

Le terme 'MO' désigne le Maître d'Ouvrage.

Le terme 'BET' désigne un Bureau d'Etude Technique.

Le terme 'Bureau de Contrôle' désigne le bureau chargé du contrôle Technique de l'opération

Le terme 'ATEX' désigne une procédure rapide d'évaluation technique formulée par un groupe d'experts sur tout produit, procédé ou équipement ne faisant pas encore l'objet d'un Avis technique afin de faciliter la prise en compte de l'innovation dans la construction.

1.1 PRESENTATION DU PROJET

1.1.1 Nature des travaux projetés

Etudes, fourniture et pose des ouvrages neufs tels que décrits au chapitre 3 "OUVRAGES" et comprenant principalement :

- Type 1 : Verrière-couverture
- Type 2 : Tympan Nord et Sud
- Type 3 : Mur-rideau peau intérieure Nord

1.2 CONSULTATION

1.2.1 Présentation de l'offre

Se référer au règlement de consultation

L'Entrepreneur remet un acte d'engagement dûment complété, auquel est joint le cadre de bordereau reprenant très exactement la décomposition du cadre de bordereau fourni par la Maîtrise d'œuvre, sans regroupements de postes distincts, ni poste complémentaire. L'indication des quantités se fait obligatoirement dans le respect des unités du cadre de bordereau.

L'offre de l'Entrepreneur comprend par ailleurs :

- la liste des prestations qui seront sous-traitées ainsi qu'une liste d'entreprises pressenties pour cette sous-traitance, suivant indications de l'art. 1.2.6
- une notice précisant les principales dispositions d'organisation que l'Entrepreneur se propose de mettre en œuvre :
 - en matière de qualité (autocontrôle, ...),
 - en matière d'organisation du chantier (réduction des nuisances, bâtiment en activité, occupation de l'espace public, ...),
 - les principaux fournisseurs et produits auxquels elle envisage de faire appel pour réaliser les ouvrages (nota : ces indications sont indicatives et n'engagent ni l'entrepreneur, ni la maîtrise d'œuvre)
- L'entreprise accompagnera son offre d'un carnet de détails comportant une coupe de principes horizontale et verticale sur les ouvrages suivant :
 - Façade type 1, verrière-couverture,
 - Façade type 2, tympan nord et sud,

Ces informations sont indicatives, elles n'engagent ni l'entrepreneur, ni la maîtrise d'œuvre.

- L'attestation d'examen approfondi du dossier, avec, le cas échéant, les observations, réserves et sujétions pour y remédier, voir art. 1.2.3.

1.2.2 Caractère forfaitaire de l'offre, limites de prestations

L'offre forfaitaire comprend tout ce qui est nécessaire pour :

- obtenir une finition et un aspect corrects tant intérieur qu'extérieur avec l'adjonction de toutes sujétions appropriées, même si elles ne sont pas explicitement nommées dans le CCTP, et du moment où elles sont identifiables par un homme de l'art et qu'elles sont logiquement à la charge du façadier (clos et couvert, matériau commun, interface simplifié, ...) : les détails non représentés sont à prévoir de même conception technique, de même qualité et de même finition que des ouvrages analogues représentés ou décrits ;
- obtenir des ouvrages satisfaisants aux exigences performanciennes du présent CCTP décrites au chapitre 2 ;
- obtenir des ouvrages ayant reçu l'agrément du contrôleur technique (directement ou suite à un Avis de Chantier ou une ATEX, voir aussi art. 1.3.7) ;
- Obtenir des ouvrages satisfaisant aux exigences qualitatives du présent CCTP ; toute référence à un produit donné l'est à titre indicatif, pour illustrer le niveau de qualité demandé ; l'équivalence esthétique du produit proposé par l'entrepreneur est évaluée par l'Architecte ; cette évaluation est sans appel (voir aussi art. 1.3.8).

La décomposition du prix global et forfaitaire (D.P.G.F.) ne sera considérée comme document contractuel que pour déterminer les prix d'unités servant :

- au règlement de travaux non prévus mais régulièrement commandés par le maître d'ouvrage,
- à la décomposition financière en harmonie par rapport au calendrier d'exécution élaboré pendant la période de préparation, qui servira de base uniquement au calcul des décomptes mensuels.

Elle ne pourra donc servir à donner quelque indication contractuelle que ce soit sur les quantités ou sur la nature d'ouvrages et de fournitures à exécuter par le titulaire du marché.

L'ensemble des frais et prestations ni explicitement ni individuellement repris dans la DPGF est à répartir de manière homogène entre l'ensemble des ouvrages concernés. Il s'agit en particulier des assurances, de la fourniture d'échantillons, des frais de transport, de manutention, des royalties, ...

1.2.3 Incohérences, imprécisions et réserves

Contradictions et imprécisions du dossier, notamment :

- entre le présent CCTP et les plans s'y rapportant,
- entre le dossier de consultation et les normes techniques,
- entre le dossier de consultation du présent lot et celui d'autres intervenants.

Il appartient à l'Entrepreneur de les signaler, lors de la remise de son offre. Si l'Entrepreneur négligeait cette formalité, il ne pourrait en aucun cas faire valoir quelque réclamation que ce soit après la signature du marché, la Maîtrise d'œuvre pouvant faire prévaloir l'interprétation qu'elle seule juge cohérente avec le concept architectural et les niveaux de prestations des autres ouvrages.

Réserve :

L'Entrepreneur peut émettre des réserves sur un aspect de la conception architecturale ou sur les performances énoncées lorsque celles-ci conduisent, selon lui, à une impossibilité technique. Ces réserves doivent être parfaitement étayées de sorte que la Maîtrise d'œuvre puisse en apprécier le bien-fondé. Ces réserves seront nécessairement accompagnées de sujétions permettant de les lever, sans modification du caractère forfaitaire de l'offre.

L'absence de réserves :

- valide définitivement les dispositions architecturales proposées par la Maîtrise d'œuvre,
- valide définitivement les dispositions techniques et les performances requises lorsque celles-ci sont proposées par la Maîtrise d'œuvre,
- vaut pour l'Entrepreneur engagement à réaliser celles-ci sans variantes qui ne soient conformes aux dispositions architecturales et aux performances demandées.

En particulier, l'Entrepreneur vérifie la disponibilité des matériaux prescrits dans la nuance, les dimensions, les quantités et les finitions demandées.

Le simple fait de soumissionner engage l'Entrepreneur à développer conjointement avec la Maîtrise d'œuvre des dispositions techniques respectant strictement le projet architectural et le programme.

1.2.4 Variantes et options

Pas de variantes au sens du code des marchés publics

Options architecturales au sens du code des marchés publics : elles définissent des prestations alternatives. Proposées par la maîtrise d'œuvre, elles doivent obligatoirement être chiffrées par l'Entrepreneur ; elles sont prises en compte dans l'analyse des offres.

L'entrepreneur doit obligatoirement renseigner les options dans la DPGF.

Mise au point technique : aucune disposition technique n'est imposée. L'entrepreneur est libre d'élaborer la solution qui lui semble la plus pertinente vis à vis des objectifs définis par le présent CCTP dès lors qu'elles ne modifient pas l'apparence des ouvrages, et qu'elles conduisent à des niveaux de performances au moins égaux à ceux préconisés par le présent CCTP.

1.2.5 Méthodologie et planning

Lorsque demandé, l'Entrepreneur doit joindre à son offre une notice détaillant le déroulement du chantier. A défaut d'une telle demande, il doit la communiquer avant que l'installation du chantier ne débute. La notice doit spécifier :

- l'organisation spatiale du chantier (voir art. 1.4) ;
- la chronologie des interventions dans le cadre du planning prévisionnel, en décomposant pour chaque poste : la phase études, prototype, essais, ATEx le cas échéant, approvisionnement, fabrication, mise en œuvre et finitions. Intégration de la date de réalisation du clos et couvert,
- les moyens de levage envisagés,
- un planning prévisionnel des travaux, avec le délai nécessaire pour assurer le clos et couvert, puis la réception des travaux.

1.2.6 Sous-traitance

La sous-traitance doit être limitée au strict minimum. L'Entrepreneur cotraitant doit disposer dans tous les cas d'un bureau d'études capable de réaliser les études nécessaires ; la sous-traitance des études est interdite sauf dérogation expresse à demander auprès de la maîtrise d'œuvre.

L'entreprise sous-traitante sera parfaitement et totalement encadrée par des personnes dûment qualifiées de l'Entrepreneur. Sauf cas particulier l'entreprise sous-traitante ne participe que sur demande expresse aux réunions avec la Maîtrise d'œuvre.

Dans le cadre de l'appel d'offre, l'entrepreneur doit déclarer ses sous-traitants.

1.3 ÉTUDES

1.3.1 Généralités

Sitôt le marché signé, l'Entrepreneur fournit un mémoire décrivant :

- l'organisation de l'équipe chargée des études,
- le nom et la qualification de son responsable.

Plans d'exécution, d'atelier et notes de calcul de l'Entrepreneur sont établis en français. Ces documents sont obligatoirement mis à jour en fonction des observations et réserves émises.

Les plans de l'Entrepreneur sont établis pour l'ensemble des ouvrages dont il a la charge, y compris des ouvrages dont il sous-traite la réalisation. Toutes dispositions liées à la coordination des ouvrages de façade doivent être représentées sur des plans de synthèse qu'il doit établir.

IMPORTANT : sauf dérogation, aucune mise en fabrication ne pourra être entamée avant approbation définitive par l'ensemble des intervenants de l'ensemble des plans mis à jour.

1.3.2 Plans

Les pièces du dossier d'appel d'offre constituent l'apport de la Maîtrise d'œuvre pour la définition architecturale des ouvrages. L'ensemble des plans complémentaires est à la charge de l'Entrepreneur. A partir du dossier de consultation, l'Entrepreneur produit l'ensemble des plans d'exécution et d'atelier. Il établit rapidement une liste prévisionnelle des plans, qui sera tenue à jour hebdomadairement avec les derniers indices diffusés et approuvés- le cas échéant.

Les plans à fournir sont :

- plans de repérage (éch. 1/100ème ou 1/200ème)
- plans généraux (éch. 1/20ème ou 1/10ème)
- plans de détails (éch. 1/5, 1/2 ou 1/1) : ensemble des détails courants, ensemble des détails particuliers, détails prototypes, détails d'ouvrages provisoires (renforts, étais ...)

Les plans généraux comprennent :

- relevé en 3D du support béton et acier, relevé établi par un géomètre (à la charge de l'Entrepreneur)
- localisation des ouvrages par rapport aux axes et niveaux du bâtiment
- localisation et repérage des plans de détails
- cotation générale en conformité avec les plans de détails.

Les plans de détails comprennent :

- représentation du contexte :
 - support, avec tolérances de mise en œuvre dans les trois dimensions et mouvements prévisibles (le cas échéant, dissociation des mouvements instantanés (pp), sous surcharges et après fluage) ;
 - réservations cotées et tolérancées ;
 - ouvrages de finition attenants existants.
- définition précise de chaque composant métallique, verrier, élastomère, ou autre : nature du matériau, finition, cotation, tolérances de fabrication et de mise en œuvre faisant apparaître la compatibilité de celles-ci avec les ouvrages attenants
- définition précise des pièces d'attache, avec indication du dispositif de réglage et de blocage
- définition précise des dispositifs d'étanchéité, des jeux permettant la libre dilatation, des usinages (drainage ou autres), ...
- définition des assemblages (fixations, pièces de liaison) et raboutages (manchons, éclisses...) y compris dispositifs d'étanchéité complémentaires
- indication explicite des opérations de mise en forme ou d'ajustage effectuées sur site
- indication des sujétions entre matériaux différents

En continuité des études de la Maîtrise d'œuvre, l'entreprise réalisera ses études sur support informatique, compatible PC, sur des fichiers de type *.DWG, *.DXF ou *.PDF

Point particulier : calepin

L'ensemble des composants s'inscrit dans un ouvrage totalement régi par un tracé régulateur en 3 dimensions (X, Y et Z). Les indications des plans sont à respecter scrupuleusement.

Les recoupements ou fractionnements d'ouvrages et les fixations visibles suivent des règles d'équidistance, de symétrie, d'alignement, de répétition, ... qui seront définis avec l'Architecte.

1.3.3 Notes de calcul

L'entrepreneur est tenu de réaliser des ouvrages convenablement dimensionnés vis à vis des sollicitations, notamment celles d'usage et climatiques ; les ouvrages sont pré-dimensionnés par la maîtrise d'œuvre, mais le dimensionnement fin et définitif est à la charge de l'Entrepreneur. D'une façon générale, les sections apparentes des profilés sont à respecter aussi loin que la statique le permet (épaisseur des tubes, sections pleines, acier de qualité supérieure, post-réglage des ossatures sous charges permanentes ...) ;

En fonction des nécessités du projet et en réponse aux demandes

- de la Maîtrise d'œuvre

- de la Maîtrise d'Ouvrage
- du Bureau de Contrôle
- ou d'autres organismes officiels

... l'Entrepreneur établit toutes notes de calculs justificatives requises. La demande de production d'une note de calcul peut être explicite dans les documents du marché ou bien être formulée en cours d'études ou de réalisation. L'absence de demande explicite ne dispense pas l'Entrepreneur d'effectuer les vérifications qui s'imposent, et qui relèvent de sa responsabilité.

Les notes présentant les objectifs du calcul, le référentiel normatif, les modèles, les résultats et la justification des ouvrages comprendront autant d'explications et de schémas graphiques que nécessaire pour permettre la compréhension des modélisations des éléments.

Systématiquement les notes de calculs seront accompagnées d'une synthèse précisant le cas dimensionnant avec les valeurs d'efforts, de contraintes ou de déplacements maximaux.

Des essais en laboratoire peuvent compléter ces calculs et, dans certains cas, s'y substituer.

La maîtrise d'œuvre peut demander à l'Entrepreneur tout contrôle non destructif in situ des résultats. Si l'essai est satisfaisant, les frais de l'essai sont à la charge de la maîtrise d'ouvrage ; dans le cas contraire, 2 essais complémentaires sont à réaliser aux frais de l'Entrepreneur.

1.3.3.1 Note d'hypothèses de calcul :

Cette note présentera de façon détaillée pour chaque partie d'ouvrage :

- La réglementation appliquée,
- Les documents de référence,

Pour les calculs de stabilité :

- Les charges appliquées en précisant :
 - Charges permanentes générales et complémentaires,
 - Charges d'exploitation,
 - Charges climatiques détaillées,
- Mouvements des appuis
- Les combinaisons de calcul,
- Les principes de vérification du dimensionnement des éléments.

Pour les calculs thermiques :

- Les conditions aux limites :
 - Températures intérieures,
 - Températures extérieures,
 - Taux d'hygrométrie intérieure en fonction du classement de l'ouvrage,
 - Les coefficients d'échanges superficiels.
- Les caractéristiques des matériaux,
- Les caractéristiques des cavités ouvertes et fermées,
- La méthode de calculs des coefficients U_f , ψ , U_w .

Pour les calculs d'étanchéité à l'air :

- La méthode de calculs de la perméabilité de l'ouvrage,
- Les performances accompagnées des essais de chaque composant de l'ouvrage notamment :
 - Les menuiseries fixes et ouvrants ;
 - Les murs rideaux ;
 - Les murs opaques ;
 - La couverture ;
 - Les joints de dilatation ;
 - Les jonctions menuiserie / murs ;
 - Les jonctions mur rideau / murs ;
 - Les points faibles (percements, drainages) ;
 - La tolérance d'exécution.

1.3.3.2 Note de descentes de charges sur le support :

Cette note fournira pour l'ensemble des points de fixation des ouvrages du présent lot, les efforts engendrés sur le support décomposés suivant les 3 directions pour les rotules ainsi que les encastremements.

Ces valeurs seront décomposées sous combinaison ELU et ELS, en précisant les charges permanentes et les charges temporaires.

1.3.3.3 Calculs de stabilité :

- section des ossatures primaires et secondaires vis à vis des efforts de flexion, de compression/traction, de déversement, de cisaillement, sismique.
- déformées et des contraintes admissibles suivant les textes en vigueur
- résistance mécanique des attaches et des pièces d'assemblage
- épaisseur des vitrages
- fréquence critique des ouvrages
- taux de travail des joints

Dimensionnement :

Lorsqu'elles sont explicitement mentionnées sur les plans ou dans le présent CCTP, les cotes d'encombrement visuel des profilés de charpente ou de menuiserie sont strictement imposées. Toutes sujétions de renfort intérieur ou de choix d'alliage plus performant en découlant est dû. Les épaisseurs (épaisseurs de métal, épaisseurs de vitrage) lorsqu'elles sont mentionnées dans le dossier d'appel d'offre, doivent être considérées comme des minima impératifs. L'Entrepreneur est tenu d'adapter celles-ci en fonction de son étude finale : résultats de ses calculs, des essais réalisés, et des contraintes découlant de la réglementation (remarques Bureau de Contrôle) ou du cahier des charges des produits mis en œuvre.

1.3.3.4 Calculs thermiques :

- évaluation des risques de choc thermique (notamment pour du verre non trempé)
- températures maximales des composants (vitrage isolant, verre feuilleté, ...)
- températures superficielles en 2D (risque de condensation) et vérification en 3D sur les détails présentant un risque ponctuel de condensation ;
- coefficients de transmission surfacique et linéique (calculs réglementaires suivant RT 2012, exigences de la certification HQE, BREAM, LEED)
- facteur solaire des vitrages dans leur composition précise correspondant au projet,
- contraintes maximales dans les joints de scellement des vitrages isolants
- dilatation thermique des divers composants (vérification de l'aptitude des ouvrages à se dilater librement, et des raccords à absorber les mouvements différentiels).

1.3.3.5 Sécurité (PV d'essais) :

- résistance au choc et/ou à la défenestration (compris justification expérimentale de résistance aux chocs des remplissages participant à la sécurité des personnes).
- classement au feu des matériaux, caractère R, RE ou REI des ouvrages
- conformité du C+D,
- conformité de l'étanchéité en nez de dalle,
- raccordement des ouvrages coupe-feu ou pare-flamme sur les ouvrages concernés par le présent lot.

1.3.3.6 Acoustique :

- affaiblissement acoustique RA et RA tr des composants et de l'ensemble,
- mesures in-situ : voir notice acoustique

1.3.3.7 Hydraulique :

- Plan d'écoulement des eaux d'infiltration circulant dans les drainages de menuiserie,
- Plan d'écoulement des eaux en superficie de l'ouvrage, notamment pour les ouvrages à géométrie complexe,

- Section des ouvrages collecteurs et d'évacuation des eaux pluviales.

1.3.3.8 Lumière :

- communication des courbes spectrophotométriques des divers composants vitrés et opaques
- TL et RL résultant de l'assemblage de composant verrier ;

1.3.3.9 Etanchéité à l'air :

L'étanchéité à l'air est un point clef dans l'obtention des performances thermiques visées :

- Vérification par le calcul en phase d'exécution,
- Vérification par essais sur prototype,
- Vérification par essais sur le premier de série,
- Contrôle des performances d'étanchéité à l'air avant réception suivant art. 2.6.

1.3.3.10 Simulation dynamique d'écoulement des fluides

Dans le cas d'ouvrage où le comportement thermique et d'écoulement de fluide ne sont pas couvert par les méthodes de calculs simplifiées, l'entreprise pourra avoir recours à des méthodes de calculs aux éléments finis par simulation dynamique (CFD).

Cette justification peut également être traitée par des essais spécifiques, afin de reconstituer la configuration et l'exposition dans les conditions les plus contraignantes pour l'ouvrage.

1.3.4 Approbations et mise en fabrication

Plans d'exécution et notes de calcul de l'Entrepreneur sont diffusés aux différents intervenants de la Maîtrise d'œuvre, du Maître d'Ouvrage ainsi qu'au bureau de contrôle. Ces documents seront obligatoirement mis à jour en fonction des observations et réserves émises.

Aucune mise en fabrication ne pourra être entamée avant approbation définitive par l'ensemble des intervenants de l'ensemble des documents relatifs à un ouvrage donné.

1.3.5 Plan qualité

L'Entrepreneur doit établir un plan qualité dont les objectifs sont les suivants :

- réaliser un ouvrage conforme au dossier marché
- minimiser les risques liés à une mauvaise réalisation qui pourraient entraîner des surcoûts en phase de chantier ou d'exploitation, des diminutions de performances ou des dépassements de délais
- porter particulièrement l'attention sur les exigences du Maître d'Ouvrage et de sa Maîtrise d'œuvre, ainsi que sur les points à risque de l'opération

Les domaines (fonctions) sensibles à maîtriser plus particulièrement sont :

- la facilité et l'économie de l'entretien et de la maintenance
- la durabilité des ouvrages, notamment de ceux soumis au contact avec le public
- la minimisation des tolérances au niveau des ouvrages alignés, des surfaces planes et courbes.

1.3.6 Marche réalisée en présence d'un contrôleur technique :

Dans le cas où le Maître d'ouvrage missionne un contrôleur technique, l'entreprise devra prendre en compte les remarques du RICT et l'ensemble des remarques émises en cours de chantier par le contrôleur technique, dans l'objectif d'obtenir un Avis Favorable pour chaque remarque au plus tard dans le rapport RFCT.

Pour ce faire, il devra fournir durant la phase travaux l'ensemble des justifications requises pour répondre de la technicité courante de son exécution.

Les frais directs et indirects nécessaires à l'obtention d'un Avis Favorable du contrôleur technique sont forfaitairement inclus dans l'offre.

1.3.7 Conformité - garantie :

L'entreprise devra réaliser des ouvrages :

- conformes à la réglementation en vigueur (sécurité, accessibilité...)

- que l'ensemble des assureurs engagés sur l'opération acceptent d'assurer.

Les frais directs et indirects nécessaires pour atteindre ce résultat sont forfaitairement inclus dans l'offre.

1.3.7.1 Conformité

L'Entrepreneur est tenu d'attester et de justifier de la conformité des matériaux, composants et ouvrages employés au système réglementaire (lois et décrets, guides ministériels et préfectoraux) de référence.

- A cette fin, il est tenu en phase étude, de fournir pour Visa de Maitrise d'Œuvre et Avis du Contrôleur Technique, les Avis Techniques, Certificats, Procès-Verbaux, Rapports d'essais et Fiches produit qu'il compte utiliser.
- Le cas échéant, de façon à se conformer au marché, l'entrepreneur devra prendre à sa charge, pour exemple :
 - Les extensions de PV feu
 - Les Avis de Chantier DAS
 - Les Avis Feu ou Appréciation de Laboratoire
 - Les essais spécialisés

1.3.7.2 Garantie

L'entrepreneur devra prendre en charge forfaitairement et développer l'exécution du marché de façon à justifier d'une technicité courante dans le cadre de la garantie décennale.

Ces justifications nécessaires au VISA Sans Observation de la Maitrise d'Œuvre et Avis Favorable du Contrôleur Technique devront être menées durant la phase d'études d'exécution prévue au planning, et dans tous les cas avant la mise en fabrication ou pose des ouvrages concernés.

- Dans le principe, les justifications seront menées sur base des référentiels reconnus par la C2P à date d'ouverture du chantier, et en particulier :
 - Normes et NF DTU
 - Recommandations Professionnelles RAGE
 - Règles et recommandations professionnelles reconnues par la C2P
 - Atec et DTA en liste verte de la C2P
- Le cas échéant, lorsque l'exécution du projet implique la mise en œuvre d'un ouvrage en dehors du périmètre ci-avant, qu'il soit couvert par d'autres référentiels, présente un défaut de référentiel, nécessite de faire référence à plusieurs référentiels ou nécessite une l'analyse des études d'exécution sur un aspect précis (ex. *emploi d'une fixation spécifique, cahier des charges de mouvements et tolérances, caractérisation d'un support existant ou réemploi de composants*) :
 - L'entreprise proposera une méthode de justification pour accord de la Maîtrise d'Œuvre et du Contrôleur Technique.

Les justifications à apporter pourront nécessiter :

- La réalisation de calculs spécialisés, tests de laboratoire
- L'obtention d'un Avis de Chantier
- L'obtention d'une évaluation auprès du CSTB ou d'Appréciation Technique d'Expérimentation (ATEX) Favorable
- La démonstration d'un savoir-faire au moyen des justifications conclusives obtenues sur des opérations passées similaires

1.3.8 Echantillons et prototypes

La fourniture et la pose des éléments témoins énumérés ci-après sont incluses dans l'offre de l'Entrepreneur. Ils servent de référence à l'exécution et seront conservés jusqu'à la réception définitive des ouvrages.

1.3.8.1 Echantillons

Au début de l'étude d'exécution, l'Entrepreneur délivre à la Maîtrise d'œuvre pour agrément un échantillon témoin de chaque matériau propre à ce lot, à savoir :

- 1 m² pour chaque type de verres
- 1 ml de chaque type de profilé avec sa finition, éventuellement avec une zone retouchée,
- 1 m², 1 ml ou 1 unité de chaque autre produit restant apparent.

En cas d'options ou de produits équivalents mais provenant de fournisseurs différents, l'Entrepreneur présentera des échantillons permettant la comparaison avec la solution de base. Lorsque les échantillons ne satisfont pas la Maîtrise d'œuvre, l'aide de l'Entrepreneur est acquise jusqu'à satisfaction, par la fourniture d'autres échantillons.

Une fois agréés, ces échantillons sont conservés, accompagnés des procès-verbaux officiels certifiant leurs caractéristiques physiques et chimiques. L'Entrepreneur produit également les fourchettes de tolérances sur ces caractéristiques, qu'il s'engage à garantir lors du chantier.

Tout composant dont la référence diffère de celle prévue au CCTP et qui n'aurait pas reçu l'agrément de la Maîtrise d'œuvre et du Bureau de contrôle avant exécution, pourra être refusé à tout moment, jusqu'à la réception.

1.3.8.2 Produit équivalent

Lorsque le présent CCTP cite une marque ou un fournisseur, il faut considérer cette information comme indicative, et aucunement comme une imposition. La mention « ou équivalent » accompagnant la prescription rappelle que l'Entrepreneur peut proposer indifféremment un autre produit dont il peut prouver que les propriétés, caractéristiques et performances correspondent aux exigences formulées dans le présent CCTP, et sont compatibles avec l'expression architecturale du projet.

1.3.8.3 Prototypes

Les modèles et ouvrages prototypes permettent la mise au point de tous les composants. L'entreprise doit la mise au point du prototype jusqu'à validation de la MOE. Ils ne peuvent pas être utilisés par la suite pour le chantier. Tout au long du chantier les modèles et prototypes serviront de référence. Ils devront être réalisés de manière à ne pas entraver le bon déroulement du chantier.

1.3.8.4 Premier de série

En cas de série supérieure à 10 ouvrages identiques ou analogues ; l'entrepreneur réalisera un premier de série pour agrément de la Maîtrise d'Œuvre et du Bureau de contrôle.

1.3.9 Dossier des ouvrages exécutés

Les D.O.E. comprennent les plans d'exécution mis à jour correspondant très exactement à l'ouvrage construit, les fiches techniques et tous autres documents nécessaires à la complète définition des ouvrages réalisés, permettant notamment au maître d'ouvrage de commander des produits de remplacement en cas de besoin.

1.3.10 Dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage

Une notice d'entretien sera jointe, précisant de façon précise les opérations de maintenance recommandées et/ou obligatoires en vue de conférer aux ouvrages réalisés la plus grande pérennité possible. La notice précisera les fréquences de ces opérations, précisera les produits d'entretien recommandés et ceux, à contrario, dangereux pour les ouvrages. Elle précisera également les moyens d'accès et la qualification requise pour le personnel effectuant ces interventions.

L'Entrepreneur établira également une notice de fonctionnement des ouvrages de façade permettant une action des utilisateurs (châssis ouvrants, stores, ...), ainsi qu'une notice d'utilisation des équipements d'entretien adaptée au projet.

Une formation sera dispensée aux services d'entretien pour que leur intervention soit facilitée et qu'elle se fasse en conformité avec les dispositions techniques réalisées.

Support informatique *.PDF obligatoire pour au moins 1 dossier, sur CD-ROM non réinscriptible.

1.3.11 Documents de référence

L'Entrepreneur engage sa responsabilité à exécuter tous les travaux qui lui incombent suivant les prescriptions de la législation en vigueur au moment du lancement de l'appel d'offres.

Celles-ci comprennent, dans leur dernière mise à jour, l'intégralité des documents de référence français et/ou spécifiques à un pays et/ou leurs équivalents internationaux.

En cas d'évolution prévisible ou avérée d'un texte normatif, il est de sa responsabilité d'entrepreneur d'en avertir le Maître d'Ouvrage et la Maîtrise d'œuvre, et de pré-évaluer l'impact technique, financier ainsi que celui sur le calendrier des travaux, de leur application au projet.

En l'absence de législation locale, la version la plus contraignante des documents de référence acceptés comme équivalents par le Maître d'Ouvrage, la Maîtrise d'œuvre ou le bureau de contrôle est à prendre en compte.

Ces documents ne définissent que les exigences minimales auxquelles doivent satisfaire les ouvrages. Dans certains cas, explicitement présentés comme tels, la Maîtrise d'œuvre se réserve le droit inaliénable d'exiger des matériaux, composants ou ouvrages qui présentent des qualités et performances supérieures aux documents de référence. Ainsi, pour la réalisation d'ouvrages particuliers nécessitant plus de précision afin de répondre aux prescriptions du projet, des tolérances et niveaux de qualité supérieurs aux niveaux définis dans les documents de référence peuvent être exigés.

Les documents de référence comprennent, entres autres et à titre de référents pour équivalence, l'intégralité des documents suivants :

- des dernières mises à jour des décrets et arrêtés ministériels
- des normes européennes
- des normes françaises AFNOR
- des cahiers des clauses spéciales et des clauses techniques des DTU
- des guides de l'UEATc
- des bulletins d'information publiés par les cahiers du CSTB
- des recommandations professionnelles publiées par les syndicats et organismes professionnels
- des annales du bâtiment et des travaux publics
- des règles de sécurité incendie
- des recommandations et publications de l'OPPBTP et du code du travail
- des règles de l'art transcrites dans les publications des chambres professionnelles (SNFA, SNJF, ...)
- des Avis Techniques émis par un organisme officiel
- des cahiers des charges établis par les fournisseurs

Les ouvrages décrits au présent CCTP font principalement référence aux documents suivant :

- Ossature : Eurocodes
- Menuiseries : DTU 33.1, DTU 36.5 P1-1 à P2
- Vitrages : DTU 39 P1-1 à P5, label CEKAL
- Protections solaires et fermetures : DTU 34.4

Ces listes ne sont pas limitatives. Il sera tenu compte de l'ensemble des règlements en vigueur lors de l'exécution du chantier.

Certains ouvrages ont une conception qui peut faire l'objet d'une procédure de validation spécifique, Avis de Chantier ou ATEx.

1.4 CHANTIER

Le chantier doit répondre aux exigences de la **"charte chantier faible nuisance"**.

1.4.1 Installation de chantier

L'installation de chantier est globalement hors lot.

1.4.2 PPSPS (plan particulier de sécurité et de protection de la sante)

Voir CCAP

1.4.3 Echafaudages - sécurité

L'Entrepreneur transporte, monte, sécurise, démonte et évacue les équipements qui lui sont nécessaires.

Tout appareil de levage, fixe ou mobile, est vérifié par un organisme agréé, avant d'être installé sur le chantier. Le rapport de vérification est obligatoirement transmis au Maître d'œuvre.

L'Entrepreneur est tenu de réaliser l'ensemble des travaux lui incombant dans le strict respect des règles de sécurité du code du travail. Toutes les demandes émises au cours du chantier par les instances officielles (Inspection du Travail, ...) entrent immédiatement en vigueur, toutes charges en découlant étant dues par l'Entrepreneur.

Des protections collectives sont mises en œuvre de manière systématique.

Une attention toute particulière est portée sur les interventions en protection individuelle, qui doivent être réduites au strict minimum dans le temps. Le système de protection individuelle est nécessairement d'un modèle agréé (harnais alpiniste interdit).

Aucune disposition technique de levage n'est imposée. L'entrepreneur est libre d'élaborer la solution qui lui semble la plus pertinente vis à vis du contexte et des ouvrages à mettre en œuvre, dès lors qu'elle apporte toutes les justifications de stabilité sur le système de levage et qu'elle vérifie l'admissibilité des charges induites sur son support.

1.4.4 Réception des supports et implantation des ouvrages

Le support est impérativement à réceptionner par l'Entrepreneur.

L'intervention d'un géomètre à la charge de l'Entrepreneur est obligatoire pour la mise en place des ouvrages.

1.4.5 Entreposage

L'Entrepreneur aménage ses aires de stockage en bonne entente avec les autres intervenants. Il veille à ce qu'elles soient :

- surélevées par rapport au sol
- d'accès aisé
- à l'abri du vol
- convenablement éclairées
- protégées d'éventuelles dégradations

Les ouvrages ainsi entreposés doivent :

- être protégés de manière appropriée (protection de surface, espaceurs, ...)
- disposés de manière optimisée vis à vis de l'avancement de la pose
- disposés de manière optimisée pour limiter autant que possible l'emprise au sol
- être étiquetés de manière claire en indiquant le nom du fournisseur, la dénomination commerciale du produit, ses caractéristiques dimensionnelles, le code désignant le produit en correspondance avec un plan de repérage établi par l'Entrepreneur
- être inventoriés au jour le jour
- avoir subi l'autocontrôle de réception effectué par l'Entrepreneur : tout composant impropre à la mise en œuvre doit être évacué sous 24 heures. Tout composant de qualité incertaine devra être présenté à la Maîtrise d'œuvre pour avis

Sitôt la réception provisoire prononcée, l'Entrepreneur se doit de libérer ces aires et de procéder à leur nettoyage et remise en état éventuel.

1.4.6 Produits de remplacement, produits de maintenance

L'Entrepreneur doit commander en quantité suffisante les fournitures pouvant subir des dommages en cours de chantier, de manière à pouvoir les remplacer à temps sans influencer sur la date de réception. Une attention particulière sera portée :

- sur les produits à façon ou hors normes, non tenus en stock ou ayant de longs délais de fabrication
- sur les vitrages et autres produits particulièrement exposés au risque de casse

1.4.7 Protection des ouvrages

En fonction :

- de leur spécificité
- du moyen de transport
- des moyens de mise en œuvre
- des risques auxquels ils sont exposés sur le chantier
- des risques qu'ils font encourir à l'environnement de celui-ci

... l'Entrepreneur est tenu d'élaborer une protection efficace de ses ouvrages et le cas échéant des ouvrages existants avoisinants.

En cas d'évolution des risques environnants, il doit adapter cette protection en conséquence et en informer la Maîtrise d'œuvre.

La protection est destinée à rester en place aussi longtemps que l'Entrepreneur le juge nécessaire vis à vis de la date de réception des travaux. Toute protection dégradée doit être refaite dans les plus brefs délais.

Les protections seront de préférence transparentes ou translucides, et de type film pelable ou film non adhésif à bulles.

1.4.8 Ouvrages provisoires

En cas d'interruption dans le déroulement du chantier, quelle qu'en soit l'origine, l'Entrepreneur doit mettre en œuvre, sans supplément de prix, les dispositifs de sécurité et de protection provisoires adéquats permettant d'éviter :

- les blessures de personne
- l'altération des ouvrages qu'il a posés
- la dégradation d'ouvrages voisins

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait qu'un bâtiment ouvert génère des pressions de vent pouvant dépasser les pressions qui s'exercent une fois le clos et couvert assuré. Toutes dispositions en conséquence sont à prendre par l'Entrepreneur.

1.4.9 Réception des travaux

1.4.9.1 Préambule

Lors des opérations de réception, l'Entrepreneur est tenu de se conformer aux préalables, mode opératoire, exigences qualitatives et mesures palliatives tels que décrits ci-dessous.

Le non-respect d'une de ces règles provoquera le report de la visite voir, le cas échéant, l'annulation des opérations de réception.

1.4.9.2 Points d'entrée à la réception des travaux

Tous les points ci-dessous doivent être impérativement fournis ou réalisés. Ils constituent les prérequis obligatoires au déclenchement des opérations de réception.

Tous les documents demandés doivent être impérativement rédigés en français.

Documents d'EXE validés (*) par la Maîtrise d'Œuvre d'Exécution et le Contrôleur Technique :

- Plans des ouvrages et détails d'exécution

- Demande d'approbation de fourniture
- Notes de calcul
- ATEx ou équivalent
- Avis de chantier

(*) Aucun document ne devra faire l'objet de visa refusé (à cette phase des OPR).

Autocontrôles entreprises complets et exhaustifs :

- Les fiches d'autocontrôle réalisées par l'entreprise pendant le chantier
- Les fiches d'autocontrôle de l'entreprise avant OPR. Il est préférable que l'entreprise utilise le même modèle que la MOE afin de transmettre sa synthèse à la MOE avant le démarrage des OPR par zones.
- Les fiches de non-conformité, avec levée de la non-conformité et l'avis du bureau de contrôle le cas échéant
- Les essais d'étanchéité
- Les procédures de reprises élaborées lors de la phase chantier
- Les fiches de reprises des ouvrages avec le type de procédure associé

PV d'essais :

- les PV d'essais pour l'ensemble des organes de sécurité incendie : châssis d'amenée d'air, désenfumage, issue de secours, pare-flammes, etc...
- les PV d'essais sur tous les ouvrages ayant fait l'objet d'essais AEV, essais de chocs, etc...

Attestation de fin des travaux :

L'entreprise fournira une attestation écrite, zone par zone, certifiant l'achèvement des travaux (compris toutes reprises conséquentes aux observations de la MOE durant la phase chantier).

1.4.9.3 Mode opératoire

Ouvrages présentés :

Avant réception, l'Entrepreneur procède, à ses frais :

- à l'enlèvement des protections, étiquettes ou marques diverses
- le cas échéant, au post réglage de ses ossatures et de l'ensemble des ouvrages
- aux réglages et graissages des organes en mouvement
- à un dernier autocontrôle
- au nettoyage exhaustif de ses ouvrages (toutes faces apparentes) et de leurs abords immédiats

Ne sera réceptionné qu'un ouvrage répondant en tous points au présent CCTP et dont plus que quelques imperfections nécessitent une intervention légère. Cette intervention sera menée à bien, au plus tard et sauf exigence particulière, dans les 30 jours calendaires suivant la réception.

Les essais d'étanchéité à l'eau, ainsi que le contrôle des performances d'isolation thermique auront été menés au préalable et ont conduit à des résultats satisfaisants.

Moyens humains :

Le responsable des études, le chef de chantier et l'un au moins de ses subalternes accompagnent les membres de la Maîtrise d'Ouvrage, de la Maîtrise d'œuvre et du bureau de contrôle lors des visites de réception.

Dans le cadre de ces visites, il pourra être nécessaire de prévoir plusieurs équipes. L'entreprise devra donc pouvoir multiplier ses représentants par le nombre d'équipes MOE mis en place.

Moyens matériels :

L'Entrepreneur est tenu de mettre à disposition toutes les installations (échafaudages, nacelles, ...) permettant un parfait examen des ouvrages non directement accessibles.

Notamment et de manière non-exhaustive :

- Pour les façades intérieures :
 - o Carrés mâle et femelle
 - o Ventouse

- Tournevis tête plate et cruciforme pour démontage éventuel
 - Equipement de nettoyage ponctuel pour suppression de défaut (chiffon, brosse)
 - Branchement électrique nécessaire pour fonctionnement des organes sous tension (stores et châssis d'amenée d'air et de désenfumage)
 - Tout autre outil nécessaire à la manipulation des ouvrages à réceptionner.
- Pour les façades extérieures :
 - Mise à disposition de la nacelle extérieure de nettoyage pour inspection par sondage
 - Jumelles
 - Niveau
 - Tout autre outil nécessaire au constat visuel des ouvrages à réceptionner.

Cas particuliers des composants d'ouvrages cachés en fin de chantier : l'Entrepreneur devra avertir en temps opportun la Maîtrise d'œuvre afin qu'une pré-réception soit effectuée avant que ces composants ne disparaissent visuellement. A défaut, procédant par sondage, des échantillons d'ouvrage seront démontés et remontés, aux frais de l'Entrepreneur, pour en autoriser le contrôle.

Méthodologie :

Suivant planning défini par la MOE à disposition de l'entreprise.

La méthodologie sera définie par la MOE au préalable des opérations et ce, en fonction de l'étendue et de la complexité des travaux. L'entreprise est tenue de s'y conformer et de prévoir les effectifs requis pour mener à bien ces opérations. L'absence de l'entreprise lors des visites d'OPR, implique son acceptation des réserves formulées par la Moe sans possibilité de remise en cause ultérieure.

La visite des OPR donnera lieu à des remarques sur l'état des prestations conformément au marché de travaux, consignées par la MOE.

L'entreprise reste responsable de ces ouvrages jusqu'à la date de réception acceptée par la MO.

1.4.9.4 Défaits

Toute la disponibilité de l'Entrepreneur est acquise durant l'année de parfait achèvement pour pallier les petits défauts pouvant apparaître à l'usage. Selon l'urgence et la gravité du défaut, l'intervention de l'Entrepreneur sera programmée entre 24 heures et 7 jours calendaires après réception de l'information (envoi anticipé par télécopie ou par mail avec accusé de réception).

En cas de défaut nécessitant le remplacement d'un ouvrage avec un délai d'approvisionnement supérieur à 7 jours calendaires, ou lorsque le défaut rend une partie de l'ouvrage impropre à sa destination ou dangereuse, un ouvrage provisoire sera mis en place au frais de l'Entrepreneur sous 24 heures.

1.4.9.5 Exigences qualitatives

Pour rappel et conformément à l'art. 1.3.11, les documents de référence ne définissent que les exigences minimales auxquelles doivent satisfaire les ouvrages. Dans certains cas, explicitement présentés comme tels, la Maîtrise d'œuvre se réserve le droit inaliénable d'exiger des matériaux, composants ou ouvrages qu'ils présentent des qualités et performances supérieures aux documents de référence. L'intégralité de ces exigences seront prises en compte lors des opérations de réception.

1.5 ETENDUE DE LA PRESTATION

1.5.1 Consistance des travaux

Il s'agit de généralités, pouvant le cas échéant être complétées ou précisées au chapitre 3 « DESCRIPTION DES OUVRAGES », au chapitre 4 « DESCRIPTION DES COMPOSANTS » et au chapitre 1 « GENERALITES ».

- L'offre de l'Entrepreneur comprend de manière forfaitaire les prestations inventoriées au cadre référentiel défini à l'art. 1.3.11 (et plus particulièrement au DTU 33.1 P2 art. 3.1 du cahier des

clauses spéciales, au DTU 36.5 P2, art. 3 et au DTU 39 art. 2.1 du cahier des clauses spéciales) nécessaires à un parfait achèvement des travaux.

- Les prestations sont complétées, et ce de manière non-exhaustive, des points suivants forfaitairement inclus dans l'offre :
 - Les études complémentaires liées à la mise au point d'une variante technique au dossier d'appel d'offre y compris la prise en charge en termes d'étude et de réalisation des limites de prestation induites.
 - La prise en charge des études et de la réalisation des fixations et assemblages. Ces derniers seront conçus masqués ou intégrés aux ouvrages de façade.
 - La prise en charge des interfaces entre les ouvrages de façade et de toute solution de continuité en termes de performance et de finition.
 - La prise en charge des interfaces entre les ouvrages de façade et les ouvrages tiers et de toute solution de continuité en termes de performance et de finition.
 - La fourniture d'échantillons, de maquettes et de prototypes suivant art. 1.3.8
 - La fourniture, la mise en condition et le transport d'éléments de façade destinés à être soumis à des essais conformément à l'annexe C du DTU 33.1 P1-1.
 - L'exécution des essais de conception (ex AEV), ainsi que toutes les prestations accompagnant ces essais.
 - La réalisation d'essais AEV (NF EN 13830).
 - La justification de la classe d'accessibilité au store conformément au cahier du CSTB 3677_V2 et l'attestation de conformité des stores à la norme NF EN 13120.
 - La réalisation d'essais d'endurance des stores motorisés (CSTB 3677_V2).
 - La conformité des profilés à rupture de pont thermique (NF EN 14024 et fiche technique COPREC n°46B).
 - L'exécution des essais intermédiaires de chantier (ex. essais à la rampe, recherche de fuite), ainsi que toutes les prestations accompagnant ces essais.
 - Les essais précités et ceux, complémentaires, permettant d'attester la conformité des ouvrages réalisés avec les niveaux de performance exigés par le présent CCTP.
 - Le contrôle de la position géométrique des ouvrages en interface avec la façade.
 - La réalisation de toutes sujétions d'usinage requise du fait de raccords avec des ouvrages d'autres corps d'état.
 - En cas d'adaptation d'un ouvrage, l'adaptation pourra être mise en œuvre par l'entreprise après validation de la MOE dans le cadre forfaitaire de l'offre.
 - Les études complémentaires et la mise au point des ouvrages, le cas échéant la soumission du dossier technique, et essais afférents aux commissions d'évaluation, pour mise en conformité avec le RICT du bureau de contrôle
 - La réalisation de toute sujétion nécessaire au nettoyage intérieur et extérieur retenu.
 - L'utilisation de tous moyens de levage appropriés.
 - L'aménagement, le contrôle puis la remise en état des aires d'entreposage.
 - La mise en œuvre de toute protection appropriée, voir aussi art. 1.4.7.
 - Les protections locales ou la mise en place différée d'éléments de façade, suivant nécessité évaluée par l'Entrepreneur, le pilote ou la Maîtrise d'Œuvre.
 - Le nettoyage final des salissures sur les menuiseries et sur les vitrages, voir aussi art. 1.4.9.
 - Le cas échéant, le post-réglage des ouvrages de façade.
 - Le cas échéant, la remise en état et le remplacement des ouvrages, du présent lot ou d'un autre, détériorés lors des manutentions, pose et réglages des éléments par le façadier.
 - La communication aux autres lots des contraintes d'exécution à appliquer pour la préservation des performances et de la finition des ouvrages de façade. Ces contraintes feront l'objet d'une diffusion séparée lors des études de conception et seront répertoriées au DIUO dans un chapitre spécifique.
 - La proposition par le titulaire du lot façade au client d'un contrat d'entretien de maintenance.
 - Les assurances de garantie de parfait achèvement et la garantie décennale des ouvrages cf. art. 632.10.

PRO

CCTP LOT 02 – CHARPENTE METALLIQUE, COUVERTURE, VERRIERE ET MENUISERIES EXTERIEURES

Chambres de commerce et d'industrie de l'Essonne

Rénovation de la CCI Essonne

N/Référence : MO-07-2021 / DCM-010-2024 – Indice B

le 31/10/2024

1.5.2 Interfaces avec autres corps d'état

Se référer au chapitre 1

Se référer au cahier de charge commun en **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**

2 EXIGENCES REGLEMENTAIRES ET PERFORMANCES

Les exigences réglementaires et performances sont établies suivant :

- Les éléments du programme

Ces éléments priment en qualité de définition des contraintes sur le présent cahier des charges.

Ces éléments sont complétés le cas échéant par les référentiels réglementaires en vigueur et les notices techniques et architecturales d'étude.

2.1 CERTIFICATIONS ENVIRONNEMENTALES

Sans objet.

2.2 ENVIRONNEMENT

2.2.1 Matériaux

Les matériaux ont une part importante dans l'impact du bâtiment sur l'effet de serre, la consommation d'énergie et les ressources naturelles.

Tous les matériaux devront répondre à la norme NF EN 15804+A1 en application des normes ISO série 14000, notamment les normes NF EN ISO 14001, NF EN ISO 14040, NF EN ISO 14044 et NF EN ISO 14025 (marquages et déclarations environnementaux – déclaration environnementales de type III – principes et modes opératoires) ainsi qu'à la directive 2003/35/CE et ses derniers amendements (P8_TA(2015)0381).

Les fiches de caractéristiques environnementales et sanitaires (FDES) devront être systématiquement fournies à la maîtrise d'œuvre en accompagnement des fiches techniques de produit.

En cas d'absence de fiche FDES d'un matériau, l'entreprise doit en avertir la maîtrise d'œuvre dès le début des études d'exécution.

2.2.1.1 Bois

Sans objet.

2.2.2 Pollution

Classement des atmosphères suivant NF P 24-351 :

- Atmosphère intérieure : I2 (moyenne hygrométrie)
- Atmosphère extérieure directe : E13 (urbaine ou industrielle sévère)
 - Une humidité relative d'au moins 80% sera prise en considération pour l'élaboration des calculs de condensation.
- Atmosphère extérieure protégée : E23 (urbaine ou industrielle sévère)

2.2.3 Hygiène

Sans objet.

2.2.4 Accessibilité

Sans objet.

2.2.5 Confidentialité

Sans objet.

2.2.6 Lumière

Sans objet.

2.2.7 Réflexion des matériaux

- Toiture

Les matériaux auront un SRI élevé :

- Pour les toitures ayant une pente de plus de 16% le revêtement doit avoir un SRI (Solar Reflectance Index) d'au moins 29.
- Pour les toitures ayant une pente de moins de 16%, le revêtement doit avoir un SRI (Solar Reflectance Index) d'au moins 78.

2.3 THERMIQUE

- **Généralités :**
- Performances thermiques globales pour le complexe verrière-couverture suivant Décret Tertiaire
 - $U_{cw} \leq 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
 - $S_w \leq 0.32$
- Les façades répondent à l'ensemble des exigences thermiques formulées par le BET thermique et sont résumées ci-après.

Données sur le site :

Source : CSTB - COMMBât 2011

- Température extérieure conventionnelle : -9 °C
- Energie solaire (photovoltaïque) : PV5 (1 050 kWh/m²/an)
- Journée chaude de référence (confort d'été) :
 - écart de températures moyennes : 4 °C
 - température quotidienne moyenne : 23,0 °C
 - écart (demi-amplitude) quotidien : 7,5 °C
 - humidité quotidienne moyenne : 10 g/kg d'air sec
- Déperditions calorifiques de base (NF EN 12831)
 - Température extérieure de base : -7 °C
- Résistance aux chocs thermiques (vitrages exposés à l'ensoleillement)
 - Température maximale : +35 °C
 - Température diurne minimale : -17 °C
 - Amplitude journalière maximale : 15 °C
 - Flux solaire vertical maximal : 800 (rural) ou 750 (urbain) W/m²
- Gel
 - Béton (NF EN 206-1) : gel modéré (classe XF1 ou XF2)
 - Pierres naturelles (NF B 10-601) : gel modéré (C)
- Risques de condensation : zone courante

Performances :

- Elles sont renseignées ouvrage par ouvrage au chapitre 3
- Tous les ouvrants de l'opération (portes et fenêtres) sont équipés d'une détection d'ouverture, l'entreprise doit prévoir les contacts feuillures avec 3 mètres de câble libre dans le plénum.

2.4 ACOUSTIQUE

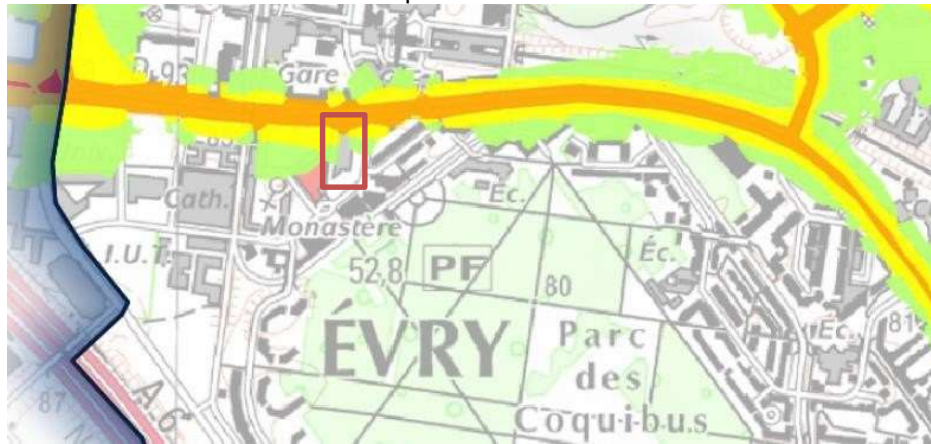
Généralités :

- L'ensemble des contraintes acoustiques sont décrites dans la notice acoustique du BET ACOUSTIQUE, cette notice prime en qualité de définition des contraintes acoustiques.

- Il sera demandé à l'entreprise en charge des ouvrages de menuiseries et des enveloppes légères opaques, de fournir les PV des fournisseurs, où le cas échéant de réaliser des essais afin d'attester de l'atteinte des performances acoustiques minimales requises.

Données sur le site :

- Source des classements de voies environnant le projet : Arrêté Préfectoral n°2019-114 du 26 février 2019 portant classement des infrastructures de transports terrestres sur le territoire d'Evry-Courcouronnes :
 - Boulevard des Coquibus : Zone exposée au bruit 60-65 dB(A)
 - Cours Monseigneur Romero : Zone exposée au bruit 55-60 dB(A)
 - Mesure in situ : voir notice acoustique.

**2.4.1 Isolement aux sons aériens extérieurs**

Les niveaux d'exposition sonore réels ne sont pas définis. Pour pourvoir à une sollicitation future correspondant à un boulevard avec une intensité sonore supposée de 65 dB (A) (niveau de pression acoustique pondéré A atteint ou dépassé pendant 50% de l'intervalle de mesurage), les façades devront présenter les performances minimales suivantes en fonction de leur localisation :

- Performances et justifications suivant NF S 31-080 - Acoustique Bureaux et Espaces Associés - Niveaux et Critères de Performances Acoustiques par Type d'Espace.
- Type 1 : Verrière-couverture
 - Verrière : $D_{nT,A,tr} \geq 22$ dB
 - Couverture : $D_{nT,A,tr} \geq 38$ dB
- Type 2 : Tympan Nord et Sud
 - Façade Nord : $D_{nT,A,tr} \geq 32$ dB
 - Façade Sud : $D_{nT,A,tr} \geq 31$ dB
- Type 3 : Châssis peau intérieure Nord
 - Peau intérieure : $D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB

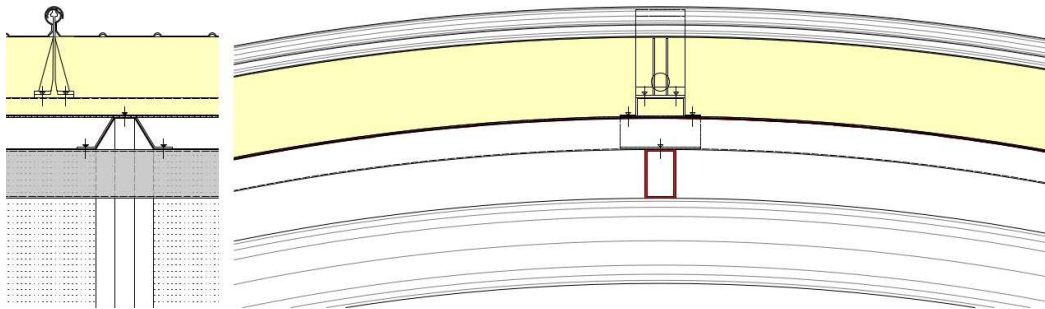
2.4.2 Isolement aux sons aériens entre locaux adjacents ou superposes

Sans objet.

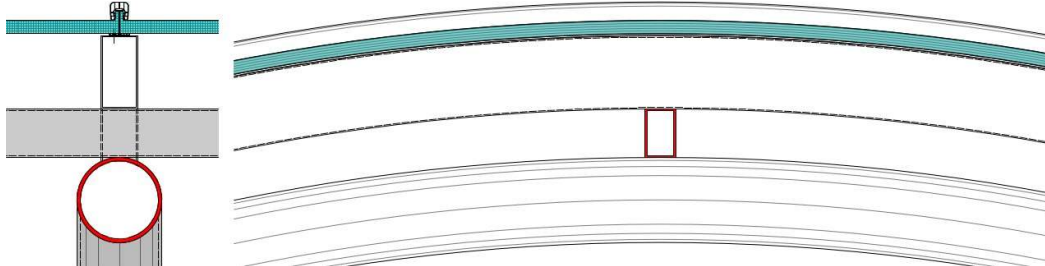
2.5 MECANIQUE**2.5.1 Poids propre**

Le poids propre des ouvrages de façade est estimé :

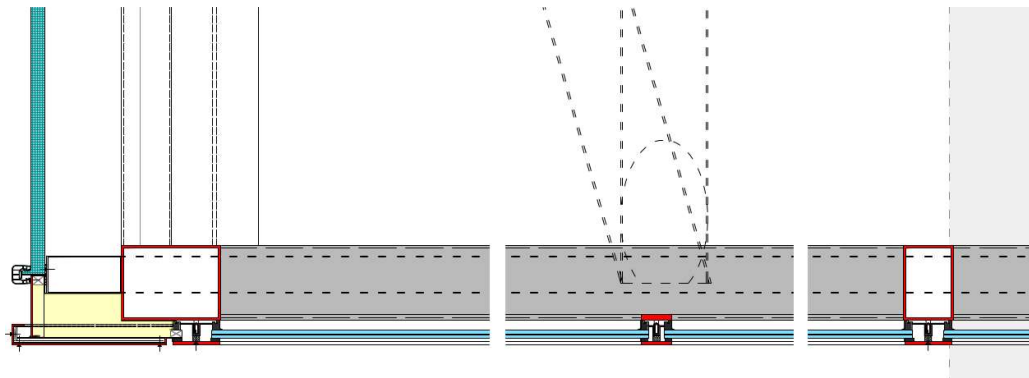
- 30 daN/m² pour la couverture cintrée en bacs aluminium à joints debouts



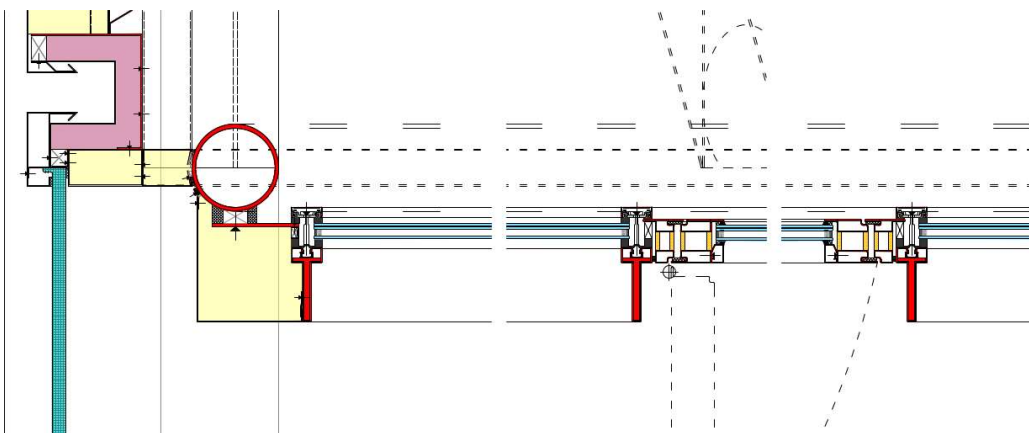
- 12 daN/m² pour la verrière en panneaux de polycarbonate



- 20 daN/m² pour les murs rideaux (canaux à visser, profilés drainants, vitrages et capots) des tympans vitrés



- 100 daN/m² pour le mur-rideau de la peau intérieure Nord



2.5.2 Vent

Principe général :

La pression de vent est évaluée selon les Eurocodes NF EN 1991-1-4 et son annexe nationale.

Données pour le calcul de la pression dynamique de pointe :

- Commune : Evry-Courcouronnes (91)
- Région : 2
- Vitesse de référence $v_b = 24$ m/s
- Catégorie de terrain : IIIb
- Hauteur de la construction : $h = 31$ m
- Période de retour 50 ans
- Pression dynamique de pointe à la hauteur de la construction :
 - $q_p(h) = 765$ Pa

Données indicatives pour le calcul de W50 pour une surface de référence de 3 m²:

- Coefficient de pression extérieure : $C_{pe,3} = +0.9 / -1.3$,
- Coefficient de pression intérieure : construction fermée $C_{pi} = +0.2 / -0.3$.
- Coefficient de pression nette : $C_{pnet} = +1.2 / -1.5$
- Pression caractéristique : $W50 = +922$ Pa / -1152 Pa

Ces données indicatives ne dispensent pas l'Entrepreneur d'une justification dans une note de calcul des coefficients à prendre en compte, élément par élément.

On considère les combinaisons d'actions aux états limites de service pour les calculs de flèche et les combinaisons d'actions aux états limites ultimes pour les calculs de résistance et de stabilité.

Vitrages :

- Suivant DTU 39 P4 : Pvent est déterminée par application stricte de la NF EN 1991-1-4 et son annexe nationale en appliquant un coefficient partiel de sécurité $\gamma_q = 1.5$ à la pression caractéristique W50
- Suivant Cahier 3488 du CSTB : Application stricte de la NF EN 1991-1-4 pour le calcul de W50
- Suivant Cahier 3574 du CSTB : Application stricte de la NF EN 1991-1-4 pour le calcul de W50

Profilés de menuiserie :

- Suivant DTU 33.1:
 - Application stricte de la NF EN 1991-1-4 et son annexe nationale

Profilés de mur rideau :

- Suivant DTU 33.1 et NF EN 13830

Bardage :

Sans objet.

Brise soleil fixe :

Sans objet.

Brise soleil orientables, occultation

Sans objet.

2.5.3 Neige

Principe général :

L'action de la neige est évaluée selon les Eurocodes NF EN 1991-1-3 et son annexe nationale.

Données pour le calcul de la charge de neige au sol :

- Commune : Evry-Courcouronnes (91)
- Altitude : <200m
- Région A1

- Charge caractéristique de neige au sol : $S_k = 0.45 \text{ kN/m}^2$
- Valeur de calcul de la charge exceptionnelle au sol : $S_{Ad} = 0$
- Coefficient d'exposition : $C_e = 1$

Données indicatives pour la prise en compte des accumulations :

- $\mu =$

L'Entrepreneur prendra en compte toutes les configurations d'accumulation en fonction du projet architectural : saillies et obstacles, toitures attenantes à des constructions plus élevées, ...

Vitrages :

- Suivant DTU 39 P4 : Pneige est déterminé de manière simplifiée à partir de la NF EN 1991-1-3 et son annexe nationale. Risque d'accumulation de neige locale au droit des émergences :
 - $\mu = 2.8$
- Suivant Cahier 3488 du CSTB: Application stricte de la NF EN 1991-1-3
- Suivant Cahier 3574 du CSTB: Application stricte de la NF EN 1991-1-3

2.5.4 Exploitation-maintenance

Plancher de verre :

Sans objet.

Charge de maintenance sur la façade :

- Charge horizontale d'appui ponctuelle des nacelles de 1kN sur une surface de 4x4cm
- Charge verticale sur les épines horizontales de bardage de 1kN sur une surface de 4x4cm
- Les charges ci-dessus sont données à titre indicatif. L'Entrepreneur veillera à réaliser la synthèse des charges d'entretien/maintenance, du personnel et/ou des machines, qui pourraient s'exercer sur la façade.

Charge d'exploitation sur la couverture :

- Charge verticale ponctuelle pour opérations de maintenance :
 - Eurocode 1 : catégorie d'usage H (autre toiture) : $Q_k = 1.5 \text{ kN}$

Charge horizontale sur les garde-corps :

- Selon NF P 06-111-2/A1 : catégorie d'usage C3 - Charge horizontale de 1 kN/m appliquée à 1m du sol fini.

2.5.5 Déflexions

- Menuiseries suivant classement des châssis suivant NF EN 12210 :
 - Classe des pressions : 5
 - Classe de flèche : A
- Vitrages isolants :
 - 1/60ème de la plus petite largeur, limitée à 30 mm
 - 1/150ème du bord libre, limitée à 50 mm
- Ossatures primaires et secondaires du parement opaque :
 - $f < L/200$ sous charges climatiques
 - $f < L/500$ sous charges permanentes
- Ossatures primaires et secondaires du parement vitré :
 - $f < L/300$ sous charges climatiques
 - $f < L/500$ sous charges permanentes

2.5.6 Chocs

- Critères de résistance suivant NF P 08-302
- Essais suivant NF P 08-301, non cumulable avec les charges climatiques

- Les façades accessibles, quelle que soit leur situation, auront une résistance aux chocs de classe T4 (référence du classement « reVETIR » de l'association EPEBat pour les systèmes d'isolation extérieure)
- Exposition AA4 pour toutes les aires d'activités (intérieures et extérieures)
- Façade en rez-de-chaussée et par extension tout ouvrage ayant au moins une partie à moins de 2.50 m du sol extérieur : C1, H1, O3, Q4,
- Façade avec fonction de garde-corps à l'étage : C2, O3, Q1,
- Façade sans fonction de garde-corps à l'étage : O3, Q1,
- Verrières : résistance au choc mou M50/1200 Joules.
- Critère de conservation des performances suivant EN 14019 (choc au double pneu)
 - Choc intérieur : I5
 - Choc extérieur : E5

2.5.7 Parasismique

- Norme NF EN 1998-1:2005
 - Zone de sismicité : 1
 - Catégories de bâtiment : III
 - Accélération maximale de référence (sol de classe A) :
 - Bâtiment neuf : 0,4 m/s²
- Prescriptions particulières au marché
 - Le marché ne comprend pas de dispositions particulières autres que les dispositions normatives propres à la catégorie de bâtiment III en zone de sismicité 1

Dispositions applicables par défaut à l'ensemble des ouvrages

Eurocode 8 et en particulier le § 4.3.5 relatif aux éléments non structuraux

Dispositions applicables sur les façades-rideaux et semi-rideaux selon NF DTU 33.1

Fiche N° 49 du COPREC "Dispositions applicables aux façades légères en zones sismiques", notamment :

- Limitation des déplacements entre étages : $dr < 1,25 \cdot h / 100$
- Effet de l'action sismique
 - Dans le plan de l'élément
 - Perpendiculairement au plan de l'élément
 - Sauf prescriptions des DPM (Documents Particulier du Marché), la composante verticale de l'action sismique n'est pas à considérer pour les façades légères
- Détermination de l'action sismique : $= K_a \cdot (W_a /)$
 - $K_a = 0.55$
 - W_a = poids de l'élément en daN
 - $Q_a = 2$
- Remplissages vitrés :
 - Le choix (2) ou (3) est applicable :

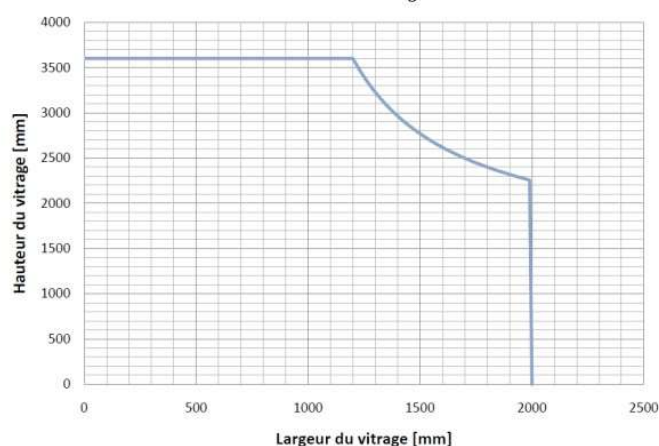
Tableau 3 - Choix des vitrages en zones sismiques

Catégorie d'importance de bâtiment				
Zone de sismicité	I	II	III	IV
Zone 1	(1)	(1)	(1)	(1)
Zone 2	(1)	(1)	(2) ou (3)	(2) ou (3)
Zone 3	(1)	(2) ou (3)	(2) ou (3)	(3)
Zone 4	(1)	(2) ou (3)	(2) ou (3)	(3)
Zone 5	(1)	(2) ou (3)	(2) ou (3)	(3)

(2) : les vitrages « recuits monolithiques » doivent respecter les dimensions maximales de la figure 1.

(3) : Les vitrages doivent être soit feuilletés (2B2) soit trempés (1C3). Dans le cas de plusieurs couches de vitrages (vitrages isolants, respirants, façades multiples...) l'utilisation d'un vitrage recuit ou durci est possible si sa chute est protégée par un vitrage feuilleté (2B2).

Figure 1 - Dimensions maximales des vitrages recuits monolithiques satisfaisants l'exigence de limitation des dommages



Dispositions applicables sur les Systèmes de bardages rapportés

Cahier 3725 du CSTB Stabilité en zones sismiques Systèmes de bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique

- Garde-corps
- Vitrage extérieur participant à la fonction garde-corps : résistance testée par essais 900 Joules M50 suivant art. 3.2 du DTU 39 et NF P 08-302 ;
- Sollicitation non cumulaire avec les charges climatiques ;
- Conformité aux normes
 - NF P01-012 et P01-013
 - NF P08-301 et P08-302
 - NF E85-015

2.5.8 Resistance mecanique

- Résistance mécanique des fenêtres selon DTU 36.5-P3 :
 - Efforts de manœuvre : classe 1 minimal selon NF EN 13115

- Oscillo-battant/soufflet : une motorisation des ouvrants sera requise si un effort de manœuvre supérieur à 30 N est requis
 - Contreventement et torsion statique : classe 2 minimal selon NF EN 13115
 - Endurance à l'ouverture fermeture répétées : classe 2 minimal selon NF EN 12400
- Résistance mécanique des portes-fenêtres selon DTU 36.5-P3 :
 - Efforts de manœuvre : classe 1 minimal selon NF EN 13115
 - Contreventement et torsion statique : classe 2 minimal selon NF EN 13115
 - Endurance à l'ouverture fermeture répétées : classe 2 minimal selon NF EN 12400
- Résistance mécanique des portes selon DTU 36.5-P3 :
 - Efforts de manœuvre : classe 1 minimal selon NF EN 12217
 - Contreventement et torsion statique : classe 2 minimal selon NF EN 1192
 - Choc mou, lourd et dur : classe 1 minimal selon NF EN 1192
- Résistance mécanique des ouvrants conformément à la fiche n°53 SNFA-COPREC-CSTB-CEBTP

2.6 ETANCHEITE

- Données sur le site :
 - Région 2
 - Catégorie : IIIb
- Classement minimal normatif/requis :
 - selon DTU 36.5 P3 : $28\text{ m} \leq H \leq 50\text{ m}$: A*3, E*4, V*A2.
 - selon DTU 33.1 : $28\text{ m} \leq H \leq 50\text{ m}$: A2, R5.

La vérification de l'étanchéité à l'eau et à l'air sera testée à travers des essais lors des différentes phases de montage de l'ouvrage, réalisée par l'entreprise dans le cadre de son autocontrôle. Ces rapports d'essais seront transmis spécifiquement et de manière exhaustive à la Maîtrise d'Œuvre.

La maîtrise d'œuvre et/ou le contrôleur technique aura toutes dispositions pour faire réaliser des essais qu'il jugera nécessaire, en tout point du projet, conformément aux dispositions définies au CCTP marché.

- Performances des fenêtres et portes suivant DTU 36.5 P3 :
 - Pression P3 (positive et négative) : 1200 Pa pour l'essai selon la NF EN 12211
 - Pression P1 (positive et négative) : 800 Pa pour la mesure des déformations
 - Classe minimale de résistance au vent selon NF EN 12210 : C2
 - Classe minimale de perméabilité à l'air selon NF EN 12207 : 3
 - Classe minimale d'étanchéité à l'eau selon NF EN 12208 : 4
 - Ces classements sont des minimas normatifs, il conviendra de les améliorer pour répondre aux performances exigées sur les ouvrages.
- Performances des façades rideaux suivant DTU 33.1 :
 - Classe minimale de perméabilité à l'air selon NF EN 12152 : A2
 - Classe minimale d'étanchéité à l'eau selon NF EN 12154 : R5
 - Résistance au vent minimale selon NF EN 13116
 - Ces classements sont des minimas normatifs, il conviendra de les améliorer pour répondre aux performances exigées sur les ouvrages.
- L'étanchéité à l'eau est tributaire de la qualité de mise en œuvre, et elle sera testée sur place par plusieurs essais à la rampe suivant la NF EN 13 051 :
 - Conformément au DTU 36.5 P1-1 chapitre 10 pour les portes et fenêtres
 - Conformément au DTU 33.1 P1-1 chapitre 7 pour les murs rideaux.
 - Cet essai sera réalisé durant 20 minutes en 10 endroits, suivant demande de la Maîtrise d'Œuvre et/ou du contrôleur technique.

- L'étanchéité à l'air exigée à 4Pa est : $I_4 \leq 1.7 \text{ m}^3/(\text{h.m}^2)$ pour l'ensemble des façades. Celle-ci étant tributaire de la mise en œuvre, elle sera testée sur place par plusieurs tests de pressurisation (dit *blowerdoor*) au fur et à mesure de l'avancement du chantier.
 - Il appartient à l'entrepreneur de réaliser des tests d'autocontrôle durant le déroulement du chantier pour assurer la performance requise. Toute sujétion ou renfort d'étanchéité nécessaire pour satisfaire cette exigence est à prévoir.
 - Avant les opérations de pré réception, l'entreprise devra fournir un rapport de contrôle d'étanchéité à l'air pour chacune des pièces de l'opération démontrant le respect des exigences performanciels de l'ouvrage.
- Contrôle des assemblages de profils de drainage
 - Les tests sur les double-barrières étanches seront obligatoirement réalisés en cours de pose, avant la mise en œuvre de la barrière extérieure. Ces essais seront menés par l'entreprise afin de contrôler la parfaite étanchéité des assemblages de profil ;
 - Réalisation d'essais sur la première barrière d'étanchéité avant le montage de la seconde barrière : tests réalisés à l'aide d'une bouteille d'eau, la pression n'étant pas l'objet du test mais la vérification de l'écoulement des eaux de drainage et l'étanchéité des raccords des profils drainants ;
 - Transmission de la description détaillée du système d'étanchéité et de drainage (garnitures utilisées, matière, dureté, origine, compatibilité physico-chimique avec les autres produits mis en œuvre à proximité) ;
 - Fournir le label SNJF du mastic de calfeutrement.

2.7 SECURITE

2.7.1 Incendie

- Voir notice de sécurité incendie du XX/XX/XXXX du permis de construire
- Type d'établissement : mixte avec des zones ERP type W de 3ème catégorie comportant des activités R et L
- CO 4 : façade accessible : non
- CO 3 : accès pompiers : oui, passage libre de 0.900 x 1.800 de haut minimum
- CO 20 : matériaux : M2 minimum si pas de C+D requis, sinon M3.
- Isolement par rapport aux tiers :
 - Sans objet
- CO21 : règle du C + D :
 - Sans objet
- Désenfumage suivant IT 246 :
 - Sans objet
- Désenfumage de l'atrium couvert suivant IT 263 :
 - Désenfumage mécanique
 - Les équipements de désenfumage répondront d'un PV DAS ;
 - Conformité à la NF EN 12101-2
 - Marquage CE
- Portes coulissantes automatiques :
 - Sans objet

2.7.2 Protection des personnes contre le risque de chute

Conformité aux normes : NF P01-012 et NF P01-013

Ouvrage réalisant la fonction garde-corps, résistance aux chocs selon art. 2.5.6.

Verrière : résistance aux chocs 1200 Joules selon art. 2.5.6.

Châssis : dispositifs de sécurité pour éviter les risques d'accidents de personnes lors de la manœuvre d'ouverture. Dans tous les cas, il sera prévu une limitation d'ouverture maximum à 11 cm, avec ouverture sécurisée pour le nettoyage des vitres et systèmes anti-défenestration.

2.7.3 Anti-effraction

Sans objet.

2.7.4 Paratonnerre

Données sur le site :

- Protection des installations électriques à basse tension (parafoudres) :
 - Niveau céramique : 15 j/an (AQ1)
- Structures (paratonnerres) :
 - Densité départementale de foudroiement : 1,5 impacts/an/km²
- Installation de paratonnerre non requis

2.8 TOLERANCES

Toutes tolérances (éventuellement très faibles ou avec des dispositifs de rattrapage non visibles) doivent être telles que les ouvrages conçus par la Maîtrise d'Œuvre puissent être réalisés tels qu'ils sont définis dans le présent dossier.

2.8.1 Généralités

Lorsque qu'aucune exigence particulière n'est formulée dans le présent CCTP, les tolérances ne seront en aucun cas supérieures aux limites fixées par la réglementation, ou bien à celles induites pour la réalisation des détails conformément aux plans de la Maîtrise d'œuvre.

Relevés in situ : l'Entrepreneur devra y recourir. Les côtes relevées sur site seront indiquées sur les plans de manière explicite.

2.8.2 Tolérances de pose des façades

« Tolérance d'ensemble » (faux aplomb) par rapport au plan théorique ou, le cas échéant, par rapport à un plan de référence défini de manière à ce qu'en tout point l'écart ponctuel constaté reste inférieur à l'écart maximum qui serait constaté pour toute autre position de ce nouveau plan de référence :

- +/- 5 mm.

Tolérance « de bosses, de creux et de ressauts » (valeur maximale admise de la valeur absolue de la différence algébrique des écarts ponctuels entre deux points de la façade - elle est fonction de la distance entre ces points) :

- $l \leq 4.000 \text{ m}$ → maxi 2 mm,
- $l > 4.000 \text{ m}$ → maxi 5 mm (voir ci avant).

Tolérance sur l'horizontalité mesurée au niveau des vitrages :

- $l \leq 4.000 \text{ m}$ → maxi 2 mm.

Ecart maximal par rapport à la valeur théorique de l'implantation des montants :

- +/- 5 mm. (nota : cette disposition implique une implantation contrôlée de chaque montant, et évite toute accumulation des tolérances).

Ecart maximal par rapport à la valeur théorique de la distance horizontale entre fonds de feuillure juxtaposés (montants) :

- +/- 2 mm.

Désaffleurement maximal entre 2 profils contigus (jonction montant-traverse, profil-parclose ...) :

- +/- 0.5 mm.

2.8.3 Joints

Tolérances sur un même segment de joint extrudé in-situ :

- largeur : ± 4 mm.
- ± 25 % de sa largeur moyenne.

2.8.4 Habillages tôles

- Tolérance de planéité : 1 mm maximal sous la règle de 2m.
- Tolérance d'aplomb sur une face : l'écart entre deux points quelconques n'excédera jamais 3 mm quelle que soit la hauteur.

2.9 FINITIONS

Les finitions doivent être mises en œuvre en conformité avec le cahier des charges techniques et architecturaux.

Elles concernent :

- La nature des protections et états de surfaces des matériaux
- Les niveaux de réalisation des assemblages

Elles sont renseignées ouvrage par ouvrage au chapitre 3.

Les dispositions ci-dessous concernent les niveaux de finition attendus des assemblages et doivent être mises en œuvre par défaut sur l'ensemble des composants visibles :

- Tous assemblages :
 - Les méthodes de découpe utilisée devront être réalisées en atelier à la machine à commande numérique, le cas échéant 5 axes, pour permettre un état de surface net des découpes et des tolérances d'assemblage réduites.
 - Les accessoires d'assemblage, notamment les équerres et les platines devront être intégrés aux composants de façade. Les accessoires apparents sont proscrits.
 - La méthode de fixation utilisée devra être invisible. Lorsque approuvés par la maîtrise d'œuvre, les fixations apparentes seront réalisées en Inox en pose affleurante ou montées sur rondelles coniques. Les fixations avec écrous saillants et/ou tiges filetées débordantes sont proscrits.
 - La forme des têtes de vis mises en œuvre sera laissée au choix de la maîtrise d'œuvre.
- Assemblages Acier :
 - La préparation des aciers sera de type P3 : Préparation très soignée (aucune imperfection visible) suivant ISO 8501-3.
 - Le cas échéant les soudures seront continues et réalisées sur des pièces chanfreinées de façon à minimiser l'apport de matière visible. Les soudures par point sont proscrites.
 - Le cas échéant les raccords entre les sections devront être réalisés sur base de nœuds préfabriqués de façon à limiter les espaces résiduels visibles entre éléments
- Assemblages Bois :
 - Le cas échéant les assemblages collés et/ou à enture seront présentés à la maîtrise d'œuvre pour approbation de teinte, et de distance entre les joints de collage.
 - Les opérations de parclosage sur chantier sont proscrites.
- Assemblages Aluminium :
 - Les assemblages aluminium seront réalisés en ateliers. Les opérations de parclosage sur chantier sont proscrites.

2.10 PERENNITE

2.10.1 Pérennité

Les ouvrages et techniques mis en œuvre doivent être conçus pour avoir une pérennité maximale et d'une durée minimale de 25 ans pour les ouvrages entretenus régulièrement suivant le DIUO de l'entreprise fourni à la fin du chantier.

2.10.2 Garantie

Tous les ouvrages neufs réalisés dans le cadre du présent dossier doivent répondre à une garantie décennale à partir de la date de réception de l'opération.

2.11 BIM

Sans objet.

3 DESCRIPTION DES OUVRAGES

Remarque préalable :

Les ouvrages décrits ci-après :

- Sont réalisés dans le strict respect du cadre normatif relatif tel que défini à l'article 1.3.11
- Répondent strictement aux exigences qualitatives et performanciennes formulées dans le chapitre 2.
- Sont réalisés à partir des composants et matériaux référencés aux chapitres 4 et 0.
- Sont compatibles avec la mise en œuvre des interfaces entre lots au chapitre 6.

Lexique :

- Prototype :
 - Les modèles et ouvrages prototypes permettent la mise au point de tous les composants. Ils ne peuvent pas être utilisés par la suite pour le chantier. Tout au long du chantier les modèles et prototypes serviront de référence. Ils devront être réalisés de manière à ne pas entraver le bon déroulement du chantier.
- Maintenance :
 - La maintenance décrit une série d'acte qui idéalement ne devrait pas se produire mais qui dans la vie d'un bâtiment sont possibles bien qu'exceptionnels. Ils ne constituent en aucun cas des interventions répétées ou courantes (contrairement à l'entretien).
 - Toutes les interventions de remplacement sont considérées comme des travaux et doivent être soumis à une déclaration de travaux.
- Entretien :
 - L'ensemble des parois vitrées doit être nettoyable dans les conditions réglementaires définies par l'inspection du travail, avec des protections collectives. De même, l'ensemble des composants fragiles doit pouvoir être remplacé dans des conditions de sécurité analogues.
 - Nettoyage localement depuis les terrasses, les coursives ou depuis les châssis ouvrants (Rappel : il est interdit de se pencher au dehors.)
 - Nettoyage par nacelle suspendue répondant à la norme NF EN 1808 (Juillet 2015)
 - Les équipements spécifiques sont décrits dans le carnet maintenance.

3.1 PROTOTYPE

Sans objet.

3.2 TYPE 01 / VERRIERE-COUVERTURE

3.2.1 Description générale :

- Concept : Enveloppe d'une ossature de charpente existante par un complexe rythmé de verrières cintrées en panneaux de polycarbonate sur chevrons en aluminium et des couvertures cintrées en bacs d'aluminium à joints debouts sur lits d'isolant et bacs acier.
- Localisation :
 - Au droit du hall
 - Toiture

Repérage : voir carnet de repérage

- Dimensions :
 - Verrière : trame horizontale variable (panneau soit de 600 ou de 900 mm de largeur), longueur variable suivant la localisation (trame courante et extrémité Sud en simple demi-cercle, extrémité Nord en deux demi-cercles)
 - Couverture : trame horizontale variable (conception entraxe entre joints debouts de 430 mm avec hauteur de 50 mm)

- La répartition entre trames en polycarbonate (transparentes) et en aluminium (opaques) est de 57% - 43%, selon plan architecte
- Support : charpente acier existante posée sur longrines béton
- Géométrie : ouvrage cintré avec un rayon de courbure d'environ 3.6 m

Finitions :

- Extérieure :
 - Menuiserie thermolaquée : couleur au choix de l'architecte dans une gamme étendue (hors RAL) ;
 - Polycarbonate : L'ensemble des panneaux sera le plus neutre possible en fonction des performances thermiques estivales requises ;
 - Référence architecte : « KALZIP AluPlusPatina mill finish Natur »
 - Bardage aluminium thermolaqué : couleur au choix de l'architecte dans une gamme étendue (hors RAL), y compris le traitement des ébrasements ;
 - Référence architecte : « EVERLITE Danpalon MC Cristal »
- Intérieure :
 - Menuiserie thermolaquée : couleur au choix de l'architecte dans une gamme étendue (hors RAL),
- Profilé de finition et de raccord aux ouvrages adjacents :
 - Profil aluminium extrudé anodisé teinte naturelle ;
 - Raccord dans les angles par coupe d'onglet ;
 - Calepin des profils suivant calepin des façades ;
 - Raccord entre profils, éclissé pour garantir un alignement parfait (éclissage invisible) ;
 - Fixation des profils de finition invisible ;
 - Joint de finition et toutes sujétions complémentaires pour assurer une barrière par vapeur ;
 - Couleur au choix de l'architecte dans une gamme étendue (hors RAL).

Performances :

- Thermique suivant art. 2.3 :
 - Verrière : facteur solaire : $Sw \leq 0.54$
 - Verrière : menuiserie + panneaux en polycarbonate : $U_{cw} \leq 1.5 \text{ W/m}^2.K$
 - Couverture : parties opaques : $U_p \leq 0.29 \text{ W/m}^2.K$
- Lumière :
 - Verrière : transmission lumineuse : $TL_w \geq 0.20$
- Acoustique suivant art. 2.4 :
 - Verrière : $D_{nT,A,tr} \geq 22 \text{ dB}$
 - Couverture : $D_{nT,A,tr} \geq 38 \text{ dB}$
- Mécanique / Statique suivant art. 2.5
- Etanchéité suivant art. 2.6
- Sécurité suivant art. 2.7
 - Couverture : intégration d'exutoires et des châssis spécifique de désenfumage selon plans CVC-P
- Maintenance :
 - Verrière : directement depuis la terrasse technique au R+5, en toiture, la couverture ou les nacelles sur pont roulant
 - Couverture : directement depuis la couverture par points d'ancrage ponctuels selon art. 4.15.2 et accès via exutoire de désenfumage au faîtage (échelle existante)
- Entretien :
 - Voir carnet de détails
 - Verrière : directement depuis la terrasse technique au R+5, en toiture, la couverture ou les nacelles sur pont roulant

3.2.2 Description des mesures préalables :

3.2.2.1 Protection trémie du hall et extrémité Sud

- Mise en place d'un filet unique à maille resserrée de 50 mm, résistant à des efforts de 6 T/m², fixé solidement et de façon plus fréquente aux éléments de charpente conservés et aux longrines béton
- Mise en place d'un double polyane de qualité réglementaire, posé sur le filet

3.2.2.2 Dépose verrière existante

- Dépose des capots, de leurs joints d'interface EPDM, des remplissages en polycarbonate double parois et des chevrons en aluminium
- Maintien des pannes existantes
- Décollage des membranes d'étanchéité et recollage après pose du nouveau système selon art. 6.2.2.1
- Traitement des déchets qui en résulteront

3.2.2.3 Diagnostic structurel charpente existante

- Caractérisation de la nuance d'acier et de l'épaisseur de chaque composant de la charpente acier par prélèvement d'échantillon in situ
 - Poutre sur longrine béton
 - Arceau courant
 - Arceau du porte-à-faux (façade Nord)
 - Panne courante
 - Panne du porte-à-faux (façade Nord)

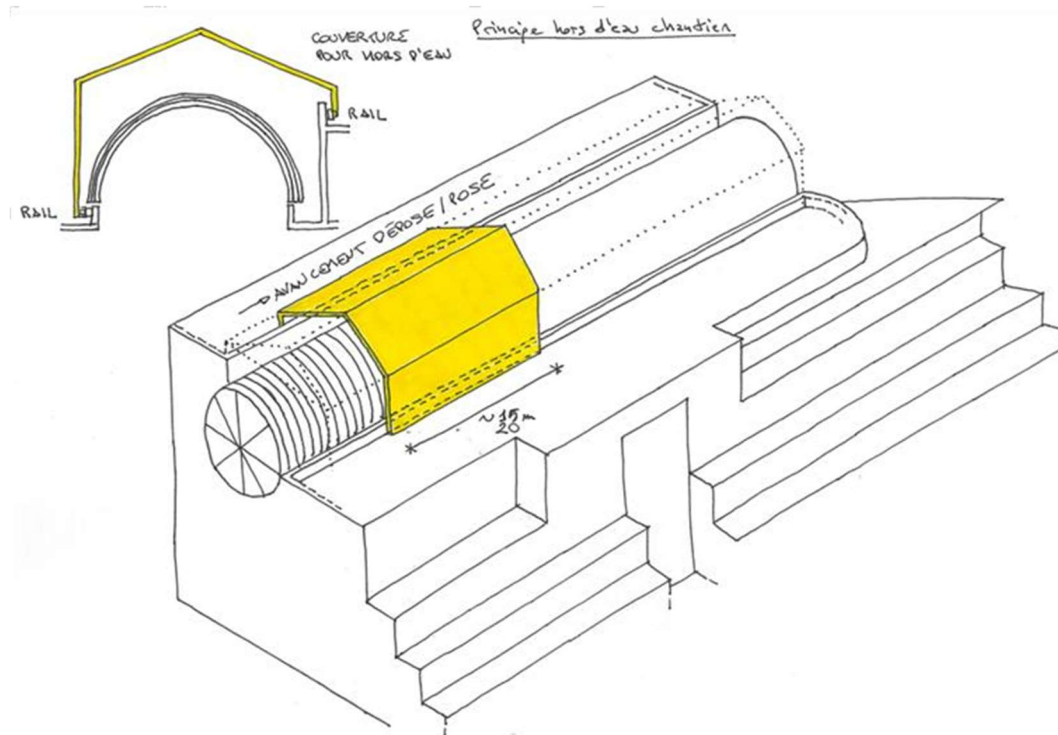
3.2.2.4 Reprise charpente existante

- Vérification absence plomb ou amiante dans vernis existante
- Enlèvement vernis existante
 - Dégraissage des surfaces
 - Décapage thermique ou grenaillage
- Application de peinture par laquage sur site selon art. 5.2.1.6
 - Finition teinte au choix de l'architecte
 - Application par peinture électrostatique

3.2.2.5 Hors d'eau provisoire

- Création de deux rails de roulement pour une couverture au droit des allèges béton existantes au R+5 et en toiture, d'une part et l'autre par rapport à la verrière-couverture
 - Profilés en acier galvanisé en forme de C fixés au support GOE sans traverser l'étanchéité (si présente)
 - Présence de lumières permettant la fixation aisée de butées afin de permettre l'arrêt et le blocage de la couverture en fonction de l'avancement du chantier
 - Dimensionnement de la section et des fixations par rapport aux charges climatiques agissantes sur la couverture
 - Système de butée mécanique de chaque côté de la couverture
- Création d'une couverture formant hors d'eau pouvant glisser sur les rails
 - Géométrie selon schéma
 - 15-20m de longueur
 - Ossature métallique par montants/traverses et chevrons/pannes formant support pour l'habillage
 - Habillage des pans de façade et couverture par panneaux en bac acier fixés sur l'ossature porteuse
 - Toute sujétion de raccord au faitage et entre les panneaux afin d'assurer l'étanchéité à l'eau de l'ensemble (sauf les côtés latérales)
 - Galets de roulement fixés en pieds d'ossature et insérés dans le rais de roulement
 - Ouvrage correctement dimensionné pour reprendre les charges climatiques agissantes

- Dépose couverture existante / pose nouvelle couverture-verrière à l'avancement
 - Coordination avec le lot CVC-P pour mise au point du planning et phasage (démontages gaines de soufflage, reprise et désenfumage pour curage seront menés en parallèle)



Axonométrie et coupe de principe

3.2.3 Description des parties courantes :

3.2.3.1 Verrière en panneaux de polycarbonate

- Système de verrière en polycarbonate type EVERLITE DANPALON ou équivalent conforme à un AT ou DTA du CSTB en cours de validité comprenant :
 - L'isolation acoustique ;
 - L'isolation thermique ;
 - Le cintrage à froid ;
- Composition de l'intérieur vers l'extérieur :
 - Chevrons en profilés d'aluminium cintrés (largeur minimale 60 mm)
 - Joint d'étanchéité à l'eau en mousse à cellules fermées
 - Panneaux translucides alvéolaires cintrés en polycarbonate
 - Pattes de fixation en acier inox fixées aux chevrons
 - Connecteurs en polycarbonate pour serrage panneaux
- Toutes sujétions de raccord entre la verrière et les parois verticales (relevés d'étanchéité)
- Toutes sujétions d'évacuation des eaux de pluie
- Toutes sujétions de fixations sur la charpente acier et de réglage dans les 3 directions
- Toutes sujétions de dilatation thermique
- Tous les raccords aux ouvrages adjacents selon recommandation AT/DTA
- Rayon de cintrage minimale conforme au AT/DTA
- Création d'une seule ligne de points fixes par panneau au faîtage
- Ruban adhésif aluminisé à poser à chaque extrémité haute et basse des panneaux ainsi que sur les zones de découpe

3.2.3.2 Couverture cintrée en bacs aluminium à joints debouts :

- Système de parois et couvertures chaudes type KALZIP, BEMO ou équivalent conforme à un AT ou DTA du CSTB en cours de validité comprenant :
 - Le support en bac acier ;
 - L'isolation acoustique ;
 - L'isolation thermique ;
 - La couverture aluminium, y compris les fixations ;
 - L'ensemble des points singuliers ;
 - Le cintrage mécanique.
- Composition de l'intérieur vers l'extérieur :
 - Bac acier nervuré
 - Pare-vapeur
 - Isolation thermique
 - Bacs aluminium à joints debouts
 - Profils à joint de bout, 450 mm de largeur en moyenne,
- Chéneaux et rives selon art. 3.2.4.3
- Interruption des bacs pour insertion exutoires / ouvrants de désenfumage selon art. 3.2.4.4
- Toutes sujétions de raccord entre la couverture et les parois verticales (relevés d'étanchéité)
- Toutes sujétions d'évacuation des eaux de pluie
- Toutes sujétions de fixations sur la charpente acier et de réglage dans les 3 directions
- Tous les raccords aux ouvrages adjacents selon recommandation AT/DTA
- Perforations à trous rond uniformes sur l'ensemble du bac acier pour des raisons de confort acoustique et esthétique

3.2.4 Ouvrages particuliers :**3.2.4.1 Interface entre verrière supérieure et inférieure**

- Localement au droit du porte-à-faux extrémité Nord
- Verrière supérieure en recouvrement de celle inférieure
- Closoir en tube acier avec bourrage d'isolant selon art. 4.9.1.1
- Bavette filante et joint type compriband entre closoir et verrière supérieure
- Double joint type compriband entre closoir et verrière inférieure

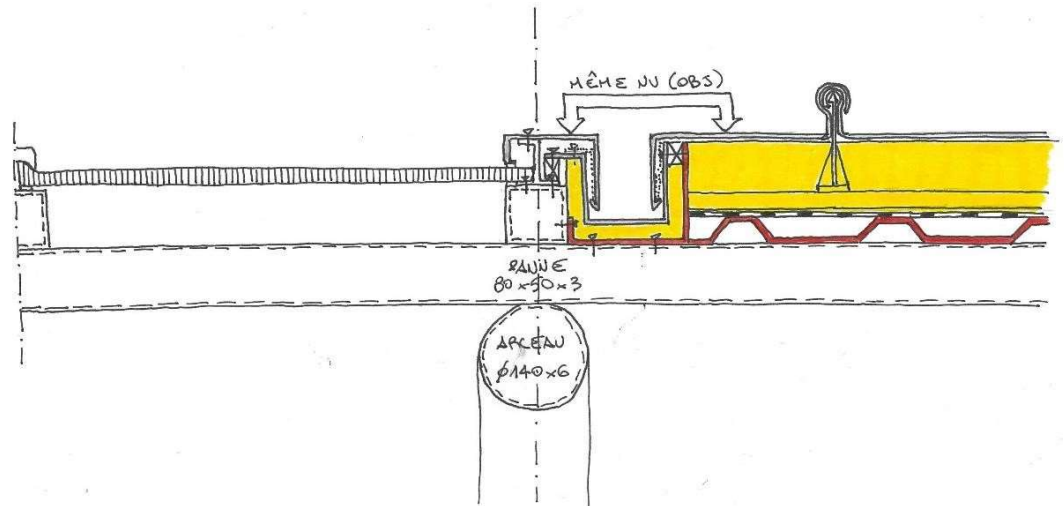
3.2.4.2 Interface avec pieds de façade

- Au droit des poutres HEB existantes, fermeture par membrane et bavette fixées sur panne existante avec bourrage d'isolant de l'interstice selon art. 4.9.1.1
 - Localement au droit de la dernière trame au Sud (décalage du voile du support) :
 - Capotage intérieur par tôle de finition fixée en sous-face de poutre HEB et contre voile béton
 - Couvertines en cascade (acrotère épais) selon art. 4.9.6.1
- Closoir en tube acier avec bourrage d'isolant selon art. 4.9.1.1 (VERRIERE)
- Bavette filante et joint compriband entre closoir et verrière selon art. 4.9.7 (VERRIERE)
- Tôle en aluminium découpée au laser pour fermeture espace résiduel entre nervures du bac acier, remplissage en mousse préformée sur closoir par bavette (COUVERTURE)

3.2.4.3 Interface entre verrières et couvertures (chéneaux)

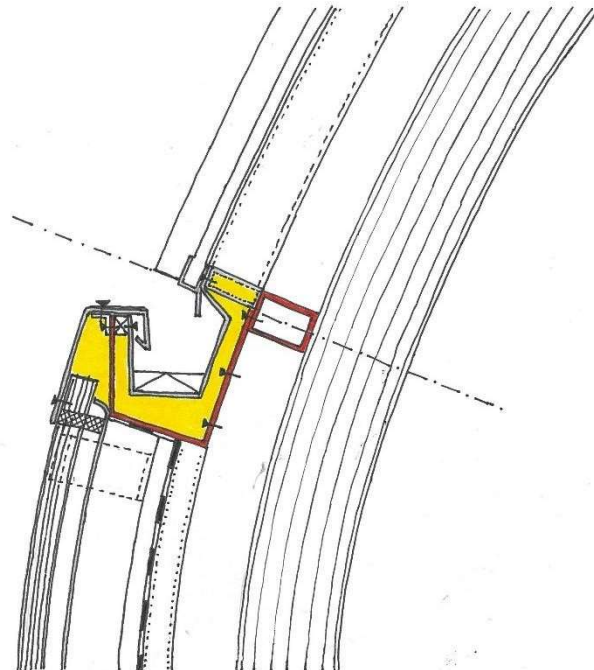
- Le produit utilisé devra respecter l'ensemble des dispositions notamment des normes DTU séries 40 et 43, et doivent également respecter les normes :
 - NF P 41-202 - DTU 60.11
 - NF P 52-305-1 - DTU 65.10
 - NF P 84-206 - DTU 43.3
 - NF P 84-207 - DTU 43.4
 - NF EN 12056 -3
- Composition de l'intérieur vers l'extérieur (chéneaux transversaux) :
 - Support en tôle acier formant relevé / profil d'arrêt pour la couverture
 - Isolant thermique en laine minérale ou polyuréthane selon art. 4.9.1.1

- Chéneau en tôle aluminium thermolaquée cintrée et à facettes
- Tôle aluminium pliée extérieure fixée sur montant aluminium de verrière, moyennant les bandes de rive en tôle pliée (conforme à l'AT/DTA) et des éclissages ponctuels, pour évacuation des eaux vers le chéneau
- Bac aluminium à joint debout d'un côté et écrasé de l'autre pour évacuation des eaux vers le chéneau



Coupe longitudinale de principe

- Composition de l'intérieur vers l'extérieur (chéneaux longitudinaux) :
 - Panne supplémentaire pour support tôle en acier
 - Support en tôle acier formant relevé / profil d'arrêt pour la couverture et la verrière
 - Isolant thermique en laine minérale ou polyuréthane selon art. 4.9.1.1
 - Chéneau en tôle aluminium thermolaquée avec pente vers les chéneaux transversaux
 - Tôle aluminium pliée extérieure fixée sur joints debouts de couverture en recouvrement, pour évacuation des eaux vers le chéneau ou la couverture



Coupe transversale de principe

- Grille (crapaudine) évitant le dépôt de saleté dans le chéneau, et facilitant son entretien.
- Recouvrement des chéneaux pour permettre leur libre dilatation.

3.2.4.4 Exutoire dans couverture

- Localement et selon repérage architecte et plans BET CVC-P
- Exutoire de type mono-vantail
- Remplissage transparent type panneau en polycarbonate dito verrière
- Intégration dans la toiture selon recommandation de l'AT/DTA du système de couverture
- Toutes sujétions de fixation
- Toutes sujétions d'étanchéité
- Toutes sujétions pour limiter les ponts thermiques
- Les exutoires de désenfumage devront, suivant IT 246 §5.1 :
 - Avoir une surface géométrique de 1 m²
 - Avoir une surface géométrique égale à l'amenée d'air située en partie basse
- Ouvrant de désenfumage selon art. 4.7.1.5
- Ouverture de type latérale inclinée par vérin sur ouvrant

3.2.4.5 Traversées gaines de ventilation dans couverture

- Localement et selon repérage architecte et plans BET CVC-P
 - Implantation gaines à coordonner avec le lot CVC-P
- Intégration dans la toiture selon recommandation de l'AT/DTA
- Toutes sujétions de fixation
- Toutes sujétions d'étanchéité
- Toutes sujétions pour limiter les ponts thermiques
- Création de support de trémie par grille de pannes (longitudinales) et chevêtres (verticaux) supplémentaires
- Costière acier pour support isolation et pare-vapeur et fixée sur ce support
 - Jeu entre gaine et encadrement par costière en fonction des tolérances de fabrication et de pose de la gaine
- Bavettes en aluminium en recouvrement des bacs aluminium pour création encadrement autour la trémie pour passage gaine CVC-P
 - Traitement des angles par soudures conformément à l'AT/DTA
- Calfeutrement entre gaine et encadrement par double joint type compriband au lot CVC-P
 - Communication côtes altimétriques objectif des gaines lors de leur pénétration à travers la couverture au lot CVC-P
 - Evacuation de l'eau de condensation entre ces deux barrières d'étanchéité par trous ponctuels en partie inférieure

3.2.4.6 Joint de dilatation dans verrière

- Joint de dilatation conforme à l'AT/DTA/cahier de charges du système
 - Jeu de tôle complémentaire en sous-face pour support isolation et finition intérieure soignée
- Joint de dilatation aligné avec son équivalent au niveau de la charpente (même aplomb) selon art. 4.12.1
- Largeur du JD à confirmer en synthèse avec le LOT GOE

3.2.4.7 Joint de dilatation dans couverture

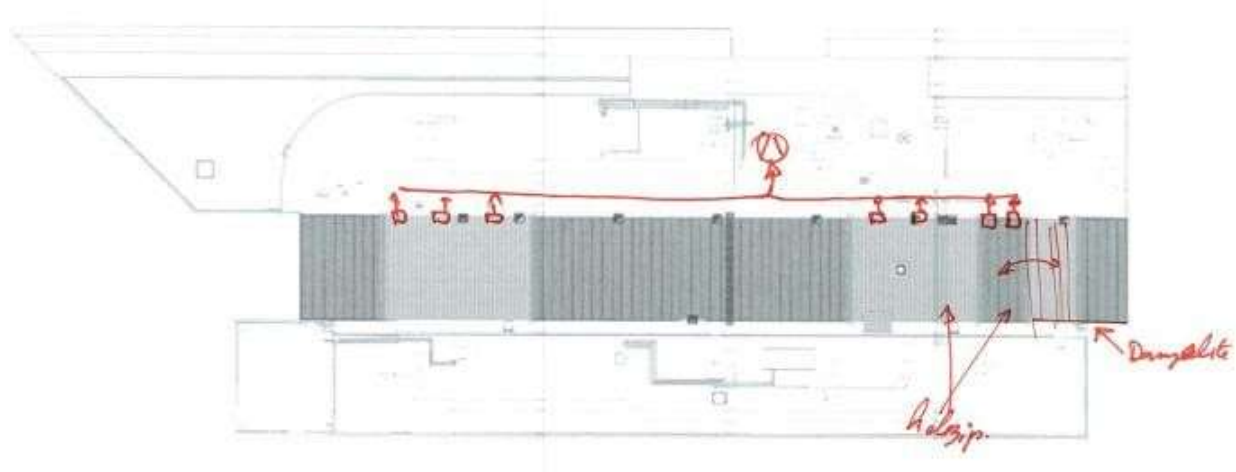
- Joint de dilatation conforme à l'AT/DTA/cahier de charges du système
 - Couvertine d'habillage permettant le renvoi des eaux sur un de ses côtés, vers le fond de bacs et posée sans fixation traversante
 - Pattes coulissantes de faîtage installées sur le bourrelet /Profilé en Z central fixé sur oméga pour fixation de la coiffe et reprise des charges climatiques agissantes
- Joint de dilatation aligné avec son équivalent au niveau de la charpente (même aplomb) selon art. 4.12.1
- Largeur du JD à confirmer en synthèse avec le LOT GOE

3.2.5 Variante en tranche conditionnelle :

3.2.5.1 Simplification calepinage verrière-couverture

La MOA/MOE se réserve la possibilité de modifier la morphologie du système de verrière-couverture selon le schéma ci-dessous :

- Inversion de la matérialité de deux trames adjacentes au droit du porte-à-faux Nord et maintien de la proportion entre partie opaque (K) et transparente (D)
- Modification des emplacements des traversées des gaines en synthèse avec le lot CVC-P
- Suppression des chéneaux longitudinaux



3.3 TYPE 02 / TYMPANS NORD ET SUD

3.3.1 Description générale :

- Concept : Façade simple peau composée par un système de façade grille fixé sur un caisson circulaire (couronne) et 8 tubes en acier disposés en rayon sur lesquelles sont intégrés des profilés drainants. Les remplissages varient entre la Façade Nord (simple vitrage feuilleté) et Façade Sud (vitrage isolant sous-vide, en BASE, ou vitrage isolant, en VARIANTE). La BASE permet de respecter l'hypothèse de surcharge à la base du dimensionnement des renforts et se rapprocher de l'aspect actuel du médaillon.
- Localisation :
 - Au droit du hall
 - Façade Nord et Sud
 - R+4 et R+5
- Repérage : voir carnet de repérage
- Dimensions : trames horizontales et verticales courantes, symétriques
- Support : charpente acier existante posée sur longrines béton
- Géométrie : ouvrage plan de forme circulaire

Finitions :

- Extérieure :
 - Menuiserie thermolaquée : couleur au choix de l'architecte dans une gamme étendue (hors RAL),
 - Vitrage : L'ensemble des vitrages sera le plus neutre possible en fonction des performances thermiques estivales requises ;
 - Habillages acier thermolaqué : couleur au choix de l'architecte dans une gamme étendue (hors RAL), y compris le traitement des ébrasements ;
- Intérieure :

- Menuiserie thermolaquée : couleur au choix de l'architecte dans une gamme étendue (hors RAL),
- Profilé de finition et de raccord aux ouvrages adjacents :
 - Profil aluminium extrudé anodisé teinte naturelle ;
 - Raccord dans les angles par coupe d'onglet ;
 - Calepin des profils suivant calepin des façades ;
 - Raccord entre profils, éclissé pour garantir un alignement parfait (éclissage invisible) ;
 - Fixation des profils de finition invisible ;
 - Joint de finition et toutes sujétions complémentaires pour assurer une barrière par vapeur ;
 - Couleur au choix de l'architecte dans une gamme étendue (hors RAL).

Performances :

- Thermique suivant art. 2.3 :
 - Façade Nord : facteur solaire : $Sw \leq 0.70$
 - Façade Nord : Menuiserie + vitrage : $U_{cw} \leq 5.80 \text{ W/m}^2.K$
 - Façade Sud : facteur solaire : $Sw \leq 0.60$
 - Façade Sud : Menuiserie + vitrage sous vide (BASE) : $U_{cw} \leq 1.4 \text{ W/m}^2.K$
 - Façade Sud : Menuiserie + vitrage isolant (VARIANTE) : $U_{cw} \leq 1.5 \text{ W/m}^2.K$
- Lumière :
 - Façade Nord : Transmission lumineuse $T_{lw} \geq 0.70$
 - Façade Sud : Transmission lumineuse $T_{lw} \geq 0.65$
- Acoustique suivant art. 2.4 :
 - Façade Nord : $D_{nT,A,tr} \geq 32 \text{ dB}$
 - Façade Sud : $D_{nT,A,tr} \geq 31 \text{ dB}$
- Mécanique / Statique suivant art. 2.5
- Etanchéité suivant art. 2.6
- Sécurité suivant art. 2.7
 - Pas de C+D ;
 - Pas de châssis spécifique de désenfumage en façade ;
- Maintenance :
 - Façade Nord : Directement depuis le R+4, le R+5, la nacelle sur pont roulant ou depuis le sol par nacelle araignée
 - Façade Sud : Directement depuis la nacelle sur pont roulant ou depuis le sol par nacelle araignée
 - Ouvrages de grande dimension nécessiteront une mise en place chantier spécifique
- Entretien :
 - Voir carnet de détails
 - Façade Nord : Directement depuis le R+4, le R+5, la nacelle sur pont roulant ou depuis le sol par nacelle araignée
 - Façade Sud : Directement depuis la nacelle sur pont roulant ou depuis le sol par nacelle araignée

3.3.2 Description des mesures préalables :**3.3.2.1 Dépose murs-rideaux existants**

- Dépose des capots, de leurs joints d'interface EPDM, des remplissages en simple vitrage
- Traitement des déchets qui en résulteront

3.3.2.2 Diagnostic structurel charpente existante

- Caractérisation de la nuance d'acier et de l'épaisseur de chaque composant de la charpente acier par prélèvement d'échantillon in situ
 - Poutre en couronne (tube de rive)
 - Poutres disposées en rayons (croisillons)

3.3.2.3 Reprise charpente existante

- Vérification absence plomb ou amiante dans vernis existante
- Enlèvement vernis existante
 - Dégraissage des surfaces
 - Décapage thermique ou grenaillage
- Application de peinture par laquage sur site selon art. 5.2.1.6
 - Finition teinte au choix de l'architecte
 - Application par peinture électrostatique

3.3.2.4 Renfort charpente existante

- Ajout d'un système symétrique de treillis tubulaires constitués de 2 butons de compression et d'un élément en traction localisé au droit des deux dernières trames de la charpente, sur la façade Nord :
 - Tubes ronds biarticulés
 - Diamètre et épaisseur identique aux arceaux
- Localisation et géométrie selon carnet de détails
- Support par console ponctuelle fixée sur poutres HEB
- Barre de tension en acier faisant fonction de tirant de chainage d'une console à l'autre pour reprise des efforts horizontaux perpendiculaires aux poutres de rive au lot GOE
 - Dimensionnement selon charge de traction à reprendre
 - Toute sujétion de manchonnage (tendeur), réglage et serrage

3.3.3 Description des parties courantes :**3.3.3.1 Mur rideau en acier**

- Mur-rideau de type grille montant et traverse acier à feuillure drainante rapportée et capot serreur acier type RAICO THERM+, STABALUX AK-S ou équivalent selon art. 4.6.4
- Structure :
 - Ossature de support par charpente existante
 - Abattage des arêtes vives
 - Vérification rectitude support avec meulage / redressage si requis pour obtenir un support conforme
- Feuillure :
 - Système de feuillure rapportée sur la structure support bénéficiant d'un AT/DTA ou d'un certificat de conformité au DTU 33.1 et DTU 39
- Composition de l'intérieur vers l'extérieur au droit des 8 tubes en rayon et sur la couronne :
 - Canal à visser soudé ou fixé mécaniquement à la charpente existante
 - Profilé drainant en EPDM de masse vue 76 mm
 - Cale de serrage du capot
 - Capot acier thermolaqué au choix de l'architecte avec joints d'interface en EPDM
- Composition de l'intérieur vers l'extérieur au droit des croisillons :
 - Plac acier soudé ou fixé mécaniquement à la charpente existante, avec canal à visser
 - Profilé drainant en EPDM de masse vue 50 mm
 - Cale de serrage du capot
 - Capot acier thermolaqué au choix de l'architecte avec joints d'interface en EPDM
- Géométrie selon carnet de détails
- Drainage directement sur l'extérieur par languette
- Ouvrage parfaitement dimensionné pour reprendre l'ensemble des charges auxquels il est soumis
- Remplissages :
 - Façade Nord : Vitrage simple feuilleté pris en feuillure sur 3 ou 2 côtés de type 1-1 selon art. 4.1.1
 - Façade Sud : Vitrage isolant sous-vide pris en feuillure sur 3 ou 2 côtés de type 2-2 selon art. 4.1.1

- Façade Sud (VARIANTE) : Vitrage isolant pris en feuillure sur 3 ou 2 côtés de type 2-1 selon art. 4.1.2

3.3.4 Ouvrages particuliers :

3.3.4.1 Raccords avec verrière

- Pare vapeur en contact avec la charpente
 - Prise en feuillure dans mur rideau
 - Fixation mécanique au droit du chevron de la verrière
- Bourrage d'isolant thermique en laine minérale hydrofuge, type laine de roche selon art. 4.9.1.1
- Raccord avec chevron de rive de verrière par tôle acier thermolaquée
 - Face avant par tôle découpée au laser suivant géométrie de la couronne du tympan
 - Profilé en U cintré en acier thermolaqué pour support fixation tôle
 - PRS en acier thermolaqué pour support profilé cintré
 - Fixation mécanique au droit du chevron par calage et serrage avec connecteur
 - Profilé en Z pris en feuillure dans mur rideau pour support fixation tôle

3.4 TYPE 03 / MUR-RIDEAU PEAU INTERIEURE NORD

3.4.1 Description générale :

- Concept : Mur rideau en acier formant peau intérieure du tympan sur la façade Nord.
- Localisation :
 - Au droit du hall
 - Façade Nord
 - R+5
- Repérage : voir carnet de repérage
- Dimensions : trame horizontale courante, hauteur variable suivant la courbure de la couverture / verrière
- Support : voile béton en partie inférieure et latéralement (partiellement), charpente acier en partie supérieure et latéralement (partiellement)
- Géométrie : ouvrage plan, cintré

Finitions :

- Extérieure :
 - Menuiserie thermolaquée : couleur au choix de l'architecte dans une gamme étendue (hors RAL),
 - Vitrage : L'ensemble des vitrages sera le plus neutre possible en fonction des performances thermiques estivales requises ; Localement les vitrages sont sérigraphiés
- Intérieure :
 - Menuiserie thermolaquée : couleur au choix de l'architecte dans une gamme étendue (hors RAL),
- Profilé de finition et de raccord aux ouvrages adjacents :
 - Profil aluminium extrudé anodisé teinte naturelle ;
 - Raccord dans les angles par coupe d'onglet ;
 - Calepin des profils suivant calepin des façades ;
 - Raccord entre profils, éclissé pour garantir un alignement parfait (éclissage invisible) ;
 - Fixation des profils de finition invisible ;
 - Joint de finition et toutes sujétions complémentaires pour assurer une barrière par vapeur ;
 - Couleur au choix de l'architecte dans une gamme étendue (hors RAL).

Performances :

- Thermique suivant art. 2.3 :
 - Peau intérieure : facteur solaire store ouvert : $Sw \leq 0.60$
 - Peau intérieure : Menuiserie + vitrage : $Uw \leq 1.4 \text{ W/m}^2.K$
- Lumière :
 - Peau intérieure : Transmission lumineuse $Tlw \geq 0.70$
- Acoustique suivant art. 2.4 :
 - Peau intérieure : $DnT, A, tr \geq 30 \text{ dB}$
- Mécanique / Statique suivant art. 2.5
- Etanchéité suivant art. 2.6
- Sécurité suivant art. 2.7
 - Pas de châssis spécifique de désenfumage en façade ;
 - Protection garde-corps assurée par garde-corps métallique existant (hors-lot).
- Maintenance :
 - Peau intérieure : directement depuis le R+5 ; le remplacement d'un vitrage par grutage nécessitera au préalable le démontage d'une trame de la verrière en polycarbonate.
- Entretien :
 - Peau intérieure : directement depuis le R+5

3.4.2 Description des parties courantes :

3.4.2.1 Mur-rideau en acier

- Mur-rideau de type grille montant et traverse acier à feuillure drainante rapportée et capot serre-rideau acier type JANSEN VISS ou équivalent selon art. 4.6.4
 - Reprise du poids en partie basse, dilatation possible en partie haute
 - Reprise au vent en partie basse et haute
- Structure :
 - Ossature de support par profilés creux ou reconstitués en T
- Feuillure :
 - Système de feuillure rapportée sur la structure support bénéficiant d'un AT/DTA ou d'un certificat de conformité au DTU 33.1 et DTU 39
- Capot acier thermolaqué au choix de l'architecte avec joints d'interface en EPDM
- Géométrie selon carnet de détails
- Drainage directement sur l'extérieur par languette
- Ouvrage parfaitement dimensionné pour reprendre l'ensemble des charges auxquels il est soumis
- Remplissage :
 - Vitrage isolant pris en feuillure sur 4 côtés de type 2.1 selon art. 4.1.2

3.4.3 Ouvrages particuliers :

3.4.3.1 Porte vitrée à simple vantail

- Localisation : porte d'accès à la zone du R+5 pour maintenance
- Porte vitrée en menuiserie acier à rupture de pont thermique type JANSEN JANISOL, FORSTER UNICO ou équivalent selon art. 4.5.2
- Ouvrant vers l'intérieur selon art. 4.7.1.1
- Vitrage isolant pris en feuillure sur 4 côtés de type 2.1 selon art. 4.1.2
- Equipement de porte : serrure avec cylindre intérieur/extérieur de type carré pompier

3.4.3.2 Interface avec verrière

- Bouchage des interstices entre pannes par capotage double tôle en acier de finition et bourrage en laine de roche, avec joints sur fond de joint pour double barrière d'étanchéité
 - Toute sujétion d'étanchéité et d'isolation thermique

- Capotage en tête de mur-rideau, au niveau de l'ancrage supérieur, par tôle en acier et bourrage en laine de roche, avec joints sur fond de joint pour double barrière d'étanchéité
 - Toute sujétion d'étanchéité et d'isolation thermique

3.4.3.3 Ouvrants de maintenance

- Localisation : coursive d'accès aux bureaux au R+5 depuis le palier
- Remplacement des vitrages des trames du côté Nord et Sud (deux au total) par deux ouvrants permettant l'accès aux tranchées entre verrière/couverture et mur en briques
- Dépose des parclofes, de leurs joints d'interface EPDM, des remplissages en simple vitrage
 - Traitement des déchets qui en résulteront
- Menuiserie acier à rupture de pont thermique type JANSEN JANISOL, FORSTER UNICO ou équivalent selon art. 4.5.1
- Ouvrant à la française selon art. 4.7.1.1
- Equipement d'ouvrant : serrure avec cylindre intérieur/extérieur de type carré pompier

4 DESCRIPTION DES COMPOSANTS

Remarque préalable :

Les composants définis ci-après :

- Sont réalisés dans le strict respect du cadre normatif y-relatif tel que défini à l'article 1.3.11
- Répondent strictement aux exigences qualitatives et performanciennes formulées dans le chapitre 2.
- Le cas échéant, répondent strictement aux exigences qualitatives et performanciennes explicitement formulées par la Maîtrise d'œuvre.
- Sont réalisés à partir des matériaux référencés au chapitre 5.

Le présent chapitre donne les prescriptions de base pour les ouvrages répétitifs les plus courants. Chaque composant peut être mis en œuvre seul ou groupé avec d'autres composants.

Les principaux composants sont :

- Vitrages
- Vitrage feuilleté à bord libres
- Vitrage respirant
- Raccord bord à bord de vitrage
- Système de menuiserie : châssis à parclose intérieure
- Système de menuiserie : mur rideau / verrière
- Menuiserie ouvrante
- Protections solaires
- Bardage
- Quincaillerie spécifique
- Serrurerie
- Joints
- Ventilation
- Ouvrages particuliers
- Equipement de maintenance/entretien


4.1 VITRAGE

Les vitrages sont définis qualitativement, il y est précisé la nature et la position de couches métalliques, ainsi que la présence requise d'un verre feuilleté. Pour les autres critères il y a lieu de consulter le tableau de nomenclature des baies.

Les épaisseurs minimales sont issues de l'application des règles de calcul normatives simplifiées du DTU39, des cahiers du CSTB ou aux éléments finis dans les cas plus spécifiques. La nécessité de trempe thermique n'est indiquée que lorsque cette contrainte découle d'une technologie de mise en œuvre spécifique.

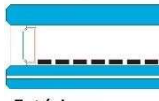

L'épaisseur de verre sera constante sur l'ensemble d'un pan de façade ou de verrière (généralisation de l'épaisseur la plus forte requise, même très localement, châssis de désenfumage compris).

4.1.1 Vitrage simple

	Schéma	description	spécificités	Ug	Sg	RAtr	Séc
1-1	 Intérieur Extérieur	simple vitrage : glace claire feuilleté	Bords JPI sérigraphié	≤ 5.8	≤ 0.80	≥ 34 dB	P2A

4.1.2 Vitrage isolant

Vitrages isolants sans fonction de protection solaire

2-1	 Intérieur Extérieur	vitrage isolant courant verre intérieur : glace claire, verre extérieur : glace claire feuilleté acoustique avec couche faiblement émissive en face 2,	Bords JPI Label CEKAL (ou CEKAL-VEC) lame d'argon. Intercalaire de type Warm Edge	angle	90°
				Ug	≤ 1.13
				Sg	≤ 0.62
				TLg	≥ 0.8
				RAtr	≥ 33 dB
				Séc	P2A
2-2	 Intérieur Extérieur	vitrage isolant spécifique verre intérieur : glace claire, verre extérieur : glace claire feuilleté avec couche faiblement émissive en face 2,	Bords JPI Vitrage isolant sous vide de type Spacia de chez Pilkington / Fineo de chez AGC	angle	90°
				Ug	≤ 0.71
				Sg	≤ 0.61
				TLg	≥ 0.78
				RAtr	≥ 33 dB
				Séc	P2A

Les exigences performanciennes doivent être respectées, l'entreprise doit prévoir dans son offre toutes les suggestions techniques et produits à hautes performances afin d'y répondre.

Celle-ci devra prendre en compte la nature des vitrages (extra-clair si nécessaire), le type d'intercalaire dans les vitrages feuilletés (EVA, SentryGlas, etc...), la trempe (si échauffement, sécurité vis-à-vis des heurts), le type de gaz de remplissage dans un vitrage isolant (Krypton si nécessaire), liste non exhaustive.

4.1.3 Calage

- Le calage des vitrages sera défini selon les prescriptions du DTU 39 P1-1.

4.2 VITRAGE EXTERIEUR COLLE (VEC)

Sans objet.

4.3 VITRAGE RESPIRANT

Sans objet.

4.4 RACCORD BORD A BORD DE VITRAGES

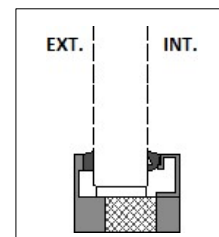
Sans objet.

4.5 COMPOSANTS MENUISES : CHASSIS

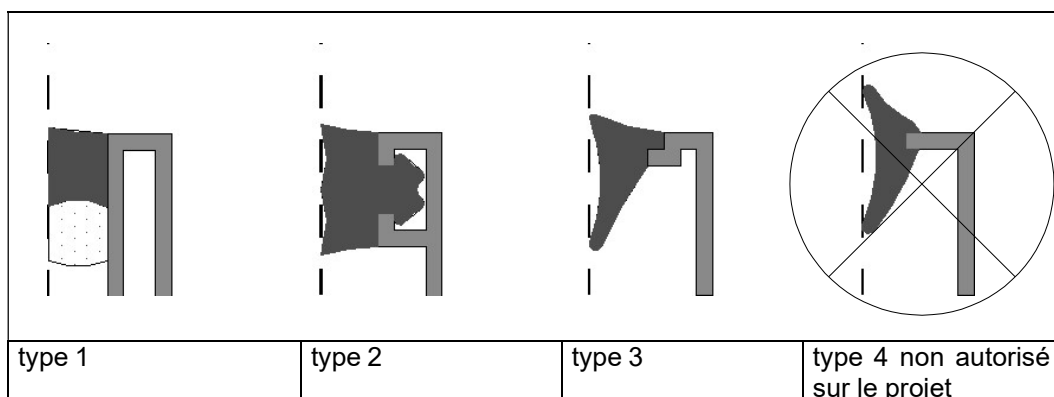
4.5.1 Menuiseries châssis aluminium

Documents de référence :

- Norme de produit suivant NF EN 14351-1+A2
- DTU 36.5



- Profils dormant reconstitués à partir de 2 profilés tubulaires en aluminium extrudé
- Géométrie parfaitement rectangulaire et orthogonale des profilés, sans congés ni effet de moulure,
- Rupture de pont thermique, sous Avis Technique ou conforme à la norme XP P 24-400,
- Raccords par coupe à onglet, collage et équerres en aluminium moulé sertis sur chaque profilé + stabilisateur d'aile invisible à l'intérieure et/ou extérieure systématique ; en cas d'angles différents de 90° et d'absence d'équerres standard adaptables, ces dernières seront usinées,
- Drainage des profilés par trous oblongs suivant DTU 39, masqués dans le joint creux des traverses basses des profilés ; à défaut, ajout d'un profilé filant extrudé, de même finition que la menuiserie, clipsé (pas de fixations apparentes) et masquant l'ensemble des trous,
- Feuillure conforme aux DTU 36.5 et 39,
- Parcloles clippées de finition thermolaquée ; raccords à coupe d'onglet avec complément d'étanchéité et un parfait ajustement en longueur ;
- Emploi systématique de pièces et accessoires produits par le gammiste (lorsqu'ils existent),
- Le gammiste devra viser les plans établis par l'Entrepreneur, et engager sa responsabilité quant à la bonne conception technique de l'Entrepreneur vis à vis du projet ; cette obligation s'étend à l'ensemble des ouvrages et points particuliers ;
- Joints EPDM en cadre, à onglets vulcanisés ou surmoulés : les joints tournants sont exclus,
- Emprise visuelle des joints sur le clair de vitrage : à minimiser au strict minimum (voir croquis) : sur ce projet, le type 4 est exclu des possibilités.



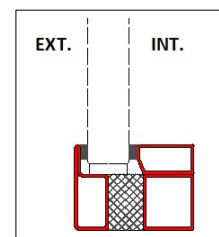
POINTS PARTICULIERS

- Fixations des menuiseries sur le support avec libre dilatation possible, et sans percer les profilés au droit de la feuillure,
- Raccords montant-traverse avec clabots métalliques parfaitement solidarités au profilé support, réalisation de toutes sujétions d'étanchéité au niveau des feuillures ;

4.5.2 Menuiseries châssis acier

Documents de référence :

- Norme de produit suivant NF EN 14351-1+A2
- NF EN 10025-1 et NF EN 10025-2
- DTU 36.5



- Profilés dormant reconstitués à partir de 2 profilés en acier, laminés à froid et soudés en continu à partir de feuillard d'épaisseur 15/20ème minimum ; soudure localisée dans une zone invisible,
- Géométrie parfaitement rectangulaire et orthogonale des profilés, sans congés ni effet de moulure,
- Système de rupture de pont thermique répondant à un Avis Technique en cours de validité,
- raccords par coupe à onglet, assemblage par soudure exclusivement suivi d'un meulage et d'un surfacage fin ;
- Traitement anti-corrosion à l'intérieur des profils et à l'extérieur ;
- Drainage des profilés par trous oblongs suivant DTU 39, masqués ; à défaut, ajout d'un profilé filant extrudé, de même finition que la menuiserie, clipsé (pas de fixations apparentes) et masquant l'ensemble des trous,
- Feuillure conforme aux DTU 36.5 et 39,
- Parcloles clippées de même finition que la menuiserie ; raccords à coupe d'onglet avec complément d'étanchéité et un parfait ajustement en longueur ;
- Joints silicone en cadre, à onglets vulcanisés ou surmoulés : les joints tournants sont exclus,
- Emprise visuelle des joints sur le clair de vitrage : à minimiser au strict minimum (voir croquis) : sur ce projet, le type 4 est exclu des possibilités.

POINTS PARTICULIERS

- Fixations des menuiseries sur le support avec libre dilatation possible, et sans percer les profilés au droit de la feuillure,

4.5.3 Menuiseries châssis bois

Sans objet.

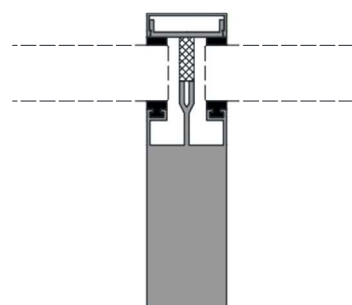
4.6 COMPOSANTS MENUISES : MUR RIDEAU & VERRIERE

Documents de référence :

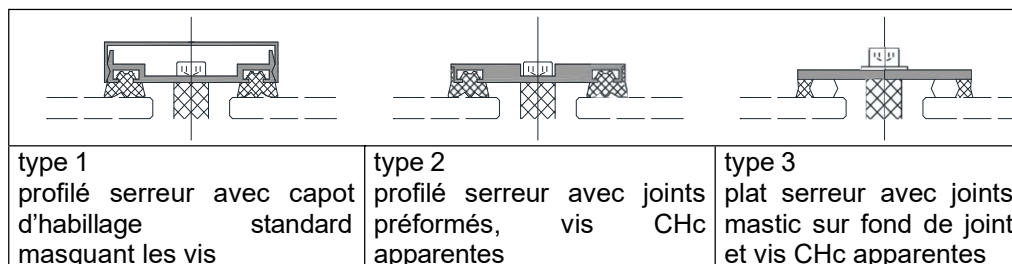
- Norme de produit suivant NF EN 13830
- DTU 33.1

4.6.1 Mur-rideau aluminium, a capot serreur extérieur

- Profilés aluminium extrudé de type grille, permettant un montage sur place de profilés isolés, assemblés en échelle ou en ensembles complets ; si le choix de la mise en œuvre la plus appropriée revient à l'Entrepreneur, la maîtrise d'œuvre encouragera, dans la plupart des situations la préfabrication en atelier, permettant de fournir dans de meilleures conditions un travail plus fiable ; cela requiert alors des ½ montants de dilatation ;
- Ossature intérieure (montants + traverses) avec drainage en cascade des eaux d'infiltration et de condensation vers l'extérieur, comprenant 1 profilé tubulaire en aluminium extrudé suivant art. 5.2.3. et une rupture de pont thermique, sous Avis Technique ou conforme à la norme NF EN 14024 – Profilés métalliques à rupture de pont thermique ;



- Géométrie parfaitement rectangulaire et orthogonale des profilés, sans congés excessifs ni effet de moulure ; largeur du capot spécifiée au chapitre 4. À défaut, $l = 52 \text{ mm}$;
- Important : les joints intérieurs des montants et des traverses ont la même profondeur apparente et se raccordent parfaitement ;
- Feuillure conforme aux DTU 33.1 et 39,
- Profilé aluminium serreur brut de finition (dégraissé) avec capot d'habillage sur mesure clipsé, selon souhait Architectural, l'ensemble serreur sera du type 1 selon schémas ci-dessous, la géométrie du capot sera définie suivant carnet de détails :



- Emploi systématique de pièces et accessoires produits par le gammiste (lorsqu'ils existent),
- Le gammiste devra viser les plans établis par l'Entrepreneur, et engager sa responsabilité quant à la bonne conception technique de l'Entrepreneur vis à vis du projet ; cette obligation s'étend à l'ensemble des ouvrages et points particuliers ;
- Joints EPDM en cadre, à onglets vulcanisés ou surmoulés : les joints tournants sont exclus ;

4.6.2 Mur-rideau de type VEC

Sans objet.

4.6.3 Mur-rideau cadre aluminium

Sans objet.

4.6.4 Mur-rideau acier (profiles reconstitués) à capot serreur extérieur

- Structure :
 - Ossature primaire intérieure (montants) est réalisée par des profilés en T reconstitués ;
 - Abattage des arêtes vives, et redressage des méplats si requis pour obtenir une rectitude compatible avec la fonction support de feuillure. Tous les usinages sont réalisés en atelier, de manière à ce que le chantier ne soit qu'un assemblage de composants parfaitement ajustés.
 - Raccords discrets par lamage, sans surépaisseur, disposés dans des zones à faible moment de flexion.
 - Fixations au support par des attaches en acier usiné, de finition électrozingué, réglable dans les 3 directions
 - Traverses : Elles sont réalisées à base de méplat de même section que les méplats des montants. Raccords par lamage avec possibilité de libre dilatation sur 1 côté. Les raccords montant-traverse doivent être parfaitement étanches.
- Feuillure :
 - Système de feuillure rapportée sur la résille support ci-dessus, bénéficiant d'un Avis Technique ou d'un certificat de conformité au DTU 33.1 et conforme au DTU 39, comprenant un profilé métallique (indifféremment acier galvanisé ou aluminium brut) fixé par vis ou par soudure régulièrement espacées et posé de manière continue sur la résille montants-traverses précédemment décrite.
 - Ce profilé est le support de joints élastomères assemblés par vulcanisation ou soudure, assurant l'interface entre le support et le vitrage.

- Ce profilé est également le support des pattes support des cales de vitrage.
- Serreur extérieur :
 - Profilé aluminium serreur brut de finition (dégraissé) avec capot d'habillage extrudé clipsé de géométrie spécifique, de finition selon souhait architectural
 - Emploi systématique de pièces et accessoires produits par le gammiste (lorsqu'ils existent).

4.6.5 Mur rideau à clameaux

Sans objet.

4.6.5.1 ACCESSOIRES DE RACCORD ET DE FINITION (selon besoins)

Attaches : cadres accrochés par un dispositif réglable en 3D, venant se placer sur le nez de dalle. Réglage et post-réglage vertical accessible.

Nez de dalle : le traitement du nez de dalle répond aux niveaux de performances suivants :

- Sécurité au feu : étanchéité aux fumées et aux gaz chauds (IT 249)
- Etanchéité à l'eau (nettoyage)
- Isolation acoustique (voir notice acoustique)

A titre indicatif, le carnet de détails a retenu une solution à base : d'un remplissage en laine minérale, 2 tôles acier, et un double joint d'étanchéité extrudé sur place.

Toutes sujétions de continuité au droit des attaches, des joints de dilatation, de la structure, des cloisons et des murs coupe-feu.

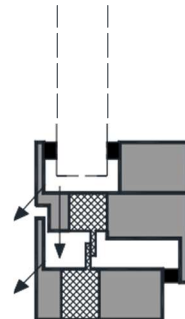
4.7 SYSTEMES D'OUVRANTS

4.7.1 Châssis ouvrant

4.7.1.1 Ouvrant à la française

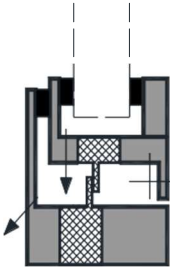
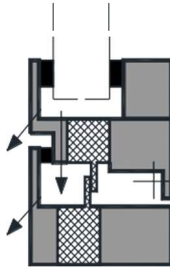

Document de référence :

- NF P 20-501
 - NF EN 1026
 - NF EN 12211
 - NF EN 14608
 - NF EN 14609
- Spécifications générales identiques à celles du châssis fixe à parclose intérieures ;
 - Menuiserie à joint central périphérique, continu, avec angles moulés ;
 - Méthode d'essais de résistance mécanique suivant NF P 20-501, NF EN 1026, NF EN 12211, NF EN 14608 et NF EN 14609 ;
 - Performance acoustique doit être au minimum équivalent à celle de la façade dans laquelle est placée le châssis ;
 - Ferrures et équipement de base :
 - Qualité et quantité des paumelles et points de verrouillage conformes aux prescriptions du gammiste, compte tenu des dimensions, du poids et de l'exposition du châssis, ainsi que des caractéristiques mécaniques des profilés ;
 - Crémone encastrée avec poignée à ficher et rosette, finition thermolaquée ;
 - Verrou intégré à la poignée ;
 - Gâche support : si requis compte tenu des dimensions du châssis ;
 - 1 limiteur d'ouverture intégré dans la traverse haute : 90° maxi ou autre le cas échéant (position de la butée réglable) ;
 - Contacteur de feuillure pour détection d'ouverture, longueur de câble : 3m libre en plénum ;



- Tout passage de câbles électriques à l'intérieur des profils de menuiserie (pas de goulotte en applique).

CONFIGURATIONS PARTICULIERES :

		
<p><u>ouvrant masqué (caché)</u> aspect extérieur identique entre un châssis ouvrant et un châssis fixe ; principe pouvant être combiné avec l'ouvrant à fleur ; parclose de l'ouvrant intérieure ou extérieure ;</p>	<p><u>ouvrant à fleur</u> suppression de la battée intérieure, intégration des paumelles dans la feuillure (invisibles), ouverture limitée à 90° ;</p>	<p><u>ouvrant VEC</u> suppression de toute surépaisseur de menuiserie vue depuis l'extérieur ; voir spécifications du VEC.</p>

4.7.1.2 Ouvrant à l'anglaise

Sans objet.

4.7.1.3 Pivotant à axe vertical

Sans objet.

4.7.1.4 Ouvrant pompier

Sans objet.

4.7.1.5 Ouvrant de désenfumage

- Dispositif d'évacuation naturelle de fumées et de chaleur
- Exutoire certifié NF EN 12101-2 et NF S61-937-1
- Classement AEV suivant art. 2.6.
- Déclenchement manuel
- Manœuvre par vérin pneumatique
- Fonction ouverture manuelle par mécanisme à percussion ≠ fermeture manuelle par treuil
- Dispositif de commande situé au niveau bas de la cage d'escalier
- Réarmement depuis le niveau bas ou de dernier palier de la cage d'escalier
- Menuiserie à rupture de pont thermique
- Remplissage translucide isolant assurant une bonne performance thermique et étanche au châssis
- Dimension suivant surface utile de désenfumage et trames architecte

4.7.2 Porte**4.7.2.1 Grand trafic**

Sans objet.

4.7.2.2 Équipement de porte courante ou à pivots à 1 ou 2 vantaux

Chaque vantail de porte comprend :

- 4 paumelles minimum (ou 2 pivots convenablement dimensionnés)
- 2 limiteurs d'ouverture par battant (1 haut et 1 bas),
- 1 profilé formant seuil, en acier inoxydable,
- 2 barres de préhension en tube toute hauteur en acier inoxydable poli, fixé sur la menuiserie sans attaches visibles ;
- 1 ferme-porte en applique haute, à glissière, dont les caractéristiques correspondent avec les dimensions en poids de la porte.
- 1 système de fermeture 3 points commandé par une poignée,
- 1 verrou à canon de sûreté A2P *** ; l'entrepreneur fournira un canon provisoire durant le chantier ; les canons définitifs, étant livrés en fin de chantier, ils sont à la charge du présent lot en concordance avec l'organigramme général défini au lot Serrurerie.
- Serrure définitive hors lot
- 1 détecteur d'ouverture, à coordonner avec système d'alarme lot courant faible ; longueur de câble : 3m libre en plénum ;
- Tout passage de câbles électriques à l'intérieur des profils de menuiserie (pas de goulotte en applique).
- Double barrière d'étanchéité périphérique sauf en bas, remplacée par un joint relevable ;
- Portes à 2 vantaux : vantail semi-fixe équipé d'une crémone intégrée, actionnée par un levier encastré dans la feuillure ;
- Vantaux de type va-et-vient : substitution des paumelles par 2 pivots ; crémone spécifique pour chaque vantail, avec verrou à canon de sûreté A2P***.
- Butées souples

4.7.2.3 Equipement de porte de sortie de secours à 1 ou 2 vantaux

Sans objet.

4.7.2.4 Portes coulissantes automatiques avec fonction sortie de secours

Sans objet.

4.7.2.5 Porte basculante non débordante

Sans objet.

4.8 PROTECTIONS SOLAIRES

Documents de références :

- Normes de produits
- DTU 34.4

4.8.1 Extérieures

4.8.1.1 Store toile, à enrouleur, commande motorisée

Sans objet.

4.8.2 Intérieures

4.8.2.1 Store toile, à enrouleur, commande motorisée

Sans objet.

4.9 BARDAGE

4.9.1 Bardage en cassette d'aluminium

Sans objet.

4.9.1.1 Isolation thermique :

- Isolation en laine minérale à 50 kg/m3 minimum, hydrofuge, type laine de roche ;
- Panneau rainuré de manière à assurer une rupture thermique au droit des raccords entre panneaux ;
- Certificat ACERMI requis ;

4.9.1.2 Ossature secondaire :

Sans objet.

4.9.1.3 Bardage type cassette :

Sans objet.

4.9.2 Bardage a base de profil aluminium extrude

Sans objet.

4.9.2.1 Isolation thermique :

Sans objet.

4.9.2.2 Système de fixation :

Sans objet.

4.9.2.3 Bardage à base de profils extrudés en aluminium sur mesure :

Sans objet.

4.9.3 Bardage en panneau de béton fibre ultra performant moule

Sans objet.

4.9.3.1 Isolation thermique et pare-pluie :

Sans objet.

4.9.3.2 Ossature secondaire :

Sans objet.

4.9.3.3 Bardage en panneau de type DUCTAL :

Sans objet.

4.9.4 Pierre mince minérale naturelle

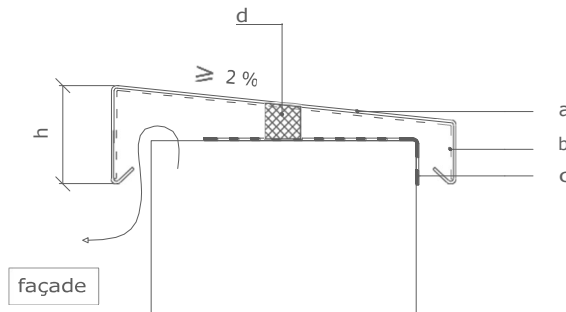
Sans objet.

4.9.5 Pierre épaisse minérale naturelle

Sans objet.

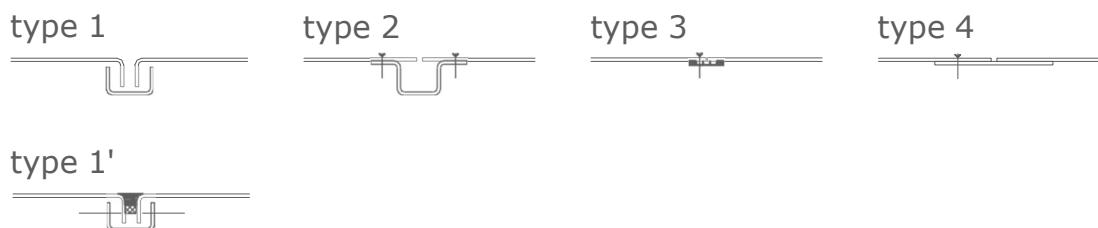
4.9.6 Traitements des rives de bardage

4.9.6.1 Couvertines d'acrotère



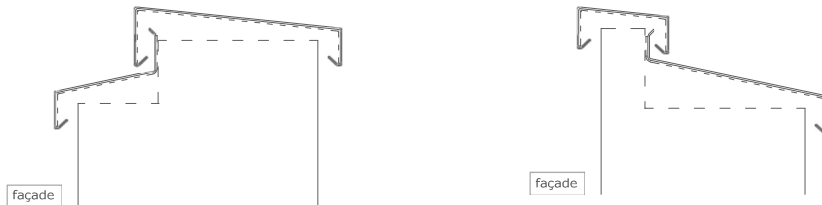
a : couverture
b : éclisse (raccord longitudinal)
c : étanchéité à l'air / à l'eau
d : étanchéité à l'air

- Matériau : sauf spécification contraire, tôle aluminium suivant art. 5.2.3.
- Finition : sauf spécification contraire, analogue aux ouvrages qu'elle couronne. Toutes tranches apparentes doivent recevoir une finition identique à la partie courante, à appliquer post façonnage.
- Géométrie : pente minimale 2% ; sauf spécification contraire, sens d'évacuation des eaux pluviales vers la terrasse ; calepin longitudinal suivant calepin des ouvrages qu'elle couronne.
- Recouvrement en façade : dans le plan de la façade : $h = 30$ mm minimum ; perpendiculairement à la façade : 20 mm minimum. Libre passage de la ventilation de la lame d'air en cas de couronnement d'un mur à lame d'air ventilé.
- Etanchéité à l'air en partie supérieure pour éviter le courant d'air entre les faces avant et arrière de l'acrotère (repère d).
- Epaisseur de la tôle : $e \geq 2$ mm pour $l \leq 250$ mm, $e \geq 3$ mm pour $l \leq 400$ mm. Au-delà de 400 mm, voir points particuliers : acrotère épais.
- Fixations : reprise de poids propre et des sollicitations climatiques par attaches ponctuelles, linéaires ou mixtes. Principe de fixations autorisant les mouvements différentiels avec le support (clipage, trous oblongs, ...) à privilégier avec un point fixe proche de la partie centrale de la pièce. Aucune fixation apparente en face avant ou en face supérieure. Toutes fixations en aluminium ou en acier inoxydable, avec possibilité d'acier galvanisé sur justification des performances anticorrosion et de compatibilité entre matériaux différents. Ouvrage démontable par une personne outillée.
- Sujétion d'étanchéité à l'eau (repère c), le cas échéant à l'air pour protéger le support, sauf indication contraire. Emploi de bandes d'étanchéité (art. 5.8.2.2), de membranes ou de joints mousses, selon configuration des ouvrages. Ces ouvrages doivent être maintenus par des fixations mécaniques.
- Raccords longitudinaux (repère b) : seuls les types 1 à 3 sont envisageables (voir croquis ci-dessous), permettant un maintien de l'alignement géométrique des 2 parties, une continuité architecturale, l'étanchéité à l'eau (à simple barrière) et le maintien de ces propriétés sous l'action des sollicitations climatiques (actions du vent, de la neige, du rayonnement et des variations de température). Le type 4 n'est envisageable qu'en cas de réalisation d'une étanchéité à l'eau en sous-face, ou de l'absence d'exigence d'étanchéité à l'eau. Sauf spécification contraire, les dispositifs à éclissage apparent sont proscrits.



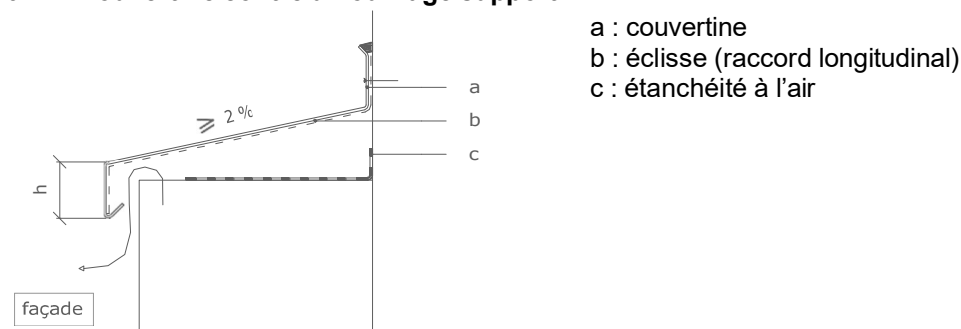
Points particuliers :

- Angles (en plan) : sauf prescription contraire, seuls sont admis des raccords avec découpe suivant la bissectrice (traitement idem raccords longitudinaux) ou des pièces reconstituées monolithiques.
- Acrotères épais : couvertines à plusieurs étages, chaque couvertine étant conforme aux descriptions du présent article.



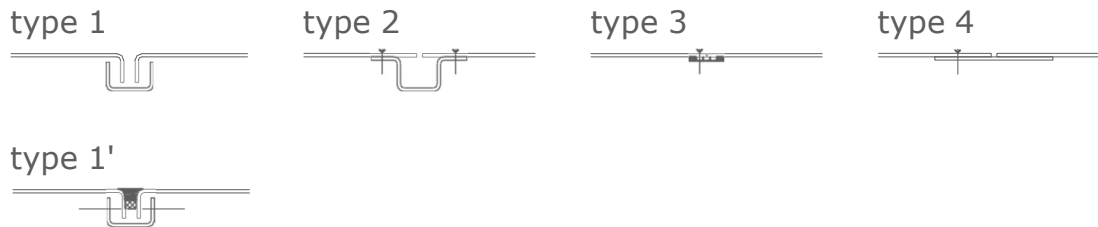
- Joints de dilatation : franchissement du joint de dilatation avec toutes sujétions de continuité des caractéristiques fonctionnelles et esthétiques.
- Ouvrages additionnels : paratonnerre, garde-corps, antennes, ... Ces ouvrages sont à réaliser avec toutes sujétions de continuité des caractéristiques fonctionnelles et esthétiques. D'une manière générale, les couvertines ne seront soumises à aucune sollicitation mécanique autre que climatique, et les interfaces seront traitées avec toutes sujétions d'indépendance.

4.9.6.2 Couvertine contre un ouvrage support



- Matériau : sauf spécification contraire, tôle aluminium suivant art. 5.2.3.
- Finition : sauf spécification contraire, analogue aux ouvrages qu'elle couronne. Toutes tranches apparentes doivent recevoir une finition identique à la partie courante, à appliquer post façonnage.
- Géométrie : pente minimale 2% ; sauf spécification contraire, sens d'évacuation des eaux pluviales vers la façade ; calepin longitudinal suivant calepin des ouvrages qu'elle couronne.
- Recouvrement en façade : dans le plan de la façade : $h = 30$ mm minimum ; perpendiculairement à la façade : 20 mm minimum. Libre passage de la ventilation de la lame d'air en cas de couronnement d'un mur à lame d'air ventilé.
- Epaisseur de la tôle : $e \geq 2$ mm pour $l \leq 250$ mm, $e \geq 3$ mm pour $l \leq 400$ mm. Au-delà de 400 mm, voir points particuliers : acrotère épais.
- Fixations : reprise de poids propre et des sollicitations climatiques par attaches ponctuelles, linéaires ou mixtes. Principe de fixations autorisant les mouvements différentiels avec le support (clipage, trous oblongs, ...) à privilégier avec un point fixe proche de la partie centrale de la pièce. Seules des fixations apparentes en face arrière sont autorisées, avec traitement de la fixation pour se rapprocher de celle de la couvertine. Toutes fixations en aluminium ou en acier inoxydable, avec possibilité d'acier galvanisé sur justification des performances anticorrosion et de compatibilité entre matériaux différents. Ouvrage démontable par une personne outillée.
- Sujétion d'étanchéité à l'eau (repère c), le cas échéant à l'air pour protéger la façade qu'elle couronne, sauf indication contraire. Emploi de bandes d'étanchéité (art. 5.8.2.2), de membranes ou de joints mousses, selon configuration des ouvrages. Ces ouvrages doivent être maintenus par des fixations mécaniques.
- Raccords longitudinaux (repère b) : seuls les types 1 à 3 sont envisageables, permettant un maintien de l'alignement géométrique des 2 parties, une continuité architecturale, l'étanchéité

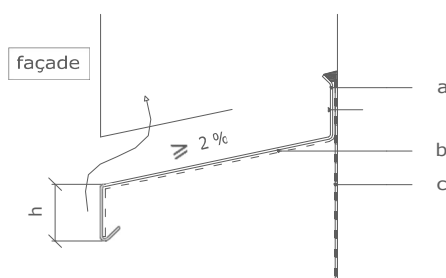
à l'eau (à simple barrière) et le maintien de ces propriétés sous l'action des sollicitations climatiques (actions du vent, de la neige, du rayonnement et des variations de température). Le type 4 n'est envisageable qu'en cas de réalisation d'une étanchéité à l'eau en sous-face, ou de l'absence d'exigence d'étanchéité à l'eau. Sauf spécification contraire, les dispositifs à éclissage apparent sont proscrits.



Points particuliers :

- Angles (en plan) : sauf prescription contraire, seuls sont admis des raccords avec découpe suivant la bissectrice (traitement idem raccords longitudinaux) ou des pièces reconstituées monolithiques.
- Joints de dilatation : franchissement du joint de dilatation avec toutes sujétions de continuité des caractéristiques fonctionnelles et esthétiques.

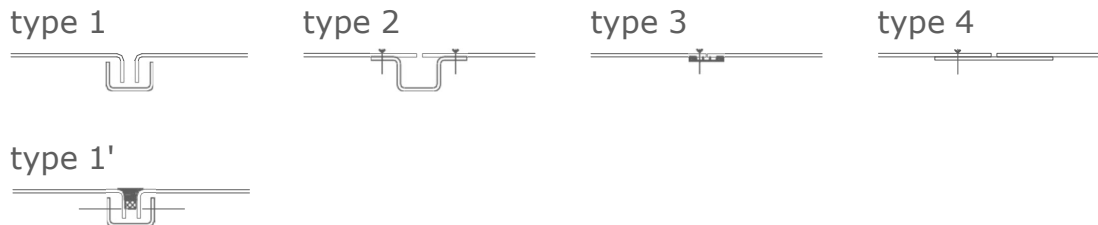
4.9.7 Profil en pied de façade



a : couvertine
b : éclisse (raccord longitudinal)
c : étanchéité à l'air

- Matériau : sauf spécification contraire, tôle aluminium suivant art. 5.2.3
- Finition : sauf spécification contraire, analogue aux ouvrages adjacents. Toutes tranches apparentes doivent recevoir une finition identique à la partie courante, à appliquer post façonnage.
- Géométrie : pente minimale 2% ; sauf spécification contraire, sens d'évacuation des eaux pluviales vers la façade ; calepin longitudinal suivant calepin des ouvrages qu'elle couronne.
- Recouvrement en façade : dans le plan de la façade : $h \geq 20$ mm minimum ; perpendiculairement à la façade : pas d'exigence fonctionnelle. Libre passage de la ventilation de la lame d'air en cas de profilé placé en pied d'un mur à lame d'air ventilé : selon les spécifications du projet, cette ventilation peut être réalisée par un décollement entre le parement en façade et le profil, ou par une perforation adéquate de ce dernier. Intégration de grilles anti-rongeurs et pare-insectes, non apparentes, en matériau inoxydable dans la masse, fixées mécaniquement.
- Epaisseur de la tôle : $e \geq 2$ mm pour $l \leq 200$ mm, $e \geq 3$ mm pour $l \leq 300$ mm. Au-delà de 300 mm, voir points particuliers : acrotère épais. En cas d'accessibilité de l'ouvrage par le public, résistance aux chocs suivant NF P 08-301.
- Fixations : reprise de poids propre et des sollicitations climatiques par attaches ponctuelles, linéaires ou mixtes. Principe de fixations autorisant les mouvements différentiels avec le support (clippage, trous oblongs, ...) à privilégier avec un point fixe proche de la partie centrale de la pièce. Aucune fixation apparente en face avant ou en face supérieure. Toutes fixations en aluminium ou en acier inoxydable, avec possibilité d'acier galvanisé sur justification des performances anticorrosion et de compatibilité entre matériaux différents. Ouvrage démontable par une personne outillée.
- Sujétion d'étanchéité à l'eau. Raccords longitudinaux : seuls les types 1 à 3 sont envisageables, permettant un maintien de l'alignement géométrique des 2 parties, une continuité architecturale,

l'étanchéité à l'eau (à simple barrière) et le maintien de ces propriétés sous l'action des sollicitations climatiques (actions du vent, de la neige, du rayonnement et des variations de température). Le type 4 n'est envisageable qu'en cas de réalisation d'une étanchéité à l'eau en sous-face, ou de l'absence d'exigence d'étanchéité à l'eau. Sauf spécification contraire, les dispositifs à éclissage apparent sont proscrits.



Points particuliers :

- Angles (en plan) : sauf prescription contraire, seuls sont admis des raccords avec découpe suivant la bissectrice (traitement idem raccords longitudinaux) ou des pièces reconstituées monolithiques.
- Joints de dilatation : franchissement du joint de dilatation avec toutes sujétions de continuité des caractéristiques fonctionnelles et esthétiques.

4.10 QUINCAILLERIE SPECIFIQUE

4.10.1 Ferrures

4.10.1.1 **Compas assurant la fonction limiteur d'ouverture avec protection des personnes**

- Quincaillerie à sécurité renforcée en acier inoxydable ;
- Compas surdimensionné pour résister aux essais de choc selon art. 2.5.6.
- Dispositif de réglage de l'angle d'ouverture avec toute sujétion pour éviter tout risque de dérèglement ;
- Produit répondant à une classe d'usage forte, classe 3 selon la norme NF EN 12400.
- Nombre de cycle ouverture/fermeture : 20.000

4.11 SERRURERIE

Ouvrage de serrurerie dont l'interface avec les ouvrages de menuiserie extérieure, la proximité avec le public et l'exigence architecturale justifient la présence dans ce lot.

4.11.1 Garde-corps

Ouvrage répondant en tout point aux articles 2.5.6 et □.

4.11.1.1 **Garde-corps vitré avec prise en feuillure sur 2 cotés**

Sans objet.

4.11.1.2 **Garde-corps vitré avec prise en feuillure sur 1 côté**

Sans objet.

4.11.2 Grille supérieure de caniveau

Sans objet.

4.12 JOINTS

4.12.1 Joint de dilatation

Les joints de dilatation sont franchis de la manière la plus discrète possible.

- Bardage : joints localisés suivant calepin architecte, le cas échéant légèrement élargis.
- Châssis, mur rideau : demi-montants avec raccord spécifique compatible avec les mouvements et assurant la continuité de toutes les performances de la façade courante.

4.13 VENTILATION

Ouvrage de serrurerie dont l'interface avec les ouvrages de menuiserie extérieure, la proximité avec le public et l'exigence architecturale justifient la présence dans ce lot.

4.13.1 Grille de ventilation

Sans objet.

4.13.2 Pare-insectes

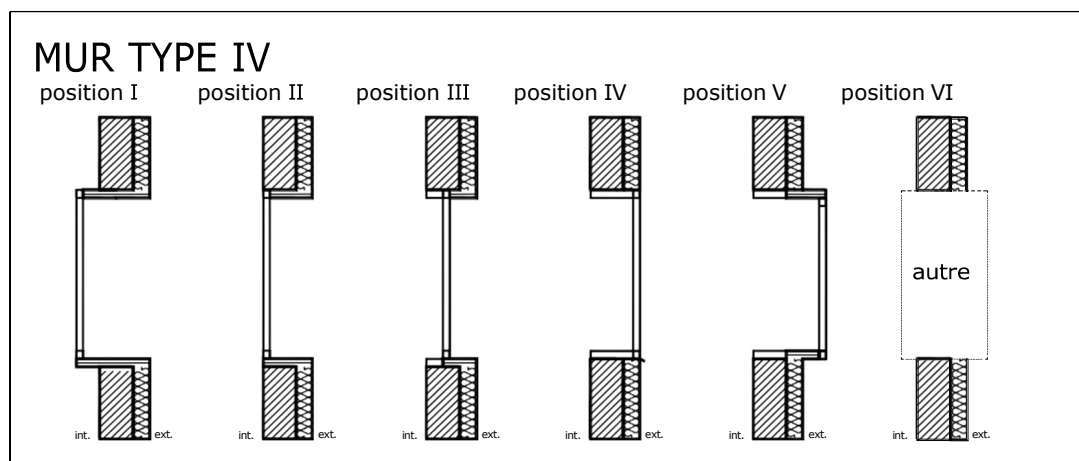
Sans objet.

4.13.3 Grille anti-rongeurs

- Ventilation linéaire et protection du pied de bardage (DTU 31.2)
- Cornière rigide équerre à 90°, permettant de préserver la ventilation issue des ouvertures tout en les protégeant de l'intrusion animale.

4.14 OUVRAGES PARTICULIERS

4.14.1 Position de la baie par rapport au mur avec isolation extérieure



*Position précisée par ouvrage au chapitre 3.

4.14.2 Précadres

- Précadre périphérique avec sujétions d'étanchéité et de fixation sur le support suivant configuration du carnet de détails.
- Précadre en acier galvanisé à chaud ou en acier inoxydable 304L. Intégration des sujétions de rupture de pont thermique et d'amélioration de l'isolation thermique globale (U_f et U_w), et de sujétions facilitant la pose et le réglage des menuiseries.

- Dans tous les cas, le raccord support/menuiserie doit avoir des performances (thermiques, acoustiques, anti-effraction, pérennité, ...) au moins équivalents à la partie courante de la façade.

4.15 EQUIPEMENT DE MAINTENANCE / ENTRETIEN

Les équipements nécessaires pour l'exécution de la maintenance et de l'entretien situés à l'extérieur sont pris en charge par le présent lot, les équipements situés à l'intérieur sont pris en charge par le MOA.

4.15.1 Nacelle suspendue

Sans objet.

4.15.2 Point d'ancrage

Conformément au DTA du système de couverture, la fixation de potelets support de point d'ancrage sur le bac (tant en plage que sur les joints debout) ou sur le bac support non porteur est proscrite. Ceux-ci doivent obligatoirement être fixés dans la charpente (qui devra être vérifiée apte à cet usage), en respectant les principes d'étanchéité à l'eau et de pénétrations par soudure.

- Anneau d'ancrage pour recevoir les mousquetons de sécurité pour intervention par alpiniste, réalisée par 2 pièces : une fixe (douille) et une amovible (broche)
 - Pièce fixe : douille en acier inox soudée sur élément porteur.
 - Pièce amovible : anneau permettant l'accroche du mousqueton, disposant d'une bille permettant la fixation dans la douille
- Eléments porteurs en métal (ex: potelets de charpente)
 - Soit inoxydables dans la masse,
 - Soit en acier revêtu d'une galvanisation à chaud d'épaisseur minimale fixée par la norme NF EN 362.
 - Fixation dans charpente
- Fourniture, installation et services devront en outre répondre aux exigences des normes NF EN 795 et NF EN 365.
- Le point d'ancrage devra faire l'objet d'un essai à l'arrachement conforme à la NF EN 795 classe B

4.15.3 Ligne de vie

Sans objet.

4.15.4 Rail de maintenance

Sans objet.

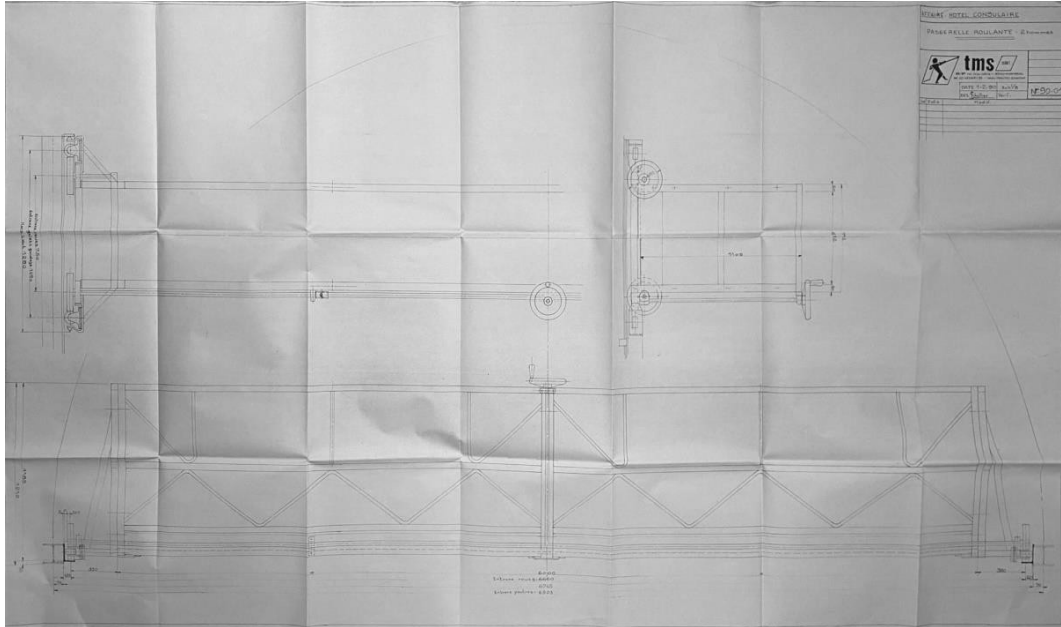
4.15.5 Robot lave-vitres

Sans objet.

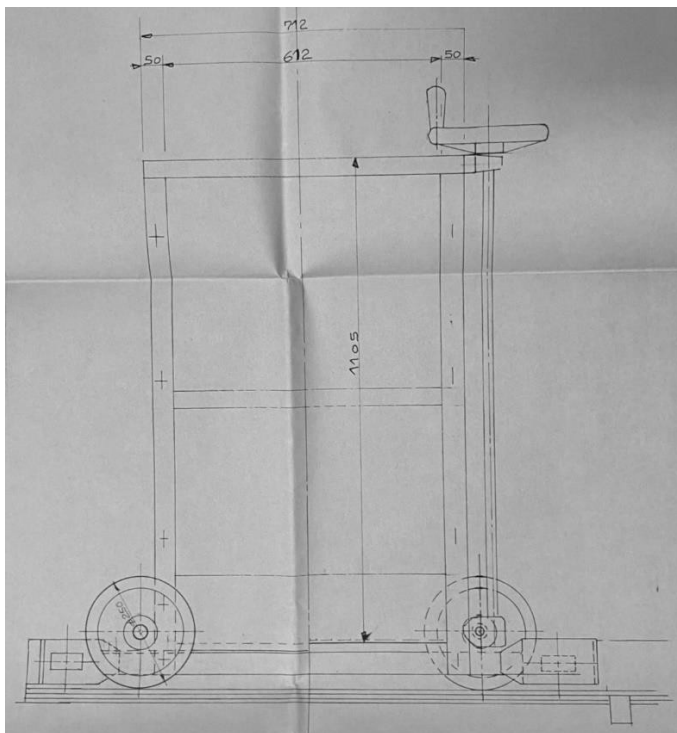
4.15.6 Plateformes d'entretien et de maintenance

- Nacelles existantes sur pont roulant
 - Localisation : au droit de la trémie du Hall et du Tympan Nord
 - Nacelles pour entretien de la verrière, de la couverture et des dispositifs de ventilation au lot CVC-P
 - Ossature métallique tubulaire avec lisse haute, lisse intermédiaire et plinthe de chaque côté
 - Plateforme en caillebottis entièrement recouvert par plaques métallique anti-dérapantes

- Galets de roulement se déplaçant dans deux rails en profils en forme de L et fixés sur poutres HEB de chaque côté de la voûte, moyennant une manivelle



Document n° 90-01 du DOE, émetteur TMS (scan complet)



Document n° 90-01 du DOE, émetteur TMS (extrait du scan)

- Mise à disposition pour les opérations de chantier est à clarifier entre entrepreneur et MOA.
- Vérification de sa conformité aux normes en vigueur et remise en conformité est à clarifier par le MOA.
- Vérification de son état de fonctionnement et remise en fonctionnement pour l'entretien et la maintenance est à clarifier par le MOA
 - Modification largeur nacelle vis-à-vis des renforts de la charpente

4.15.7 Echelle à crinoline

L'entreprise prévoit la fourniture et la pose d'une échelle à crinoline autoportante en aluminium conforme à la norme EN ISO 14122-4 et NFE85-016. L'échelle est équipée des éléments suivants :

- Protection par crinoline de diamètre minimum 700mm, à partir de 2.2m bas du barreaudage, avec arceau tous les 1500mm et montant verticaux de largeur 60mm,
- Echelons anti dérapant compris entre 225 et 300mm,
- Plots béton de reprise de charge posés en toiture, pattes d'ancrage sur mur pour assurer le maintien de l'échelle au support,
- Trappe de condamnation verrouillable par cadenas,
- Sortie de face pour franchissement d'acrotère, avec crinoline, palier 'plancher en caillebotis de dimension 800mm de long x 600mm de large) avec garde-corps intégrés, main courante à maxi 1100mm du plancher, lisse à 450mm, et seconde échelle afin de redescendre sur la zone d'arrivée,
- Obturateur de crinoline fixé sur la porte en partie haute, avec verrouillage automatique dans le sens de la montée et déverrouillage automatique par pédale de sécurité dans le sens de la descente.

L'Entreprise prévoit toutes les reprises d'étanchéité suite à l'installation de l'échelle.

5 MATERIAUX

5.1 GENERALITES

5.1.1 Qualité et conformité des matériaux :

Tous les matériaux utilisés devront :

- soit être conformes aux normes en vigueur / Européennes le cas échéant, aux normes AFNOR (F)
- soit relever d'avis techniques nationaux (ou équivalent) en cours de validité
- soit faire l'objet d'une procédure d'ATEX auprès du CSTB (F) ou équivalent
- soit être conformes à un cahier des charges agréé par un bureau de contrôle
- soit, à titre tout à fait exceptionnel et avec l'accord explicite de la Maîtrise d'Ouvrage et la Maîtrise d'œuvre, faire l'objet d'une police d'assurance spécifique donnant des garanties analogues à celles d'un produit traditionnel.

5.1.2 Traçabilité :

Les emballages de tous les matériaux mis en œuvre, dotés des informations concernant leur identité et leur provenance, seront conservés sur le chantier afin de permettre la vérification de la conformité aux prescriptions contractuelles.

Le remplacement de tout matériau non conforme s'effectuera aux frais de l'Entrepreneur.

Toute absence de conformité sera assimilée à une tentative de fraude et, de ce fait, passible de condamnation pénale.

5.1.3 Compatibilité entre matériaux :

L'ensemble des matériaux mis en œuvre devra répondre aux exigences de la norme E 25-032 sur les revêtements (et traitements de surface) destinés à la protection contre la corrosion. Les éléments de fixation traitée par galvanisation à chaud devront répondre à la norme NF EN ISO 10684.

L'Entrepreneur veille à ce qu'aucun matériau ne puisse entrer en contact avec un autre susceptible de le corroder, de créer des réactions chimiques ou des altérations de tout autre ordre, qui peut être préjudiciable aux performances ou à leurs aspects. Seront prises notamment les dispositions appropriées permettant de remédier à la naissance de couples galvaniques entre métaux hétérogènes. Toute sujétion afférente (traitement de surface spécifique, intercalaire, ...) est réputée incluse dans le forfait.

5.2 METAUX

Provenance et qualité des matériaux :

L'entrepreneur du présent lot doit pouvoir à tout moment justifier que la provenance et la qualité des matériaux employés sont conformes aux normes et règlements en vigueur, notamment en ce qui concerne l'origine des métaux de construction.

Traçabilité : Tout métaux mis en place sur chantier devra avoir le certificat d'origine de l'usine de manufacture.

Marquage : L'entreprise devra réaliser le marquage de chacune des pièces pour s'assurer de la bonne mise en place sur la construction.

Emplacement du marquage : Le marquage devra être un marquage permanent. Il sera placé de telle manière qu'il ne sera pas sur une face vue une fois la mise en place définitive réalisée. L'emplacement du marquage devra être validé par l'architecte.

Technique de marquage : Les marquages seront réalisés avec des procédés feutres contenant de l'encre indélébile ou peinture en spray avec peinture étanche.

5.2.1 Acier :

5.2.1.1 **Matériaux**

A35-500 : Qualités d'acier de types E24, E28 et E36 pouvant être utilisées en construction métallique

NF A35-503 : Produits sidérurgiques – Acier pour galvanisation par immersion à chaud

Nuance d'alliage :

Les caractéristiques mécaniques des tôles et des profils, à savoir la résistance à la traction, la limite d'élasticité et l'allongement de rupture satisfont au minimum aux exigences d'un acier de classe S 235 à 355 J0 conforme aux normes suivantes :

- NF EN 10025-1 et 2, relative à la composition de la matière première (certificat matière de la bande refendue),
- NF EN 10051, relative aux tolérances dimensionnelles,
- NF A 35-503, fixant les caractéristiques chimiques de l'acier apte à la galvanisation. Les aciers de classe 1 permettent d'obtenir une galvanisation conforme à la norme NF EN ISO 1461.
- Le respect des gabarits imposés dans le dossier pourra cependant conduire l'Entrepreneur, en fonction des résultats du calcul d'exécution, à utiliser localement des nuances d'acier plus performantes. Cette sujétion est incluse dans le prix global et forfaitaire.

Charpente métallique :Document de référence :

- NF EN 1090-2 : Exécution des structures en acier et des structures en aluminium – Partie 2 – exigences techniques pour les structures en acier
 - Eurocode 3, NF EN 1993
-
- NF EN 10204 : Produits métalliques-types de documents de contrôle ;
 - NF EN 10027-1&2 : Système de désignation des aciers, ... ;
 - NF EN 10025- 1 à 6 : Produits laminés à chaud en acier de construction
 - NF EN 10079 : Définition des produits en acier ;
 - NF EN 10168 : Produits en acier - Documents de contrôle - Liste et description des informations ;
 - NF EN 10029 : Tôles en acier laminées à chaud, d'épaisseur égale ou supérieure à 3mm – Tolérances sur les dimensions, la forme et la masse ;
 - NF EN 10034 Poutrelles I et H en acier de construction – Tolérances de forme et de dimensions ;
 - NF EN 10048 : Feuillards laminés à chaud – Tolérances de dimensions et de forme ;
 - NF EN 10162 : Profilés en acier formés à froid - Conditions techniques de livraison - Tolérances dimensionnelles et sur sections transversales ;
 - NF EN 10140 : Feuillards laminés à froid - Tolérances de dimensions et de forme (2ème tirage, septembre 1998) ;
 - NF EN 10051 : Tôles, larges bandes et larges bandes refendues non revêtues, laminées à chaud en continu, en aciers alliés et non alliés - Tolérances sur les dimensions et la forme ;
 - NF EN ISO 4885 : Matériaux ferreux - Traitements thermiques - Vocabulaire ;
 - NF EN 10143 : Tôles et bandes en acier revêtues d'un métal en continu par immersion à chaud - Tolérances sur les dimensions et la forme ;
 - NF EN 10169+A1 : Produits plats en acier revêtus en continu de matières organiques (prélaqués);
 - NF EN 10088-1 à 3 : Aciers inoxydables
 - NF EN 10152 : Produits plats en acier, laminés à froid, revêtus de zinc par voie électrolytique pour formage à froid ;
 - NF EN 10346 : Produits plats en acier revêtus en continu par immersion à chaud pour formage à froid ;
 - NF EN ISO 1461 : Galvanisation à chaud ;
-
- NF P22-471 : Construction métallique. Assemblages soudés. Fabrication ;
 - NF P22-251 → NF P22-258 : assemblages soudés ;
 - NF P22-410 et NF P22-411 : assemblages par rivets ;
 - NF P22-800 : préparation des pièces en atelier ;
 - NF P24-301 : spécifications techniques des fenêtres, ... ;

- NF P24-351 & NF P24-351/A1 & A2 : protection contre la corrosion et préservation des états de surface des fenêtres, ... ;
- XP P34-301: tôles acier prélaquées ;
- Liste non limitative de documents de référence (tout texte complémentaire auquel se réfère un texte précédemment cité fait tacitement partie des textes mentionnés)

5.2.1.2 Profils et plats

Barres de section creuses profilées

En complément des normes précitées et normes en vigueur :

Guides de dimensionnement du CIDECT (Comité international pour le Développement de l'Etude de la construction Tubulaire), distribué par le CTICM :

- Assemblages de sections creuses circulaires (CHS) sous chargement statique prédominant
- Stabilité des structures en profils creux
- Assemblages de sections creuses rectangulaires (RHS) sous chargement statique prédominant
- Utilisation de profils creux de construction dans les applications mécaniques
- Fabrication, assemblages et montages des structures en profils creux.

Des sections tubulaires spécifiques pourront être employées pour répondre aux performances statiques de l'ouvrage en respectant les encombrements de profils figurant dans les carnets de détails.

Assemblage invisible : raboutage soudé, meulé, poli.

5.2.1.3 Tôles, feuillards, tôles profilées à froid

Sauf spécification particulière du CCTP :

- $L < 4$ m : tôles d'un seul tenant
- $L > 4$ m : raboutage soudé, poli ou éclissage depuis l'intérieur (non vu)

L désignant la longueur de l'élément mis en œuvre.

Les épaisseurs sont déterminées pour satisfaire aux performances énoncées dans le CCTP ou exigées par la réglementation. Les tôles présentant des parties planes significatives et non raidies ne seront jamais d'une épaisseur inférieure à 20/10ème de mm.

Les chants sont protégés contre la corrosion et traités de façon à présenter une finition identique aux parties courantes.

Tôles prélaquées : fourniture par applicateur agréé. Mode opératoire conforme au cahier des charges de l'ECCA (European Coil Coating Association). Garantie décennale exigée.

5.2.1.4 Mise en œuvre

La pérennité des ouvrages en acier dépend essentiellement des précautions prises lors de la fabrication, de l'application de la protection et de la mise en œuvre.

Consciente du caractère déterminant des dispositions énumérées ci-après, la Maîtrise d'œuvre sera particulièrement vigilante quant au respect de celles-ci par l'Entrepreneur :

- découpe, soudage, perçage et usinage réalisés exclusivement en atelier avant application de la protection,
- interposition de rondelles dans les assemblages boulonnés,
- manutention au moyen d'élingues équipées de protecteurs d'angles,
- stockage à l'abri de l'humidité sur aire sèche, propre et dégagée,
- calage sur support non coupant propre à éviter tout voilement,
- maintien, surveillance, et réparation si nécessaire des protections,
- renfort au moyen d'attelles en bois des éléments très élancés ou déformables,
- traitement spécifique des zones soumises à frottements,
- stockage et parachèvement se font dans des aires d'atelier réservées exclusivement au travail de l'acier,
- toutes les arêtes vives seront avec chanfrein ou, en cas d'impossibilité, avec arêtes abattues.

Exceptionnellement, cas par cas, une dérogation au point 1 pourra être accordée par la Maîtrise d'œuvre sous réserve que soient appliquées sur site des méthodes de protection garantissant l'équivalence à la protection réalisée en atelier.

L'entrepreneur devra respecter au minimum les recommandations suivantes :

RedressagePropriétés

- Aucun redressage ne sera toléré sur les ouvrages pouvant occasionner une faiblesse des matériaux, des traces visibles ou non, de modifications d'aspect ou de résistance, d'épaisseur...
- Les soudures dans ces éléments seront contrôlées conformément au CCTP après redressage.

CintragePropriétés

- Aucun cintrage ne sera toléré sur les ouvrages pouvant occasionner une faiblesse des matériaux, des traces visibles ou non, de modifications d'aspect ou de résistance, d'épaisseur...
- Les soudures dans ces éléments seront contrôlées conformément au CCTP après cintrage.

EchauffementPropriétés

- Aucun échauffement ne sera toléré sur les ouvrages pouvant occasionner une faiblesse des matériaux, des traces visibles ou non, de modifications d'aspect ou de résistance, d'épaisseur...
- Les soudures dans ces éléments seront contrôlées conformément au CCTP après échauffement.

Découpe thermique

Aucune découpe par procédé thermique ne sera tolérée sur site, sauf accord spécifique de la Maîtrise d'Œuvre et du bureau de contrôle.

5.2.1.5 Assemblages**Assemblages soudés**Normes et références

- NF EN ISO 13920 tolérances générales relatives aux constructions soudées – Dimensions des longueurs et angles
- NF EN 1011-2 & NF EN 1011-2/A1 Soudage - Recommandations pour le soudage des matériaux métalliques - Partie 2 : soudage à l'arc des aciers ferritiques ;
- NF EN ISO 14324 Soudage par résistance - Essais destructifs des soudures - Méthode pour les essais de fatigue sur assemblages soudés par points
- NF EN ISO 17641-1 & 2 : Essais destructifs des soudures sur matériaux métalliques - Essais de fissuration à chaud des assemblages soudés - Procédés de soudage à l'arc - Partie 1 : généralités & Partie 2 : essais sur éprouvettes auto-bridées ;
- NF EN ISO 17642 1, 2 & 3 : Essais destructifs des soudures sur matériaux métalliques - Essais de fissuration à froid des assemblages soudés - Procédés de soudage à l'arc - Partie 1 : généralités - Partie 2 : essais sur éprouvettes auto-bridées - Partie 3 : essais sur éprouvette soumise à une charge extérieure ;
- NF EN ISO 17635 : Contrôle non destructif des assemblages soudés - Règles générales pour les matériaux métalliques ;
- NF EN 10675-1 & 2 : Contrôle non destructif des assemblages soudés - Niveaux d'acceptation pour évaluation par radiographie ;
- NF P22-250 : Assemblages soudés de profils creux circulaires avec découpes d'intersection - Conception et vérification des assemblages ;
- NF P22-251 : Assemblages soudés de profils creux circulaires avec découpes d'intersection - Dispositions constructives ;
- NF P22-252 : Compléments aux normes NF P 22-250 et NF P 22-251 ;
- NF P22-255 : Assemblages soudés de profils creux ronds ou rectangulaires sur profils de type I ou H - Conception et vérification ;
- NF P22-258 : Assemblages soudés de profils creux sur profils creux rectangulaires soumis à un chargement statique - Conception et vérification ;
- NF P22-470 : Construction métallique - Assemblages soudés - Dispositions constructives et justification des soudures ;

- NF P22-471 : Construction métallique : assemblages soudés : fabrication ;
- NF P22-472 Construction métallique - Assemblages soudés - Qualification d'un mode opératoire de soudage ;
- NF P22-473 : Construction métallique - Assemblages soudés - Étendues des contrôles non destructifs ;
- FD P22-474 Construction métallique - Assemblages soudés - Guide de choix de la classe de qualité.

Les soudures devront être exécutées avec le minimum de reprises et provoquer la fusion totale sur l'épaisseur des bords, avec liaison parfaite de part en part, sans collage, ni vide, ni soufflure, ni bavure, ni démaigrissement.

Dans les zones vues et dans les zones susceptibles d'être exposées à l'humidité, elles seront toujours continues, soigneusement meulées de sorte à être imperceptibles, une fois le revêtement appliqué.

Les soudures, lorsqu'elles sont visibles, seront toujours continues.

Soudures structurelles : elles sont de classe 1, et requièrent des soudeurs qualifiés (attestations à fournir). Toute soudure structurelle est systématiquement contrôlée par radioscopie selon NF EN ISO 10675-1 & 2. Repérage des clichés et des pièces. Les clichés seront transmis en double exemplaire au bureau de contrôle et à la Maîtrise d'œuvre pour approbation.

L'Entrepreneur devra prendre en compte dans ses dimensionnements et découpes des éléments préassemblés les épaisseurs des soudures et tous ouvrages permettant l'assemblage.

Les longueurs des points de soudure d'assemblage entre deux éléments ne pourront excéder 4 fois l'épaisseur du plus petit point de soudure avec un minimum de 50mm d'épaisseur. Une fois les éléments assemblés, les points de soudures seront supprimés avant mise en place de la soudure définitive.

Procédures de soudure :

L'entreprise devra proposer sa procédure de soudure à un organisme indépendant reconnu par la Maîtrise d'œuvre et le contrôleur technique.

La procédure sera conforme aux normes NF EN 1011-3, NF EN ISO 15609-1 à 6, et NF EN ISO 15614-1 à 14.

L'entreprise devra prendre toutes les précautions pour assurer une soudure sur l'intégralité des chants à assembler. Dans le cas d'utilisation de pièces provisoires d'assemblage, il sera utilisé des métaux de la même provenance que les métaux de base, et lors de la dépose de ces pièces provisoires, toutes traces devront être supprimées et traitées.

Dans le cas de soudures partielles, l'entreprise devra se conformer scrupuleusement aux indications notées sur les plans relatifs aux épaisseurs de soudures.

Approbation des procédures et procédures d'essais :

Les procédures et essais seront approuvés par l'organisme précité et feront l'objet de PV d'avis de validation. Ces éléments seront consultables en permanence sur le chantier.

Limitation de déformation :

Le choix de procédure de soudure sera basé sur une prise en compte de déformation minimale des ouvrages.

Sur les faces vues, les parties recevant une soudure seront chanfreinées pour éviter une excroissance de soudure. Toute excroissance de soudure sur les ouvrages sera refusée.

Stockage des consommables :

L'entreprise devra se conformer aux exigences des fabricants pour le stockage des produits utilisés.

Qualification des soudeurs :

Les soudures et pièces d'assemblages devront être particulièrement soignées et réalisées par un personnel qualifié.

L'entreprise devra présenter les certificats des ouvriers qualifiés à hauteur de la classe de soudure retenue en phase travaux. Les certificats seront consultés et approuvés par l'organisme indépendant précité.

Environnement pour soudures :

L'entreprise devra réaliser les travaux de soudures dans un environnement respectant les conditions de travail et en prenant en compte les protections aux agressions extérieures et atmosphériques, la protection des ouvrages avoisinants.

Etendue des contrôles de soudures :

- Examen visuel

Ce contrôle sera effectué après chaque passe, conformément aux dispositions prévues par la norme NF EN ISO 17637.

Cet examen sera applicable à toutes les soudures à 100 %, tant en ce qui concerne les préparations effectuées que la forme des cordons, leurs dimensions et défauts de surface.

Niveau d'acceptation selon NF EN ISO 5817.

- Contrôle par ressuage

Ce contrôle sera effectué après chaque passe, conformément aux dispositions prévues par la norme NF EN ISO 3452-1.

Les résultats seront consignés dans un procès-verbal donnant lieu à la rédaction, en cas de défauts constatés, d'une fiche de contrôle établie conformément aux dispositions du paragraphe 9.1.6 de la norme NF P22-471.

Niveau d'acceptation selon NF EN ISO 23277.

- Contrôle par magnétoscopie

Ce contrôle sera effectué conformément aux dispositions de la norme NF EN ISO 17638

Les résultats seront consignés dans un procès-verbal donnant lieu à la rédaction, en cas de défauts constatés, d'une fiche de contrôle établie conformément aux dispositions du paragraphe 9.1.6 de la norme NF P22-471.

Niveau d'acceptation selon NF EN ISO 23278 .

- Contrôle par ultrasons

Ce contrôle sera effectué conformément aux dispositions des normes NF EN ISO 23279 & NF EN ISO 17640 .

Il sera effectué en utilisant les palpeurs à forte inclinaison, conformément aux Spécifications de l'Institut de Soudure IS.US.319.21.

Niveau d'acceptation selon NF EN ISO 11666 .

- Contrôle radiographique

Ce contrôle sera effectué, dans le cas où le contrôle par ultrasons n'est pas concluant, soit aux rayons X, soit aux rayons « gamma » s'il y a lieu. Il est réalisé conformément aux dispositions prévues par la norme NF EN ISO 17636 1&2.

L'examen radiographique de chaque pièce donnera lieu à la rédaction d'un procès-verbal mentionnant les conditions de prise des clichés et précisant s'il s'agit d'une radio d'origine ou d'une radio effectuée après réparation, auquel seront jointes les radios correspondantes.

Toute soudure nécessitant un contrôle de type US ou radio sera réalisée à pénétration garantie (c'est à dire exclusion des soudures dites à « talon bloqué »).

Toutes soudures jugées dangereuses ou défectueuses entraîneront le refus des pièces. Le degré d'acceptation sera basé sur les tableaux de critères d'acceptation des défauts définis dans les normes (NF EN ISO 10675-1 & 2).

		Catégories de soudures	Type d'examen	Ateliers	Chantiers
Soudures bout à bout	Désignation	Soudures transversales tendues excédantes (ou égales) à 8/10 de la contrainte admissible. Nœuds et croisements	Visuel Radiographie ou ultrasons	100 % 100 %	100 % 100 %
		Soudures transversales tendues à valeur comprise entre 3/10 (exclue) et 8/10 (exclue) de la contrainte admissible	Visuel Radiographie ou ultrasons	100 % 50 %	100 % 100 %

Soudures angle		Soudures transversales tendues à valeur inférieure à 3/10 (incluse) de la contrainte admissible	Visuel Radiographie ou ultrasons	100 % 10 %	100 % 20 %
		Soudures transversales comprimées. Soudures longitudinales à pénétration complète	Visuel Radiographie ou ultrasons	100 % 10 %	100 % 20 %
		Soudures transversales ou longitudinales pleine section à talon mini	Visuel Ressuage	100 % 10 %	100 % 10 %
		Soudures d'angles interpénétrées ou à pénétration complète	Visuel Ultrasons Ressuage	100 % 100 % 10 %	100 % 100 % 10 %
		Soudures d'angles / en chanfrein ou / en reconstitution de section	Visuel Ressuage	100 % 10 %	100 % 10 %

- Contrôle d'exécution

Le pourcentage d'assemblages contrôlés sera de 100 % pour les dix premiers assemblages réalisés par chaque soudeur, ce pourcentage pouvant être allégé par la suite, avec l'accord du Maître d'œuvre et du contrôleur Technique, en fonction des résultats obtenus.

L'organisation générale du contrôle de qualité des soudures sera effectuée conformément aux exigences de la norme NF EN ISO 3834

Finition des soudures

Les soudures seront libres de toutes excroissances, bavures, salissures, matières grasses, oxydation, trace d'arcs, trace de meulage, trace d'échauffement.

La face non soudée sera elle aussi vierge de tous désordres précités.

Assemblages vissés ou boulonnés

- NF EN ISO 3506-1 à 4 Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier inoxydable résistant à la corrosion - Partie 1 : vis et goujons - Partie 2 : écrous - Partie 3 : vis sans tête et éléments de fixation similaires non soumis à des contraintes de traction - Partie 4 : vis à tôle
- Sauf spécification particulière du présent cahier des charges, la sélection de la boulonnerie dans les parties cachées, est laissée à l'Entrepreneur sous réserve d'un choix adapté à la fonction.
- Dans les zones vues, sauf prescription particulière du CCTP, toute la boulonnerie est en acier inoxydable à très basse teneur en carbone nuance Z3 CN 19.09 (intérieur) ou Z3 CND 17.11.02 (extérieur).

Prévoir une fabrication spéciale si nécessaire.

Les têtes de vis à pas métrique sont de préférence (liste par ordre d'intérêt décroissant):

- tête fraisée plate, hexagonale creuse, FHc, (attention aux tolérances et mouvements)
- tête cylindrique hexagonale creuse, CHc
- tête hexagonale, H

Quelle que soit la localisation, vue ou cachée, l'Entrepreneur veillera avec un soin particulier, en employant les rondelles adaptées et en modulant le serrage, à la préservation de surfaces d'appui suffisantes pour éviter le marquage des pièces et la détérioration de la protection.

5.2.1.6 Protection et finition

Acier Galvanisé :

En prestation de base, et sauf indication contraire au chapitre 3 du présent CCTP, les ouvrages acier sont de classe I et galvanisés suivant NF EN 1461.

La protection contre la corrosion des menuiseries métalliques est réalisée suivant NF P24-351 avec son amendement A1.

Conception des ouvrages :

- la conception des ouvrages doit permettre un accès à toutes les surfaces acier susceptibles à terme de s'oxyder, pour appliquer un nouveau traitement anticorrosion in situ
- la conception des ouvrages doit être telle que toute condensation prévisible puisse être évacuée par drainage ou par évaporation (ventilation). Toute création de lames d'air ou de cavités emprisonnées entre 2 barrières dont la seconde n'est pas parfaitement étanche à la vapeur d'eau est à proscrire

Retouches : non autorisées in situ → tout usinage in situ entrainera un nouveau traitement par galvanisation à chaud en atelier.

Les aciers galvanisés puis prélaqués répondront à EN 10169+A1, NF P34-301 et NF P 34.501.

Acier laqué / peint :

Toutes les parties d'ouvrages de charpente métallique seront impérativement livrées avec une protection anti-corrosion.

Pour les structures non exposées aux intempéries, l'entrepreneur proposera à l'approbation du Maître d'œuvre et du Contrôleur technique un procédé qualifié ACQPA d'un système de protection contre la corrosion répondant aux critères ci-dessous.

Les documents de référence sont les suivants :

- Fascicule 56 du CCTG « Protection des ouvrages métalliques contre la corrosion »
- Document ACQPA (Protection anti-corrosion des structures métalliques par système de peinture)

Au bout la période de 7 ans, les peintures devront présenter un degré d'enrouillement moins important que celui de la référence Re 3 – cliché 7, de l'échelle européenne de corrosion conformément à la norme ISO 4628-3

Mise en œuvre d'un complexe de peinture suivant NF EN ISO 12944, et suivant un mode opératoire et un cahier des charges du fournisseur de peinture. Le mode opératoire sera défini en considérant un environnement urbain et la demande d'avoir une application en atelier, complétée si nécessaire d'application sur site. Le tout bénéficiera d'une garantie totale de 7 ans minimum.

Travaux effectués en atelier : préparation mécanique des surfaces (niveau DS2½) + primaire anticorrosion + 2 couches de peinture dont une couche de finition.

Acier thermolaqué :

Thermolaquage des menuiseries métalliques suivant NF P24-351 et répondant à la certification Thermolacier®

Normes sur les peintures en poudre Polyester : Qualité Architecture

- NF EN ISO 2813 Brillance
- NF EN ISO 2360 Epaisseur de la couche
- NF EN ISO 2409 Adhérence
- NF EN ISO 3231 Résistance aux atmosphères humides contenant du dioxyde de soufre
- NF EN ISO 16474-1 & 2 Essai de vieillissement accéléré
- NF EN ISO 2810 Vieillissement naturel
- NF EN ISO 9227 Brouillard salin neutre

5.2.1.7 Tenue au feu

L'entreprise doit justifier que les ouvrages à mettre en œuvre répondent aux exigences de tenue au feu. Dans l'éventualité d'une résistance au feu demandée et si l'emploi de protection de surface n'est pas préconisé, la stabilité au feu doit être assurée par le surdimensionnement.

L'entreprise doit présenter les procès-verbaux des résultats d'essais provenant de laboratoires ou organismes agréés.

5.2.2 Acier inox :

5.2.2.1 Matériaux

Les exigences formulées ci avant pour l'acier sont reconduites pour l'acier inoxydable, sauf indications spécifiques ci-dessous.

Les aciers seront protégés par film plastique adhésif pelable : revêtement polyéthylène noir opaque (résistant aux UV), d'épaisseur 100µ. Passé un délai de six mois, ce film sera obligatoirement retiré et remplacé si besoin est.

- NF EN 10088-1 Aciers inoxydables - Partie 1 : liste des aciers inoxydables ;
- NF EN 10088-2 Aciers inoxydables - Partie 2 : conditions techniques de livraison des tôles et bandes pour usage général (2ème tirage, avril 1997) ;
- NF EN 10088-3 Aciers inoxydables - Partie 3 : conditions techniques de livraison pour les demi-produits, barres, fils machine et profils pour usage général ;
- FD A35-570 Nuances françaises d'aciers inoxydables d'usage général ne figurant pas dans l'EN 10088 parties 2 et 3 ;
- NF A35-585 aciers inoxydables, nuances normalisées ;
- NF A35-586 Codification des aciers inoxydables français normalisés ;

Nuance d'alliage :

Nuance de base prévue (sauf mention contraire) :

- Acier inoxydable austénitique au molybdène : 316 L (Z 3 CND 17-12-02) lorsque la pièce est exposée à l'extérieur
- Acier inoxydable austénitique 304 L (Z 7 CN 18-09) lorsque la pièce est en ambiance extérieure protégée ou en ambiance intérieure

Caractéristiques garanties :

- limite d'élasticité : $R_{p0,2} > 2000 \text{ daN/cm}^2$
- résistance à la traction : $5300 < R_m < 7300 \text{ daN/cm}^2 \text{ à } 100^\circ\text{C}$

5.2.2.2 Profils et plats

Le sens de laminage et les faces seront repérés dès la découpe pour orienter identiquement les pièces lors du façonnage et de la pose, de sorte à éviter les différences de teinte. Sur un même ouvrage, les tôles proviendront d'une même bobine laminée ou d'un même lot de plaques.

Le sens du laminage sera soumis à l'approbation de l'architecte.

5.2.2.3 Assemblage

Assemblages soudés

- NF EN 1011-3 Soudage - Recommandations pour le soudage des matériaux métalliques - Partie 3 : soudage à l'arc des aciers inoxydables.
- Les soudures devront être exécutées avec le minimum de reprises et provoquer la fusion totale sur l'épaisseur des bords, avec liaison parfaite de part en part, sans collage, ni vide, ni soufflure, ni bavure, ni démaigrissement.
- Dans les zones vues et dans les zones susceptibles d'être exposées à l'humidité, elles seront toujours continues, soigneusement meulées et ragrénées de sorte à être imperceptibles, une fois le traitement de surface (obligatoirement généralisé) réalisé (polissage, microbillage, ...).
- Toute soudure sera immédiatement passivée (acide nitrique - 10 minutes).

Assemblages vissés ou boulonnés

Voir art. 5.2.1.5.

5.2.2.4 Protection et finition

Suivant prescriptions architecturales du CCTP, suivant prescriptions techniques de la norme NF EN 10088 - 1 à 3 :

- brossage : suivant échantillons à fournir par l'Entrepreneur
- polissage : grain à définir ou poli miroir, suivant prescriptions CCTP
- microbillé (les épaisseurs de tôle seront adaptées pour en éviter la déformation) :
- passivation acide nitrique (10 minutes)

5.2.3 Aluminium :

5.2.3.1 Matériau

Aluminium extrudé : 6060 (ou équivalent)

- NF EN 573-3 Aluminium et alliages d'aluminium - Composition chimique et forme des produits corroyés - Partie 3 : composition chimique ;
- NF EN 755-1 à 9 Aluminium et alliages d'aluminium - Barres, tubes et profilés filés - Partie 1 : conditions techniques de contrôle et de livraison - Partie 2 : caractéristiques mécaniques - Partie 3 : barres rondes, tolérances sur dimensions et forme - Partie 4 : barres carrées, tolérances sur dimensions et forme - Partie 5 : barres rectangulaires, tolérances sur dimensions et forme - Partie 6 : barres hexagonales, tolérances sur dimensions et forme - Partie 7 : tubes filés sur aiguille, tolérances sur dimensions et forme - Partie 8 : tubes filés à pont, tolérances sur dimensions et forme - Partie 9 : profilés, tolérances sur dimension et forme ;
- NF EN 12020-1 Aluminium et alliages d'aluminium - Profilés de précision filés en alliages EN AW-6060 et EN AW-6063 - Partie 1 : conditions techniques de contrôle et de livraison ;
- NF EN 12020-2 Aluminium et alliages d'aluminium - Profilés de précision filés en alliages EN AW-6060 et EN AW-6063 - Partie 2 : tolérances sur dimensions et forme ;

Alliage d'aluminium utilisé pour la fabrication des différents produits d'extrusion suivant les caractéristiques de la norme NF EN 13830 définie ci-après : référence 6060 T5 Bâtiment. Aluminium impérativement de première fusion pour les pièces exposées en ambiance extérieure.

Tolérances de filages en conformité avec les normes NF EN 12020-2

Aluminium moulé : fonderie

- NF EN 1559-4 Fonderie - Conditions techniques de fourniture - Partie 4 : spécifications complémentaires pour les pièces moulées en alliages d'aluminium

Aluminium laminé : tôles

- NF EN 1396 : Aluminium et alliages d'aluminium - Tôles et bandes revêtues en bobine pour applications générales – Spécifications ;

Les tôles apparentes en façade seront constituées d'alliage conforme aux spécifications de la NF EN 1396. Tôles de série 3000 ou 5000 suivant prescriptions.

Cas particulier des tôles non thermolaquées : le sens de laminage et les faces seront repérés dès la découpe pour orienter identiquement les tôles lors du façonnage et de la pose, de sorte à éviter les différences de teinte. Sur un même ouvrage, les tôles proviendront d'une même bobine laminée ou d'un même lot de plaques.

Le sens du laminage sera soumis à l'approbation de l'architecte.

Toute tôle devant subir des opérations de pliage recevra sa finition après façonnage, sauf exception nécessitant accord de l'Architecte et du bureau de contrôle.

Les tôles exposées à la pluie battante (tôles en parement, larges couvertines et appuis de fenêtre, ...) seront équipées de sujétions limitant la résonance et le bruit d'impact.

Les épaisseurs sont déterminées pour satisfaire aux performances énoncées dans le CCTP ou exigées par la réglementation. Les tôles présentant des parties planes significatives et non raidies ne seront jamais d'une épaisseur inférieure à 30/10ème de mm.

5.2.3.2 Assemblage

Assemblages soudés

ISO/TR 17671-4 Soudage - Recommandations pour le soudage des matériaux métalliques -- Partie 4: Soudage à l'arc de l'aluminium et des alliages d'aluminium

Assemblages vissés ou boulonnés

- NF EN ISO 3506-1 à 4 Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier inoxydable résistant à la corrosion - Partie 1 : vis et goujons - Partie 2 : écrous - Partie 3 : vis sans tête et éléments de fixation similaires non soumis à des contraintes de traction - Partie 4 : vis à tôle
- Sauf spécification particulière du présent cahier des charges, la sélection de la boulonnerie dans les parties cachées, est laissée à l'Entrepreneur sous réserve d'un choix adapté à la fonction.

- Dans les zones vues, sauf prescription particulière du CCTP, toute la boulonnerie est en acier inoxydable à très basse teneur en carbone nuance Z3 CN 19.09 (intérieur) ou Z3 CND 17.11.02 (extérieur).

Prévoir une fabrication spéciale si nécessaire.

Les têtes de vis à pas métrique sont de préférence (liste par ordre d'intérêt décroissant):

- tête fraisée plate, hexagonale creuse, FHc, (attention aux tolérances et mouvements)
- tête cylindrique hexagonale creuse, CHc
- tête hexagonale, H

Quelle que soit la localisation, vue ou cachée, l'Entrepreneur veillera avec un soin particulier, en employant les rondelles adaptées et en modulant le serrage, à la préservation de surfaces d'appui suffisantes pour éviter le marquage des pièces et la détérioration de la protection.

5.2.3.3 Protection et finition

Les finitions sont identifiées. Sauf indication contraire, toutes caractéristiques de la couleur, de la teinte et de la brillance sont définies par l'Architecte sur présentation d'échantillons et non sur prototype. Elles seront relevées en laboratoire et jointes à la notice de maintenance.

Aluminium impérativement de première fusion.

Garantie de stabilité des couleurs et de bonne tenue mécanique : 10 ans

Finition brute

Les éléments extrudés aluminium, conserveront leur aspect brut de fabrication. Dégraissage et nettoyage de toute trace de lubrification issue de la fabrication. Si apparent, protection par film jusqu'à réception des ouvrages, puis lavage.

Anodisation

- Anodisation de l'aluminium et de ses alliages, voir les normes :
 - NF EN ISO 7599 : Méthode de spécification des caractéristiques des revêtements décoratifs et protecteurs obtenus par oxydation anodique sur aluminium ;
 - NF EN ISO 2106 : Détermination de la masse par unité de surface (masse surfacique) des couches anodiques - Méthode gravimétrique ;
 - NF EN ISO 2128 : Détermination de l'épaisseur des couches anodiques - Méthode non destructive par microscope à coupe optique ;
 - NF EN ISO 2143 : Appréciation de la perte du pouvoir absorbant des couches anodiques après colmatage ;
 - NF EN ISO 2931 : Évaluation de la qualité des couches anodiques colmatées par mesurage de l'admittance ;
 - NF EN ISO 3210 : Évaluation de la qualité des couches anodiques colmatées par mesurage de la perte de masse après immersion en solution(s) acide(s) ;
 - NF EN ISO 6581 : Détermination de la solidité comparée à la lumière ultraviolette et à la chaleur des couches anodiques colorées ;
 - NF EN ISO 8251 : Détermination de la résistance à l'abrasion des couches d'oxyde anodiques ;
 - NF EN ISO 7668 : Mesurage des caractéristiques de réflectivité et de brillant spéculaires des couches anodiques à angle fixe de 20°, 45°, 60° ou 85° ;
 - NF EN ISO 6719 : Mesurage des caractéristiques de réflectivité des surfaces d'aluminium à l'aide d'instruments à sphère d'intégration ;
 - NF EN ISO 7759 : Mesurage des caractéristiques de réflectivité des surfaces d'aluminium à l'aide d'un goniophotomètre normal ou simplifié ;
 - NF EN ISO 10215 : Détermination de la netteté d'image sur couches anodiques - Méthode des échelles graduées ;
 - NF EN ISO 3211 : Évaluation de la résistance des couches anodiques à la formation de criques par déformation ;
 - NF EN ISO 2085 : Contrôle de la continuité des couches anodiques minces - Essai au sulfate de cuivre ;
 - NF EN ISO 2376 : Détermination de la tension électrique de claquage et tension de tenue ;

- NF EN ISO 8993 : Système de cotation de la corrosion par piqûres - Méthode reposant sur des images-types
- NF EN ISO 8994 : Système de cotation de la corrosion par piqûres - Méthode par quadrillage.
- NF A 91-451 Traitements de surface - Aluminium et alliages d'aluminium anodisés - Qualification des produits de nettoyage.
- Les éléments extrudés aluminium seront anodisés de classe 20* sur satinage chimique, anodisation avec label QUALANOD.

La couche d'anodisation est réalisée selon le label EWAA/EURAS décerné par l'ADAL suivant NF P24-351 & NF P24-351/A1 & A2 : Classe AA20 : E 17 à E 19, E27 à E29 : $20 \leq \text{épaisseur} \leq 24\mu$

Sans précision particulière de la maîtrise d'œuvre, l'écart des nuances sera le grade 3 de l'échelle des gris normalisée ISO 105-A02.

Après anodisation, seuls les défauts visibles sous éclairage naturel d'une distance supérieure ou égale à 3 mètres, sont pris en considération, norme AFNOR : NF A 91-450.

Uniquement lorsque spécifié au chap.3, un polissage sera réalisé sur l'ensemble des faces apparentes. Ce polissage sera poussé jusqu'à effacement de toute trace de filage.

Tôles anodisées :

En complément de l'art. 2.4.5, le sens du traitement par anodisation sera repéré de la même manière que le sens de laminage de la tôle pour limiter les différences de teinte entre tôle.

Mise en œuvre :

Tout traitement par anodisation des tôles et profils sera réalisé après la découpe.

Thermolaquage

- NF EN 12206-1 Peintures et vernis – Revêtements de l'aluminium et des alliages d'aluminium pour applications architecturales – Partie 1 : revêtement à partir de peinture en poudre ;
- NF A50-452 Aluminium et alliages d'aluminium - Produits prélaqués livrés en tôles ou en bandes – Caractéristiques ;
- Les éléments extrudés aluminium seront laqués ; brillance, couleur et teinte hors RAL selon les exigences du Maître d'Œuvre.
- Le laquage sera réalisé dans un atelier industriel bénéficiant du label QUALICOAT (site : www.qualicoat.net), avec une poudre polyester polymérisée par un passage au four.
- Garantie de stabilité des couleurs et de bonne tenue mécanique (0% de décollement) : 10 ans.
- Qualité exigée : Qualimarine

Couche de laquage :

L'épaisseur de la couche doit être régulière sur toute la périphérie du profil avec une valeur moyenne de 60 à 80 microns.

Aspect de surface :

Mat, brillant, satiné, métallisé, ... au choix de l'Architecte suivant localisation.

Effet 'peau d'orange' non accepté.

Mise en œuvre :

Tout traitement par thermolaquage des tôles et profils sera réalisé après la découpe.

5.3 BOIS

Sans objet.

5.4 MATERIAUX COMPOSITE

Sans objet.

5.5 VETURE TEXTILE

Sans objet.

5.6 PIERRES DE BARDAGE

Sans objet.

5.7 VERRE

5.7.1 Matériau

Le verre de base est le substrat servant à la transformation en verres fonctionnels (à couche par exemple)

Les produits initiaux sont le verre FLOAT (appelé ainsi selon son procédé de fabrication), le verre imprimé et le verre armé.

Il existe plusieurs types de verres FLOAT : clair, extra-clair (extra-blanc), teinté dans la masse.

5.7.1.1 Nature

Les glaces de base dites claires sont flottées et relèvent des normes :

- NF EN 572 : Verre dans la construction : Produits de base : verre de silicate sodo-calcique –
Partie 1 : Définitions et propriétés physiques et mécaniques générales (+A1) -
Partie 2 : Glace -
Partie 3 : Verre armé poli -
Partie 4 : Verre étiré -
Partie 5 : Verre imprimé -
Partie 6 : Verre imprimé armé -
Partie 7 : Verre profilé armé ou non armé -
Partie 8 : Dimensions intermédiaires et dimensions finales d'utilisation (+A1) -
Partie 9 : Evaluation de la conformité.
- EN 1748-1-1 : Produits de base spéciaux – verre borosilicates -
Partie 1 : Définition et propriétés physiques et mécaniques générales -
Partie 2 : évaluation de la conformité/Norme de produit.
- EN 1748-2-1 : Produits de base spéciaux - Vitrocéramiques
Partie 1 : Définition et propriétés physiques et mécaniques générales -
Partie 2 : évaluation de la conformité/Norme de produit.
- EN 14178 : Verre de silicate alcalinoterreux de base -
Partie 1 : glace flottée -
Partie 2 : évaluation de la conformité.

La nature et la composition des vitrages sont déterminées par les paramètres :

- mécaniques
- esthétiques (l'ensemble des caractéristiques lumineuses + UV)
- thermiques
- acoustique
- de sécurité

La composition finale résulte de la satisfaction à l'ensemble de ces différentes exigences performancielles ainsi que des contraintes de fabrication.

La typologie des vitrages est décrite dans le CCTP, Description des ouvrages.

Les composants verriers seront rigoureusement identiques en termes de caractéristiques visuelles, aucun écart de teinte entre 2 vitrages identiques ne doit être perceptible à l'œil. Aucune différence de teinte ne sera admise, y-compris plus sévèrement qu'entendu par la norme NF EN 1096-1 à 5. Les critères d'acceptabilité ne se limiteront pas uniquement à la gêne visuelle mais également à la teinte, la Maîtrise d'Œuvre restant seule juge.

5.7.1.2 Tolérances dimensionnelles et géométriques de découpe

Réf. norme	Désignation	EXIGENCES			
		minimales		particulières	
NF EN 572-8+A1 art. 5.3 tableau 3 tableau 4 tableau 5	Longueur nominale H				
	Largeur nominale B				
	Mesures découpées finales en [mm]	T1	H, B ≤ 1500		Pour limiter les hauteurs de feuillure, les tolérances aggravantes de découpes vis à vis de la NF-EN 572-8 pourront être réduites à 0,5 mm sur une longueur de 6m.
		T2	1500<H, B ≤ 3000		
		T3	H, B > 3000		
	Épaisseur	T1	T2	T3	
	Float [1], [2], [3], [6]				
	2, 2.8, 3, 4, 5, 6	1.0	1.5	2.0	
	8, 10, 12	1.5	2.0	2.5	
	15	2.0	2.5	3.0	
	19, 25	2.5	3.0	3.5	
	Imprimé [4]				
	3, 4, 5, 6	1.0	1.5	2.0	
	8, 10	1.5	2.0	2.5	
	Imprimé armé [5]				
6, 7, 8, 9, 10	1.5	2.0	2.5		

5.7.1.3 Tolérances de flèche (glace trempée et durcie)

Tolérances aggravantes vis à vis de la Norme NF EN 1863-2 : 1 mm/m.

5.7.1.4 Défauts de qualité d'aspect

Pour tous les vitrages, la zone de vision privilégiée définie dans la norme NF EN 572 est étendue à la totalité du vitrage. L'inspection (au sens de la Norme NF EN ISO 12543) sera prolongée aussi longtemps que le requerra la Maîtrise d'œuvre.

Définition des défauts : se référer à l'article 3 de la NF EN 572-8+A1.

	Réf. norme	Désignation	EXIGENCES			
			minimales		particulières	
Défaut optique Test au zébra	EN 572-2 art. 5.2.1 art. 5.3.1	Épaisseur nominale	Angle * a en zone D	Angle * a en zone d	En cas de défauts constatés in situ par la Maitrise d'Oeuvre, refusés par le Maitre d'Ouvrage, l'entreprise doit remplacer le vitrage, même si celui-ci répond aux exigences normatives.	
		2 mm	≤ 45 °	≤ 40 °		
		≥ 3 mm	≤ 50 °	≤ 45 °		
Défaut ponctuel	EN 572-2 art. 5.3.2	Dimensions des noyaux [mm]	Moyenne par plateau (sur au moins 20 T de verre)	Maxi dans chaque plateau		
		Classe	DLF	DLF		
		A > 0.2 et ≤ 0.5	Sans limite	Sans limite		
		B > 0.5 et ≤ 1.0	3	2		
		C > 1.0 et ≤ 3.0	0.6	1		
		D > 3.0	0.05	1**		

Défaut linéaire	EN 572-2 art. 5.3.2.3	Le nombre admissible de défauts est une moyenne de 0,05 défauts par 20 m2 de verre déterminé sur 20 tonnes de verre au moins.			
Défaut du motif Valable pour [5]	EN 572-5 art. 5.2.1.2 art. 5.3.3	Motifs : - défaut de perpendicularité - ondulation - cintrage	Déviaton du motif	≤ 12 mm/m	Idem ci-dessus
Différence de teinte	ISO 11479-2	Δ L	≤ 5.0		Idem ci-dessus
		Δ a	≤ 5.0		
		Δ b	≤ 5.0		
		Δ Eab	≤ 6.0		

* Angles limites pour lesquels on ne constate plus de déformations gênantes

** Mais les défauts pouvant provoquer une casse ne sont pas admis

5.7.1.5 Façonnage des tranches

NF EN ISO 12543-5 : Verre dans la construction - Verre feuilleté et verre feuilleté de sécurité - Partie 5 : dimensions et façonnage des bords

Finition minimum en fonction de la technique de pose :

- pose avec prise en feuillure partielle ou pose bord à bord, jointoyé au mastic silicone : finition joint plat industriel (JPI)
- pose bord à bord, sans joint silicone : finition joint plat poli (JPP)

5.7.1.6 Risques de choc thermique

L'évaluation du risque sera faite conformément au **DTU 39 P3**

Le recours à la trempe pourra être évité si une justification particulière de l'écart de température maximal est apportée au travers d'un calcul informatique (logiciel 'Vitrage Décision' ou équivalent). Ce calcul devra recevoir l'approbation de la Maîtrise d'œuvre et du bureau de contrôle.

Chants et arêtes des vitrages exposés à risque seront rodés (finition JPI) de façon à ne présenter aucune amorce de casse.

5.7.1.7 Epaisseurs

Les épaisseurs sont déterminées par les paramètres mécaniques, de sécurité et les contraintes de fabrication. Les épaisseurs mentionnées dans le présent CCTP, et par les DTU, sont à considérer comme des épaisseurs minimales.

Mise en œuvre traditionnelle : le calcul sera conforme au DTU 39 et aux limitations de flèche particulières formulées dans le présent CCTP.

Sauf indication contraire dans le CCTP, les épaisseurs des vitrages appartenant à un même pan de façade sont homogènes de façon à ne générer aucune différence de teinte.

5.7.2 Mise en œuvre

Mise en œuvre suivant DTU 39, ou tout autre principe relevant d'un Avis Technique.

L'Entrepreneur est tenu de réceptionner les vitrages avant pose et d'avertir le Maître d'œuvre en cas de doute sur la qualité des produits.

5.7.3 Produits :

- NF EN 572-1 à 9 : Produits de base : verre de silicate sodo-calcique -
Partie 1 : définitions et propriétés physiques et mécaniques générales (+A1) -
Partie 2 : glace -
Partie 3 : verre armé poli -
Partie 4 : verre étiré -
Partie 5 : verre imprimé -
Partie 6 : verre imprimé armé -
Partie 7 : verre profilé armé ou non armé -
Partie 8 : mesures livrées et mesures découpées finales (+A1) -
Partie 9 : évaluation de la conformité ;

- NF EN 12600 Verre dans la construction - Essai au pendule - Méthode d'essai d'impact et classification du verre plat
- NF B32-500 Verres de sécurité pour vitrages. Généralités. Terminologie

5.7.3.1 Verre clair [1]:

Verre de silicate sodo-calcique plat recuit. Son appellation courante est verre FLOAT Fabriqué selon le NF EN 572-2.

5.7.3.2 Verre extra-clair [2] extra-blanc :

Verre de silicate sodo-calcique ayant une très faible teneur en oxyde de fer, ne présentant pas de couleur propre (sans teinte verte ordinaire courant dans le verre clair ou certain extra clair non extra blanc) et conduisant à une réduction très significative du coefficient d'absorption énergétique. Fabriqué selon la NF EN 572-2.

L'entreprise peut être amenée à utiliser ce type de vitrage pour atteindre les performances exigées ou réduire l'échauffement. Cette suggestion est implicitement comprise dans l'offre.

5.7.3.3 Verre teinté dans la masse [3] :

Verre de silicate sodo-calcique plat ayant subi un ajout d'oxyde métallique afin d'apporter une coloration. Fabriqué selon la NF EN 572-2.

5.7.3.4 Verre imprimé [4] :

La fabrication est identique au verre FLOAT excepté à la sortie du four, la masse vitreuse passe par débordement, entre deux rouleaux lamineurs dont l'un (ou les deux) comporte un dessin qui s'imprime sur le verre.

Les verres imprimés sont des verres imprimés dans la masse (différent des verres imprimés en surface dit en général verre sérigraphié). Fabriqué selon la NF EN 572-5/6.

5.7.3.5 Verre imprimé armé [5] :

Verre de silicate sodo-calcique transparent avec un treillis métallique à mailles carrées incorporé. Sur le même principe que le verre imprimé [4], on introduit à la sortie du four dans la feuille de verre, au niveau des rouleaux lamineurs, une armature de fils métalliques inoxydables. Fabriqué selon la NF EN 572-6.

5.7.3.6 Verre étiré [6] :

Verre de silicate sodo-calcique plat, transparent, obtenu par étirage continu, initialement vertical, d'épaisseur régulière et dont les deux faces sont polies au feu. Fabriqué selon la NF EN 572-4.

5.7.4 Produits transformés :

5.7.4.1 Verre durci :

- NF EN 1863-1&2 - Verre dans la construction - Verre de silicate sodo-calcique durci thermiquement - Partie 1 : définition et description - Partie 2 : évaluation de la conformité.
- Verre ayant subi un traitement thermique analogue à une trempe thermique mais avec une courbe d'échauffement et de refroidissement appropriée, suivant un procédé bénéficiant d'un Avis Technique (F) ou équivalent.
- Taux de travail admissible pour vitrages verticaux, sous contraintes non permanentes : 350 daN/cm².
- Prescription de vitrage durci automatique et uniquement en cas de nécessité technique :
 - résistance améliorée au choc thermique (DTU 39, A1).
 - résistance améliorée au choc mécanique.
 - résistance améliorée à des sollicitations mécaniques ponctuelles (attaches pincées, VEA, calage aux angles, ...).

5.7.4.2 Verre trempé :

- NF EN 12150-1&2 : Verre dans la construction - Verre de silicate sodo-calcique de sécurité trempé thermiquement - Partie 1 : définition et description - Partie 2 : évaluation de la conformité
- NF EN 13024- 1&2 : Verre dans la construction - Verre borosilicate de sécurité trempé thermiquement - Partie 1 : définition et description - Partie 2 : évaluation de la conformité
- La trempe à plat est imposée pour tous les vitrages concernés de largeur inférieure à 2,800 m.
- Une inspection des volumes par essai heat-soak, permettant de vérifier l'absence d'inclusions, est exigée pour tous les vitrages trempés. Le PV d'essai de ce test sera communiqué à la Maîtrise d'œuvre.
- Taux de travail admissible pour vitrages verticaux, sous contraintes non permanentes : 500 daN/cm².
- Prescription de vitrage trempé en cas de nécessité technique :
 - résistance fortement améliorée au choc thermique (DTU 39, A1),
 - protection contre les blessures en cas de bris accidentel,
 - protection contre les chutes ou chocs en verrière (conformité DTU 39, amendement A2 et brochure INRS ED 718, tableau 7.1),
 - protection contre la défenestration, avec une fonction de garde-corps (conformité NF P 01-012/3, NF P 08-301/2, DTU 39) si ajout d'une protection résiduelle,
 - résistance fortement améliorée à des sollicitations mécaniques ponctuelles (attaches pincées, VEA, calage aux angles, ...).

	Réf. norme	Désignation	EXIGENCES		
			minimales		particulières
Déformation des chants	EN 12150-1	Marques de pinces	≤ 20 mm		
Planéité	EN 12150-1 art. 6.3.4 Tableau 3	Procédé de trempe	Horizontal		Vertical
		Type de verre	selon EN 572-2	Autres	Tous
		Cintrage global	0.003 mm/mm	0.004 mm/mm	0.005 mm/mm
		Cintrage local	0.5 mm / 300 mm		1.0 mm / 300 mm
Façonnage	EN 12150-1 art. 7.2	Finition des chants	Avant trempe		
	EN 12150-1 art. 7.4	Trous ronds	Le diamètre (Ø) des trous doit être ≥ à l'épaisseur nominale soit : Ø ≥ d		
	EN 12150-1 art. 7.4.3	Position des trous	La distance (a) du bord du vitrage au bord du trou doit être au minimum : a ≥ 2d (soit d = épaisseur nominale du verre)		
			La distance entre 2 trous (b) doit être au minimum : b ≥ 2d (soit d = épaisseur nominale du verre)		
			La distance (c) entre le coin d'un verre et le bord du trou doit être au minimum : c ≥ 6d (soit d = épaisseur nominale du verre)		
Frémissement	EN 12150-1		Nombre minimal de particules		

	art. 8.5 tableau 5	Épaisseur nominale	Float [1], [2], [3]	Étiré [6]	Imprimé [4]	
		3 mm	15	15	-	
		4 à 12 mm	40	40	-	
		15 à 19 mm	30	30	-	
		4 à 10	-	-	30	
	EN 12150-1 art. 8.7	Particules	Elles ne doivent pas dépasser une longueur de 100 mm			
Défauts visuels	EN 12150-1 art. 9.1.1 art. 3.1.2	Distorsion optique	Trempe horizontale	Trempe verticale		En cas de défauts constatés in situ par la Maitrise d'Œuvre, refusés par le Maître d'Ouvrage, l'entreprise doit remplacer le vitrage, même si celui-ci répond aux exigences normatives.
			Appelée ondulation de galet visible sur un verre ≥ 8 mm	Se trouve dans une zone de 100 mm de rayon		
	EN 12150-1 art. 9.2	Anisotropie (irisation)				

5.7.4.3 Verre feuilleté :

- NF EN ISO 12543-1 à 6 : Verre dans la construction - Verre feuilleté et verre feuilleté de sécurité - Partie 1 : définitions et description des composants - Partie 2 : verre feuilleté de sécurité - Partie 2/A1 : verre feuilleté de sécurité - Partie 3 : verre feuilleté - Partie 4 : méthodes d'essai concernant la durabilité - Partie 5 : dimensions et façonnage des bords - Partie 6 : aspect ;
- NF EN 356 Verre dans la construction - Vitrage de sécurité - Mise à essai et classification de la résistance à l'attaque manuelle ;
- NF EN 1063 Verre dans la construction - Vitrage de sécurité - Mise à essai et classification de la résistance à l'attaque par balle ;
- NF EN 13541 Verre dans la construction - Vitrage de sécurité - Mise à essai et classification de la résistance à la pression d'explosion ;
- Cahier du CSTB 3818 : Durabilité des vitrages feuilletés dans l'ouvrage – Cahier de prescriptions techniques
- Les glaces dites feuilletées résultent d'un assemblage de deux ou plusieurs glaces avec un ou plusieurs films en PVB, et relèvent des normes NF P 78-302 et EN 12543. Ces vitrages sont dits de sécurité, et permettent, suivant leur composition, de répondre à divers classements ou exigences fonctionnelles :
 - protection contre le vandalisme et l'effraction (suivant EN 356) ,
 - protection contre les tirs d'armes à feu (suivant EN 1063),
 - protection contre les chutes ou chocs en verrière (conformité DTU 39, amendement A2 et brochure INRS ED 718, tableau 7.1)
 - protection contre la défenestration, avec une fonction de garde-corps (conformité NF P 01-012/3, NF P 08-301/2, DTU 39),
 - utilisation avec une fonction parasismique (conformité avec les exigences E1 des règles PS 92),
 - protection contre les UV.
- Des solutions alternatives au PVB existent, relevant d'un Avis Technique, et pour lesquelles il conviendra de vérifier au cas par cas la compatibilité du produit avec la demande.
- Les différents risques d'incompatibilité avec les composants voisins seront vérifiés : mastics d'étanchéité avec film intercalaire PVB ou autre, cales, mastic élastomère, profilés (inox en particulier) ...

- pour répondre aux niveaux de performance d'isolation acoustique de la baie, il peut être nécessaire d'utiliser des verres feuilletés à base de films PVB acoustiques type STADIP SILENCE.
- NF EN 12758 Verre dans la construction - Vitrages et isolement acoustique - Descriptions de produits et détermination des propriétés.

	Ref. norme	Désignation	EXIGENCES						
			minimales					particulières	
Défauts ponctuels	EN 12543-6 art. 8.1 tableau 1		Les défauts de moins de 0.5 mm ne doivent pas être considérés						
		Dimensions des défauts : d [mm]		0.5 < d ≤1.0	1.0 < d ≤ 3.0				
		Dimensions du panneau : A [m²]		Pour toutes dimensions	A≤ 1	1<A ≤2	2<A ≤8	A> 8	
		Nombre ou densité de défauts admissibles	2 feuilles	Aucune limite cependant, aucune accumulation* de défauts	1	2	1/m²	1.2/m²	
			3 feuilles		2	3	1.5/m²	1.8/m²	
			4 feuilles		3	4	2/m²	2.4/m²	
			≥ 5 feuilles		4	5	2.5/m²	3/m²	
* il y a accumulation de défauts si 4 défauts ou plus sont à une distance < 200 mm les uns des autres.									
Défauts linéaires	EN 12543-6 art. 8.2 tableau 2	Les défauts linéaires inférieurs à 30 mm de long sont admis	Surface du panneau [m²]		Nombre de défauts admissibles > 30 mm en longueur				
			≤ 5		Non autorisés				
			5 à 8		1				
			> 8		2				
Défauts dans la zone des bords et façonnage	EN 12543-6 art. 5	Cas prise en feuillure	La zone de bords ne doit pas contenir de défauts dépassant 5 mm de diamètre ou 5% de la zone des bords.						
			Largeur de la zone des bords						
			Dimensions panneau ≤ 5 m²			Dimensions panneau > 5 m²			
			15 mm			20 mm			
	EN 12543-6 art. 9	Cas sans prise en feuillure	Défauts dans la zone des bords : sont autorisés			Façonnage			
			Écailles, bulles			Rodés ou JPI			
			Défauts intercalaire			Polis ou JPP			
			Les débords et rétractions			En biseau			

5.7.4.4 Verre à couche

Classification :

	Classe A	La surface revêtue de la couche peut être placée en face extérieure ou intérieure de l'immeuble.
--	----------	--

Réf. norme EN 1096-1 art. 6	Classe B	Le verre à couche peut être posé en vitrage monolithique mais la surface revêtue de la couche doit être sur la face intérieure de l'immeuble.
	Classe C	Le verre à couche ne doit être utilisé qu'en vitrage multiple scellé. Il convient que la surface revêtue soit du côté de l'espace intercalaire
	Classe D	Les verres à couche sont à assembler en unités scellées dès que la couche est déposée, la surface revêtue étant du côté de l'espace intercalaire. Ils ne sont pas disponibles en verre monolithique
	Classe S	La surface du verre revêtue d'une couche peut être placée en face extérieure ou intérieure de l'immeuble, mais ces types de verres à couches ne peuvent être utilisés que dans des applications définies spécifiquement, devantures de magasins par exemple.

Défauts :

Réf. norme	Désignation	EXIGENCES			particulières
		minimales			
NF EN 1096-1 art. 7.4 tableau 1	Types de défauts	Vitrage à vitrage	vitrage individuel		
	Uniformité / taches	Admissibles tant que la vision n'est pas gênée			
	Ponctuel : Projections lacunes > 3mm	Non applicable	Zone principale	bordure	
	>2 et ≤ 3mm		Inadmissibles		
	Agrégats		Inadmissibles	Admissibles tant qu'ils sont en dehors	
	Griffes > 75 mm		Inadmissibles	Admissibles tant que leur espacement est > 50 mm	
	≤ 75 mm		Admissibles tant que leur densité ne gêne pas la vision		

Émargement :

Réf. norme	Désignation	EXIGENCES			particulières
		minimales			
CEKAL VS-A	Couche non émargeable	Les verres à couche (classe A par exemple) qui peuvent être en simple vitrage ne sont généralement pas à émarger. Certains verres à couche qui peuvent être assemblés en VI (classes B, C, D, S) ne sont pas obligatoirement à émarger. Se référer au fabricant et au fournisseur.			
	Couche émargeable	Les verres à couche qui sont assemblées en double vitrage, doivent avoir en générale, les bords émargés (c'est-à-dire sans couche) à la même épaisseur que le mastic de scellement.			

		<p>La limite de la zone émargée puisse permettre le positionnement du cordon de mastic de scellement (butyle) au centre de la zone d'émargement afin d'assurer une bonne adhérence pour une parfaite étanchéité et ne pas oxyder ladite couche.</p> <p>Selon les fournisseurs de vitrage, la largeur d'émargement doit être au mini 7mm.</p> <p>L'émargement peut être effectué lors du processus d'assemblage en double vitrage ou lors de la découpe.</p> <p>Dans les deux cas, il faut prendre soin de retirer complètement la poussière de meulage.</p>	
--	--	---	--

Différence de teinte :

Réf. norme	Désignation	EXIGENCES	
		minimales	particulières
ISO 11479-2	L*	Cette composante est la <u>clarté</u> , qui va de 0 (<u>noir</u>) à 100 (<u>blanc</u>).	
	a*	Cette composante représente la gamme de l'axe <u>rouge</u> (valeur positive) → <u>vert</u> (négative) en passant par le gris (0)	
	b*	Cette composante représente la gamme de l'axe <u>jaune</u> (valeur positive) → <u>bleu</u> (négative) en passant par le gris (0)	
		ΔL^*	≤ 5.0
		Δa^*	≤ 5.0
		Δb^*	≤ 5.0
		ΔEab^*	≤ 6.0

5.7.4.5 Verre à couche faiblement émissive :

- NF EN 1096-1 à 4 Verre dans la construction - Verre à couche - Partie 1 : définitions et classification - Partie 2 : exigences et méthodes d'essai pour les couches de classe A, B et S - Partie 3 : exigences et méthodes d'essai pour les couches de classe C et D - Partie 4 : évaluation de la conformité/norme de produit ;
- NF EN 12898, NF EN 673/4/5 : Verre dans la construction - Détermination de l'émissivité et du coefficient Ug ;
- Glace équipée d'une ou plusieurs couches métalliques microscopiques et quasiment sans teinte permettant de réduire l'émissivité sur une face du vitrage.
 - glace claire : $e \approx 0.84$ à 0.89 (variable suivant données fournisseurs) : $U_g \approx 2.75$ à 2.70 W/m².K avec une lame d'air de largeur optimisée, nota : 2.60 W/m².K possible si épaisseur totale de verre ≥ 22 mm.
 - glace avec couche pyrolytique faiblement émissive : $e \approx 0.18$; placée en face 3 (usuel) ou en face 2 d'un vitrage isolant ; permet d'obtenir un coefficient $U_g \approx 1.70$ W/m².K avec une lame d'air de largeur optimisée.
 - glace avec couche déposée sous vide faiblement émissive : $e \approx 0.04$ placée en face 3 (usuel) ou en face 2 d'un vitrage isolant ; permet d'obtenir un coefficient $U_g \approx 1.3$ W/m².K. avec une lame d'air de largeur optimisée, et 1.15 avec de l'argon à 85%.

5.7.4.6 Verre à couche sélective neutre performante et faiblement émissive :

- NF EN 1096-1 à 4 Verre dans la construction - Verre à couche - Partie 1 : définitions et classification - Partie 2 : exigences et méthodes d'essai pour les couches de classe A, B et S - Partie 3 : exigences et méthodes d'essai pour les couches de classe C et D - Partie 4 : évaluation de la conformité/norme de produit ;
- NF EN 12898, NF EN 673/4/5 : Verre dans la construction - Détermination de l'émissivité et du coefficient Ug ;

- NF EN 410 Novembre 1999 Verre dans la construction - Détermination des caractéristiques lumineuses et solaires des vitrages
- Glace équipée d'une couche métallique microscopique et quasiment sans teinte (dite neutre) permettant de réduire l'émissivité sur une face du vitrage, et de filtrer l'énergie solaire incidente en réfléchissant au maximum les longueurs d'onde non visibles, et en absorbant de manière la plus homogène possible une quantité plus ou moins importante d'énergie parmi les longueurs d'ondes visibles.
- Glace usuellement exclusivement utilisée comme composant d'un vitrage isolant. Il confère au vitrage isolant des propriétés énergétiques (FS, U) et lumineuses (TL) intéressantes.
 - Vitrage isolant sélectif performant : indice de sélectivité $TL_g/S_g \geq 1.75$.

5.7.4.7 Verre isolant :

- NF EN 572-1 à 9 Verre dans la construction - Produits de base : verre de silicate sodo-calcique - Partie 1 : définitions et propriétés physiques et mécaniques générales - Partie 2 : glace - Partie 3 : verre armé poli - Partie 4 : verre étiré - Partie 5 : verre imprimé - Partie 6 : verre imprimé armé - Partie 7 : verre profilé armé ou non armé - Partie 8 : mesures livrées et mesures découpées finales - Partie 9 : évaluation de la conformité ;
- NF EN 12600 Verre dans la construction - Essai au pendule - Méthode d'essai d'impact et classification du verre plat
- NF B 32-500 Verres de sécurité pour vitrages. Généralités. Terminologie
- Cahier des charges CEKAL.
- NF EN 1279-1 à 6 : Verre dans la construction - Vitrage isolant préfabriqué et scellé - Partie 1 : généralités, tolérances dimensionnelles et règles de description du système ; Partie 2 : méthode d'essai de longue durée et exigences en matière de pénétration d'humidité ; Partie 3 : méthode d'essai à long terme et prescriptions pour le débit de fuite de gaz et pour les tolérances de concentration du gaz ; Partie 4 : méthodes d'essai des propriétés physiques des produits de scellement ; Partie 5 : évaluation de la conformité ; Partie 6 : contrôle de production en usine et essais périodiques.
- Intercalaire : de type Warm-Edge sous avis technique et, sauf indication contraire, de couleur noire.

	Réf. norme	Désignation	EXIGENCES	
			minimales	particulières
Émargement de la couche	CEKA L VS-A		Se référer à l'article 5.5.3.1 § Emargement	
Positionnement de l'espaceur	CEKA L VS-A		L'espaceur doit avoir fait l'objet : - d'un essai de vieillissement long sans UV sans gaz en vitrage isolant, selon le référentiel CEKAL, - d'un essai d'adhésivité-cohésion avec le mastic de scellement concerné. Pour les intercalaires laqués: * le laquage ne doit pas se retourner sur les flancs de l'intercalaire de plus de 1,5 mm de façon à ce que la barrière butyle soit à cheval sur la partie laquée et la partie non laquée.	
Mastic d'étanchéité	CEKA L	Joint butyle (joint primaire)	Barrière primaire, dite d'étanchéité, est réalisée en interposant entre l'intercalaire et les verres un cordon de mastic, généralement à base de butyle ou polyisobutylène particulièrement performant en termes d'étanchéité à la vapeur d'eau et aux gaz.	

Mastic de scellement	CEKA L	Silicone secondaire	De type polysulfure, polyuréthane, silicone ou butyle "hot melt" qui présente une bonne adhérence sur le verre et sur l'intercalaire. NB : dans le cadre de la certification CEKAL, le type de mastic de scellement est l'élément central pour caractériser le procédé.	
Marquage	CEKA L ou CEKA L VEC		Localisation : impression sur le profil espaceur visible. Obligatoire sur tous les volumes verriers cékalisés.	

5.7.4.8 Verre sérigraphié :**Sérigraphie "traditionnelle"**

On dépose sur un verre un écran textile (pochoir de sérigraphie / tamis) à motifs. On y déverse les émaux. Les émaux sont cuits à très haute température (+ 600°C). Le verre est donc trempé.

Répond aux exigences des normes suivantes

- EN 12150 pour le verre trempé thermiquement
- EN 14179 pour le verre trempé thermiquement et traité Heat-Soak Test

Impression numérique ou sérigraphie "digitale"

Dépôt d'encre à base d'email. Ne nécessite pas de tamis. L'encre est cuite à très haute température (+ 600°C). Le verre est donc trempé.

5.7.4.9 Verre émaillé :

- NF EN 1096-1 à 4 Verre dans la construction - Verre à couche - Partie 1 : définitions et classification - Partie 2 : exigences et méthodes d'essai pour les couches de classe A, B et S - Partie 3 : exigences et méthodes d'essai pour les couches de classe C et D – Partie 4 : évaluation de la conformité/norme de produit ;
- NF EN 12150-1&2 Verre dans la construction - Verre de silicate sodo-calcique de sécurité trempé thermiquement - Partie 1 : définition et description - Partie 2 : évaluation de la conformité
- NF EN 13024- 1&2 Verre dans la construction - Verre borosilicate de sécurité trempé thermiquement - Partie 1 : définition et description - Partie 2 : évaluation de la conformité
- Le verre émaillé est un produit trempé dont une face est revêtue d'une ou plusieurs
- couche(s) d'émaux colorés, opaques, et vitrifiés au cours de la trempe thermique. La trempe à plat est imposée pour tous les vitrages concernés de largeur inférieure à
- 2,800m.
- Une inspection des volumes par essai Heat-Soak, permettant de vérifier l'absence d'inclusions, est exigée pour tous les vitrages trempés. Le PV d'essai de ce test sera communiqué à la Maîtrise d'œuvre.
 - Garanties exigées : 10 ans

5.7.4.10 Verre bombé

Feuille de verre recuit courbée mise en forme par un procédé de chauffage.

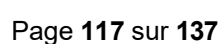
Selon les normes : ISO/DIS 11485 : Verre dans la construction — Verre bombé

- ISO/DIS 11485-1 : Partie 1 : Terminologie et définitions

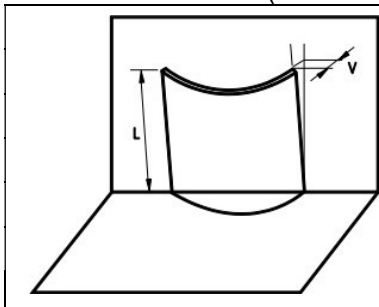
- ISO/DIS 11485-2 : Partie 2 : Exigences de qualité

- ISO/DIS 11485-3 : Partie 3: Exigences pour le verre bombé trempé et bombé feuilleté de sécurité

- Terminologie (ISO/DIS 11485-1)



- Tolérance sur le voile : ΔV (Tolérances admissibles sur le voile pour $e \leq 12$ mm)

	Le voile est mesuré sur la verticale du verre bombé.	
	longueur L	Voile
	$L \leq 1200$	$V < 4$
	$1200 < L \leq 1500$	$V < 5$
	$1500 < L \leq 2000$	$V < 6$
	$2000 < L \leq 2400$	$V < 7$
	$L > 2400$	$V < 8$

- Aspect : critères d'acceptabilité

Se reporter au tableau de la norme ISO/DIS 11485-2

- Aspect visuel
- (NF EN 572-8 et de la Règle Professionnelle "Vitrages Bombés" éditée par la FFPV en 1994)
- Est considérée comme irrégularité d'aspect une irrégularité d'apparence du vitrage susceptible de gêner un observateur regardant l'environnement extérieur à travers le vitrage.

Phénomènes d'aspects propres au procédé de bombage :

Effet de peau d'orange : État de surface présentant par réflexion l'aspect d'une peau d'orange.

Piqûres : Minuscules cavités disséminées en surface, avec ou sans particules étrangères. Leur taille les rend imperceptible par l'observateur, conformément aux conditions d'examen

5.7.4.11 Verre bombé à chaud trempé (BT)

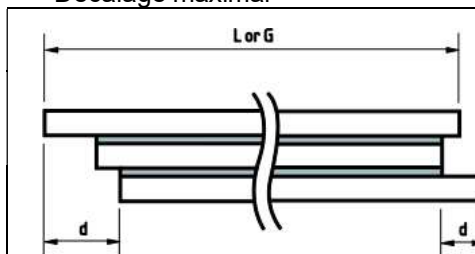
Feuille de verre courbée mise en forme par un procédé de chauffage.

La trempe thermique du verre bombé est obtenue en chauffant le verre à une température supérieure à une température spécifique puis en créant par un refroidissement rapide et contrôlé, un ensemble de tensions permanentes dans le verre lui donnant une résistance largement accrue aux contraintes mécaniques ou thermiques.

5.7.4.12 Verre bombé à chaud feuilleté (FB)

Assemblage de plusieurs feuilles de verre bombé assemblées ensemble par une résine coulée (EVA, ...) ou des intercalaires / films (PVB, SGP, ...).

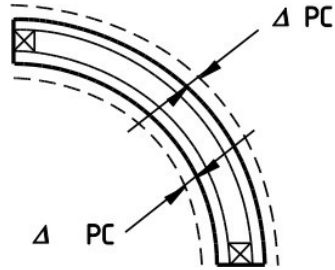
- Décalage maximal

	Ref. norme	L ou G	Décalage max
	ISO/DIS 11485-2	≤ 1000 mm	$d \leq 2$ mm
		> 1000 mm	$d \leq 2$ mm /m

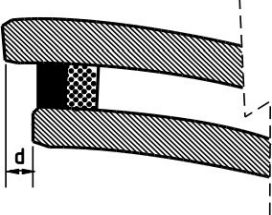
5.7.4.13 Verre isolant bombé (VIB)

Double vitrage dont les composants sont bombés et séparés par un intercalaire métallique. Les composants peuvent être des verres bombés recuits monolithiques ou feuilletés.

- Tolérances précision de la forme (ISO/DIS 11485-2)

	- Δ PC : tolérance sur profil de courbure		
	$\Delta PC = \Delta PC1 + \Delta PC2 + 2 \text{ mm}$ où : ΔPC1 : tolérance du premier composant ΔPC2 : tolérance du second composant		
	épaisseur, T	< 10 mm	≥ 10 mm
	Δ PC	2/3 T	± ½ T

• Décalage maximal

	Ref. norme	G	Décalage max
	ISO/DIS 11485-2	≤ 1000 mm	d ≤ 3 mm
		> 1000 mm	d ≤ 3 mm / m

5.8 JOINTOIEMENT

5.8.1 Matériau

- NF EN 26927 Construction immobilière - Produits pour joints - Mastic – Vocabulaire
- NF EN ISO 11600/A1 Novembre 2011 : Construction immobilière - Produits pour joints - Classification et exigences pour les mastics

Elastomères

Normes européennes produits garnitures d'étanchéité :

- NF EN ISO 8394-2 Novembre 2010 : Construction immobilière - Produits pour joints - Partie 2 : détermination de l'extrudabilité des mastics au moyen d'un appareil normalisé
- NF EN ISO 9047 Construction immobilière - Produits pour joints - détermination des propriétés d'adhésivité/cohésion des mastics à température variable
- NF EN ISO 10563 : Construction immobilière - Mastics - Détermination des variations de masse et de volume
- NF EN ISO 10590 : Construction immobilière - Mastics - Détermination des propriétés de déformation des mastics sous traction maintenue après immersion dans l'eau
- NF EN ISO 10591 : Construction immobilière - Produits pour joints - détermination des propriétés d'adhésivité/cohésion des mastics après immersion dans l'eau
- NF EN ISO 11431 : Construction immobilière - Produits pour joints - Détermination des propriétés d'adhésivité/cohésion des mastics après exposition à la chaleur, à l'eau et à la lumière artificielle à travers le verre
- NF EN ISO 11432 : Construction immobilière - Mastics - Détermination de la résistance à la compression des mastics
- NF EN ISO 7389 : Construction immobilière - Produits pour joints - Détermination de la reprise élastique des mastics
- NF EN ISO 7390 : Construction immobilière - Produits pour joints - Détermination de la résistance au coulage des mastics

Normes françaises produits garnitures d'étanchéité :

- NF P85-210 Août 2012 : DTU 44.1 - Travaux de bâtiment - Étanchéité des joints de façade par mise en œuvre de mastics - Partie 1-1 : cahier des clauses techniques types - Partie 1-2 : critères généraux de choix des matériaux - Partie 2 : cahier des clauses administratives spéciales types - Référence commerciale des parties P1-1, P1-2 et P2 du NF DTU 44.1 d'août 2012
- NF P85-570 Avril 2001 : Produits pour joints - Mousses imprégnées - Définitions, spécifications
- NF P85-550 Décembre 1998 : Produits pour joints - Garnitures d'étanchéité et produits annexes pour miroiterie-vitrierie. Mastics en bandes préformées - Spécifications.
- NF P85-554 Décembre 1998 : Produits pour joints - Garnitures d'étanchéité et produits annexes pour miroiterie-vitrierie. Mastics en bandes préformées - Détermination de la stabilité à la chaleur.
- NF P85-532 Décembre 1992 : Produits pour joints - Garnitures d'étanchéité et produits annexes pour miroiterie-vitrierie - Mastics de bourrage oleoplastiques - Détermination des caractéristiques de résistance à la compression
- NF P85-553 Décembre 1998 : Produits pour joints - Garnitures d'étanchéité et produits annexes pour miroiterie-vitrierie. Mastics en bandes préformées - Évaluation de la stabilité rhéologique
- NF P85-610 Décembre 1998 : Produits pour joints - Mastics pour collage de tuiles canal - Spécifications
- NF P85-505 Décembre 1972 : Mastics à base d'élastomères utilisés pour le calfeutrement étanche - Détermination des caractéristiques d'adhésivité-cohésion par essais cycliques - Traction-compression
- NF P85-571 Avril 2001 : Produits pour joints - Mousses imprégnées - Essais
- NF P85-700 Novembre 2003 : Produits pour joints - Essais d'identification - Masse volumique apparente
- NF P85-551 Décembre 1998 : Produits pour joints - Garnitures d'étanchéité et produits annexes pour miroiterie-vitrierie. Mastics en bandes préformées - Détermination des caractéristiques en compression
- NF P85-560 Décembre 1992 : Produits pour joints - Garnitures d'étanchéité et produits annexes pour miroiterie-vitrierie - Fonds de joints en matériaux alvéolaires souples - Spécifications
- NF P85-533 Décembre 1992 : Produits pour joints - Garnitures d'étanchéité et produits annexes pour miroiterie-vitrierie - Mastics de bourrage oleoplastiques - Essai de compatibilité spécifique entre mastics de bourrage et vitrage feuilleté
- NF P85-530 Décembre 1992 : Produits pour joints - Garnitures d'étanchéité et produits annexes pour miroiterie-vitrierie - Mastics de bourrage oleoplastiques - Spécifications
- NF P85-503 Décembre 1972 : Mastics à base d'élastomères utilisés pour le calfeutrement étanche - Détermination de la stabilité pondérale
- NF P85-701 Novembre 2003 : Produits pour joints - Essais d'identification - Analyse thermogravimétrique
- NF P85-527 Août 2003 : Produits pour joints - Détermination des propriétés d'adhésivité/cohésion sous traction maintenue après traitement thermique
- NF P85-541 Décembre 1992 : Produits pour joints - Garnitures d'étanchéité et produits annexes pour miroiterie-vitrierie - Mastics obturateurs du type plastique - Spécifications
- NF P85-512 Décembre 1985 : Mastics du type plastique utilisés pour le calfeutrement étanche des joints - Essai de diffusion des constituants
- NF P85-552 Décembre 1998 : Produits pour joints - Garnitures d'étanchéité et produits annexes pour miroiterie-vitrierie. Mastics en bandes préformées - Détermination des caractéristiques d'adhésivité-cohésion en traction
- NF P85-528 Août 2003 : Produits pour joints - Détermination des propriétés d'adhésivité/cohésion sous traction jusqu'à rupture après traitement thermique
- NF P85-522 Décembre 1990 : Produits pour joints - Mastics - Essai d'adhésivité-cohésion par cisaillement jusqu'à rupture
- NF P85-515 Décembre 1985 : Mastics du type plastique utilisés pour le calfeutrement étanche des joints - Détermination de la stabilité à la chaleur
- NF P85-513 Mars 2005 : Produits pour joints - Mastics - Essai de pénétrabilité au cône
- NF P85-504 Décembre 1972 : Mastics à base d'élastomères utilisés pour le calfeutrement étanche - Détermination des caractéristiques d'adhésivité-cohésion sous contrainte de traction

- NF P85-531 Décembre 1992 : Produits pour joints - Garnitures d'étanchéité et produits annexes pour miroiterie-vitrerie - Mastics de bourrage oleoplastiques - Détermination des caractéristiques d'adhésivité-cohésion sous contrainte de traction
- NF P85-561 Décembre 1992 : Produits pour joints - Garnitures d'étanchéité et produits annexes pour miroiterie-vitrerie - Fonds de joints en matériaux alvéolaires souples - Détermination des caractéristiques sous contrainte de compression
- NF T47-001 Décembre 1971 : Tolérances applicables aux produits moulés et extrudés en élastomères ou en ébonite

5.8.1.1 Mise en œuvre

Les joints d'étanchéité de tous les ouvrages seront conçus suivant le principe de la double barrière. Ce principe comprend successivement une première barrière pare-pluie (réputée faillible), une lame d'air ventilée et drainée et une seconde barrière étanche à l'eau et à l'air. La très bonne exécution du dispositif de drainage et de la seconde barrière sont les clés d'une barrière fiable dans le temps.

Le choix des mastics (nature, caractéristiques, ...) revient à l'entrepreneur qui doit vérifier la compatibilité des produits entre eux et avec le support (primaire ou préparation spécifique le cas échéant).

Les joints d'étanchéité au silicone seront, sauf contre-indication avérée, de type neutre et "clean sealant".

5.8.2 Produit

5.8.2.1 Joints élastomères extrudés sur site :

- Nature : emploi exclusif d'élastomères de type élastique de 1ère catégorie, sauf si le contexte particulier rend plus approprié l'emploi de joints de type plastique
- Aspect (si apparent) : couleur au choix de l'architecte dans la palette standard du fabricant de son choix
- Garanties exigées : agrément technique UEAtc
- L'applicateur sera agréé
- Essais : des essais d'adhérence seront effectués à la charge de l'entrepreneur chaque fois que les données du fabricant ne couvriront pas la nature spécifique du support intervenant dans le projet. En particulier, des tests d'adhérence seront effectués sur les supports en acier inoxydable qui permettront également de vérifier la nature des produits de nettoyage et du primaire utilisés
- Mise en œuvre : conforme aux prescriptions en vigueur / SNJF
- Les exigences concernant la préparation du support, l'application éventuelle d'un primaire, la nature et la section du fond de joint et du joint proprement dit, le taux de travail admissible, ...seront scrupuleusement respectées
- La surface des joints, une fois compactés et lissés, doit être régulière, uniforme et parfaitement lisse. Les bords en sont dressés

TOUTE SALISSURE SUR LES MATERIAUX ADJACENTS SERA IMMEDIATEMENT NETTOYEE.

5.8.2.2 Bande d'étanchéité applicable à froid :

- Nature : emploi exclusif de produits stables, bénéficiant d'un avis technique ou d'un agrément d'un bureau de contrôle
- Mise en œuvre : suivant le cahier des charges du fournisseur
- Utilisation possible qu'avec l'attestation du fournisseur indiquant que le produit pressenti est approprié pour l'usage qui en serait fait sur le projet
- Aspect : indifférent lorsque l'ouvrage est invisible
- Garanties exigées : 10 ans.
- Essais : des essais d'adhérence seront effectués à la charge de l'entrepreneur chaque fois que les données du fabricant ne couvriront pas la nature spécifique du support intervenant dans le projet. En particulier, des tests d'adhérence seront effectués sur les supports en acier et en maçonnerie.

5.8.2.3 Profilés élastomères extrudés en usine :

- Nature : silicone,
- Aspect : couleur blanche, au choix de l'architecte dans la palette standard du fabricant de son choix
- Garanties exigées : Avis Technique ou agrément technique UEAtc
- Mise en œuvre : conforme aux recommandations en vigueur / SNJF et au cahier des charges agréé du fabricant. Les exigences à respecter concernent le dimensionnement des logements, les tolérances garantissant les performances, la compatibilité chimique avec les produits voisins, la nature des sollicitations admissibles
- Les joints EPDM (éventuellement) en contact avec des joints silicone seront de qualité compatible avec ceux-ci (fournir P.V.)

L'étanchéité avec le gros œuvre est réalisée au moyen de bandes souples en EPDM collées et fixées mécaniquement sur le béton et les menuiseries. Ces bandes posséderont un Avis Technique ou un agrément technique UEAtc.

Les caractéristiques techniques de ce produit, celles des colles employées ainsi que leurs certificats d'essais seront communiquées à la Maîtrise d'Œuvre qui appréciera l'adéquation de ces composants à l'usage envisagé.

5.8.2.4 Profilés élastomères extrudés sur mesure :

- Nature : silicone, emploi exclusif de produits stables bénéficiant d'un avis technique ou d'un agrément d'un bureau de contrôle
- Aspect : couleur noire, à soumettre à l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre
- Garanties exigées : 10 ans
- Essais : des essais seront effectués à charge du fabricant le cas échéant et à la demande de la Maîtrise d'Œuvre (et plus particulièrement du bureau de contrôle). Les caractéristiques techniques du produit fini, celles des colles employées ainsi que leurs certificats d'essais seront communiquées à la Maîtrise d'Œuvre (et plus particulièrement au bureau de contrôle) qui appréciera l'adéquation de ces composants à l'usage envisagé
- Mise en œuvre : conforme aux recommandations en vigueur / SNJF et du fabricant. Les exigences à respecter concernent au minimum : le dimensionnement des logements, les tolérances garantissant les performances, la compatibilité chimique avec les produits voisins, la nature des sollicitations admissibles.

5.8.2.5 Fond de joint :

A base de polymères synthétiques vulcanisés ou réticulés (polyéthylène, butyle, polychloroprène ou EPT), imputrescibles, compressibles, élastiques et de nature chimique compatible avec les mastics et autres produits en présence desquels il est mis en œuvre.

5.8.2.6 Joint mousse de polyuréthane imprégnée :

- Produits répondant aux exigences des normes en vigueur / NF P 85-570 et NF P 85-571 de classe 1
- Mise en œuvre : suivant le cahier des charges du fournisseur
- Utilisation possible qu'avec l'attestation du fournisseur indiquant que le produit pressenti est approprié pour l'usage qui en serait fait sur le projet
- Aspect : indifférent lorsque l'ouvrage est invisible
- Garanties exigées: 10 ans
- Essais: des essais d'adhérence seront effectués à la charge de l'entrepreneur chaque fois que les données du fabricant ne couvriront pas la nature spécifique du support intervenant dans le projet. En particulier, des tests d'adhérence seront effectués sur les supports en acier et en maçonnerie

5.9 FIXATIONS / ASSEMBLAGES

5.9.1 Matériau

5.9.1.1 Compatibilité entre matériaux

L'Entrepreneur veille à ce qu'aucun matériau ne puisse entrer en contact avec un autre susceptible de le corroder, de créer des réactions chimiques ou des altérations de tout autre ordre qui puisse être préjudiciable aux performances ou à leur aspect. Seront prises notamment les dispositions appropriées permettant de remédier à la naissance de couples galvaniques entre métaux hétérogènes.

Toute sujétion afférente (traitement de surface spécifique, intercalaire, ...) est réputée incluse dans le forfait.

Vibrations, nuisances sonores

Sont inclus dans l'offre les dispositifs de désolidarisation, de renfort ou autre visant à éliminer les nuisances sonores ou vibratoires générées par l'action des charges climatiques ou des variations de température.

Ces dispositions sont dues même si leur nécessité n'apparaît qu'au cours de l'année de parfait achèvement.

Attaches : dilatations et mouvements différentiels

Sont inclus dans l'offre des dispositifs de fixation rendant les mouvements différentiels entre 2 composants possibles. Pour mémoire, ces mouvements peuvent être générés entre des matériaux de nature ou de couleurs différentes ou bien entre des matériaux identiques différemment exposés.

Les fixations permettent les mouvements différentiels :

- sans générer de bruits
- sans créer, même à terme, des dégradations d'état de surface
- sans créer de contraintes permanentes et des déformations dans les composants
- sans diminuer les performances ou caractéristiques de l'ouvrage

Les degrés de liberté doivent être effectifs à toutes températures rencontrées sur le projet. Sauf configuration particulière dûment justifiée, les valeurs à considérer sont -20°C et + 40°C pour ce qui est de la température de l'air, -20°C et + 80°C pour les parties métalliques exposées au soleil.

Attaches : tolérances

Sont inclus dans l'offre des dispositifs de fixation compatibles avec les tolérances de production, de fabrication et de pose. Une attention particulière est demandée à l'Entrepreneur de manière à minimiser au strict nécessaire ces tolérances. Par ailleurs, l'ensemble des attaches doit être réglable suivant les 3 axes, en translation comme en rotation.

Une fois les attaches réglées, celles-ci sont bloquées dans les directions qui doivent l'être, par un dispositif sur, démontable si requis.

Un post-réglage consiste à régler la position géométrique de chaque composant une fois l'ensemble de l'ouvrage mis en œuvre. Il est requis lorsqu'une position géométrique finale particulièrement précise est requise ou lorsque des mouvements irréversibles du support sont pressentis à terme. Ce post-réglage est un critère déterminant dans la définition de l'attache, et il doit rester accessible.

5.9.2 Produit

5.9.2.1 Assemblages soudés

Les soudures devront être exécutées avec le minimum de reprises et provoquer la fusion totale sur l'épaisseur des bords, avec liaison parfaite de part en part, sans collage, ni vide, ni soufflure, ni bavure, ni démaigrissement.

Dans les zones vues et dans les zones susceptibles d'être exposées à l'humidité, elles seront toujours continues, soigneusement meulées et ragrées de sorte à être imperceptibles, une fois le traitement de surface (obligatoirement généralisé) réalisé.

Toute soudure sur inox sera immédiatement passivée (acide nitrique - 10 minutes).

Toute soudure sur acier galvanisé, le revêtement sera immédiatement réparé conformément aux recommandations de la norme NF EN ISO 1461.

Soudures structurelles : elles sont de classe 1, et requièrent des soudeurs qualifiés (attestations à fournir). Toutes soudures structurelles sont systématiquement contrôlées par radioscopie, et font l'objet d'une fiche signalétique individuelle. Repérage des clichés et des pièces. Les clichés seront transmis en double exemplaire au bureau de contrôle et à la Maîtrise d'œuvre pour approbation.

5.9.2.2 Assemblages vissés / boulonnés

Sauf spécification particulière du présent cahier des charges, la sélection de la boulonnerie dans les parties cachées, est laissée à l'Entrepreneur sous réserve d'un choix adapté à la fonction.

Dans les zones vues, sauf prescription particulière du CCTP, toute la boulonnerie est en acier inoxydable à très basse teneur en carbone nuance Z3 CN 19.09 (intérieur) ou Z3 CND 17.11.02 (extérieur).

Prévoir une fabrication spéciale si nécessaire.

Les têtes de vis à pas métrique sont de préférence (liste par ordre d'intérêt décroissant)

- tête fraisée plate, hexagonale creuse, FHc, (attention aux tolérances et mouvements)
- tête cylindrique hexagonale creuse, CHc,
- tête hexagonale, H.

Quelle que soit la localisation, vue ou cachée, l'Entrepreneur veillera avec un soin particulier, en employant les rondelles adaptées et en modulant le serrage, à la préservation de surfaces d'appui suffisantes pour éviter le marquage des pièces et la détérioration de la protection.

6 LIMITES DE PRESTATIONS

Se référer au cahier de limite de prestation commun en **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**

Les limites de prestation ci-dessous décrivent les prestations minimales à mettre en œuvre par les entreprises. Le niveau de prestation attendu peut le cas échéant être rehaussé pour être adapté à la spécificité du projet. Les entrepreneurs prendront connaissance des paragraphes précédents du CCTP, notamment aux exigences réglementaires et performances du chapitre 2 et la description des ouvrages au chapitre 3.

Les limites de prestation figurent dans la chartre graphique des carnets de détails VS-A.

- Ligne grise → ouvrage hors lot
- Autres lignes → ouvrages au présent lot ex :
 - Ligne noire → ouvrage vu, du au présent lot
 - Remplissage coloré → ouvrage coupe, du au présent lot

6.1 GENERALITES APPLICABLES A L'ENSEMBLE DES ENTREPRISES DU CHANTIER

6.1.1 Généralités

L'ensemble des études et travaux d'interface devront être établis avec les acteurs du chantier, dont particulièrement, la cellule de synthèse et d'OPC. Le phasage des interfaces sera détaillé pour intégration au planning en intégrant notamment, les jalons de pose les réceptions de supports et de mise en conformité.

Il leur appartient, de coordonner leurs études et la mise en œuvre de leurs ouvrages, par tous moyens dont, entre autres :

- La prise en charge complète et indépendante des performances et finitions requises pour chaque lot (ex. appuis, étanchéité).
- La transmission en démarrage d'opération, des notes d'hypothèses internes ou attendues en termes de calcul, mouvements et tolérances, de fonds de plan ou de réseaux.
- La transmission des contraintes d'interface devra être communiquées par chaque entreprise pour prise en compte dans un délai compatible avec le déroulement des études d'exécution.

Il leur appartient de coordonner leurs travaux par tous moyens dont, entre autres :

- L'aboutissement de la disposition de zones de stockage distinctes, propres, et de surface adaptée.
- L'utilisation de moyens de levage adaptés.
- Les entreprises sont tenues de protéger leurs ouvrages et de prendre l'ensemble des précautions requises pour que leurs activités respectives n'entraînent pas de désordres sur des ouvrages tiers.
- En cas de désordre accidentel sur un ouvrage, l'entreprise titulaire de l'ouvrage réalisera les réparations et pourra réclamer dédommagement au responsable du désordre.
- Le façadier est le seul en mesure d'intervenir sur ses ouvrages au cours du chantier (protections appliquées sur les façades, manipulation des ouvrants). A ce titre il gèrera dans une limite raisonnable toutes les manipulations de ses ouvrages.

Les limites de prestations et les ouvrages d'interfaces développés ci-dessous sont donnés aux entrepreneurs à titre minimal.

6.1.2 Travaux sur l'existant

L'entreprise doit l'ensemble des études et le cas échéant l'ensemble des adaptations permettant la fixation de ses ouvrages sur les existants.

L'entreprise du lot Support doit réaliser le curage des supports et le cas échéant leur remise en état pour permettre la mise en œuvre et la fixation des ouvrages de façade.

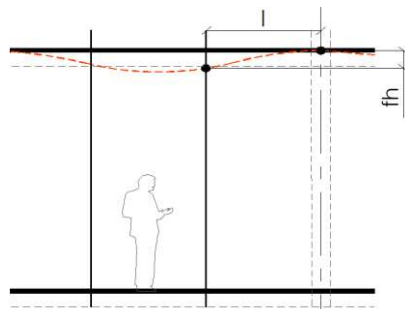
Lorsque défini au présent cahier des charges, le gros œuvre devra réaliser les adaptations des existants pour mise en œuvre des ouvrages de façades.

6.2 INTERFACES SPECIFIQUES ENTRE CORPS D'ETAT

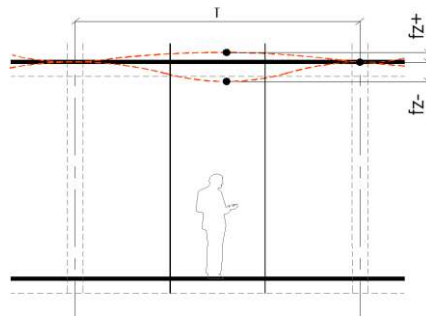
6.2.1 Support :

6.2.1.1 Le lot Façade 02 doit :

- En phase étude :
 - Rappel : Transmettre au démarrage de l'opération, les notes d'hypothèses notamment les réactions d'appuis détaillées par typologie avec plan de repérage, les mouvements et tolérances admissibles des supports, les principes de de fixation des façades, le cas échéant les charges des systèmes de maintenance/nettoyage et tout autre critère spécifique au projet.
 - Rappel : Prendre en compte les informations provenant du support, notamment les plans de percement dans les ouvrages de béton et de charpente (notamment en cas de bétons précontraints), la nature des fixations compatibles, le cas échéant les valeurs d'accélération sismiques.
 - Transmettre dans un délai compatible avec les études du support, la nature et la localisation des réservations, fixations au lot façade, incorporations à fournir par le lot façade pour installation par le titulaire du support. Le cas échéant en l'absence de doublage intérieur, l'implantation des fourreaux à intégrer par le GO.
 - Assurer de façon autonome la continuité de performance et la finition de ses ouvrages de façade.
 - Sauf information contraire, les performances feu des planchers et murs, cloisons séparatifs s'arrêtent aux ouvrages de façade.
 - Prévoir en partie courante et au droit des JD, les dispositifs de reprise des mouvements et tolérances propres de la façade et des ouvrages de support. Plus particulièrement au droit des JD, le lot façade doit prévoir toute sujétion d'ossature secondaire et d'habillages complémentaires pour obtenir un traitement invisible.
 - Prendre en compte les tolérances du support en compatibilité avec le DTU 33.2, classe A ou B suivant typologie de façade. Valeur de référence par défaut inférieure à la classe B +/- 14 mm.
 - Prendre en compte les mouvements admissibles du support tel que défini au DTU 33.1 § 5.1.5., le cas échéant, les mouvements sismiques de la structure en conformité au § 4.4.3 (limitation des dommages) de l'Eurocode 8 (EC8) ou $dr \leq 1.25.h/100$.
 - Sauf contraintes plus restrictives au présent cahier des charges, les déplacements verticaux (fh) du support entre appuis de façade (l) ne devront pas dépasser sous charge variable, dilatation thermique et prise en compte du fluage, $(fh) < +/- 2$ mm pour les façades grilles, et $(fh) < +/- 5$ mm pour les façades cadre.



-
- Sauf contraintes plus restrictives au présent cahier des charges, les déplacements verticaux différentiels entre niveaux ($fz+/fz-$) ne devront pas dépasser 1/500 mm entre appuis de structure distants (T) de moins de 5m et 1/1000 entre appuis de structure distants (T) d'au moins 5m sous charge variable, dilatation thermique et prise en compte du fluage.

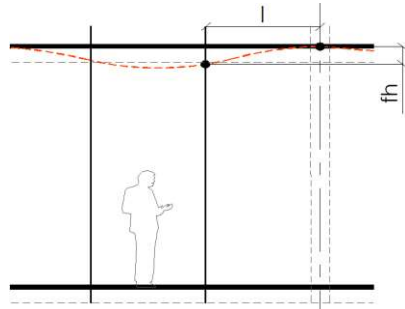


- En cas d'impossibilité par le prestataire du support, et sauf indication contraire du présent CCTP, le prestataire du support mettra en œuvre à destination du façadier un support indépendant dédié à la façade.
- Prévoir tout calfeutrement entre menuiserie et le support, sec ou humide.
- En phase travaux :
 - Le cas échéant, fournir les ancrages (douilles, rails, platines...) à incorporer par le support. En cas de besoin, un gabarit de positionnement sera également fourni avec les ancrages.
 - La fourniture et pose des chevilles, douilles auto-foreuses et autres systèmes d'ancrage non incorporés au G.O. ou tout autre lot annexe.
 - Fournir le contrôle d'implantation et d'état de surface du support, pour une réception de support contradictoire inter-entreprises avant pose des ouvrages de façade suivant DTU, CCTP. Le contrôle géométrique 3D sera réalisé par un géomètre indépendant. Le cas échéant le contrôle des incorporations sera réalisé avant le coulage. L'Entrepreneur pourra légitimement réclamer auprès des entreprises fautives. Voir aussi art. 1.4.4.
- Notamment, pour ce projet de réhabilitation, qui modifie le schéma structurel de la couverture existante :
 - Communiquer la descente de charge suite à l'intégration des renforts et au changement du complexe de couverture au lot façade

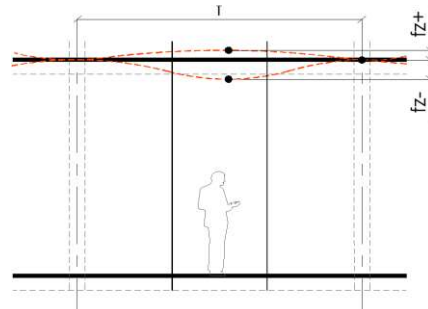
6.2.1.2 Le lot Béton 01 doit :

- En phase étude :
 - Rappel : Prendre en compte au démarrage de l'opération, des notes d'hypothèses du façadier, notamment les réactions d'appuis détaillées par typologie avec plan de repérage, les mouvements et tolérances admissibles des supports, les principes de fixation des façades, le cas échéant les charges des systèmes de maintenance/nettoyage et tout autre critère spécifique au projet.
 - Rappel : Communiquer dans un délai compatible avec les études, notamment les plans de percement dans les ouvrages de béton et de charpente (notamment en cas de bétons précontraints), la nature des fixations compatibles. Communiquer le cas échéant les accélérations sismiques.
 - Assurer de façon autonome la continuité de performance de ses ouvrages tels que les calfeutrement Feu, d'Isolation et d'Etanchéité en cas d'éléments disjoints (ex Joints de dilatation, Poutres discontinues).
 - Assurer de façon autonome l'étanchéité des fondations et pieds de façade du Gros Œuvre.
 - Prévoir l'ensemble des supports nécessaires à la reprise des charges de façade étendues du rez de chaussée, ou rez de jardin, aux acrotères. Le cas échéant les supports destinés aux équipements de maintenance et de nettoyage (plots supports de rails, ...).
 - Prévoir au droit des JD et des transitions d'étanchéité (ex. acrotère), le doublage des supports de façade de part et d'autre des joints.
 - Mettre en œuvre les moyens d'assurer une mise en œuvre du support en compatibilité avec le DTU 33.2, classe A ou B suivant typologie de façade. Valeur de référence par défaut inférieure à la classe B +/- 14 mm.

- Concevoir des supports de façade compatibles avec les mouvements admissibles tel que défini au DTU 33.1 § 5.1.5, le cas échéant communiquer les mouvements sismiques de la structure en conformité au § 4.4.3 (limitation des dommages) de l'Eurocode 8 (EC8) ou $dr \leq 1.25.h/100$.
- Sauf contraintes plus restrictives au présent cahier des charges, les déplacements verticaux (f_h) du support entre appuis de façade (l) ne devront pas dépasser sous charge variable, dilatation thermique et prise en compte du fluage, $(f_h) < \pm 2$ mm pour les façades grilles, et $(f_h) < \pm 5$ mm pour les façades cadre.



- Sauf contraintes plus restrictives au présent cahier des charges, les déplacements verticaux différentiels entre niveaux (f_z) ne devront pas dépasser $\pm 1/500$ mm entre appuis de structure distants (T) de moins de 5m et $\pm 1/1000$ entre appuis de structure distants (T) d'au moins 5m sous charge variable, dilatation thermique et prise en compte du fluage.



- En cas d'impossibilité liée à l'application de son propre code et sauf indication contraire du présent CCTP, le prestataire du support mettra en œuvre un support indépendant dédié à la façade.
- Prévoir les moyens destinés à la mise en œuvre d'état de surface compatibles avec les calfeutrements du façadier. Le cas échéant prévoir les ragréages et dressements de la maçonnerie. Le cas échéant prévoir les tôleries destinées au collage des membranes de façade en cas de protection au feu de la charpente.
- Créer les réservations nécessaires à aux portes (seuils de porte).
- En phase travaux :
 - Vérifier, le cas échéant reprendre les surfaces non compatibles avec la mise en œuvre des calfeutrements du façadier.
 - Vérifier, le cas échéant reprendre la tolérance des supports et ancrages non compatibles avec la mise en œuvre des calfeutrements du façadier.
 - Fournir le contrôle géométrique et d'état de surface du support pour une réception de support contradictoire inter-entreprises avant pose des ouvrages de façade suivant DTU, CCTP. Le contrôle géométrique 3D sera réalisé par un géomètre indépendant. Le cas échéant le contrôle des incorporations sera réalisé avant le coulage. Voir aussi art. 1.4.4.
- Notamment, pour ce projet de réhabilitation, qui modifie le schéma structurel de la couverture existante :
 - Reprendre le support béton fissuré au droit des appuis de la poutre HEB du porte-à-faux (passivation et réparation)

- Prendre en compte la modification de la descente de charge à l'intégration des renforts et au changement du complexe de couverture au lot façade

6.2.2 Couverture étanchéité :

6.2.2.1 Le lot Façade doit :

- Les couvertines et bavettes, lorsqu'en continuité avec les ouvrages de façade, bardage et menuiserie.
- Les chéneaux et les évacuations des verrières et couvertures au lot façade.
- Le cas échéant permettre l'intégration des descentes EP au lot Couverture Etanchéité dans les doublages extérieurs.
- Le cas échéant réaliser les descentes EP des éléments de couverture au lot façade (ex surtoitures, verrières).
- Notamment, pour ce projet de réhabilitation, qui ne modifie pas le principe de l'étanchéité existante :
 - Décoller les membranes d'étanchéité existantes lors de la dépose
 - Réparer les dégradations au niveau des relevés

6.2.2.2 Le lot Couverture Etanchéité..... doit :

Sans objet.

6.2.3 Voirie, réseaux, divers VRD :

Sans objet.

6.2.4 Serrurerie :

6.2.4.1 Le lot Façade doit :

- Se référer au tableau des portes de l'architecte.
- Le cas échéant les équipements d'accès et de sécurisation destiné aux ouvrages de façade (échelles d'accès, lignes de vie, portillons, plateformes, garde-corps de sécurité)

6.2.4.2 Le lot Serrurerie..... doit :

- Se référer au tableau des portes de l'architecte.
- Les ouvrages de serrurerie destinés aux autres lots que la façade (ex. garde-corps des toitures terrasses)

6.2.5 Electricité :

6.2.5.1 Le lot Façade 02 doit :

Dispositions générales :

- La connexion équipotentielle entre les ouvrages de façade avec mise à disposition d'une masse destinée au raccordement par l'électricien.
- Le cas échéant la fourniture d'un support de fixation du paratonnerre.
- Le cas échéant la fourniture d'un support pour la signalisation de l'aviation civile.
- Les attentes des alimentations des équipements à la charge du lot façade d'une longueur de m avec fiche connectique compatible avec le raccord de l'électricien.
- Les attentes des câbles de commande des équipements à la charge du lot façade d'une longueur de m avec fiche connectique compatible avec le raccord de l'électricien.
- Les contacts de position des ouvrants avec câble d'une longueur de m avec fiche connectique compatible avec le raccord de l'électricien.

L'ensemble des attentes nécessaires comprenant systématiquement : Les fourreaux d'alimentation, les chemins de câble basse tension, les réservations, ainsi que les supports intégrés à ses ouvrages et nécessaires aux équipements à la charge du lot électricité.

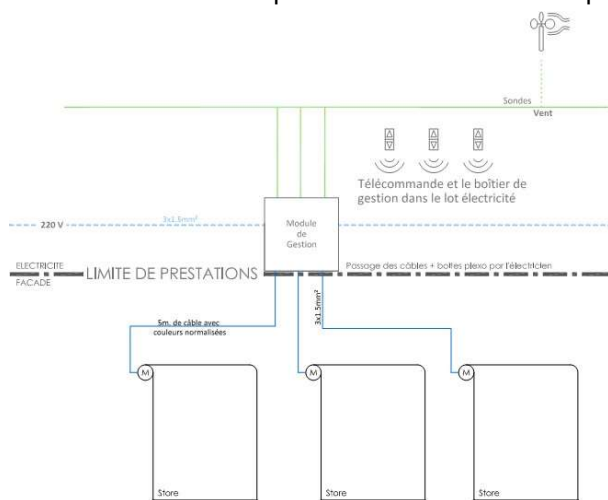
- Les autocontrôles de fonctionnement pour les stores et BSO et contacts de position.
- Le plan d'adressage des contacts de feuillures, des stores et des BSO.
- Participe aux essais de ses installations avec le lot CFO/GTB/Cfa.

Concernant les équipements électriques (contrôle d'accès, commande, boîtier issue de secours, enseignes, etc...) :

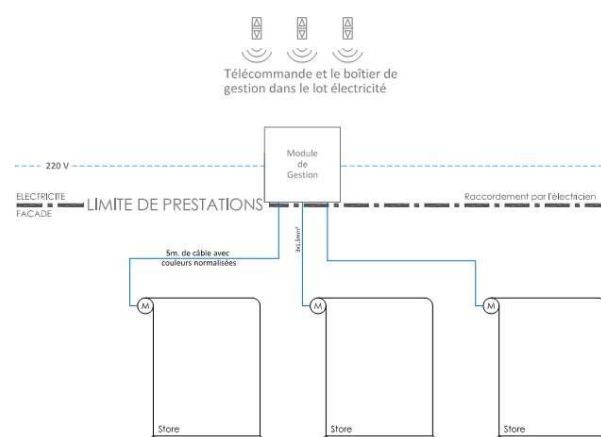
- L'ensemble des réservations dans les ouvrages de façade pour intégration des équipements ; inclus traitement de l'étanchéité si requis
- Le cas échéant prévoir renforts des ouvrages de façade, les pattes et supports spécifique permettant d'accueillir des équipements électriques

Concernant les stores motorisés :

- Proposer une gamme de motorisation de tension, de puissance d'alimentation et de protocole compatible avec les équipements d'alimentation et de commande en charge par l'électricien.
- Prendre en compte le schéma de limite de prestation façade ci-dessous.



Et/ou



Nota :

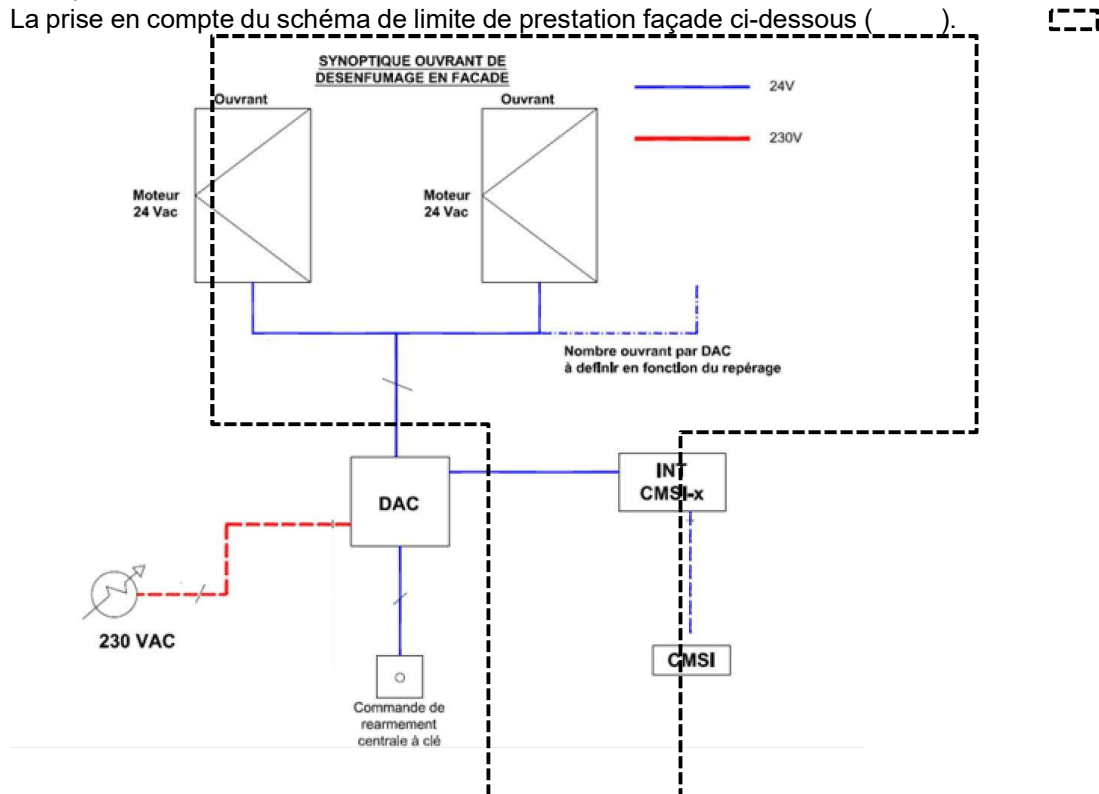
- Si spécifié dans le présent CCTP en dérogation au présent schéma, le façadier fournira les équipements de commande des stores, commandes et modules de gestion. L'installation, le raccordement de ces composants, appartient au lot électricité.
- Dans tous les cas, le bon fonctionnement de l'interface sera validé durant la phase étude sur prototype avec protocole d'essai.

Concernant les ouvrants de confort :

- L'installation des contacteurs de feuillure, filaires ou sans fil suivant technicité retenue

Concernant les ouvrants de désenfumage et de ventilation, lorsque motorisés :

- La fourniture et pose des ouvrants motorisés et du système de commande étendu Coffret de Commande de Désenfumage DAC, le boîtier interface, la commande de réarmement, le cas échéant y compris la gestion de la ventilation.
- Le raccordement entre les postes précités.
- Si requis, raccordement et liaison entre boîtier DAC.
- La prise en compte du schéma de limite de prestation façade ci-dessous ().



Concernant les portes, portes de secours et portails :

- La fourniture et pose des contrôleurs de position ouvert/fermé.
- La fourniture et pose des systèmes de commande, manœuvre et verrouillage, (serrure mécanique ou électrique, commande filaire ou radio, poignées agréées, barres anti panique, DAS, compatibles avec l'alimentation (12V-24V) à émission ou à rupture) en attente de raccordement par l'électricien.
- La motorisation des portes et portails en attente de raccordement par l'électricien.

Concernant les équipements de nettoyage :

- La communication des exigences d'interface au lot électricité (type de courant, nombre de prises).

Concernant la sûreté :

- La mise en place des équipements de détection à l'intrusion (contacteurs de feuillure, de bris de glace).
- Concernant l'intégration d'équipements électrique dans la façade (éclairage, panneau photovoltaïque, enseignes):
- La trempe des vitrages au droit des équipements formant un masque parallèle au plan de la façade.
- Dans le cas de panneaux photovoltaïques intégrés à la façade, le façadier doit la garantie des performances de façade, et le respect du cahier des charges transmis par l'électricien.

Notamment, pour ce projet de réhabilitation :

- Vérifier la mise à terre de la charpente acier
- Prévoir la mise à terre du système de couverture à joints debouts

6.2.5.2 Le lot Electricité 08 doit :

Dispositions générales :

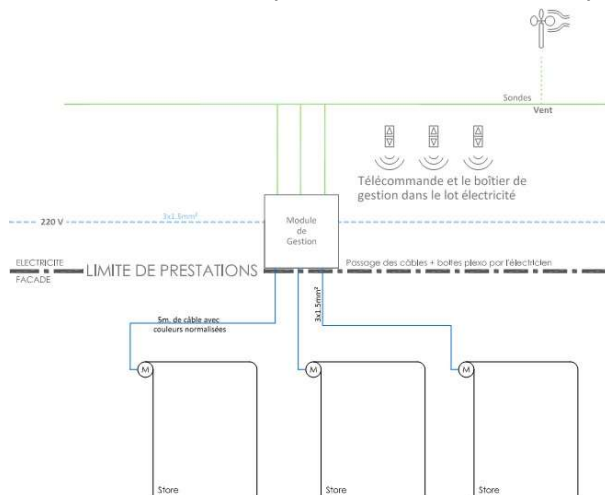
- Le raccordement de la mise à la terre des ouvrages de façade depuis la masse mise à disposition par le façadier.
- Le cas échéant la fourniture et pose du paratonnerre.
- Le cas échéant la fourniture et pose de la signalisation de l'aviation civile.
- L'alimentation des équipements électriques en attente du façadier.
- La connexion des équipements électriques en attente du façadier.
- Le raccordement des câbles contrôle de position.
- L'installation, dans les interfaces en charges du façadier (fourreaux d'alimentation, chemins de câble basse tension, réservations et supports), des équipements à la charge du lot électricité.
- Le cas échéant la fourniture et pose de la station METEO (1 par façade) comprenant les capteurs solaires, les anémomètres.
- La programmation, l'adressage, des équipements inter lots.
- Le pilotage de tous les essais inter lots.

Concernant les équipements électriques (contrôle d'accès, commande, boîtier issue de secours, enseignes, etc...) :

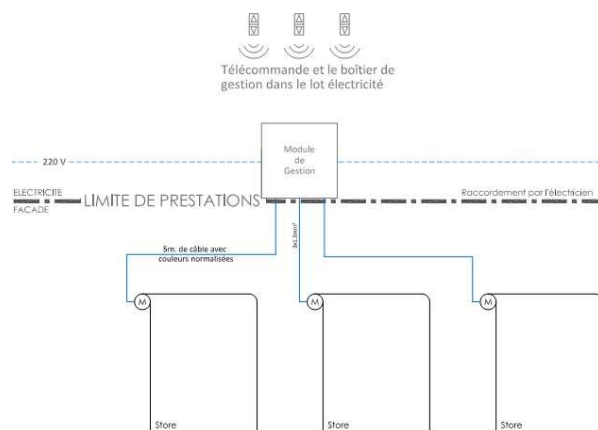
- Doit fournir les fiches techniques des équipements fixés sur les ouvrages de façade afin que le cas échéant le lot façade soit en mesure de prévoir les renforts des ouvrages de façade, les réservations, les pattes et supports spécifique permettant d'accueillir des équipements électriques

Concernant les stores motorisés :

- Informer le façadier de la tension, la puissance d'alimentation et du protocole compatibles avec les coffrets d'alimentation et de contrôle.
- Fournir, poser, et raccorder les contrôleurs de stores et BSO.
- Fournir les télécommandes.
- Raccorder les câbles "montée/descente".
- Prendre en compte le schéma de limite de prestation façade ci-dessous.



Et/ou



Nota :

- Si spécifié dans le présent CCTP en dérogation au présent schéma, le façadier fournira les équipements de commande des stores, commandes et modules de gestion. L'installation, le raccordement de ces composants, appartient au lot électricité.

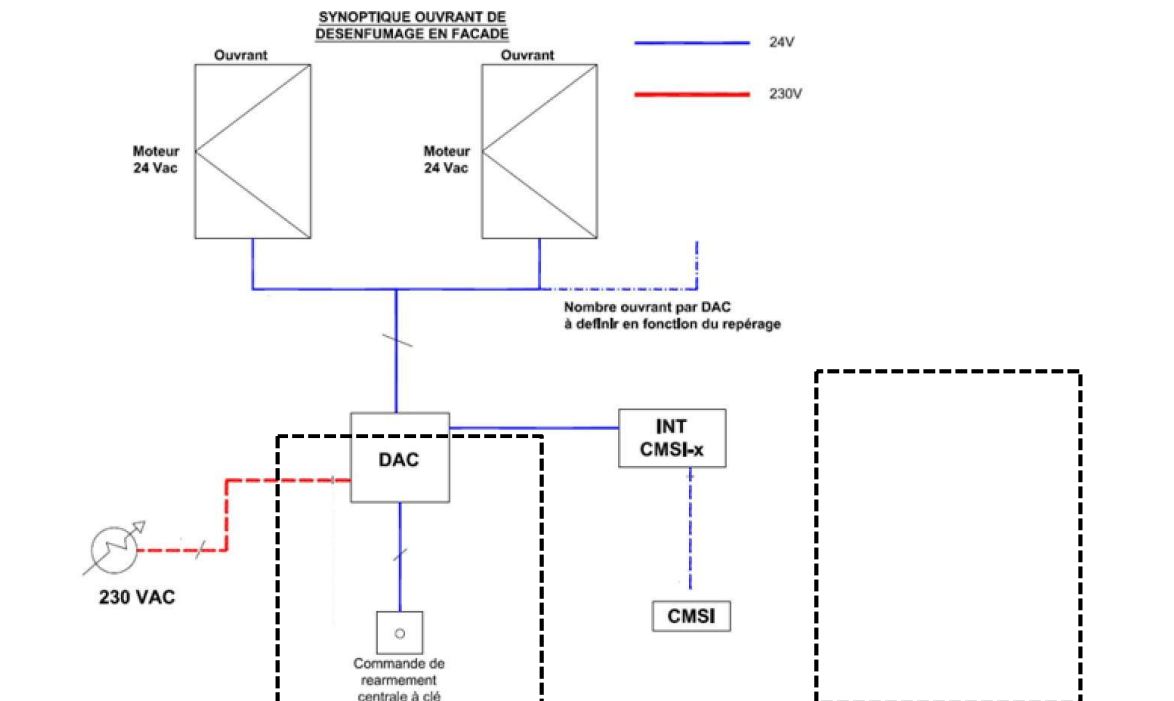
Dans tous les cas, le bon fonctionnement de l'interface sera validé durant la phase étude sur prototype avec protocole d'essai.

Concernant les ouvrants de confort :

- Le raccordement des contacteurs de feuillure avec la GTB, filaires ou sans fil suivant technicité retenue

Concernant les ouvrants ventilation et de désenfumage, lorsque motorisés :

- L'alimentation du DAC et le raccordement du système à la GTB.
- La prise en compte du schéma de limite de prestation façade ci-dessous ().



- Concernant les portes et portes de secours et portails :
 - Le raccordement des contrôleurs de position.
 - L'alimentation et le raccordement des systèmes de commande, serrure mécanique ou électrique, commande filaire ou radio, poignées agréées, barres anti panique, Dispositif

- Actionné de Sécurité DAS, et la communication du type d'alimentation retenue (12V-24V) à émission ou à rupture.
- Le raccordement de la motorisation.
- L'installation des équipements au lot, Interphone, lecteurs de badges, digicode dans les attentes du façadier.
- Concernant les équipements de nettoyage :
 - La fourniture des alimentations et prises en attentes.
- Concernant la sûreté :
 - Le raccordement du système de détection à l'intrusion (contacteurs de feuillure, de bris de glace).
- Concernant la l'intégration d'équipements électriques dans la façade (éclairage, panneau photovoltaïque, enseignes):
 - Appliquer l'ensemble des contraintes liées à la préservation de la performance de la façade (ex. matériaux, couleurs, zones et profondeur de percement, typologie des fixations...).
 - Dans le cas de panneaux photovoltaïques intégrés à la façade, l'électricien doit transmettre l'ensemble du cahier des charges des panneaux photovoltaïques.

Notamment, pour ce projet de réhabilitation :

- Le raccordement de la mise à terre de la charpente acier
- Le raccordement de la mise à terre du système de couverture

6.2.6 Chauffage plomberie :

6.2.6.1 Le lot Façade 02 doit :

- Intégrer dans les menuiseries les grilles d'entrées d'air fournies par le lot chauffage, plomberie. Ce point concerne, les entrées d'air, Auto réglables, Hygro réglables et Acoustiques.
- Mettre en œuvre toute autre grille de ventilation dans les ouvrages de façade.
- Le cas échéant 1m d'attente en d'évacuation des eaux pluviales pour raccordement.

Notamment, pour ce projet de réhabilitation :

- Communiquer les hauteurs des gaines par rapport aux traversées admissibles dans le système de couverture en bacs aluminium à joints debouts
- Communiquer les niveaux d'implantation par rapport au sol extérieur / l'arase supérieure de la dalle

6.2.6.2 Le lot Chauffage plomberie CVC-P 09 doit :

- Fournir les grilles d'entrées d'air à intégrer aux menuiseries du lot façade. Ce point concerne, les entrées d'air, Auto réglables, Hygro réglables et acoustiques
- Communiquer les sections utiles des autres grilles de ventilation.
- Le cas échéant le raccordement des sorties d'eau pluviale.

Notamment, pour ce projet de réhabilitation :

- Calculer ses sections en fonction des hauteurs des gaines par rapport aux traversées admissibles dans le système de couverture en bacs aluminium à joints debouts
- Communiquer les niveaux d'implantation par rapport au sol extérieur / l'arase supérieure de la dalle
- Assurer la double barrière d'étanchéité par joint compriband

6.2.7 Revêtement de sol :

6.2.7.1 Le lot Façade 02 doit :

- La façade n'a pas vocation à reprendre les charges transmises par le revêtement de sol.
- Intégrer à ses ouvrages toute sujétion (rainure, capot, cornière d'arrêt, ...) permettant de recevoir les revêtements de sol. Les sujétions devront être compatibles avec les niveaux d'isolation acoustique entre locaux. Les performances Feu des recoupements devront être réalisées conformément avec l'IT 249.

- Les seuils de porte.
- Communiquer aux titulaires des revêtements de sol, l'ensemble des contraintes liées à la préservation de la performance de ses ouvrages (ex. zones et profondeur de percement, typologie des fixations...).

6.2.7.2 Le lot revêtement de sol 07 doit :

- Prendre en charge les renforts de support des sols (ex. tôles épaisses, consoles) entre le nez de dalle et la façade de façon à s'appuyer uniquement sur le béton ou les ouvrages de charpente.
- Appliquer l'ensemble des contraintes liées à la préservation de la performance de la façade (ex. zones et profondeur de percement, typologie des fixations...).
- En cas de dégradation accidentelle, le lot prendra à sa charge les réparations devant être effectuées par le façadier.

6.2.8 Cloison – doublages - plafond :**6.2.8.1 Le lot Façade 02 doit :**

- La façade n'a pas vocation à reprendre les charges transmises par le revêtement les cloisons, les doublages, les plafonds.
- Intégrer à ses ouvrages toute sujétion (rainure, capot, cornière d'arrêt ...) permettant de recevoir les cloisons lorsqu'intégrées au marché, doublages et plafond. Les sujétions devront être compatibles avec les niveaux d'isolation acoustique entre locaux. Les performances Feu des recoupements s'arrêteront au nu intérieur de la façade, la façade n'assurant pas de fonction de coupure entre locaux.
- Intégrer les bouchons (ex entre stores) et renforts acoustiques (ex montants, traverses) au droit des trames et entre locaux.
- Communiquera aux lots tiers l'ensemble des contraintes liées à la préservation de la performance de ses ouvrages (ex. zones et profondeur de percement, typologie des fixations...).
- Communiquer toutes les dispositions d'accessibilité aux stores le cas échéant en cas de nécessité d'accès au plenum.
- Etudier à destination du DIUO, les détails de percussion des cloisons amovibles ultérieures.

6.2.8.2 Le lot Cloison-Doublages-Faux plafond 06 doit :

- Prendre en charge les renforts de support des ouvrages (ex. tôles épaisses, consoles) de façon à s'appuyer uniquement sur le béton ou les ouvrages de charpente.
- La réalisation des doublages intérieurs contre façade, le cas échéant les ébrasements.
- Intégrer toutes les dispositions d'accessibilité aux stores le cas échéant en cas de nécessité d'accès au plenum.
- Appliquer l'ensemble des contraintes liées à la préservation de la performance de la façade (ex. zones et profondeur de percement, typologie des fixations...).
- En cas de dégradation accidentelle, le lot prendra à sa charge les réparations devant être effectuées par le façadier.

6.2.9 Menuiseries intérieures :**6.2.9.1 Le lot Façade 02 doit :**

- Intégrer à ses ouvrages toute sujétion (rainure, capot, cornière d'arrêt ...) permettant de recevoir les ouvrages menuisés (tablettes, ébrasements...).
- Communiquer au menuisier l'ensemble des contraintes liées à la préservation de la performance de la façade (ex. zones et profondeur de percement, typologie des fixations...).

6.2.9.2 Le lot Menuiserie Intérieure 06 doit :

- Prendre en charge les renforts de support des ouvrages (ex. tôles épaisses, consoles) de façon à s'appuyer uniquement sur le béton ou les ouvrages de charpente.
- Les prestations de tablettes et le cas échéant d'ébrasement intérieur et de parement.
- Appliquer l'ensemble des contraintes liées à la préservation de la performance de la façade (ex. zones et profondeur de percement, typologie des fixations...).
- En cas de dégradation accidentelle, le peintre prendra à sa charge les réparations devant être effectuées par le façadier.
- En cas de dégradation accidentelle, le menuisier prendra à sa charge les réparations devant être effectuées par le façadier.

6.2.10 Stores : lorsque sépare du lot façade

Sans objet.

6.2.11 Systèmes de maintenance/nettoyage**6.2.11.1 Le lot Façade doit :**

- Lorsqu'intégré au marché façade.
 - Communiquer au démarrage des études, l'ensemble des exigences (structurelles, d'étanchéité, d'alimentation électrique, de commande) aux lots concernés.
 - Le cas échéant prendre en charge l'ensemble des équipements nécessaire à l'accessibilité aux systèmes de maintenance et nettoyage.
 - Gérer et prendre en charge l'ensemble des interfaces nécessaires avec la façade.
 - Proposer au maître d'ouvrage un contrat d'entretien et de maintenance.
- Lorsque séparé du marché façade.
 - En plus des éléments précités,
 - Se rapprocher du lot concerné en tant que premier utilisateur du système et communiquer l'ensemble des exigences d'interface, notamment en termes d'accessibilité et de préservation des ouvrages de façade.
 - Vérifier la mise en œuvre des exigences d'interface.
- Lorsque faisant appel à une spécialité externe (ex. cordistes).
 - En plus des éléments précités,
 - Se rapprocher d'une société spécialisée pour initier une consultation à destination du futur propriétaire de l'édifice.
 - Mettre au point les études d'exécution dans le cadre de cet échange.
 - Réaliser pour le storiste les notes de calcul et justificatifs d'échauffement et de performances avec un maximum de 3 calculs par typologie de façade.

6.2.11.2 Le lot Système de maintenance/nettoyage doit :

- Lorsque séparé du marché façade.
 - Se rapprocher du façadier en tant que premier utilisateur du système et prendre en compte l'ensemble des exigences d'interface, notamment en termes d'accessibilité et de préservation des ouvrages de façade.

6.2.12 Peintures :**6.2.12.1 Le lot Peinture 07 doit :**

- La mise en œuvre des protections des ouvrages de façade aux projections de peinture.
- En cas de dégradation accidentelle, le peintre prendra à sa charge les réparations devant être effectuées par le façadier.

6.2.13 Ravalement :

Sans objet.

PRO

CCTP LOT 02 – CHARPENTE METALLIQUE, COUVERTURE, VERRIERE ET MENUISERIES EXTERIEURES

Chambres de commerce et d'industrie de l'Essonne

Rénovation de la CCI Essonne

N/Référence : MO-07-2021 / DCM-010-2024 – Indice B

le 31/10/2024

6.2.14 Etanchéité a l'air du bâtiment :

Sans objet.