
ONERA - PROJET JERICHO

CONSTRUCTION D'UNE PLATEFORME D'ESSAIS

Entrée Sud du site

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES – PRO

Lot 04 – Charpente métallique / Couverture / Etanchéité / Bardage
Menuiseries extérieures / Serrurerie

MAÎTRE D'OUVRAGE :

ONERA
6 Chemin de la Vauve aux Granges
91 120 Palaiseau

MAÎTRISE D'OEUVRE :

ARCHITECTE

HOPE ARCHITECTURE
2, rue Joanès
75 014 Paris

BET

GRUET Ingénierie
183, avenue Georges Clemenceau
92 000 Nanterre

BET

ALIOS
15, rue Traversière
75012 Paris

Sommaire

1. - SPECIFICATIONS GENERALES	4
1.1. - TRAVAUX DE CHARPENTE METALLIQUE.....	4
1.1.1. - Normes et règlements	4
1.1.2. - Origines et nuances des matériaux.....	4
1.1.3. - Assemblages soudés.....	5
1.1.4. - Assemblages boulonnés	6
1.1.5. - Mise en œuvre en atelier	6
1.1.6. - Montage sur chantier	7
1.1.7. - Protection et peinture des structures	7
1.1.8. - Sécurité collective	7
1.1.9. - Nettoyage des ouvrages.....	8
1.1.10. - Remise en état des lieux	8
1.1.11. - Enlèvement des déblais	8
1.1.12. - Echantillons – approvisionnements	8
1.2. - TRAVAUX DE COUVERTURE ET D'ETANCHEITE	10
1.2.1. - Généralités.....	10
1.2.2. - Exigences réglementaires	10
1.2.3. - Consistance des prestations	11
1.2.4. - Qualité des matériaux	11
1.2.5. - Sécurité de chantier.....	12
1.2.6. - Nettoyage	12
1.2.7. - Prescriptions relatives aux COV (Composés Organiques Volatils)	12
1.3. - TRAVAUX DE MENUISERIE ET DE SERRURERIE	13
2. - SPECIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIERES	14
2.1. - TRAVAUX DE COUVERTURE ET D'ETANCHEITE	14
2.1.1. - Spécifications de stockage et de mise en œuvre	14
2.1.2. - Nature et qualité des matériaux et fournitures	15
2.1.3. - Protection des matériaux	16
2.1.4. - Spécifications techniques.....	16
2.1.5. - Complexes et systèmes d'étanchéité	17
2.1.6. - Supports non réalisés par le présent lot	17
2.1.7. - Prescriptions de mise en œuvre	17
2.1.8. - Épreuves d'étanchéité à l'eau	19
2.1.9. - Garantie des travaux d'étanchéité	19
2.1.10. - Obligations de l'entrepreneur.....	19
2.1.11. - Dispositions communes au traitement des façades	20
2.2. - TRAVAUX DE MENUISERIE.....	22
2.2.1. - Profils aluminium.....	22
2.2.2. - Joints - Etanchéité.....	22
2.2.3. - Assemblages – Quincaillerie – Visserie – Fixations.....	22
2.2.4. - Dormants.....	23
2.2.5. - Protection anticorrosion et thermolaquage	23
2.2.6. - Vitrages	24
2.3. - TRAVAUX DE SERRURERIE	24
2.3.1. - Aciers de construction	24
2.3.2. - Boulons ordinaires.....	24
2.3.3. - Boulons à haute résistance.....	24
2.3.4. - Electrodes	24
2.3.5. - Coupes	25
2.3.6. - Perçage.....	25
3. - DESCRIPTION DES OUVRAGES	26
3.1. - PRESTATIONS COMMUNES DIVERSES	26
3.2. - CHARPENTE METALLIQUE	27
3.2.1. - Installation de chantier.....	27
3.2.2. - Gestion des déchets.....	28

3.2.3. - Structure métallique	28
3.2.4. - Pont roulant.....	31
3.2.5. - Ossature pour pont roulant	31
3.3. - COUVERTURE BAC ACIER DOUBLE PEAU	32
3.3.1. - Panneaux sandwichs	32
3.3.2. - Accessoires de finition	32
3.3.3. - Evacuation des EP.....	32
3.3.4. - Couvertine sur acrotère	32
3.4. - TOITURE TERRASSE BETON INACCESSIBLE - ETANCHEITE APPARENTE.....	33
3.4.1. - Isolation thermique	33
3.4.2. - Etanchéité bitumineuse	34
3.4.3. - Traitement des traversées de toiture	34
3.4.4. - Naissances des EP.....	34
3.4.5. - Boîte à eau et descente EP.....	34
3.4.6. - Couvertine sur acrotère	34
3.5. - PROTECTIONS COLLECTIVES	35
3.5.1. - Garde-corps techniques en toiture	35
3.5.2. - Echelle à crinoline	36
3.6. - CHASSIS DE TOIT.....	37
3.6.1. - Lanterneau de Désenfumage à treuil pneumatique	37
3.7. - ISOLATION THERMIQUE EXTERIEURE SOUS CASSETTES METALLIQUES.....	38
3.7.1. - Support	38
3.7.2. - Isolation	38
3.7.3. - Bardage métallique	38
3.7.4. - Profil de départ et grillage anti-rongeurs	38
3.7.5. - Habillage encadrement portes et fenêtres	38
3.8. - ISOLATION THERMIQUE EXTERIEURE SOUS ENDUIT	39
3.8.1. - Parties courantes	39
3.8.2. - Profil de départ et grillage anti-rongeurs	39
3.9. - SOUBASSEMENT ENTERRE	40
3.10. - MENUISERIES ALUMINIUM EXTERIEURES	41
3.10.1. - Châssis vitré fixe	43
3.10.2. - Ensemble vitré avec fixes et ouvrants.....	43
3.11. - PORTES INDUSTRIELLES.....	44
3.11.1. - Porte industrielle extérieure – Rideau isolé	44
3.12. - PORTES METALLIQUES INTERIEURES OU EXTERIEURES	45

1. - SPECIFICATIONS GENERALES

1.1. - TRAVAUX DE CHARPENTE METALLIQUE

1.1.1. - NORMES ET REGLEMENTS

On se référera aux documents applicables aux MARCHES PUBLICS DE TRAVAUX (Liste publiée par décret) qui constituent le "CCTG", dont en particulier pour le présent lot :

Pour la charpente métallique et serrurerie

- Cahier des charges et Cahier des clauses spéciales.
- D.T.U. n° 32.1 charpente en acier.
- Règles sismiques PS 92 +A1+A2.
- Règles C.M. 66 et additif 80.
- Règles N.V. 65 et N84, modifiées 2009.
- Recommandations du C.T.I.C.M.
- Avis techniques du C.S.T.B.
- Recueil de normes françaises et européennes.
- Avis du Bureau de Contrôle.
- (Liste non exhaustive).

Pour le plancher

- Normes françaises, DTU et avis techniques.
- Prescriptions des fabricants et fournisseurs.
- Règles et recommandations professionnelles.
- Avis du Bureau de Contrôle.

Autres textes ou règlement à respecter

- Règlement de construction : décrets, arrêtés et circulaires, arrêtés départementaux ou locaux, règlement sanitaire, etc.
- Règlement de sécurité contre l'incendie.
- Code de travail – Réglementation concernant la sécurité du travail.

Pour le bardage et la couverture

Pour la conception, la réalisation, le montage, les essais et le contrôle des couvertures et des bardages, l'adjudicataire du lot aura à se référer :

- A la Norme française NFP 03 001
- Aux prescriptions des fabricants et fournisseurs.

Le caractère de ces documents n'est pas limitatif, la proposition remise par l'Entrepreneur doit comprendre tous les travaux et fournitures nécessaires pour le parfait et complet achèvement de l'ouvrage.

1.1.2. - ORIGINES ET NUANCES DES MATERIAUX

Préambule

Les travaux de construction sont à réaliser en appliquant les recommandations du D.T.U. Ce dossier est complété par les prescriptions particulières données ci-après.

Matériaux

a/ Nuances et qualités d'acier dimensions caractéristiques

Les matériaux seront pris dans la liste des normes.

b/ Recette des matériaux - contrôle des aciers

Sera faite par application de la Norme NF A 03115.

Conditions générales techniques de livraison des produits sidérurgiques en acier".

c/ Nuances et qualité des matériaux - Normes A 35501 A 49501 A 49541

En fonction des catégories de construction au nombre de 3 mentionnées ci-dessous :

- Catégorie (3) : élément ou sous-ensemble de la structure dont la défaillance risque d'entraîner la ruine totale de l'ouvrage ; Acier S 235 ou S355.
- Catégorie (2) : élément ou sous-ensemble de la structure dont la défaillance, tout en ne risquant pas d'entraîner la ruine totale de l'ouvrage mais seulement partielle, peut conduire à sa mise hors service partielle ou totale, ne serait-ce que pour réparation ; Acier S 235.
- Catégorie (1) : élément dont la défaillance ne risque pas d'entraîner ni la ruine de l'ouvrage, ni la mise hors service ne serait-ce que partielle, et dont la réparation pourra être exécutée sans arrêt de l'exploitation. D'une façon pratique, entrent dans cette catégorie tous les éléments qui n'entrent pas dans les deux précédentes ; Acier S 235.

Classification des éléments de charpente

CLASSE 3

- Portiques, contreventements, stabilités, poutres de plancher.

CLASSE 2

- Solives, pannes, lisses, chevêtres, liens.
- Encadrements de portes.

CLASSE 1

- Serrureries diverses (hors lot).

1.1.3. - ASSEMBLAGES SOUDES

Mise en œuvre des matériaux, contrôle tolérance d'exécution. La fabrication de l'ouvrage sera réalisée par application de la Norme NF P 22.471 : construction métallique, assemblages soudés, fabrication. Complétée par les spécifications suivantes :

Qualification des soudeurs et des opérateurs

Il sera fait application de la NF 88110 : "Qualification des soudeurs et des opérateurs". La qualification des soudeurs sera de Niveau 1.

Qualification d'un mode opératoire de soudage

La qualification des modes opératoires de soudage sera faite en conformité avec le document de l'IS n° 319.10.

Classes de soudures

En fonction des catégories de construction les classes de soudures telles que définies dans la Norme NF P 22471 seront appliquées suivant le tableau ci-dessous :

CATEGORIE DE CONSTRUCTION	(1)	(2)	(3)
(1)	1	2	3
(2)	2	2	3
(3)	3	3	3

Contrôles non destructifs

On distinguera les soudures exécutées en atelier, de celles sur chantier. Des contrôles non destructifs pourront être réalisés si le Maître d'œuvre le juge nécessaire.

1.1.4. - ASSEMBLAGES BOULONNES

L'ensemble des encastremets sera réalisé par boulons haute résistance employés avec précontrainte (Les surfaces en contact non peintes).

En fonction du classement des éléments établis au paragraphe G3-7, les assemblages boulonnés seront établis comme suit :

ASSEMBLAGES BOULONNES**CLASSE 1**

- Portiques : boulons HR 8.8 et 10.9 galvanisés
 - Contreventements, stabilités : classe 8.8 ou 10.9 galvanisés
- Poutres de plancher

CLASSE 2

- Solives, pannes, chevêtres : boulons classe 8.8 galvanisés
- Lisses : boulons classe 8.8 galvanisés

Un certificat de provenance des boulons et les fiches d'autocontrôle des serrages devront être remis au Maître d'Ouvrage avant réception des travaux.

1.1.5. - MISE EN ŒUVRE EN ATELIER**Coupes**

Les coupes des poutrelles seront nettes.

Les grugeages devront être rectilignes avec un jeu minimum nécessaire au montage des pièces.

Poinçonnage - Perçage

Les trous d'éclissage à haute rigidité (emploi de boulons 8-8 ou 10-9) seront percés et non poinçonnés.

Les bavures de perçage seront ébarbées.

Finitions

Les pièces devront être livrées parfaitement planes et rectilignes.

Les semelles et patins soudés seront préformés avant soudure, afin de plaquer au montage au moment du serrage des boulons, tous les assemblages à plaquer seront sans jeu sur les bords et notamment dans le cas d'assemblage par boulons à haute résistance dont la finition devra assurer le bon rendement de l'assemblage. Les plaques et platines d'assemblage par boulons H.R. ne seront pas peintes, mais débarrassées de la rouille et calamine, par décapage au chalumeau, à température réduite afin d'obtenir un coefficient de frottement supérieur à 0,3 (ou tout autre moyen agréé).

1.1.6. - MONTAGE SUR CHANTIER

Vérification

L'Entreprise titulaire du présent lot est tenue de vérifier les implantations, les niveaux, les équerrages des ouvrages mis à sa disposition par l'Entreprise du Lot Gros-Œuvre et de faire toutes réserves dans le cas d'erreurs et ce, avant montage. Faute de quoi, toutes réclamations après pose des ossatures métalliques ne pourront être prises en considération.

Pièces déformées

Toute pièce légèrement déformée pendant le transport ou le montage, sera remise en état et redressée.

Montage

Le brochage des éléments d'assemblage devra être effectué de telle manière qu'il ne provoque ni écrasement, ni déformation des pièces. Dans le cas de perçage sur chantier, il ne sera fait usage que de moyens mécaniques (perceuse, poinçonneuse) à l'exclusion du chalumeau.

Réglage de la charpente métallique

Pendant la durée du montage, il sera pris toutes précautions nécessaires. Les tolérances admises par les règles CM 66 et l'EUROCODE, pour le réglage de la charpente, seront respectées ainsi que les contreflèches mentionnées sur les plans. Les calages devront se situer exclusivement sous les ailes des poteaux.

Après montage et réglage des ossatures métalliques, tous les boulons seront bloqués en fonction de leur utilisation. Boulons H.R serrage par clé dynamométrique.

Assemblage soumis à des vibrations (manutention), il sera pris toutes les dispositions pour éviter un éventuel desserrage de l'écrou (contre-écrou, rondelle, etc....). Dans le cas de montage sur dalle B.A, l'Entreprise de montage devra prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter la dégradation des ouvrages B.A (à sa charge les réparations éventuelles dues aux chocs et à la manutention). Dans le cas de montage sur terrain boueux, l'Entreprise prendra les dispositions nécessaires pour éviter aux pièces de charpente le contact direct avec le sol, par tous moyens appropriés, stockage sur madriers ou hors des zones boueuses (à sa charge le nettoyage des parties souillées par la boue). L'Entreprise doit fournir une ossature métallique propre et nette.

Levage

La procédure de levage, les calculs, les plans qui en découlent, sont à la charge de l'Entreprise adjudicataire et devront être soumis à l'approbation du Bureau d'Etudes Techniques et du Bureau de Contrôle.

1.1.7. - PROTECTION ET PEINTURE DES STRUCTURES

Hypothèses à prendre en compte : - Hygrométrie moyenne.
- Atmosphère environnante : zone urbaine.

Compte tenu de ces hypothèses, les structures métalliques recevront une protection par peinture.
Ces prestations sont définies dans le descriptif particulier.

1.1.8. - SECURITE COLLECTIVE

Le titulaire du présent lot prendra toutes précautions nécessaires à l'entière sécurité de l'ensemble du personnel, tant intérieur qu'extérieur à l'Entreprise.

L'accès du chantier sera interdit à toute personne étrangère à l'Entreprise, ou à l'Architecte ou à ses mandataires.

Un soin particulier devra être apporté au respect du Plan Général de Coordination. Pour que son offre soit prise en compte, l'Entreprise indiquera, en annexe à son offre, la sous-traitance éventuelle au niveau du montage et le niveau de qualification des sous-traitants.

1.1.9. - NETTOYAGE DES OUVRAGES

Après exécution de ses travaux, l'entrepreneur devra le nettoyage de ses ouvrages ainsi que l'enlèvement de toutes les projections provenant de ceux-ci. L'entrepreneur aura également à sa charge, la démolition et l'enlèvement de ses protections provisoires.

1.1.10. - REMISE EN ETAT DES LIEUX

Pour le cas où des dommages, désordres ou dégradations si minimes soient-ils aux existants étaient constatés, le titulaire du présent marché devra prendre toutes les dispositions utiles pour remettre en l'état les éléments dégradés.

En aucun cas, le Maître d'Ouvrage ou le Maître d'Œuvre ne pourra être tenu pour responsable des dommages ou dégradations aux existants.

Il faut entendre par existants les ouvrages situés à l'intérieur comme à l'extérieur de l'enceinte du chantier, connus et présumés comme tels.

A ce sujet, l'entrepreneur devra, avant tout commencement d'exécution et sous son entière responsabilité, effectuer toute enquête préalable.

Il ne sera toléré aucun désordre. Dans le cas d'apparition de fissures capillaires l'entrepreneur devra prendre toutes dispositions utiles pour y remédier en changeant si nécessaire sa méthodologie d'exécution. La remise en états des désordres sera à sa charge.

1.1.11. - ENLEVEMENT DES DEBLAIS

Les terres provenant des fouilles, les gravois et débris d'anciennes maçonneries, les matériaux, débris ou objets divers seront enlevés. Une partie des déblais et gravois pourra éventuellement être stockés en vue d'un réemploi pour constituer certains remblais sous réserve de l'accord du Maître d'œuvre. L'entrepreneur restera cependant, dans tous les cas, responsable de la bonne tenue de tous les remblais qu'il met en place.

1.1.12. - ECHANTILLONS – APPROVISIONNEMENTS

1.1.12.1. - REFERENCES DE MARQUES

Pour certains ouvrages le CCTP cite une ou plusieurs marques de référence. Cela n'a pas un caractère limitatif, les entreprises étant libres de proposer les marques de leur choix sous la seule réserve que les matériaux ou matériels proposés présentent des caractéristiques équivalentes acceptées comme tels par le Maître d'œuvre.

1.1.12.2. - ECHANTILLONS ET PROTOTYPES

Chaque entreprise doit fournir rapidement, sur simple demande du Maître d'œuvre, tous les échantillons ou prototypes nécessaires. Les échantillons seront présentés de manière fonctionnelle et facilement identifiable :

- Étiquetage avec référence exacte du produit et de sa localisation dans le projet
- Montage des menus ouvrages sur des panneaux (*quincaillerie, appareillage électrique...*)
- Présentation des palettes complètes de coloris disponibles

Des prototypes chantier seront présentés pour les ouvrages principaux et répétitifs (*Par exemple : Menuiserie extérieure, bloc porte avec imposte...*), afin de mettre au point les détails de réalisation sur place.

1.1.12.3. - COLORIS OU FINITIONS

La maîtrise d'œuvre choisira à partir des palettes de coloris ou finitions disponibles, avec la possibilité de pouvoir arrêter plusieurs coloris pour le même produit suivant la disposition et nature des ambiances. Ces dispositions sont réputées inclus dans le marché forfaitaire global de chaque entreprise.

1.1.12.4. - CONFORMITE DES OUVRAGES

Chaque entreprise ne peut employer d'autres matériaux et matériels que ceux prévus dans le marché ou acceptés préalablement par Maître d'œuvre comme étant similaires. L'inobservation de cette règle peut entraîner la démolition ou dépose et la réfection des ouvrages non conformes, aux frais de l'entrepreneur.

1.1.12.5. - APPROVISIONNEMENT DES PRODUITS

Chaque entreprise doit s'assurer des possibilités d'approvisionnement dans les délais requis. Aucune carence de la part des fournisseurs ne peut être invoquée pour justifier un retard sur le calendrier ou une modification des prestations. La suppression de fabrication d'un matériau ou appareil ne peut pas motiver une modification des conditions du marché (*prix et délais*). L'entrepreneur est tenu, dans cette hypothèse, de proposer un matériau ou matériel équivalent et de le soumettre à temps à l'agrément du Maître d'œuvre.

1.1.12.6. - JUSTIFICATION DES COMMANDES

Le Maître d'œuvre peut demander aux entreprises de justifier de la passation des commandes des diverses fournitures : ces justifications seront alors produites dans le plus bref délai. Il peut également exiger que les entreprises présentent des justifications de provenance et de qualité des matériaux et produits approvisionnés ou mis en œuvre.

1.2. - TRAVAUX DE COUVERTURE ET D'ETANCHEITE

1.2.1. - GENERALITES

La prestation du présent lot comprendra les travaux de « étanchéité / couverture » y compris toutes sujétions d'exécution et de finition nécessaires au parfait achèvement des ouvrages suivant les règles de l'art.

Tous les éléments du présent lot seront constitués de matériaux conformes aux normes et règlements en vigueur.

Les matériaux seront tous sous avis technique ou produits certifiés et choisis en fonction de leur destination.

L'entreprise devra prendre toutes les dispositions nécessaires lui incombant pour assurer l'étanchéité à l'air du bâtiment

Les marques et références nommés dans le présent document le sont à titre indicatif dans le but de définir une base de prestations techniques et esthétiques.

1.2.2. - EXIGENCES REGLEMENTAIRES

Les travaux de couverture seront soumis aux exigences réglementaires des textes suivants :

- Normes Françaises AFNOR
- Documents Techniques Unifiés en vigueur à la date de remise des offres et plus particulièrement :
 - NF P 32-201-1 -(D.T.U. N°40.11) - "Travaux de couverture en ardoises"
 - NF P 32-301 : Caractéristiques générales des ardoises
 - NF A 91-131 : Fils d'acier galvanisés à chaud
 - NF P 21-701 : Règles de calcul et de conception des charpentes en bois (Référence DTU Règles CB 71).
 - NF P 06-002 : Règles définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions (Référence DTU Règles NV 65).
 - DTU 60.11 : Canalisations EU / EP
 - NF P 06 001 : Charges d'exploitation
 - NF P 06 004 : Poids morts des constructions

1.2.3. - CONSISTANCE DES PRESTATIONS

Sauf dispositions contraires du chapitre 3 ci-après, les prestations comprendront non seulement l'exécution des travaux couverture bacs support d'étanchéité et d'étanchéité proprement dits, mais également les prestations suivantes :

- Dessins de détail d'ouvrages d'étanchéité, définition des dimensions des pièces de raccords de l'étanchéité aux ouvrages d'évacuation d'E.P.,
- Etablissement des supports d'étanchéité constitués par des panneaux isolants non porteurs, y compris le dispositif faisant obstacle au transfert de la vapeur d'eau,
- Fourniture et mise en œuvre des matériaux de revêtement d'étanchéité en parties courantes, relevés et chéneaux, y compris les bandes de pontages,
- Fourniture et mise en œuvre des parties métalliques insérées ou reliées aux revêtements et tous dispositifs de joints,
- Fourniture et mise en œuvre des entrées d'eaux pluviales (platines et moignons, crapaudines, galeries garde-grève) et des trop-pleins, y compris leur raccordement avec les revêtements d'étanchéité,
- Fourniture, mise en œuvre et raccordement avec les revêtements d'étanchéité des tuyaux de ventilation et des fourreaux de passage de fils d'antennes,
- Fourniture et mise en œuvre des matériaux entrant dans la constitution de l'autoprotection, y compris, le cas échéant, les diverses sous-couches nécessaires,
- Fourniture et mise en œuvre des lanterneaux.

1.2.4. - QUALITE DES MATERIAUX

- La qualité des matériaux et leur mise en œuvre seront telles que l'ensemble constituant la toiture terrasse et son système d'étanchéité puisse recevoir une garantie décennale.

- Les matériaux mis en œuvre seront conforme au présent CCTP et aux Règles et Normes en vigueur.

- En aucun cas les matériaux ne pourront être changés sans l'accord écrit du Maître d'œuvre.

- Les complexes d'étanchéité devront être titulaire d'avis technique.

- L'entreprise devra fournir les palettes de coloris de tous les matériaux à mettre en œuvre, sans plus value de couleur, pour choix par le Maître d'œuvre

- Tous les ouvrages en aluminium mis en œuvre seront prévus protégés par laquage polyester thermodurcissable à 20 microns, suivant les conditions définies par E.W.A.A.

- Laquage garanti par le label QUALICOAT.

- Pendant la durée du chantier, les ouvrages seront protégés par un film pelable à déposer à la réception.

- Teinte suivant choix du Maître d'œuvre

1.2.5. - SECURITE DE CHANTIER

- L'entreprise devra assurer la sécurité en périphérie des toitures par mise en place de garde-corps, filets de protection, ou tout autre système de protection anti chute et de matériel (ou matériau etc. ...) et utiliser les dispositifs individuels de protection tels que harnais, accrochage etc. ...
- L'entreprise devra fournir les attestations de permis feu et prendre toutes les dispositions de sécurité nécessaires à l'utilisation de bouteilles de gaz et d'utilisation de chalumeaux.
- Pour tous travaux à risque non spécifiés dans le CCTP, l'entrepreneur est tenu d'informer le Maître d'œuvre par écrit, avant son intervention, afin de faire approuver les dispositifs de sécurité et la méthodologie de travail devant être mis en place. En cas de non respect de cette démarche et incident lié à ces travaux, l'entrepreneur sera tenu seul responsable.

1.2.6. - NETTOYAGE

- L'entreprise devra un nettoyage permanent du chantier et des abords par l'évacuation de tous les gravois et déchets provenant de ses travaux.
- Les toitures et terrasses seront complètement nettoyées avant la réception des travaux.

1.2.7. - PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX COV (COMPOSES ORGANIQUES VOLATILS)

- L'attention des entreprises est attirée sur le fait que les Composés Organiques Volatils constituent une famille de polluants ayant de nombreux effets sur la santé (de type allergène, cancérigène, etc. ...) et qu'ils contribuent notamment à l'effet de serre.

A cet effet, les colles et matériaux utilisés devront donc être totalement, ou au maximum, dépourvus de COV (Solvants, formaldéhydes, etc. ...).

- Les fiches de sécurité devront être présentées au Maître d'œuvre pendant le mois de préparation de travaux. Si un produit présenté, contenant des COV, est réputé exister sans COV (ou à plus faible teneur), l'entreprise devra obligatoirement utiliser le deuxième à ses frais.

1.3. - TRAVAUX DE MENUISERIE ET DE SERRURERIE

Les études de conception et les travaux d'exécution des ouvrages du présent lot sont à réaliser selon les règles de l'Art et les textes en vigueur au jour de la soumission et notamment, le recueil des D. T. U. avec en particulier, les numéros suivants :

- 37.1 Travaux de menuiseries métalliques / Choix des fenêtres en fonction de leur exposition
- 39.1 Vitrierie
- 39.4 Miroiterie et vitrierie en verre épais - et - cahiers des charges spéciaux y afférant.
- et - cahiers des clauses spéciales et errata y afférant.

Normes françaises N.F. & règles professionnelles spécifiques :

- A 45 001 à 46 504 - Produits sidérurgiques,
- A 50 411 et 451 - Aluminium et alliages d'aluminium
- A 91 450 - Traitement de surface des métaux (anodisation)
- B 32 002 et 003 - Verre étiré et glace.
- B 50 001 à 54 172 - Bois.
- P 01 005 - Dimensions des portes à vantaux battants
- P 24 101 à 351 - Menuiseries métalliques,
- P 25 303, 312, 313, 314, 322, 323, 331 - Fermetures métalliques,
- P 24 500 - Caractéristiques des profilés de fenêtres, en PVC extrudé;
- P 26 101 à 27 401 - Quincaillerie, serrurerie.
- P 78 101 à 331 - Vitrierie - miroiterie
- X 10 011 - Résistance des matériaux.

et

- Règles Tecmaver pour la mise en œuvre des matériaux verriers.
- Normes DIN 16 927 pour les profilés PVC.
- Règles C.C.B.A concernant la liaison avec le B.A
- Label confort acoustique Acotherm,
- Directives UEAtc diverses.
- Spécifications européennes E.W.A.A Euras,

Certifications :

- A.20 - Profilés des fenêtres en PVC;
- D.16 - Fenêtres et portes-fenêtres isolantes, Certificat ACOTHERM;
- C.11 - Fenêtres, portes-fenêtres et portes extérieures non traditionnelles isolantes, Certificat ACOTHERM;
- B.40 - Produits extrudés à base de compositions vinyliques pour usages extérieurs

Et le décret :

- N°65/48 du 8.1.65, modifié et complété par les décrets N°81-989 du 30.09.81 & N°93-41 du 11.01.93 portant règlement d'administration publique pour l'exécution des dispositions du livre II du code du travail en ce qui concerne les mesures particulières de protection et de salubrité applicables aux établissements dont le personnel exécute des travaux du bâtiment, des Travaux Publics ou tous autres travaux.

2. - SPECIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIERES

2.1. - TRAVAUX DE COUVERTURE ET D'ETANCHEITE

2.1.1. - SPECIFICATIONS DE STOCKAGE ET DE MISE EN ŒUVRE

2.1.1.1. - APPROVISIONNEMENT ET STOCKAGE

2.1.1.1.1. - OPERATIONS PRELIMINAIRES, DECHARGEMENT ET MANUTENTION

Le déchargement et la manutention devront être effectués par l'entrepreneur du présent corps d'état, sans entraîner :

- De déformation permanente ;
- De dégradation risquant d'affecter la résistance à la corrosion des matériaux et l'esthétique des éléments.

2.1.1.1.2. - STOCKAGE SUR CHANTIER

L'entrepreneur devra prévoir dans son offre tous les frais relatifs au stockage de ces matériaux. Les éléments de la toiture devront être stockés :

- Sur une aire de stockage appropriée, à pied d'œuvre et à l'abri de toute projection ;
- Le stockage des éléments sur la toiture est interdit.

2.1.1.2. - CONDITIONS PREALABLES REQUISES POUR LA POSE DE LA TOITURE

L'entrepreneur du présent corps d'état devra remettre en temps utile, pour approbation de la Maîtrise d'Ouvrage et du bureau de contrôle tous les plans de détails, d'exécution, de fixations, de réservations, et incorporations ainsi que tous les échantillons nécessaires au bon déroulement des travaux.

L'entrepreneur sera seul tenu responsable et supportera toutes les conséquences qui découleraient de la remise tardive de ces documents.

L'entrepreneur du présent corps d'état devra également vérifier l'état des supports exécutés par les autres corps d'état avant de procéder à la pose de ses ouvrages. Le simple démarrage de ses travaux serait considéré comme une acceptation de fait de sa part.

2.1.1.3. - REGLES DE MISE EN ŒUVRE

L'entrepreneur du présent corps d'état devra prévoir :

- Tous les tracés nécessaires à la bonne exécution de ses travaux ;
- Toutes mesures de protection utiles relatives à la sécurité des personnes, conformément à la loi n°93.1418 du 31/12/1993 et au décret n°94.1159 du 26 Décembre 1994.

2.1.2. - NATURE ET QUALITE DES MATERIAUX ET FOURNITURES

Les fournitures et matériaux entrant dans les ouvrages du présent lot, devront impérativement répondre aux spécifications suivantes :

Matériaux d'étanchéité

Les matériaux d'étanchéité traditionnels devront répondre aux conditions et prescriptions des DTU.

Les matériaux élastomères et assimilés devront être titulaires d'un Avis Technique.

Les produits d'étanchéité tels que membranes bitumineuses et membranes synthétiques, enduits, etc. doivent provenir d'usines ou d'unités dont le système « Qualité » a été reconnu conforme aux normes ISO 9001 ou ISO 9002 par l'Afaq.

Matériaux ne faisant pas l'objet de normes et non visés par les DTU

Ces matériaux devront être titulaires d'un Avis Technique.

Matériaux faisant l'objet d'une certification de qualité

Pour tous les matériaux faisant l'objet d'une certification, d'une qualification ou d'un label délivré par un organisme habilité, l'entrepreneur ne pourra mettre en œuvre que des matériaux titulaires de cette certification de qualité.

Matériaux d'isolation

Tous les matériaux d'isolation devront bénéficier d'un Avis Technique spécifiant qu'ils sont admis pour le type de toiture et le système d'étanchéité concernés.

Sauf spécifications contraires ci-après, les isolants comporteront toujours un écran pare-vapeur.

Métaux

Les métaux utilisés devront répondre aux DTU visés ci-avant, ainsi qu'aux normes qui leur sont applicables.

Dallettes en béton

Les dalles en béton de protection de l'étanchéité devront répondre aux prescriptions des DTU.

Elles devront également répondre au cahier des charges du Cerib, selon leur usage :

- pour usage modéré : Classe D2 ;
- pour usage intensif : Classe D3.

Bois et produits dérivés du bois

Les bois et produits dérivés du bois utilisés dans les travaux doivent être conformes aux normes lorsqu'elles existent, et répondre aux prescriptions ci-dessous.

Bois massifs (voliges, frises, planches, liteaux, etc.)

Toutes les essences admises en charpente (DTU - Règles CB 71 (DTU P 21-701, juin 1984) Règles de calcul et de conception des charpentes en bois. (édition juin 1984 2e tirage) - art. 2.12) sont utilisables en support de couverture.

Les bois devront être secs à l'air, et avoir une humidité inférieure à 22 %.

Les bois de petites dimensions (liteaux, voliges, etc.) utilisés pour des portées jusqu'à 1,20 m entre axes, ne doivent pas comporter de défauts susceptibles de réduire leur tenue et leur résistance :

- nœuds, flaches, poches de résine réduisant de plus de 25 % la section de la pièce concernée ;
- attaques de champignons ou d'insectes ;
- pentes de fil supérieures à 12 %.

Panneaux de particules

Ces panneaux doivent répondre aux normes NF B 54-100 (octobre 1985) Panneaux de particules - Définitions - Classification - Désignation, 54-110 (octobre 1985) Panneaux de particules - Caractéristiques dimensionnelles et 54-114 (norme NF EN 312, février 2004) Panneaux de particules - Exigences.

Les panneaux courants doivent comporter la marque de qualité « CTB-H » apposée sur chaque panneau.

Les panneaux ignifugés doivent comporter leur classement de réaction au feu par une apposition de la marque « NF Réaction au feu » certifiant leur classement, sur chaque panneau.

Contre-plaqués

Les contre-plaqués devront être de type « extérieur » répondant à la norme NF B 54-161 (octobre 1978) Contreplaqué à plis - Panneaux extérieurs - Spécifications.

Ceux ignifugés devront avoir au minimum un collage de type 3, conformément à la norme NF B 54-154 (octobre 1978) Contreplaqué à plis - Types de collage - Définitions - Essais - Qualification.

Nombre de plis des contre-plaqués :

- jusqu'à une épaisseur de 15 mm : minimum 5 plis ;
- de plus de 15 mm épaisseur : minimum 7 plis.

Les contre-plaqués « extérieurs » courants doivent comporter la marque de qualité « NF extérieur CTB-X », apposée sur chaque panneau.

Ceux ignifugés doivent comporter leur classement de réaction au feu par une apposition de la marque « NF Réaction au feu » certifiant leur classement, sur chaque panneau.

2.1.3. - PROTECTION DES MATERIAUX

Le ou les systèmes de traitement, protection et préservation des bois seront appliqués.

Produit de traitement : produits homologués au label CTBF, et choisis dans la catégorie P - classe 1-2 et 3, selon le cas.

Pour le traitement des bois, l'entrepreneur devra respecter les spécifications et prescriptions du Cahier des charges du CTBA visé ci-avant, notamment :

- respecter les spécifications techniques en matière de traitement ;
- utiliser des produits certifiés et conformes aux nouvelles normes européennes ;
- assurer la sécurité des personnes, de l'ouvrage et de l'environnement.

2.1.4. - SPECIFICATIONS TECHNIQUES

Les sections et dimensions des ouvrages d'entrée des eaux pluviales indiquées sur les plans ou sur le CCTP ci-après, sont données à titre strictement indicatif.

Il appartiendra à l'entrepreneur de vérifier ce dimensionnement et de le modifier le cas échéant si ses calculs le justifient.

Les calculs de ces dimensionnements seront à effectuer sur la base des DTU et du document suivant :

DTU 60.11 (octobre 1988) : Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales.

2.1.5. - COMPLEXES ET SYSTEMES D'ETANCHEITE

Tous les complexes et systèmes d'étanchéité devant être mis en œuvre devront bénéficier d'un Avis Technique justifiant qu'ils sont admis à l'emploi prévu.

Dans le présent document ci-après, sont décrits des complexes et systèmes d'étanchéité de marques connues bénéficiant tous d'un Avis Technique.

L'entrepreneur pourra toujours proposer à l'agrément du maître d'œuvre des complexes et systèmes d'autres marques, sous réserve qu'ils soient équivalents et qu'ils bénéficient des Avis Techniques voulus.

2.1.6. - SUPPORTS NON REALISES PAR LE PRESENT LOT

Réception des supports

L'entrepreneur du présent lot devra procéder à la réception des supports devant recevoir l'étanchéité.

Pour cette réception, l'entrepreneur du présent lot vérifiera que les supports répondent bien aux exigences des DTU et aux Règles professionnelles, et plus particulièrement au DTU 20.12 (norme NF P 10-203, juillet 2000) Référence commerciale des parties 1 et 2 - DTU 20.12 - Maçonnerie des toitures et d'étanchéité - Gros œuvre en maçonnerie des toitures destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité - Partie 1 : Cahier des clauses techniques - Partie 2 : Cahier des clauses spéciales.

Cette réception sera faite en présence du maître d'œuvre, de l'entrepreneur ayant réalisé les supports et de l'entrepreneur du présent lot.

Supports non conformes

En cas de supports ou parties de supports non conformes, l'entrepreneur du présent lot fera par écrit au maître d'œuvre, ses réserves et observations avec justifications à l'appui.

Il appartiendra alors au maître d'œuvre de prendre toutes décisions en vue de l'obtention de supports conformes.

Le maître d'œuvre pourra être amené à prescrire des travaux complémentaires nécessaires.

Selon leur nature, ces travaux complémentaires seront réalisés, soit par le lot ayant exécuté les supports, soit par le présent lot, mais les frais en seront toujours supportés par l'entrepreneur ayant exécuté les supports.

2.1.7. - PRESCRIPTIONS DE MISE EN ŒUVRE

Prescriptions générales

Tous les ouvrages devront être réalisés avec toutes les précautions requises dans les conditions telles qu'ils présentent toutes les qualités de solidité, d'étanchéité et de durée.

Il est expressément spécifié ici que l'entrepreneur devra l'exécution complète et parfaite de tous les ouvrages, façons et fournitures nécessaires et de dimensions suffisantes pour obtenir une étanchéité absolument parfaite de la toiture.

Traitement des points singuliers

L'attention de l'entrepreneur devra porter sur l'exécution des points singuliers, notamment :

- en terrasses inaccessibles : renforcer les relevés par une équerre en chape bitumineuse de 25 cm de développé ;
- en terrasses accessibles : recouvrir les relevés d'une protection résistante aux chocs, fractionner la protection lourde par surface d'au plus 10 m² avec une distance maximale de 4 m entre joints, maintenir les dalles sur plots au-dessus de la goutte d'eau ;
- de manière générale, veiller à la présence d'une goutte d'eau et poser une costière métallique en périphérie protégée des eaux de ruissellement.

Travaux préparatoires

Avant tout commencement de travaux, le présent lot aura à effectuer un nettoyage parfait par tous moyens, des supports, pour obtenir des surfaces débarrassées de tout ce qui pourrait nuire à la bonne tenue des revêtements d'étanchéité.

Pontage des joints

Sur les supports pour lesquels les DTU prescrivent le pontage des joints du support, ce pontage sera implicitement à la charge du présent lot.

Isolation

L'isolation thermique sera mise en œuvre très soigneusement, les différents panneaux disposés selon le cas à joints alignés ou disposés en quinconce et rigoureusement bord à bord, les coupes devront être franches et nettes.

Tous les panneaux qui auraient été exposés à la pluie ou seraient humides, seront refusés ou devront être remplacés.

La mise en œuvre devra toujours répondre aux conditions de l'Avis Technique.

Pour les fixations mécaniques, il ne devra être employé que les accessoires préconisés par le fabricant.

Travaux d'étanchéité, relevés, protections, etc.

Aucun travail d'application d'étanchéité ne devra être exécuté sur un support non sec. Les reliefs d'étanchéité seront toujours de hauteur conforme aux règlements et normes, et dans tous les cas, de hauteur suffisante en fonction de la disposition des points d'évacuation d'eau, des hauteurs d'acrotères, etc.

Les rives d'étanchéité apparentes seront toujours parfaitement rectilignes sur les acrotères ou autres. Lors de la mise en œuvre des différentes couches d'étanchéité, toutes précautions devront être prises pour éviter toutes bavures ou coulures sur les parements vus des acrotères ou autres rives apparentes.

En fin de travaux, les terrasses seront soigneusement nettoyées.

Règles de mise en œuvre des ouvrages d'étanchéité

⇒ Complexes d'étanchéité en matériaux bitumineux

Leur mise en œuvre devra être réalisée en conformité avec les prescriptions des DTU et suivant les prescriptions de l'Avis Technique et des règles de pose du fabricant.

⇒ Membranes d'étanchéité synthétiques

Leur mise en œuvre devra être conforme aux prescriptions de l'Avis Technique et des Règles de pose du fabricant, ainsi que des précisions du Guide technique UEAfc pour l'agrément des membranes monocouches.

⇒ Étanchéités liquides

Leur application devra se faire conformément aux prescriptions du Cahier des clauses techniques ou autre dénomination du fabricant, ayant fait l'objet d'un Avis favorable d'un organisme habilité.

Ouvrages accessoires métalliques

Sauf cas particuliers, les ouvrages accessoires métalliques devront toujours pouvoir se dilater librement dans tous les sens, et l'exécution devra répondre à cette condition.

En conséquence, tous les ouvrages devront toujours être posés à libre dilatation et les calotins soudés seront formellement proscrits.

Tous ces ouvrages devront comporter tous les accessoires de fixation utiles tels que pattes, bandes d'agrafes, pattes et ferrures en fer galvanisé, etc. ainsi que tous les petits ouvrages accessoires nécessaires tels que coulisseaux, couvre-joints, talons, goussets, etc.

Tous les ouvrages accessoires de l'étanchéité devront être de dimensions et développement suffisants pour assurer une parfaite étanchéité dans tous les cas.

Dans le cas où certains ouvrages comporteront des matériaux différents, en contact entre eux, toutes dispositions devront être prises pour éviter toute action électrochimique entre eux.

2.1.8. - ÉPREUVES D'ETANCHEITE A L'EAU

Le maître d'œuvre pourra demander à l'entrepreneur d'effectuer une épreuve d'étanchéité à l'eau.

Cette épreuve sera alors réalisée dans les conditions précisées aux DTU.

Les frais de cette épreuve d'étanchéité seront à la charge du présent lot.

2.1.9. - GARANTIE DES TRAVAUX D'ETANCHEITE

L'entrepreneur du présent lot ayant participé à l'élaboration des plans d'étanchéité, et ayant réceptionné le support de ses ouvrages ne pourra plus imputer les désordres éventuels de l'étanchéité à des erreurs de conception ou à des erreurs d'exécution dans le support.

Il garantit donc la complète étanchéité, la résistance et la bonne tenue de ses travaux pour une durée de 10 ans à dater de la réception.

Cette garantie concerne la totalité des ouvrages exécutés revêtements d'étanchéité proprement dits et tous travaux annexes, relevés, seuils, protection, etc.

Pendant toute la période, toutes déficiences qui se révéleraient, sauf celles résultant des détériorations commises par des tiers, seront à la charge de l'entrepreneur du présent lot.

Cette garantie est étendue à tous les dégâts qui résulteraient de ces déficiences et comportera donc :

- le remplacement ou la réparation des ouvrages d'étanchéité ;
- le remplacement ou la réparation des ouvrages des autres corps d'état qui auraient été détériorés de ce fait ;
- les indemnités aux occupants du bâtiment ayant subi des dégâts de ce fait.

2.1.10. - OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR

L'entrepreneur est contractuellement réputé s'être assuré, avant la remise de son offre, par ses calculs propres et son expérience d'entrepreneur, que les ouvrages d'étanchéité prévus au présent projet répondent en tous points à la réglementation (DTU, normes, etc.) compte tenu des données du chantier.

Dans le cas contraire, l'entrepreneur fera par écrit au maître d'œuvre les remarques et observations qu'il jugera utiles.

2.1.11. - DISPOSITIONS COMMUNES AU TRAITEMENT DES FAÇADES

L'entrepreneur adjudicataire du présent lot devra :

- La fourniture et la mise en œuvre pour tous les ouvrages décrits ci-après dans les chapitres de description des ouvrages. L'ensemble, des produits utilisés, devra provenir d'usines notoirement connues pour la qualité de leurs fabrications.
- Tout échafaudage ou nacelle nécessaire à l'exécution des prestations
- La conservation de tout ouvrage existant sur le chantier et toutes précaution pour assurer la protection des surfaces qui pourraient être tachées ou détériorées.
- L'exécution des échantillons témoins suivant les coloris choisis par le Maître de l'ouvrage et l'architecte.
- L'impression des menuiseries avant leur pose, prestations à exécuter soit à l'atelier de menuiserie, soit sur le chantier si les conditions de stockage le permettent.

2.1.11.1. - GENERALITES SUR L'ISOLATION EXTERIEURE

Caractéristiques du système d'isolant :

- Qualités exigées
 - L'isolant employé devra être imputrescible et devra avoir une bonne résistance aux variations de températures et une bonne tenue mécanique, classement au feu M1.
 - L'étanchéité à l'eau du revêtement de finition devra être totale.
 - Les caractéristiques mécaniques devront garantir une bonne résistance du système aux chocs et prévenir la transmission des fissures du gros-œuvre à la couche de finition.
 - L'ensemble devant être classé au feu M2 suivant procès-verbal du C.S.T.B. à joindre à l'offre.
 - Sécurité :
 - bonne tenue et comportement en cas d'incendie
 - respect de la règle C + D
 - bonne tenue et comportement par sollicitations dues aux effets du vent.
 - Durabilité :
 - bonne tenue aux agents de dégradations
 - naturels, températures, humidités, rayonnement
 - actions chimiques externes, pollution, agents biologiques
 - dégradation par vandalisme, chocs
 - bonne tenue du système :
 - étanche à l'eau
 - cloquage
 - fissuration.
- Reconnaissance du support
 - Les frais de reconnaissance du support en vue de l'obtention de la garantie décennale, et des solutions techniques envisagées font partie de ce lot.

2.1.11.2. - ECHANTILLONS

L'entrepreneur est tenu de fournir tous les échantillons d'appareillage et de prototype qui lui seraient demandés par le Maître d'Œuvre, qui est seul juge de la conformité de ces échantillons avec les spécifications des pièces du dossier.

Aucune commande de matériel ne peut être passée par l'entrepreneur sinon à ses risques et périls, tant que l'acceptation de l'échantillon correspondant n'a pas été matérialisée par l'accord écrit du Maître d'Œuvre (dans le procès-verbal du rendez-vous de chantier ou par ordre écrit)

Avant mise en œuvre l'entrepreneur devra, pour chaque matériau, donner au Maître d'Œuvre, la notice du fournisseur authentifiée par celui-ci.

2.1.11.3. - ESSAIS

L'entrepreneur sera tenu de procéder ou de faire procéder à ses frais, par des spécialistes et en présence du Maître d'Œuvre ou de son représentant aux prélèvements, études de laboratoire, essais sur chantier ou en usine tel qu'il résulte :

- des textes en vigueur à la date d'exécution.
- des prescriptions particulières du C.C.T.P. de chaque lot.

L'entrepreneur fournira le personnel, le matériel et les matériaux nécessaires aux essais et épreuves.

Les études de laboratoire, essais et épreuves seront renouvelés aux frais de l'entrepreneur tant que leurs résultats ne s'avèreront pas concluants.

2.1.11.4. - PROTECTION DES OUVRAGES

L'entrepreneur assurera pendant la durée des travaux, jusqu'à réception, la protection efficace de tous les ouvrages et matériels exécutés ou mis en place par ses soins.

L'entrepreneur sera responsable et aura donc à sa charge tous les frais de reprise et remise en état dus à un manque de protection des ouvrages.

2.1.11.5. - SURFACE DE REFERENCE

L'entrepreneur devra avant toute mise en peinture des façades la réalisation d'une surface de référence de 2 m² minimum incluant les travaux préparatoires.

Le choix du revêtement final ne sera arrêté qu'après approbation par le maître d'œuvre en fonction des critères d'aspect recherchés.

2.1.11.6. - NETTOYAGE, ENTRETIEN

L'entrepreneur devra le nettoyage de ses ouvrages et de ses zones de travail.

2.2. - TRAVAUX DE MENUISERIE

2.2.1. - PROFILES ALUMINIUM

Les profilés utilisés seront adaptés aux différents types d'ouvrants, dormants, raidisseurs et pare closes, de section tubulaire réalisés par extrusion en alliage 6060 AGS T5 selon norme NF P 50.411. Les tolérances de filage seront conformes aux normes NF A 50.701 et A 50.710. Ces profils seront laqués teinte RAL au choix de la maîtrise d'œuvre, le laquage étant réalisé par pulvérisation, sous haute tension, d'une poudre pigmentée à base de polyester. La couche finie aura une épaisseur moyenne de 60 à 80 microns. La polymérisation sera assurée par passage au four à une température de 180 ° pendant 15 minutes. Ce laquage devra être effectué dans un atelier industriel bénéficiant du label "QUALICOAT".

Le calcul de dimensionnement des ouvrages est à la charge du titulaire du présent lot. Il tient compte, notamment des dimensions des baies dans lesquelles ces châssis s'inscrivent, du site et des expositions particulières qui y sont liées, de même que de l'altitude et donc des niveaux où sont posées les ouvrages. L'entrepreneur devra intégrer les raidisseurs éventuels découlant de ces calculs si les profils utilisés s'avèrent trop faibles en résistance mécanique. De même il faudra tenir compte de la dilatation de l'aluminium, la composition des ouvrages prévoira le, ou les, joint(s) de dilatation aux points de liaison au mouvement relatif, dans les axes verticaux et horizontaux.

2.2.2. - JOINTS - ETANCHEITE

Tous les joints seront en E.P.D.M. - Ethylène - Propylène - Dième - Monomère - conformes à la Norme NF P 85.301. Les angles de joints de vitrages seront assemblés à l'aide d'une colle cyanoacrylate. Les joints d'étanchéité centraux entre dormant et vantail seront quant à eux assemblés et collés avec des angles de joints préformés. L'étanchéité des dormants avec les ouvrages de maçonnerie sera doublement garantie par fond de joint et joint mastic élastomère neutre à l'égard de l'aluminium et de ses revêtements. Les produits & leurs mode de pose seront conformes aux règles S.N.J.F., et aux prescriptions du fabricant. Il est rappelé que l'étanchéité sur enduit est proscrite à cause de l'absence de garantie sur la non-fissuration de ce dernier. En partie basse de dormants des précautions particulières seront prises pour assurer une étanchéité continue entre les joints horizontaux et verticaux.

2.2.3. - ASSEMBLAGES – QUINCAILLERIE – VISSERIE – FIXATIONS

Les assemblages se feront au moyen d'équerres à pions, qui permettent le rapprochement des coupes d'onglet, soit par vissage ou sertissage, et obligatoirement collés avec colle structurable bi-composants selon les préconisations du gammiste. Tous les assemblages seront réalisés par coupe d'onglet à l'exception des pare closes et tapées qui le seront en coupe droite, & fixées par clipsage, vissage ou flipot suivant nature et profil. Toute la visserie, clips, rivets, qui seront employés par l'entrepreneur seront exclusivement en acier inoxydable austénitique ou chrome nickel, selon norme NF, Z2 CN 18-10. Les quincailleries seront obligatoirement celles préconisées par le gammiste et adaptées au type d'ouvrant et aux dimensions des vantaux, traitées dans le même ton que les profils, les paumelles seront aussi en aluminium avec axe en acier inoxydable et rondelle en polyamide graphité, toutes les pièces complémentaires seront aussi en aluminium ou en zamak. Les fixations seront déterminées en nombre et dimensions suivant calculs. Elles seront de type préconisé par le gammiste et de nature adaptée aux éléments constituant les parois porteuses. Les distances minimales de perçages, par rapport aux angles de ces parois, seront respectées.

2.2.4. - DORMANTS

Les cadres dormants constitués par les profilés tubulaires assemblés avec couvre-joint incorporé, recevront en outre, un joint de forme tubulaire EPDM à leur périphérie dans une rainure appropriée. Ils seront équipés soit de vérins de réglage, soit de pattes à scellement, très rigides, en tôle d'acier zinguée Z 275, avec gousset de renfort, glissées dans les rainures de profils à l'aide de contre-plaques, qui permettront un réglage dans les 3 dimensions même après scellement au gros œuvre. Nombre de fixation conforme au DTU 37.1

Il sera rajouté un joint à lèvre, dans la rainure périmétrale, qui aura pour but de former chambre de décompression et d'assurer une double barrière à l'air et à l'eau. Ce dormant comportera sur toute sa largeur, une pièce d'appui rejetant les eaux de pluie vers l'extérieur au moyen de trous oblongs, obturés par un déflecteur à clapet anti-refoulement, conforme à la NF P 24.301. La pièce d'appui aura vers l'intérieur, une gorge assurant sa récupération pour l'eau de condensation, et la section sera 18 x 5 mm.

Ces dormants recevront, en l'absence de pré cadre, soit coté intérieur, soit coté extérieur, des tapées d'isolation rattrapant l'épaisseur de doublages isolants, fixées par clipsage avec interposition d'un joint d'étanchéité au mastic plastique polymérisable, réalisé à la pompe.

En finition jonc d'habillage intérieur clipsé à la périphérie du dormant.

2.2.5. - PROTECTION ANTICORROSION ET THERMOLAQUAGE

*** Profilés et tôleries en acier**

Tous les profilés de menuiserie aluminium ainsi que les ossatures primaires seront protégés par :

- Phosphatation amorphe ou sablage Sa 2,5
- Cataphorèse de 15 microns d'épaisseur
- Thermolaquage époxy ou acrylique de 60 microns d'épaisseur

Ce traitement sera garanti 10 ans et devra faire l'objet d'un certificat de laquage QUALICOAT.

Le détail du procédé de protection et de thermolaquage sera précisé par l'entreprise en fonction de son organisation et en vue d'en assurer une garantie de durabilité de 10 ans.

En principe toutes les menuiseries seront laquées dans un seul coloris à choisir par le Maître d'œuvre pour l'ensemble du chantier, exception éventuelle pour les portes.

L'attention de l'entreprise est attirée sur la constance du coloris unique qui suppose un approvisionnement global des composants du laquage afin d'éviter la nuance de bains.

*** Profilés et tôleries en alliage léger**

Les profilés et tôles pliées en alliage léger seront traités par thermolaquage dans le même coloris que les profilés en acier et seront assortis d'une garantie de bonne tenue de 10 ans et certificat QUALICOAT.

*** Profilés de structure et tôleries non apparents**

Ces ouvrages seront protégés par électrozinguage ou galvanisation de 40 microns d'épaisseur.

Les reprises de soudures seront traitées par une peinture antirouille riche en poudre de zinc.

Les profilés métalliques participant à la structure devront être ignifugés et recevoir une peinture intumescente.

*** Protection de chantier**

Les menuiseries seront posées avec une pellicule de protection de chantier pelable qui sera déposée par l'entreprise lors des nettoyages de finition.

2.2.6. - VITRAGES

Le vitrage devra correspondre aux normes Tecmaver et Acotherm. Il sera de type isolant double clair, composé de 2 glaces de type feuilleté trempé ou équivalent qui enferment une lame d'air déshydratée.

La mise en œuvre de ces vitrages isolants sera conforme au D.T.U 39.4, aux règles de calcul D.T.U Th, N.V, aux normes B 32 002, 003, 78 303, P 20 302 et 501, 23 305, 78 301 et 302.

La pose des vitrages sera effectuée au moyen de pare closes aluminium, soit par clipsage direct sur les profils si la conception de ces deux ouvrages le permet, soit à l'aide de clips inoxydables rapportés positionnés dans les profilés de l'ouvrant. L'espacement de ceux-ci devra correspondre à celui préconisé par le fournisseur. Ces vitrages seront maintenus par joints EPDM glissés dans une rainure appropriée des pare closes. Leur calage sera effectué conformément aux règles du D.T.U. 39.4 par joint spécial disposé dans les rainures des profilés montants et de traverses, avec utilisation de cales pour le maintien du vitrage.

Ils recevront, en outre, en protection provisoire un film polyéthylène pelable maintenu en état jusqu'à la réception.

2.3. - TRAVAUX DE SERRURERIE

L'installation d'échafaudages, platelages, grues... pour la réalisation des travaux sont à la charge du présent lot. Les ouvrages de serrurerie seront mis en place et maintenus dans les conditions tels qu'ils ne puissent subir aucun déplacement pendant le cours du chantier. Lors de la réception en fin de travaux, les menuiseries seront mises en bon état de fonctionnement. Les parties ouvrantes seront graissées, équilibrées,

2.3.1. - ACIERS DE CONSTRUCTION

Les aciers devront satisfaire à la norme NF. A 35.501. Le choix de la qualité à utiliser sera basé sur les conditions de travail et de construction des éléments. On tiendra également compte des épaisseurs mises en œuvre.

2.3.2. - BOULONS ORDINAIRES

Les boulons ordinaires utilisés dans les conditions normales de construction seront de classe 4.6 ou 6.6.

Dans le cas d'emploi de boulons de classe différente, il sera impérativement nécessaire :

- Soit de prévoir des perçages à jeu réduit.
 - 1 mm pour les boulons de 14 mm ou moins.
 - 1,5 mm pour les boulons de 16 mm à 20 mm.
 - 2 mm pour les boulons de 22 mm et plus.
- Soit de considérer qu'un boulon est inefficace pour les assemblages comportant de 2 à 5 boulons.

2.3.3. - BOULONS A HAUTE RESISTANCE

Les boulons à haute résistance (H.R.) et leurs rondelles seront conformes aux normes AFNOR. Les indications de préparation de surface et les couples de serrage seront indiqués sur les plans.

2.3.4. - ELECTRODES

Les électrodes seront choisies de façon à correspondre exactement à la nature du métal de base, à la destination de l'ensemble soudé et à la nature des efforts qu'il a à subir. Il en sera de même pour les fils, flux et gaz.

2.3.5. - COUPES

Elles seront exécutées au chalumeau, ou par sciage, les bavures étant soigneusement éliminées par meulage, aucune amorce de fissure ne sera admise. Les surfaces d'appui des différentes pièces seront soigneusement dressées pour permettre une transmission correcte de tous les efforts.

2.3.6. - PERÇAGE

En aucun cas, le perçage des trous à l'aide de chalumeau ne sera toléré.

3. - DESCRIPTION DES OUVRAGES

3.1. - PRESTATIONS COMMUNES DIVERSES

L'entrepreneur du présent lot devra en prestations communes diverses liées à son lot, les prestations suivantes :

1. Installations de chantier propres à l'entreprise.
2. Prescriptions diverses du LOT 0 - Dispositions Communes à tous les lots.
3. Prescriptions du coordonnateur SPS.
4. Prescriptions du coordonnateur OPC.
5. Toutes sujétions pour la levée des réserves du rapport du bureau de contrôle.
6. Les études et plans d'Exécution, d'Atelier Chantier et de Synthèse.
7. Tous les rebouchages et calfeutrements des réservations demandées. Dans le cas de réservations communes à plusieurs corps d'état, ces prestations seront à partager avec les entreprises concernées à parts égales.
8. Certificats de conformité de ses installations inclus toutes sujétions de frais inhérents : bureau de contrôle, organismes réglementaires, ...
9. La Formation à la conduite et l'entretien de tous les équipements, installations et ouvrages réalisés par le présent lot.
10. Le Dossiers des Ouvrages et Exécutés.

3.2. - CHARPENTE METALLIQUE

3.2.1. - INSTALLATION DE CHANTIER

3.2.1.1. - GRUE DE CHANTIER

L'entreprise installera la grue de chantier à l'emplacement définit en accord avec la maîtrise d'œuvre et la coordination SPS, l'installation devra tenir compte de l'environnement et sera soumise aux autorités compétentes pour les autorisations nécessaires à ce type de matériel de levage. Sur le plan d'installation l'entreprise précisera les renseignements suivants :

- marque et type de la grue,
- hauteur sous crochet,
- hauteur totale,
- longueur de la flèche,
- longueur de la contre-flèche,
- puissance électrique,
- lest de base,
- principe de l'assise, puits, massifs, longrines,
- cercle d'évolution de la flèche et contre-flèche,
- hauteur par rapport aux constructions à réaliser, par rapport aux avoisinants existants.

Au cas où la grue de chantier se trouverait à présenter des risques particuliers pour un chantier voisin équipé également de grue, l'entreprise établirait un plan de prévention fournissant les éléments de la gestion des matériels de levage mis en place par les entreprises concernées.

L'assise de la grue sera soumise à l'avis du bureau de contrôle, avant exécution. Cette assise sera démolie à la suite du démontage de la grue et ne devra en aucune manière créer une gêne pour le chantier.

Le chef de chantier est responsable des manutentions par la grue de chantier.

Concerne : .

- Les demandes d'autorisation d'installation de la grue de chantier, les frais de transport pour amenée et repli de la grue,
- Les frais de montage et de démontage de la grue,
- La location ou l'amortissement du matériel utilisé,
- Les infrastructures nécessaires à l'assise de la grue – massifs, semelles ou autre
- Le contrôle des fondations de la grue par un bureau de contrôle,
- La réception de l'installation par un organisme agréé avant mise en service.
- L'enlèvement des fondations sous la grue en fin de chantier ainsi que le remblaiement ou/et de remettre les emprises occupées en état.

3.2.1.2. - ELECTRICITE GRUE DE CHANTIER

L'armoire pour la grue de chantier est à la charge de l'entreprise de Gros Œuvre, cette armoire sera raccordée sur l'armoire générale du chantier.

L'armoire de la grue de chantier devra bénéficier d'une protection spécifique appropriée et est indépendante de toute autre installation électrique de chantier.

Concerne : l'armoire pour la grue de chantier.

3.2.2. - GESTION DES DECHETS

Les travaux à réaliser pour la gestion des déchets comprendront le tri, le stockage, la collecte, le chargement, le transport, la valorisation et l'élimination des déchets vers les sites classés. Y compris la surveillance de ces opérations, ainsi que la surveillance des sites de décharges.

La collecte, le tri et le stockage des déchets seront organisés par l'entreprise sur le site de manière à optimiser la gestion différenciée des déchets, respecter la santé et la sécurité du personnel de chantier, éviter les nuisances et les pollutions (bruit, poussière, etc.), respecter la réglementation en matière de stockage et de conditionnement des déchets, notamment des Déchets Industriels Banals (DIB) et des Déchets Industriels Spéciaux (DIS).

3.2.3. - STRUCTURE METALLIQUE

3.2.3.1. - CHARPENTE PRINCIPALE

- Charpente métallique de type ferme portique en acier. Entraxes, sections et espacements suivant étude technique et notes de calculs à charge de l'entreprise. Tous les réglages et toutes les finitions à charge du présent lot. Charpente pour couverture en bacs aciers autoportés à 2 pentes.
- Portiques articulés en pieds, fermes, poteaux, arbalétriers, poutres, pannes, ramasses pannes, traverses, potelets et jarrets en profilés du commerce. Profilés de type HEA, IPE, UPN, suivant notes de calculs du BET de l'entreprise. Contreventements en toiture et butons anti-flambement en cornières ou en tubes. Stabilités verticales de contreventement par croix de Saint-André en cornières ou en tubes et/ou palée cadre. Renforts pour chéneaux ou gouttières.
- Ossature secondaire en profils creux ou en profilés de type HEA, IPE de construction repris sur les poteaux de charpente. Consoles en poutrelles, bracons ou suspentes support de chéneau. Ossature complémentaire comprenant poteaux pans de fers, montants, lisses tubulaires, chevêtres, acrotères. Ossature complémentaire de support de couverture en profilé de type HEA, IPE, Z. Ossature complémentaire support de plafonds et d'équipements techniques (chemins de câbles, équipement CVC, etc.).
- Fixation des éléments de charpente entre eux par boulonnage. Accessoires de finition adaptés traités dans le même matériau.
- Scellement de la charpente principale par des tiges ou des platines pré-scellées (tiges ou platines fournies par le présent lot et pré-scellées par le lot GROS OEUVRE). Arase et niveau des appuis à régler en coordination avec le lot GROS OEUVRE. L'implantation et la tolérance des réservations d'ancrage et/ou des pré-scellements de poteau devront respecter la norme en vigueur. (les pré-scellements sont fournis et calculés par le lot charpente).

- Assemblages, chapes, calages, renforts, stabilités, jarrets, goussets, attaches, profilés de liaison, entretoises, contreventements, échantignoles, liens, bretelles, éclisses, cornières, costières, bandeaux. Soudures continues sans reprise, fixations, chevilles chimiques, vis inox. Protection par galvanisation à chaud.
- Protection réalisée en atelier : Sablage DSA 2,5. Grenaillage. Dépoussiérage. Protection antirouille 40 microns et couche de finition, teinte RAL identique au bâtiment GI.
- Détails d'exécution à soumettre au Maître d'Œuvre et au Bureau de Contrôle avant toute fabrication.
- Une attention particulière est à apporter au niveau des jarrets de portiques pour ne pas être en conflit avec la structure du pont roulant.

3.2.3.2. - FLOCAGE STRUCTURE

- Fourniture et mise en œuvre de flocage sur toute la structure pour garantir une tenue au feu 1h.
- Y compris toute sujétion de mise en œuvre tenant en compte des contraintes du projet

3.2.3.3. - CHEVETRE DE TOITURE

- Réalisation de chevêtre pour sorties en toiture et pour lanterneaux. Sections suivant plans et indications des lots techniques. Assemblages, renforts, calages, cornières, costières. Habillages en tôle d'acier galvanisé à chaud pour une étanchéité parfaite.
- Soudures continues sans reprise, fixations, chevilles chimiques, vis inox. Toutes les ossatures et fixations seront livrées en acier galvanisé, avec protection par galvanisation à chaud.
- Assemblages, chapes, calages, renforts, stabilités, jarrets, goussets, attaches, profilés de liaison, entretoises, contreventements, échantignoles, liens, bretelles, éclisses, cornières, costières, bandeaux. Soudures continues sans reprise, fixations, chevilles chimiques, vis inox. Protection par galvanisation à chaud.
- Protection réalisée en atelier : Sablage DSA 2,5. Grenaillage. Dépoussiérage. Protection antirouille 40 microns et couche de finition, teinte RAL (identique à la charpente) au choix du Maître d'Œuvre dans le nuancier du fabricant.
- Détails d'exécution à soumettre au Maître d'Œuvre et au Bureau de Contrôle avant toute fabrication.

3.2.3.4. - ENCADREMENT DE BAIE

- Réalisation d'encadrements de menuiseries de façade pour porte sectionnelle et porte IS, en profils type UPE ou creux de construction en applique à l'arrière des plateaux de bardage.
- Assemblages, renforts, calages, cornières, costières. Habillages en tôle d'acier galvanisé à chaud pour une étanchéité parfaite. Soudures continues sans reprise, fixations, chevilles chimiques, vis inox.
- Toutes les ossatures et fixations seront livrées en acier galvanisé, avec protection par galvanisation à chaud.

- Assemblages, chapes, calages, renforts, stabilités, jarrets, goussets, attaches, profilés de liaison, entretoises, contreventements, échantignoles, liens, bretelles, éclisses, cornières, costières, bandeaux. Soudures continues sans reprise, fixations, chevilles chimiques, vis inox. Protection par galvanisation à chaud.
- Protection réalisée en atelier : Sablage DSA 2,5. Grenaillage. Dépoussiérage. Protection antirouille 40 microns et couche de finition, teinte RAL (identique à la charpente) au choix du Maître d'Œuvre dans le nuancier du fabricant.
- Détails d'exécution à soumettre au Maître d'Œuvre et au Bureau de Contrôle avant toute fabrication.

3.2.3.5. - OSSATURE SUPPORT DE BARDAGE

- Lisses métalliques supports de bardage vertical, lisses horizontales et lisses/écarteurs à 45°, lisses de rives, lisses de recouvrement, lisses en partie haute et lisses en pied de bardage. Systèmes de fixations adaptées et agréées. Couturages et jonctions transversales.
- Entraxes et sections à déterminer suivant calculs du BET de l'entreprise, en fonction des longueurs et des hauteurs du projet. Etriers et équerres métalliques en acier galvanisé, permettant le report de l'ossature à 20cm des façades, avec perforation trous oblongs pour réglages verticaux et horizontaux. Intégration d'une grille anti-insecte extérieure en partie basse et haute sur toute la longueur du bardage.
- Compris ossature en tube formant support du bandeau de façade, tubes à prévoir sur toutes les faces du bandeau, compris poutre de reprise sur les poteaux de la charpente principale.
- La densité de mise en œuvre des étriers, ainsi que le dimensionnement des ossatures tiendra compte des contraintes mécaniques et des règles neige et vent auxquelles est rattachée la région et devra tenir compte des caractéristiques techniques demandées dans l'Avis Technique du bardage.
- Toutes les ossatures et fixations seront livrées en acier galvanisé, avec protection par galvanisation à chaud.
- Assemblages, chapes, calages, renforts, stabilités, jarrets, goussets, attaches, profilés de liaison, entretoises, contreventements, échantignoles, liens, bretelles, éclisses, cornières, costières, bandeaux. Soudures continues sans reprise, fixations, chevilles chimiques, vis inox. Protection par galvanisation à chaud.
- Protection réalisée en atelier : Sablage DSA 2,5. Grenaillage. Dépoussiérage. Protection antirouille 40 microns et couche de finition, teinte RAL (identique à la couverture) au choix du Maître d'Œuvre dans le nuancier du fabricant.
- Détails d'exécution à soumettre au Maître d'Œuvre et au Bureau de Contrôle avant toute fabrication.

3.2.4. - PONT ROULANT

Fourniture et pose d'un pont roulant bipoutre de 40Tonnes de chez Demag ou équivalent.

Charge à lever : 5T.

Portée : 8,05m

Classe FEM : M6 (à confirmer)

Système de levage par treuil à câble. Toute sujétion d'organe de sécurité, freins d'urgence, limiteur de charges, limiteur de course. Compris commande du pont, commande mobile, alimentation, mise à la terre.

À charge de l'entreprise, toutes les notes de calculs à transmettre et épreuve de mise en service de l'installation en accord avec le bureau de contrôle. Un dossier de maintenance sera à fournir.

3.2.5. - OSSATURE POUR PONT ROULANT

- Consoles métalliques intégrées dans la charpente principale pour support des chemins de roulements. Dimension et caractéristiques suivant étude technique et notes de calculs à charge de l'entreprise.
- Chemins de roulement et leur montage, calculés et mis en œuvre suivant tolérances du pont roulant. Compris mise à la terre et système de butée.
- Le dispositif complet devra garantir une hauteur minimum sous crochet conformément aux plans architecte.
- Une attention particulière est à apporter au niveau des jarrets de portiques pour ne pas être en conflit avec la structure du pont roulant.

Il est à noter que sur ces derniers points, et suivant besoin, l'entreprise a à sa charge toutes les adaptations de charpente métallique nécessaires pour garantir les impératifs donnés en fonction notamment de l'encombrement du pont roulant et de ses accessoires.

3.3. - COUVERTURE BAC ACIER DOUBLE PEAU

LOCALISATION :

- Toiture halle d'essais

3.3.1. - PANNEAUX SANDWICHES

Panneaux sandwich type **ONDATHERM** ou techniquement équivalent, selon choix architecte.

Panneau sandwich isolant de couverture d'une largeur utile de 1 000 mm, constitué d'une âme en mousse rigide de polyuréthane de type PIR et de deux parements en acier prélaqué. Les nervures de son parement extérieur sont de forme trapézoïdale.

- Epaisseurs de l'âme : 120 mm
- Résistance thermique $R = 5,30 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.
- Fixations apparentes.
- Pente minimale : 5% (3°)
- Teinte choisie par le Maître d'œuvre dans la gamme complète du nuancier proposée par le fabricant.

3.3.2. - ACCESSOIRES DE FINITION

Faîtière adaptée à la pente du versant de la toiture. Epaisseur 0,75 mm, compris pliures, approvisionnement, fixation par crochet ou vis auto taraudeuse avec rondelle d'étanchéité et toutes sujétions de mise en œuvre en conformité avec les règles de l'art et les normes en vigueur.

Tôle d'acier prélaqué même finition que la couverture.

Rives de part et d'autre de la couverture. Epaisseur 0,75 mm, compris pliures, approvisionnement sur toiture, fixation par crochet ou vis auto taraudeuse avec rondelle d'étanchéité et toutes sujétions de mise en œuvre en conformité avec les règles de l'art et les normes en vigueur.

Tôle d'acier prélaqué même finition que la couverture.

Closoirs échancrés en bas de pente des versants de toitures. Epaisseur 0,75 mm, compris pliures, approvisionnement sur toiture, fixation par crochet ou vis auto taraudeuse avec rondelle d'étanchéité et toutes sujétions de mise en œuvre en conformité avec les règles de l'art et les normes en vigueur.

3.3.3. - EVACUATION DES EP

Fourniture et mise en œuvre d'un caniveau encastré en bas de pente, en tôle d'acier galvanisé, de section appropriée à la zone desservie, compris façonnage, pliure, fixation, fond d'extrémité, joints de dilatation, moignons cylindriques, trop plein à chaque extrémité suivant norme NF P 30.201, et toutes sujétions.

Nota : les descentes EP seront intérieures et réalisées par le lot Plomberie.

3.3.4. - COUVERTINE SUR ACROTERE

Couvertines en acier thermolaqué ép. 20/10^{ème} (couleur au choix de l'architecte) sur toute la largeur des acrotères et relevés de terrasse, fixation adaptée en fonction de l'isolant, et du type d'ITE. Fixation sur l'acrotère par éclisse drainante adaptée à l'isolant horizontal.

3.4. - TOITURE TERRASSE BETON INACCESSIBLE - ETANCHEITE APPARENTE

LOCALISATION :

- Toiture bâtiment salle de commande / Local technique

3.4.1. - ISOLATION THERMIQUE

➤ Pare vapeur :

Mise en œuvre d'un pare vapeur comprenant à partir du support :

- **AQUADERE** : enduit d'imprégnation à froid sans solvant.
- **ELASTOVAP** : Chape élastomère avec armature voile de verre 50 g/ m², soudée en plein.

Une Equerre préalable au niveau du pare-vapeur est réalisée avec une couche de résine FLASHING (700 g/ m²) non armée, appliquée en recouvrement sur le pare-vapeur (10 cm) et relevée jusqu'à une hauteur de 6 cm au-dessus du niveau supérieur de l'isolant.

➤ Isolant thermique zone courante :

Mise en œuvre de panneau stabilisé de polystyrène expansé auto-extinguible, conforme à la référence EPS 100 de la norme NF EN13163 pour isolation sous revêtement d'étanchéité apparent en toiture inaccessible, ayant les caractéristiques suivantes :

- Panneaux stabilisés de polystyrène expansé auto-extinguible,
- Modèle : **THERM TTI SE** (marque KNAUF) ou techniquement équivalent
- Epaisseur 140 mm
- Résistance thermique R = 3,95 m².K/W.

Cet isolant bénéficiera d'un avis technique, il sera mis en œuvre suivant les prescriptions de cet avis et sera compatible avec le complexe d'étanchéité décrit ci-après.

➤ Isolant thermique des acrotères :

Isolation du relevé d'acrotère avec le même produit que la zone courante :

- Panneaux stabilisés de polystyrène expansé auto-extinguible,
- Modèle : **THERM TTI SE** (marque KNAUF) ou techniquement équivalent
- Epaisseur 50 mm
- Résistance thermique R = 1,40 m².K/W.

3.4.2. - ETANCHEITE BITUMINEUSE

➤ Etanchéité en partie courante :

- Revêtement d'étanchéité de type bicouche élastomère adapté pour le complexe isolant, comprenant une chape élastomère avec armature polyester non tissé de 180 g/ m² soudée en plein et une chape élastomère avec armature toile de verre 250 g/ m², et auto protection par paillettes d'ardoise colorées, soudée en plein. Le coloris et la finition en surface seront au choix de la maîtrise d'œuvre. Façon de léger décaissé suivant DTU aux points d'évacuation des eaux pluviales récoltées.

➤ Etanchéité des relevés et sur sorties diverses isolées :

L'étanchéité sera constituée par :

- Une couche d'E.I.F (Enduit d'Imprégnation à Froid),
- Une équerre de renfort de 0,25 m de développé en bitume modifié par élastomère SBS,
- Une chape souple à base de bitume élastomère et d'une armature en toile de verre et aluminium gaufrée, auto-protégée par des paillettes d'ardoise, **CHAPE ATLAS AR** de chez SOPREMA
- Le complexe sera bloqué et recouvrira la tête d'acrotère sur profil de rive en aluminium.

3.4.3. - TRAITEMENT DES TRAVERSEES DE TOITURE

Pour les sorties de ventilation, il sera mis en place des manchons et platines en plomb noyés dans l'étanchéité. Le fourreau dépassera de 15cm à la surface. Le relevé sera réalisé par une chape élastomère avec autoprotection ardoisée. La souche sera protégée d'un chapeau pare pluie en zinc à la charge du présent lot.

Pour les sorties de câbles et canalisations diverses, l'entreprise réalisera des platines et crosses de diamètres appropriés, réalisées en plomb. Après passage des câbles et canalisations, le titulaire assurera l'étanchéité à l'extrémité de la crosse.

3.4.4. - NAISSANCES DES EP

Les entrées d'eaux pluviales (EEP) seront constituées d'un ensemble de moignon tronconique et platine en plomb de 2,5 mm d'épaisseur minimum, assemblé par soudure étanche, fourniture et pose à charge du présent lot. La platine sera logée dans un décaissé réalisé dans l'isolant de façon à éviter les surépaisseurs au droit de l'EEP. Elle sera enduite d'EIF sur les deux faces et insérée dans le revêtement d'étanchéité, le moignon sera raccordé au tuyau de descente EP.

Fourniture et pose de crapaudine sur chaque naissance.

Tous les trop-pleins seront également à la charge du présent lot.

3.4.5. - BOITE A EAU ET DESCENTE EP

Le titulaire du présent lot devra la fourniture et la pose de boîte à eau y compris descente en façade du bâtiment. Les descentes EP extérieures seront prévues en tuyau acier peint, peinture laquée au four au choix de l'architecte, et forme rectangulaire jusqu'au regard de pied de chute.

3.4.6. - COUVERTINE SUR ACROTERE

Couvertines en acier thermolaqué ép. 20/10^{ème} (couleur au choix de l'architecte) sur toute la largeur des acrotères et relevés de terrasse, fixation adaptée en fonction de l'isolant, et du type d'ITE. Fixation sur l'acrotère par éclisse drainante adaptée à l'isolant horizontal.

3.5. - PROTECTIONS COLLECTIVES

3.5.1. - GARDE-CORPS TECHNIQUES EN TOITURE

LOCALISATION :

- En périphérie de la toiture bâtiment salle de commande / Local technique

Fourniture et pose d'un garde-corps technique fixe conforme à la norme NF E85-015 et ayant les caractéristiques ci-dessous :

- *Montants :*

Les montants seront du type fixe coudé.

- *Lisses :*

Toutes les lisses du système (main courante, lisses intermédiaires) seront de même diamètre.

Elles seront raccordées entre elles par une pièce de jonction à double retreint dans la même finition que les lisses. Assurant ainsi une continuité parfaite sans surépaisseur. La fixation de la lisse sera invisible.

La lisse haute, ou main courante, devra être positionnée de 1000 et 1100 mm au-dessus du niveau de circulation. L'espace libre entre 2 lisses ne devra pas excéder 500 mm.

Dans les angles, les lisses (main courante, lisses intermédiaires) seront reliées entre elles par des pièces d'angle à degré variable (45 à 180°).

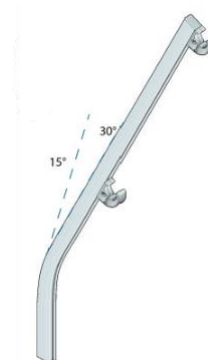
En extrémité, les lisses seront fermées par un about préfabriqué en usine.

- *Finition :*

La finition sera en aluminium laqué (RAL au choix du maître d'œuvre)

- *Positionnement :*

Le sabot Zc ITE fixé mécaniquement à son support compensera des isolants dont les épaisseurs seront comprises entre 60mm et 150mm. Il sera muni d'un déport permettant une libre remontée de l'étanchéité jusqu'au sommet du muret isolé et d'un évidement permettant de recevoir la retombée intérieure d'un système de couverture en aluminium du type Couvertet avec rehausse de dani alu, ou techniquement équivalent. Le système comprendra la livraison d'une tôle en aluminium 10/10 ème pré-enduite d'EIF qui permettra une parfaite reconstitution de l'étanchéité au pied du garde-corps.



3.5.2. - ECHELLE A CRINOLINE

LOCALISATION :

- Accès à la toiture de la Salle de commande depuis le sol
- Accès à la toiture du hall d'essais depuis la toiture de la Salle de commande

Fourniture et pose d'échelle à crinoline en aluminium comprenant :

- montants tube ovale
- barreaux striés diam 27 mm
- largeur intérieure échelle 400 mm
- crinoline tube diam 30 mm
- encombrement hors tout 720×860 mm
- crosse de préhension rétractable
- trappe de condamnation avec fermeture par cadenas pour empêcher toute utilisation non désirée
- Hauteur à monter : suivant plan architecte

Avant toute mise en fabrication, l'entreprise devra fournir ses plans d'exécution au Maître d'œuvre et au bureau de contrôle.

Compris toutes sujétions de fixation et soudures, de raccordement à la structure du bâtiment (béton ou métallique).

3.6. - CHASSIS DE TOIT

3.6.1. - LANTERNEAU DE DESENFUMAGE A TREUIL PNEUMATIQUE

LOCALISATION :

- Toiture au-dessus de l'escalier d'accès à la Salle de commande

Dispositif d'Évacuation Naturelle de Fumées et de Chaleur (DENFC), ayant les caractéristiques suivantes :

Généralités :

- Exutoire conforme aux normes européennes NF EN 12101-2, norme française NF S 61 937-1
- Exutoire type B
- Classe de basse température T (00)
- Classe sous charge éolienne WL 1500 et WL 3000
- Classe de résistance à la chaleur B 300
- Dispositif antichute, garantissant une résistance aux chocs de 1200 joules
- Dimensions et localisation suivant plan (100×100 cm).

Remplissage :

- Remplissage polycarbonate alvéolaire (PCA) ép. 16 mm opales,
- Isolation thermique maximale : $U_{rc} = 1,6 \text{ W/m}^2.K$
- Maintenu par un cadre pare-close en aluminium

Système d'ouverture :

- Fusible thermique calibré à 100°C
- Contacteur de position : Signale la position d'attente ou de sécurité d'un DENFC. Monté en usine
- Cadre ouvrant en acier galvanisé
- Vérin pneumatique monté sur traverse centrale
- Vérin intégrant un amortisseur en fin de course
- Dispositif de verrouillage en tête de vérin maintenant l'exutoire fermé
- Déclencheur thermique standard purgé, ampoule 90°C avec bouteille CO2
- Ouverture de l'exutoire à un angle de 140°

Costière :

- Costière droite hauteur 350 mm isolée 25 mm bitumée

Commande :

- Niveau d'accès 0 :
 - Conformément à la norme NF S 61-932, ouverture par armoire de commande (DCM ouverture seule) équipée de bouteilles CO2 percutables (prévoir un jeu de cartouche en fonctionnement, un jeu en secours et deux jeux supplémentaires pour les essais de mise en service)
 - Liaisons par tube cuivre encastré non apparent (le cheminement sous goulotte sera refusé)
- Dernier niveau :
 - Commande mécanique par treuil à déclenchement pneumatique à positionner au dernier niveau
 - Au départ du treuil, le câble sera protégé sur une hauteur de 1,50 m par tube rigide.
 - La refermeture s'effectue sur le Treuil au moyen de la manivelle, après réarmement du mécanisme de l'organe de sécurité

3.7. - ISOLATION THERMIQUE EXTERIEURE SOUS CASSETTES METALLIQUES

Le titulaire du présent lot devra la réalisation d'une isolation thermique par l'extérieur avec parement par cassettes métalliques.

LOCALISATION :

- Sur toute la périphérie du Hall d'essais (en élévation)

3.7.1. - SUPPORT

Plateaux de bardage type Arval Supportwall 1.450.70
Fixation sur éléments de charpente métallique.

3.7.2. - ISOLATION

Panneau de laine de verre très haute performance pour l'isolation des bardages

- Modèle : **CLADIPAN 32** de la marque CLADISOL (ou techniquement équivalent)
- Épaisseur **190 mm**
- Résistance thermique **R = 5,90 m².K/W**.

3.7.3. - BARDAGE METALLIQUE

Surfaces courantes :

Bardage sinusoïdal de type Arval Fréquence® 5.177.51 avec finition de type IRYSA 50 de la marque ArcelorMittal ou techniquement équivalent.

Devant les menuiseries :

Parement de façade perforé et ondulé de type Mascaret (perforation 50%) de la marque ArcelorMittal ou techniquement équivalent.

Couleur, finition et calepinage au choix de l'architecte.

3.7.4. - PROFIL DE DEPART ET GRILLAGE ANTI-RONGEURS

Profilés de départ en aluminium laqué 20/10, adaptés à l'épaisseur de l'isolant, type profil rejet d'eau formant protection du bord inférieur de l'étanchéité suivant détail architecte.

Fixation mécanique sur support de façade.

Sur tout le linéaire, mise en place d'un grillage de protection anti-rongeurs, sur l'épaisseur totale de l'isolant et du parement.

3.7.5. - HABILLAGE ENCADREMENT PORTES ET FENETRES

Réalisation des encadrements de porte, habillage sur toute l'embrasure (épaisseur suivant isolant) réalisé en tôle d'acier laqué d'épaisseur 30/10^{ème} (couleur au choix de l'architecte).

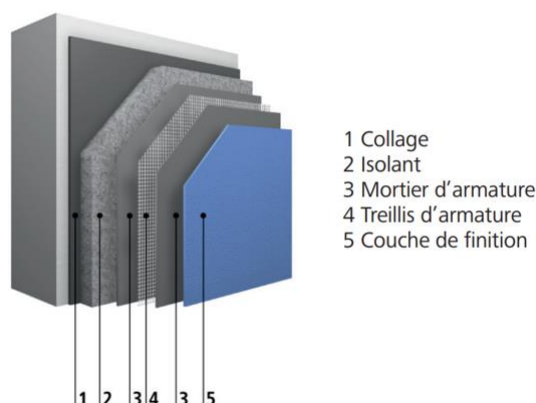
3.8. - ISOLATION THERMIQUE EXTERIEURE SOUS ENDUIT

LOCALISATION :

- Sur la périphérie du hall d'essais (soubassement béton)
- Sur toutes les parois de l'ensemble LT/SDC

3.8.1. - PARTIES COURANTES

A partir des ouvrages supports livrés par le GROS ŒUVRE à réceptionner par le titulaire du présent lot et ceux existants, il sera prévu la fourniture et pose d'un complexe complet d'isolation par l'extérieur constitué principalement de :



- Isolant : panneau de polystyrène expansé à bords droits
 - ⇒ Modèle : Sto-Panneau Polystyrène PS15SE (ou techniquement équivalent)
 - ⇒ Épaisseur 150 mm
 - ⇒ Résistance thermique $R = 3,95 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.
- Armature treillis en fibres de verre à mailles carrées marouflées dans le sous-enduit à base de ciment blanc CPA
- Enduit organique de parement pour l'extérieur, à base de résine acrylique (finition et teinte au choix de l'architecte)
- Calepinage et coloris au choix du Maître d'œuvre dans la gamme du fabricant et finition grattée fin.
- Protection de toutes les arêtes par profil aluminium en cornière d'angle, recouvrement avec armatures treillis marouflés dans le sous enduit
- Classement au feu M1 - B-s2, d0.

Le complexe enduit de base, treillis d'armature et enduit de finition devra présenter une très grande résistance à la fissuration, à l'impact et aux sollicitations mécaniques (**60 joules**).

Garantie décennale exigée contre la corrosion.

Le système proposé devra disposer d'un Avis technique (ATec), Agrément technique européen (ATE) ou Document technique d'Application (DTA), en cours de validité et figurer sur la Liste Verte de la C2P établie par l'Agence Qualité Construction (AQC)

3.8.2. - PROFIL DE DÉPART ET GRILLAGE ANTI-RONGEURS

Profilés de départ en aluminium laqué 20/10, adaptés à l'épaisseur de l'isolant, type profil rejet d'eau formant protection du bord inférieur de l'étanchéité suivant détail architecte.

Fixation mécanique sur support de façade.

Sur tout le linéaire, mise en place d'un grillage de protection anti-rongeurs, sur l'épaisseur totale de l'isolant et du parement.

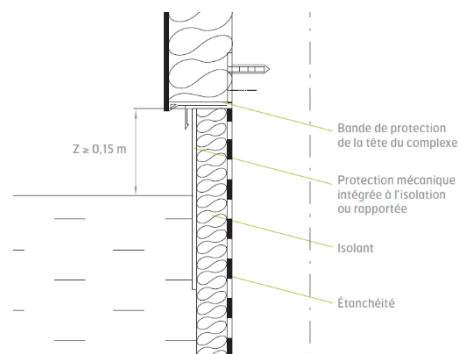
3.9. - SOUBASSEMENT ENTERRE

Isolation des soubassements sur une hauteur minimum de 15 cm par isolant mince avec protection mécanique intégrée.

Le panneau devra descendre à 30cm en dessous du plancher bas du RDC (isolation horizontale compris)

Pré-sélection (ou techniquement équivalent) :

- Modèle : KNAUF Périgoard ULTRA 30 SE
- Épaisseur 85+10 mm
- Résistance thermique $R = 2,80 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.



LOCALISATION :

- Sur la périphérie de toutes les constructions

3.10. - MENUISERIES ALUMINIUM EXTERIEURES

Les détails de principe du projet sont établis avec des profilés tubulaires en aluminium laqué **à rupture de pont thermique** de marque WICONA ou techniquement équivalent.

Les menuiseries extérieures sont conçues pour satisfaire :

- Le classement incendie
- Le classement "A.E.V." selon norme NFP 20.302
 - A2 classe de perméabilité à l'air
 - E4 classe de perméabilité à l'eau
 - VA2 classe de résistance au vent
- Les vitrages mis en œuvre seront conformes à la réglementation en vigueur.
- Caractéristiques techniques :
 - Isolation thermique : **$U_w \leq 1,4 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$** .
 - Facteur solaire : **$S(g) = 65\%$**
 - Transmission lumineuse : **$TI(g) = 82\%$**

Toutes les menuiseries comprendront :

- Joints d'étanchéité EPDM pour les battements
- Feuillures auto drainées pour recevoir des vitrages isolants ou non selon les cas
- Pare closes fixées en clips
- Joints EPDM pour les vitrages posés à sec
- Gorge de recueil des eaux de condensation sous la traverse basse.

Les pare closes seront en aluminium laqué, dito les châssis.

Les largeurs de profilés seront déterminées en fonction des différentes contraintes de coordination du projet, selon les principes définis par les détails du projet et en compte notamment :

- Des différentes épaisseurs de doublages thermiques intérieurs
- Des stores ou protections extérieures
- Du montage des serrures et béquilles
- Des bouches d'entrées d'air autoréglables incorporées (fourniture au lot CVC, pose au présent lot)

Les châssis seront assemblés avec des équerres internes de renfort et soudés ou vissés selon les parties. Des raidisseurs seront mis en place suivant prescriptions du fabricant et calepinage architecte.

La mise en œuvre des menuiseries aluminium comportera les fixations par profils en acier galvanisé ou vis sur trous chevilles et tous les accessoires de montage et de joints appropriés pour garantir les fonctions d'étanchéité en tenant compte de la dilatation du métal.

Les systèmes de fixation et les joints seront conçus en tenant compte des jeux de rattrapage des tolérances normales sur gros œuvre en béton armé.

Toute la visserie utilisée pour les assemblages et les fixations des châssis sera exclusivement en **acier inoxydable CN 18/10**. Seuls les renforts internes et les palles de fixation pourront être en acier galvanisé.

*** Montage des châssis sur le gros œuvre**

En général, les châssis se posent en applique extérieure contre les murs avec fixation par pattes en applique et vis sur trous chevilles.

Les châssis comporteront des profils type pré cadre et des tôles pliées formant tapées intérieures et extérieures pour le raccordement avec le plan des doublages thermiques et des bardages extérieurs selon des différents cas indiqués sur les détails du projet.

*** Joints et calfeutrements**

Ces ouvrages comprennent les joints métalliques, les joints EPDM, les joints mousse, les joints à cils, les joints à la pompe, les mastics de vitrage, etc... qui devront être indiqués sur les plans de détail d'exécution pour les diverses fonctions :

- Joints entre les dormants et le gros œuvre
- Joints d'étanchéité des châssis ouvrants
- Joints ou mastic autour des vitrages

Tous ces composants répondront aux critères de durabilité compte tenu de leurs fonctions d'étanchéité dans le cadre de la garantie décennale.

*** Isolants thermiques**

Pour toutes les tôleries d'habillage et profilés de grandes dimensions impliquant une isolation thermique ou acoustique, il sera prévu un bourrage interne en panneaux ou bandes de laine de roche M0.

*** Parecloses**

Afin de permettre un démontage facilité depuis l'intérieur, les parecloses seront installées à l'intérieur des locaux.

*** Mise à la terre**

Les composants métalliques des grands ensembles de menuiserie métallique ou mur rideau seront reliés entre eux par des tresses et raccordés à la terre sur les bornes de terre prévues à cet effet au lot Courants Forts (*Un point de raccordement par ensemble*).

*** Entrée d'air**

La fourniture et pose des entrées d'air incorporées en châssis sont à charge de l'entreprise réalisant les travaux de ventilation.

A charge du présent corps d'état de prévoir les réservations dimensionnées suivant indication du corps d'état technique.

3.10.1. - CHASSIS VITRE FIXE

Fourniture et pose de châssis vitrés fixes.

Caractéristiques :

- Réalisation avec des profilés tubulaires en aluminium thermolaqué RAL au choix de l'architecte
- Remplissage par double vitrage feuilleté clair
- Bavette aluminium pour appuis de fenêtre

Nota : encadrement aluminium extérieur à charge du lot Façade

LOCALISATION : suivant plan architecte

- Local technique, Salle de commande, WC et Escalier

3.10.2. - ENSEMBLE VITRE AVEC FIXES ET OUVRANTS

Fourniture et pose d'un ensemble vitré composé de châssis fixes et de châssis ouvrants à l'italienne.

Caractéristiques des fixes :

- Réalisation avec des profilés tubulaires en aluminium thermolaqué RAL au choix de l'architecte
- Remplissage par double vitrage feuilleté clair
- Bavette aluminium pour appuis de fenêtre

Caractéristiques des ouvrants :

- Réalisation avec des profilés tubulaires en aluminium thermolaqué RAL au choix de l'architecte
- Châssis montés sur paumelles zingué et laqué et équipés de compas limiteurs d'ouverture décrochables pour le nettoyage et un ferme porte à tringlerie rigide.
- Commande d'ouverture par tringle manuelle implantée à hauteur d'homme
- Remplissage par double vitrage feuilleté clair
- Bavette aluminium pour appuis de fenêtre

Nota : encadrement aluminium extérieur à charge du lot Façade

LOCALISATION : suivant plan architecte

- Façades Nord, Est et Sud du hall d'essais

3.11. - PORTES INDUSTRIELLES

3.11.1. - PORTE INDUSTRIELLE EXTERIEURE – RIDEAU ISOLE

La fermeture des locaux sera assurée par un rideau roulant motorisé ayant les caractéristiques suivantes :

- **Tablier :**

Lames pleines isolées constituées de profilés en aluminium extrudés avec laquage à base de poudre (RAL au choix de l'architecte). Profil de soubassement comportant un verrouillage commandé côté intérieur et extérieur, en acier galvanisé épaisseur 10/10^{ème} finition laquée, profil droit sans courbures ni bombures, avec coulisses latérales en acier de même nature que le tablier, de section adaptée au rideau, renforcées et non démontables.

- **Coffre intérieur :**

Coffre intérieur de rideaux métalliques fabriqués en acier galvanisé finition laquée, composé de parties à fixer, embouts latéraux pouvant servir à la fixation des supports d'axes galvanisés.

- **Mécanisme :**

Motorisation électrique par moteur central adapté en position centrale sur l'axe. Le moteur sera équipé d'un électrofrein, servant de système de débrayage du moteur par câble, pour faire fonctionner le rideau manuellement mais également afin de provoquer le blocage du rideau par le moteur lorsqu'il est en position basse.

- **Commande :**

Fourniture et pose d'un boîtier de commande à impulsion.

Tous les ouvrants seront équipés des organes de sécurité réglementaires : cellules photoélectriques, feux de signalisation des deux côtés et balisage au sol.

Nota : Le titulaire du présent lot devra le raccordement électrique de ces ouvrages depuis le ou les câbles en attente laissés par le lot Electricité à proximité. La liaison entre l'attente de l'électricien et l'équipement est à la charge du présent lot.

LOCALISATION : suivant plan architecte

- Façades Est du hall d'essais

3.12. - PORTES METALLIQUES INTERIEURES OU EXTERIEURES

Fourniture et pose de bloc porte battant à 1 ou 2 vantaux.

Caractéristiques :

- Réalisation avec des profilés tubulaires en acier thermolaqué
- Bloc-porte : Prêt au montage, avec huisserie d'angle
- Panneau de porte : 45 mm d'épaisseur, épaisseur de tôle 0,9 mm, avec isolation en laine minérale et renfort en acier. Type de feuillure: recouvrement de feuillure sur 3 côtés.
- Huisserie d'angle spéciale périphérique, 2 mm d'épaisseur, avec joint d'étanchéité EPDM périphérique et pattes de fixation murales soudées.
- Fermeture inférieure : Avec ou sans seuil (pour huisserie d'angle, profil facilement amovible). Huisserie tubulaire de série disponible sur 3 côtés uniquement.
- Joint d'étanchéité : Joint d'étanchéité EPDM sur 3 ou 4 côtés (joint non monté).
- Paumelles : Une paumelle à ressort. Une paumelle de construction réglable en hauteur.
- Points d'anti-dégondage : 2 points en acier (côté paumelles)
- Surface avec finition soignée : Panneau de porte et huisserie en **acier thermolaqué** sur les deux faces (couleur RAL au choix de l'architecte).
- Suivant besoins : grille de ventilation en partie basse avec grillage anti volatile
- Pour les portes doubles : vantail semi-fixe maintenu en position fermée avec crémone pompier.
- Vantail de service équipé d'un dispositif d'ouverture facile type bouton moleté
- Serrure et béquille : Système antipanique à 3 points de verrouillage.

LOCALISATION : suivant plan architecte

- [Bâtiment Local technique](#)
- [Bâtiment Hall d'essais](#)