



MINISTÈRE DES ARMÉES



Île-de-France



**Service de l'Infrastructure de la Défense
d'Île-de-France (SID-IDF)**

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

Marché de Travaux

(C.C.T.P.)

OBJET DU MARCHÉ

**MONTHLERY (91) – 121 RT – Terrain d'exercice de
LINAS-MONTHLERY
Création d'un stand de tir fermé**

LOT N°2: GROS OEUVRE

Lot n°2 : GROS OEUVRE

DISPOSITIONS COMMUNES A L'ENSEMBLE DU LOT	7
DC 1. OBJET DU C.C.T.P.	7
DC 2. TEXTES APPLICABLES	7
DC 2.1. Réglementation relative à la sécurité incendie	9
DC 2.2. Réglementation acoustique applicable	9
DC 3. CARACTERISTIQUES DES BETONS ARMES.....	9
DC 3.1. - Caractéristiques générales des bétons.....	9
DC 3.2. - Matériaux employés.....	10
DC 3.3. - Terrassements et fouilles	11
SECTION TECHNIQUE N°1 : TERRASSEMENT / FONDATIONS / GROS-ŒUVRE	12
GO 4. OBJET DE LA PRESENTE SECTION TECHNIQUE	12
GO 5. DONNEES TECHNIQUES DE BASE	12
GO 5.1. Certifications.....	12
GO 5.2. Hypothèses générales à prendre en compte dans le cadre de ce projet.....	13
GO 5.2.1. Durée de vie de l'ouvrage	13
GO 5.2.2. Hypothèse géotechnique	13
GO 5.2.3. Hypothèse pollution des sols	13
GO 5.2.4. Charges à prendre en compte dans le cadre du projet pour le bâtiment 0984	13
GO 5.2.5. Charges à prendre en compte dans le cadre du projet pour le bâtiment 0983 – stand de tir :	13
GO 5.2.6. Qualité des bétons :	14
GO 5.2.7. Qualité des armatures (données à titre indicatif).....	14
GO 5.3. Données climatiques et règles parasismiques	14
GO 5.4. Notes de calcul.....	14
GO 5.5. Mode d'exécution des travaux.....	15
GO 6. QUALITE ET CONTROLE D'EXECUTION.....	15
GO 6.1. Contrôle particulier d'exécution.....	15
GO 6.2. Tolérances d'exécution	16
GO 6.3. Aspect de finition des bétons	16
GO 6.4. Étanchéité du bâtiment et essais de perméabilité.....	16
GO 6.5. Essais acoustiques	17
GO 7. TRAVAUX PREPARATOIRES	17
GO 7.1. Constat état des lieux	17
GO 7.2. Implantation des ouvrages	17
GO 7.3. - Analyse des sols	17
GO 7.4. Plateformes / Pistes	17
GO 7.5. Air de lavage des véhicules	17
GO 8. TERRASSEMENTS	18
GO 8.2. Terrassements réalisés par la présente section technique	18
GO 8.3. Complément de remblais d'apport pour rattrapage de niveaux (si nécessaire).....	18
GO 8.4. Excavation des terres	19
GO 9. MISE EN DECHARGE DES TERRES EXCEDENTAIRES.....	19
GO 10. FONDATIONS.....	19
GO 10.1. Étude de sol.....	19
GO 10.2. Fondations profondes (BPU)	19
GO 10.2.1. Travaux création de fondations par pieux forés	19
GO 10.3. Autres Fondations.....	21
GO 10.3.1. Fondations semi-profondes	21
GO 10.3.2. Réalisation des longrines	21
GO 10.3.3. Interconnexion du réseau de terre.....	21
GO 11. PLANCHERS BAS DES RDC (PLANCHER PORTE).....	21
GO 11.1. - Drainage sous dalle du bâtiment 0983 stand de tir.....	21
GO 11.2. Coffrage biodégradable	22
GO 11.3. Réalisation du plancher bas du niveau « RDC ».....	22
GO 11.4. Réserve pour tapis brosses	22
GO 11.5. Socle de support pour CTA	22
GO 12. REALISATION DES VOILES EN BETON ARME	23

GO 12.1. Linteau	23
GO 12.1.1. Caractéristiques :	23
GO 12.1.2. Chainages :	23
GO 12.1.3. Traitement des arêtes :	23
GO 12.2. Point particulier – Sujétions de traitement des joints de dilatation.....	23
GO 13. PLANCHERS HAUT	25
GO 13.1. Fournitures et pose de dalles alvéolaires.....	25
GO 13.2. Plancher haut des locaux annexes	25
GO 14. OUVRAGES DIVERS.....	25
GO 14.1. Ouvrages réglementaires en bois	25
GO 14.1.1. Butte de tir.....	25
GO 14.1.2. Protection de la tête de fosse	26
GO 14.1.3. Délimitation du « pied de butte »	26
GO 14.1.4. Ligne porte-cibles.....	26
GO 14.1.5. Escalier d'accès à la butte de tir	27
GO 14.2. Calfeutrement et étanchéité.....	27
GO 14.2.1. Exigence générale.....	27
GO 14.2.2. Calfeutrement entre les ouvrages de gros-œuvre et les autres corps d'état.....	28
GO 14.3. Traitement des points singuliers par joints complémentaires	28
GO 14.4. Fourreaux sous dallage	28
GO 14.5. Évacuation EU/EV.....	28
GO 14.6. Seuils des portes	29
GO 14.7. Pédiluves.....	29
GO 14.8. Escalier en béton.....	30
GO 14.9. Matériau d'apport sur le noyau.....	30
SECTION TECHNIQUE N°2 : ÉTANCHEITE.....	31
ET 15. OBJET DE LA PRESENTE SECTION TECHNIQUE.....	31
ET 16. DESCRIPTION SOMMAIRE DES TRAVAUX.....	31
ET 17. DONNEES COMPLEMENTAIRES.....	31
ET 17.1. Isolant thermique :	31
ET 17.2. Protection des relevés	31
ET 17.3. Points particuliers	32
ET 17.4. Points singuliers :	32
ET 18. TRAVAUX PREPARATOIRES	32
ET 18.1. Nettoyage	32
ET 18.2. Contrôle de la planéité avant travaux.....	32
ET 18.3. Séchage.....	32
ET 18.4. Couche d'accrochage pour le bitume chaud	32
ET 19. TRAVAUX D'ÉTANCHEITE :	32
ET 19.1. Mise en œuvre de l'isolant thermique	32
ET 19.2. Étanchéité	33
ET 19.3. Relevés d'étanchéité :	33
ET 20. EVACUATION DES EAUX PLUVIALES	33
ET 20.1. Toiture du tunnel de tir :	33
ET 20.2. Toiture terrasse des locaux annexe du stand de tir :	33
ET 21. CONTROLES ET EPREUVES D'ÉTANCHEITE	33
SECTION TECHNIQUE N°3 : MENUISERIES ALUMINIUM METALLIQUES.....	35
MAM 22. - OBJET DE LA PRESENTE SECTION TECHNIQUE	35
MAM 23. - DESCRIPTION SOMMAIRE DES TRAVAUX.....	35
MAM 24. - SPECIFICATIONS DES MATERIAUX ET FOURNITURES POUR MENUISERIES METALLIQUES.....	36
MAM 24.1. - Classification des menuiseries extérieures.....	36
MAM 24.2. - Éléments métalliques.....	36
MAM 24.3. - Protection des éléments métalliques.....	36
MAM 24.4. - Caractéristiques des profilés aluminium.....	37
MAM 24.5. - Protection des profilés aluminium par thermolaquage	37
MAM 25. - PRODUITS DE CALFEUTREMENT.....	37
MAM 25.1. - Données de base.....	37
MAM 25.2. - Bande de compression pour menuiseries extérieures.....	37

MAM 25.3. - Joints mastic	37
MAM 26. - QUALITE D'EXECUTION ET MISE EN ŒUVRE	38
MAM 26.1. - Mode de pose des menuiseries.....	38
MAM 26.2. - Scellement et ancrage	38
MAM 26.3. - Perméabilité à l'air	38
MAM 27. - SPECIFICATIONS DES QUINCAILLERIES	38
MAM 28. - POIGNEES ET SYSTEMES DE COMMANDE	39
MAM 28.1. - Béquille pour porte	39
MAM 28.2. - Bâton de maréchal	39
MAM 29. - SERRURERIES	39
MAM 29.1. - Caractéristiques générales	39
MAM 29.2. - Serrure à mortaise	39
MAM 29.2.1. - Repère SM 1 : fermeture monopoint à carré.....	39
MAM 29.2.2. - Repère SM 2 : fermeture monopoint à canon.....	39
MAM 29.2.3. - Repère SM 3 : fermeture trois points à canon	40
MAM 29.2.4. - Repère SM 4 : fermeture trois points avec rouleau	40
MAM 29.2.5. - Repère SM 5 : fermeture un point avec rouleau	40
MAM 29.4. - Serrures anti-paniques.....	40
MAM 29.5. - Crémone pompier	41
MAM 30. - ORGANES DE ROTATION	41
MAM 30.1. - Organe de rotation pour porte en bois.....	41
MAM 30.2. - Organe de rotation pour porte en acier.....	42
MAM 30.3. - Organe de rotation pour portes et fenêtres en aluminium.....	42
MAM 31. - ÉQUIPEMENTS ET ACCESSOIRES	42
MAM 31.1. - Clés	42
MAM 31.2. - Ferme-porte (repère FP)	42
MAM 31.3. - Butées de porte.....	42
MAM 31.4. - Balai de pied de porte.....	43
MAM 32. - RECAPITULATIF DES DIFFERENTES SERRURES	43
MAM 33. - DISPOSITIONS GENERALES	44
MAM 34. - TYPE DE VITRAGE	44
MAM 34.1. - Données communes.....	44
MAM 34.2. - Double vitrage solaire (repère VI 1).....	44
MAM 34.3. - Double vitrage courant (repère VI 2)	44
MAM 35. - DESCRIPTION DES CHASSIS ALUMINIUM.....	45
MAM 35.1. - Portes aluminium.....	45
MAM 36. - ACCESSOIRES	47
MAM 36.1. - Chants-plats et cornières pour menuiseries aluminium	47
MAM 36.2. - Cornières d'habillage des angles saillants	47
MAM 37. - HUISSEES METALLIQUES	47
MAM 38. - PORTES METALLIQUES BATTANTES	48
MAM 38.1. - Caractéristiques des vantaux.....	48
MAM 38.2. - Seuil de porte « à la suisse »	48
MAM 38.3. - Pré câblage pour alarme technique d'ouverture de porte.....	48
MAM 39. - PORTE D'ACCES MAINTENANCE PM4	49
MAM 40. - DEFINITION DES DIFFERENTES PORTES.....	51
MAM 41. - LOCALISATION DES PORTES	53
MAM 42. - GRILLES GRATTE-PIEDS ET TAPIS BROSSES.....	55
SECTION TECHNIQUE N°4 : CHARPENTE / METALLERIE / COUVERTURE.....	56
CMC 43. - ÉTENDU DES PRESTATIONS	56
CMC 44. - DONNEES TECHNIQUES DE BASE	56
CMC 44.1. - Contraintes à prendre en compte.....	56
CMC 44.2. - Charges permanentes et charges d'exploitation.....	57
CMC 44.3. - Données climatiques et règles parasismiques.....	57
CMC 44.4. - Calcul des structures	57
CMC 44.4.1. - Généralités	57
CMC 44.4.2. - Note de calcul.....	57
CMC 44.4.3. - Plans d'exécution	58
CMC 44.4.4. - Déformation et flèches admissibles	58

CMC 44.4.5. - Assemblages.....	58
CMC 45. - SPECIFICATIONS TECHNIQUES DES MATERIAUX	59
CMC 45.1. - Caractéristiques et propriétés des produits en acier.....	59
CMC 45.2. - Corrosion des métaux.....	59
CMC 45.3. - Boulons ordinaires.....	60
CMC 45.4. - Boulons hautes résistance (H.R).....	60
CMC 45.5. - Coupes, perçages et soudures.....	61
CMC 45.6. - Protection par galvanisation à chaud	61
CMC 45.7. - Protection des ouvrages.....	61
CMC 45.8. - Protection des supports.....	61
CMC 46. - CHARPENTES.....	62
CMC 46.1. - Données communes	62
CMC 46.2. - Support.....	62
CMC 46.3. - Ossatures de charpente du bâtiment.....	62
CMC 47. - OUVRAGES DE COUVERTURE ET BARDAGE	63
CMC 47.1. - Mise en œuvre des couvertures	63
CMC 47.2. - Bac acier double peau nervuré.....	63
CMC 47.3. - Bardage	64
CMC 47.4. - Fixations	64
CMC 47.5. - Pièces de finition et d'habillage	64
CMC 47.6. - Gouttières, chéneaux et descentes EP.....	65
CMC 47.7. - Joints complémentaires.....	65
CMC 47.9. - Anneau d'ancrage	65
CMC 48. - ÉCHELLE A CRINOLINE	66
CMC 48.1. - Dispositions constructives	66
CMC 49. - PROTECTIONS BALISTIQUES	66
CMC 49.1. - Structures supports des protections C et D	66
CMC 49.2. - Plaques de blindage	67
CMC 49.3. - Bardage bois	68
CMC 49.4. - Localisation	68
CMC 50. - GARDE-CORPS FIXES	69

Dispositions communes à l'ensemble du lot

DC 1. OBJET DU C.C.T.P.

Le présent C.C.T.P. (Cahier des Clauses Techniques Particulières) a pour objet de décrire et de régir l'exécution de l'ensemble des travaux ayant pour objectif de réaliser un stand de tir fermé de 200 m.

DC 2. TEXTES APPLICABLES

Conformément à l'article 23.1 du C.C.A.G Travaux, tout ce qui n'est pas précisé dans le présent CCTP est soumis aux prescriptions des documents suivants :

- ❖ Les Cahiers des Clauses Techniques Générales ;
- ❖ Les Documents Techniques Unifiés ;
- ❖ Les avis techniques ;
- ❖ Les normes en vigueur ;
- ❖ Les lois, décrets, arrêtés, circulaires et instructions ministérielles en vigueur.

L'entrepreneur devra toujours respecter dans l'exécution de ses travaux, ainsi que pour les installations et l'organisation du chantier, toutes les lois et textes réglementaires avec toutes leurs actualisations en vigueur au moment de la remise d'offre, dont notamment les suivants :

- ❖ Le Code de la Construction et de l'Habitation ;
- ❖ La réglementation sécurité incendie ;
- ❖ Les textes relatifs à l'hygiène et la sécurité sur les chantiers ;
- ❖ Les textes légaux relatifs à la protection et à la sauvegarde de l'environnement ;
- ❖ Les textes concernant la limitation des bruits de chantier ;
- ❖ La législation sur les conditions de travail et l'emploi de la main-d'œuvre ;
- ❖ Les décrets et arrêtés des 28 octobre 1994 & 09 janvier 1995 concernant la Nouvelle Réglementation Acoustique (N.R.A.) notamment tous les textes applicables aux travaux du présent marché ;
- ❖ Et tous les autres textes réglementaires et lois ayant trait à la construction, à l'urbanisme, à la sécurité, etc.

Normes liées à la qualité des matériaux de construction :

- ❖ NF EN 206 : spécifications, performances des structures, production et conformité ;
- ❖ NF EN 206-1 : béton ;
- ❖ NF P 15-301 : ciments courants, composition, spécifications et critères de conformité ;
- ❖ NF EN 13670 : exécution des structures en béton ;
- ❖ NF P 18-010 : classification et désignation des bétons hydrauliques ;
- ❖ NF P 18-503 : surfaces et parements de béton ;
- ❖ NF P 18-545 : granulats, éléments de définition, conformité et codification ;

Normes et recommandations liées au dimensionnement des structures en béton

- ❖ Norme NF EN 1990 - EUROCODE 0 : base de calcul des structures et son annexe nationale ;
- ❖ Norme NF EN 1991 - EUROCODE 1 : actions sur les structures et son annexe nationale ;
- ❖ Norme NF EN 1992 - EUROCODE 2 : calcul des structures en béton et son annexe nationale ;
- ❖ Norme NF EN 1996 - EUROCODE 6 : calcul des ouvrages en maçonneries et son annexe nationale ;
- ❖ Norme NF EN 1998 - EUROCODE 8 : calcul des structures pour leur résistance aux séismes et son annexe nationale ;

Normes et recommandations liées à l'exécution des travaux de béton :

- ❖ C.C.T.G : fascicule 65A ;
- ❖ C.C.T.G : fascicule 70 ;
- ❖ D.T.U 13.11 (norme NF P 11-211) : fondations superficielles ;
- ❖ D.T.U 13.12 (norme NF P 11-212) : règles de calcul des fondations superficielles ;
- ❖ DTU 13.2 - « Travaux de fondations profondes pour le bâtiment »
- ❖ DTU 13.3 - « Dallages- Conception, calcul et exécution »

- ❖ D.T.U 21 (norme NF P 18-201) : exécution des ouvrages en béton ;
- ❖ D.T.U 23.1 (norme NF P 18-210) : murs en béton banché ;
- ❖ DTU 23.3 (norme NF P19-202) : ossatures en éléments industrialisés en béton ;
- ❖ DTU 59.1 (norme NF P74-201) : travaux de peinture des bâtiments ;
- ❖ Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel (publication LCPC) ;

Normes et recommandations liées à l'exécution des travaux de béton :

- ❖ Norme NF EN 1997-1 - EUROCODE 7 : calcul géotechnique et son annexe nationale ;
- ❖ NF P 01-002 : tolérances dans le bâtiment, dimensions et positions, tolérances générales ;
- ❖ NF P 94-261 : justification des ouvrages géotechniques ;
- ❖ NF P 94-500 : missions géotechniques.

Maçonnerie

- ❖ NF-DTU 20.1- « Ouvrages en maçonnerie de petits éléments -Parois et murs »
- ❖ NF-DTU 20.12- « Gros œuvre en maçonnerie des toitures destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité »

Béton armé

- ❖ NF DTU 21 - « Exécution des ouvrages en béton »
- ❖ NF EN 12620 (granulats pour béton)
- ❖ NFP P18-545
- ❖ NF EN 206-1 (béton armé)
- ❖ NF EN 10080 (armatures)

Ouvrages en béton

- ❖ NF DTU 23.1 - « Murs en béton banché »
- ❖ NF DTU 23.2 - « Planchers à dalles alvéolées préfabriquées en béton »
- ❖ NF DTU 23.3 - « Ossatures en éléments industrialisés en béton »

L'ensemble des Eurocodes applicables sur ce chantier devront être utilisés pour la réalisation des études d'exécutions, notamment :

- ❖ NF EN 1990 – Eurocode 0 : Bases de calcul
- ❖ NF EN 1991 – Eurocode 1 : Actions sur les structures
- ❖ NF EN 1992 – Eurocode 2 : Calcul des structures en béton
- ❖ NF EN 1993 – Eurocode 6 : Calcul des ouvrages en maçonnerie
- ❖ NF EN 1997 – Eurocode 7 : Calcul géotechnique

Lorsque le titulaire souhaite choisir une autre valeur que celles recommandées dans les Eurocodes il devra le justifier et obtenir l'accord du maître d'œuvre et du contrôleur technique.

Normes et recommandations liées à l'exécution des travaux de Menuiseries métalliques :

- ❖ DTU 36.5 : travaux de bâtiment – mise en œuvre des fenêtres et portes extérieures ;
- ❖ NF P 20-302 : caractéristiques des fenêtres ;
- ❖ NF EN 14024 (P24-507) : profilés métalliques à rupture de pont thermique ;
- ❖ NF P 24-351 : menuiseries métalliques – fenêtres, façades rideaux, semi-rideaux, panneaux à ossature métallique – protection contre la corrosion et préservations des états de surfaces » ;
- ❖ Norme NF P 01-012 relatif aux gardes corps ;

Quincailleries :

- ❖ NF EN 1670 (juillet 2007) : Quincaillerie pour le bâtiment - Résistance à la corrosion - Exigences et méthodes d'essai (Indice de classement : P26-433) ;
- ❖ NF P 26-101 et 26-102 ;
- ❖ NF P 26-301 à 26-313 ;
- ❖ NF P 26-401 à 26-426 ;
- ❖ NF EN 1670. Classification minimum de résistance à la corrosion :
 - Quincailleries intérieures : grade 2 ;
 - Quincailleries pour menuiseries en façade : grade 3 ;

Joints et calfeutrements :

- ❖ NF DTU 44.1 : Travaux de bâtiment - Étanchéité des joints de façade par mise en œuvre de mastics ;
- ❖ Les recommandations professionnelles concernant l'utilisation des joints de façades (énoncées par le S.N.J.F) ;

Vitrages :

- ❖ NF DTU 39 : Travaux de bâtiment - Travaux de vitrerie-miroiterie ;
- ❖ Spécifications des cahiers des charges de la certification CEKAL pour les vitrages isolants ;

Normes et recommandations liées à l'exécution des travaux de charpente métallique :

- ❖ Le D.T.U 32.1 : charpente en acier ;
- ❖ Le D.T.U 40.3 : couverture en plaques métalliques ;
- ❖ Le D.T.U 40.5 : travaux d'évacuation des eaux pluviales ;
- ❖ Le D.T.U 40.35 : couvertures en plaques nervurées issues de tôles d'acier revêtues » NF-P 34-205-1 de mai 1997 ;
- ❖ L'EUROCODE 3 : règles unifiées communes pour les constructions acier ;
- ❖ L'EUROCODE 8 : calcul des structures pour leur résistance aux séismes ;
- ❖ La NF EN 14782 : plaques métalliques autoportantes pour couvertures, bardages extérieurs et intérieurs et cloisons spécifiques ;
- ❖ La NF EN 1090-1 : exécution des structures en acier et des structures en aluminium (généralités) ;
- ❖ La NF EN 1090-2 : exécution des structures en acier et des structures en aluminium (structure acier) ;
- ❖ Les NF P 30-310 à 30-317 : travaux de couverture et de bardage ;
- ❖ Le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010 relatif aux zones de sismicité du territoire français ;
- ❖ L'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique.
- ❖ Les documents O.T.U.A et publication du CTICM ;
- ❖ Les avis techniques du CSTB ;
- ❖ Les publications des annales de l'I.P.B.T.P..

DC 2.1. Réglementation relative à la sécurité incendie

Code du travail :

- ❖ Art. L.4121-1, principes généraux de prévention ;
- ❖ Art. L.4121-2, obligations de l'employeur ;
- ❖ Art. R.4227 - 1 à 54, exploitation ;
- ❖ Art. R.4216 - 1 à 34, construction ;
- ❖ Circulaire n°95-07 du 14 avril 1995, relative aux lieux de travail.

DC 2.2. Réglementation acoustique applicable

Décret 2006-1099 du 31 août 2006 – Bruits de voisinage :

La conception et la réalisation du présent projet prendra en compte le décret qui consiste notamment à contenir l'émergence du bruit induit par l'activité sous un plafond variable en fonction de sa durée d'apparition, de 5 à 11 dB(A) le jour (entre 7h et 22h) et 3 à 9 dB(A) la nuit.

Norme NF S 31-080 – Confort :

Les critères de réverbération, d'isolation et de bruits d'équipements mentionnés dans la norme NF S 31-080 (niveau courant), relative aux bâtiments tertiaires, seront appliqués pour améliorer le confort dans les locaux qui entourent le tunnel de tir et pour soulager le personnel encadrant, davantage présent donc exposé.

DC 3. CARACTERISTIQUES DES BETONS ARMES

DC 3.1. - Caractéristiques générales des bétons

Les spécifications applicables aux bétons seront conformes à la norme NF EN 206-1. Les caractéristiques des bétons (dosage des constituants, qualités du béton frais et du béton durci) seront soumises au visa préalable du maître d'œuvre.

Pour l'appréciation des dosages minimaux en ciment, il sera fait application de l'article 7.1 de la norme NF P 18-011. Les ciments employés devront être conformes à la norme NF P 15-301 et bénéficier de la marque NF-VP.

Mise en œuvre par temps chaud :

Afin d'éviter une dessiccation trop importante des bétons et permettre la maîtrise du retrait, l'entrepreneur devra la mise en œuvre de traitements particuliers tels que :

- ❖ Emploi de retardateur de prise ;
- ❖ Ciment à faible chaleur d'hydratation, eau de gâchage refroidie ;
- ❖ Protection du béton frais par une cure renforcée du béton ;
- ❖ etc. ...

Mise en œuvre par temps froid :

Afin d'éviter une altération du béton par coulage par temps froid, l'entrepreneur respectera les conditions suivantes :

- ❖ NF EN 206 : la température du béton frais ne doit pas être inférieure à 5°C au moment de la livraison. Dans le cas où une exigence relative à une autre température maximum ou minimum du béton frais est nécessaire, elles doivent être spécifiées ainsi que les tolérances. Tout exigence de refroidissement ou de chauffage artificiel du béton doit être établie d'un commun accord entre le producteur et l'utilisateur ;
- ❖ Il est **interdit** de couler du béton à une température inférieure à 5°C, quelle que soit la formulation du béton et les adjuvants qui y sont incorporés (fascicule 65A du CCTG) ;
- ❖ Il est rappelé que le béton gelé doit être démolé (DTU 21 – NF P 18-201).

Dans les deux cas de mise en place, la formulation du béton doit faire l'objet d'une validation par la maîtrise d'œuvre.

DC 3.2. - Matériaux employés

Granulats :

La nature, la provenance et les caractéristiques des granulats pour béton lourd de construction devront être conformes à la norme NF P 18-545.

Eau :

L'eau de gâchage devra être conforme à la norme NF EN 1008.

Huile de démoulage :

Elles ne devront produire ni taches, ni réaction sur les éléments en béton. Des références d'emploi pourront être exigées. Avant l'utilisation, l'entrepreneur devra pouvoir apporter la preuve au maître d'œuvre que le produit a reçu l'agrément préalable de l'entrepreneur chargé d'exécuter le revêtement de finition.

Aciers pour béton :

Les armatures pour béton armé doivent satisfaire aux conditions du fascicule n°4 – Titre 1^{er} du C.C.T.G., ainsi qu'aux normes NF A 35-015 à 022.

Les nuances d'acier employées seront :

- ❖ Acier HA : Fe500 (500 MPa) ;
- ❖ Treillis soudés : Fe E 50 (500 MPa) ;
- ❖ Acier de construction : S235 à S450 ;
- ❖ Ronds lisses : Fe E 24 (235 MPa).

L'enrobage des armatures et la maîtrise de la fissuration seront conformes à l'EUROCODE 2 (EN 1992-1-1 §4.1.1 et tableaux 4.3 N et 4.4 N).

Les liants pulvérulents :

Les liants spéciaux ne doivent pas être mélangés avec d'autres liants ni être modifiés sur chantier par adduction d'adjuvant. Le ciment prompt ne sera pas utilisé.

Les adjuvants :

Les adjuvants utilisés doivent répondre aux spécifications des normes NF EN 934-1 à EN 934-5 et bénéficier d'un droit d'usage de la marque NF.

L'emploi dans un B.C.N. (Béton à Caractère Normalisé) de tout adjuvant de fonction principale réducteur d'eau, plastifiant ou fluidifiant, entraîneur d'air ou accélérateur de durcissement, et titulaire du droit d'usage de la marque NF de conformité à la norme correspondante ou d'une certification reconnue équivalente, n'entraîne aucune autre contrainte pour l'entrepreneur que l'obligation de mentionner les références de cet adjuvant sur les bons de livraison du béton, conformément à la norme NF P 18-545.

Dans les autres cas, l'entrepreneur devra demander l'accord préalable du maître d'œuvre pour l'emploi d'un adjuvant ; il fournira à l'appui de cette demande :

- ❖ La preuve que l'adjuvant est titulaire du droit d'usage de la marque NF de conformité à la norme correspondante ou d'une certification reconnue équivalente ;
- ❖ Dans le cas d'emploi de chlorure de calcium ou d'un adjuvant chloré, la preuve de la conformité à la norme NF P 18.203 (CCDTU 21.4) et le dosage en ions chlorures introduit dans le béton par l'emploi de cet adjuvant ;
- ❖ Un document dont l'origine sera le fournisseur du produit, et précisant pour l'adjuvant considéré :
 - Sa fonction principale ;
 - Ses fonctions secondaires ;
 - Ses effets secondaires (compatibilité, notamment avec les autres adjuvants, ...) ;
 - Son mode d'utilisation (dosage, mode d'introduction, ...) ;
 - Éventuellement à la demande du représentant du maître d'œuvre, un courrier du fournisseur de l'adjuvant préconisant les conditions d'emploi de son produit dans les conditions spécifiques du chantier ;
- ❖ Une épreuve de convenance préalable réalisée conformément à l'article 77-1 du fascicule 65-A du C.C.T.G., si les références du béton adjuvanté proposées ne sont pas jugées suffisantes par le représentant du maître d'œuvre.

DC 3.3. - Terrassements et fouilles

Les travaux comprendront l'ensemble des fouilles de toutes natures, en déblais, tranchées, puits, rigoles, nécessaires à la réalisation des ouvrages à la charge du titulaire, et les remblaiements ultérieurs correspondants.

Les parois et fonds de fouilles seront réglés avec soin. L'entrepreneur devra assurer l'épuisement des eaux de pluie et de ruissellement ainsi que la bonne tenue du fond et des parois des fouilles.

Des équipements de stabilisation des ouvrages et terrains doivent être mis en place à l'initiative de l'entreprise chaque fois que l'ouverture des fouilles est susceptible d'engendrer des désordres ou de provoquer des éboulis qui peuvent nuire à la sécurité des personnes et à la bonne exécution des travaux.

Chaque fois que la nature du terrain le nécessitera, les parois des fouilles en puits ou tranchées seront blindées.

L'épuisement des fouilles sera réalisé selon les prescriptions du DTU 12.

Les ouvrages existants dans le sol et rencontrés dans les fouilles sont signalés par écrit au maître d'œuvre et laissés dans leur état primitif. Aucune modification ne peut leur être apportée avant l'accord du service infrastructure de la défense. En particulier, il est interdit de faire passer une canalisation au travers d'un ouvrage rencontré et formant obstacle, à moins d'en avoir obtenu l'autorisation écrite.

Les ouvrages éventuellement détériorés seront remis en état à la charge de l'entreprise.

Avant travaux de bétonnage, les fonds de fouilles seront nettoyés et compactés ; l'entrepreneur vérifiera que le sol du fond de fouille correspond au type de sol prévu par l'étude géotechnique G3.

Section technique n°1 : Terrassement / Fondations / Gros-œuvre

GO 4. OBJET DE LA PRESENTE SECTION TECHNIQUE

Les travaux de la présente section technique concernent notamment :

Généralités :

- ❖ Les installations de chantiers sont à la charge du présent lot et décrites dans les dispositions générales ;
- ❖ Le nettoyage du chantier décrit dans les dispositions générales.

Travaux préparatoires :

- ❖ Constat état des lieux
- ❖ L'implantation des ouvrages ;
- ❖ Réalisation de pistes.

Terrassements et fondations :

- ❖ Les mouvements de déblais/remblais pour la mise à niveau des plateformes ;
- ❖ La réalisation de fondations profondes de type pieux forés ou puits ;
- ❖ Les fondations pour l'ensemble des élévations ;
- ❖ Réalisation des longrines de redressement ;
- ❖ Réalisation de planchers portés.

Gros-œuvre :

Pour le stand de tir 0983 :

- ❖ Parois verticales de type voiles béton armé ;
- ❖ Plancher haut en dalle alvéolaire précontrainte ;
 - Une forme de pente sera observée au droit de la table de compression afin de permettre la bonne évacuation des EP.
 - Fixation d'une plaque d'acier de 5mm en sous face du plancher haut formant blindage
 - Fixation de protection blindées au droit des éléments de ventilation

Pour le bâtiment annexe 0984 :

- ❖ Les murs en bloc de béton creux et traitement des surfaces ;
- ❖ Les dallages intérieurs.

Pour les extérieurs :

- ❖ Les ouvrages divers (caniveaux divers, socles, etc...) ;

GO 5. DONNEES TECHNIQUES DE BASE

GO 5.1. Certifications

Les produits suivants utilisés et qui relèvent d'une norme NF, d'un avis technique ou d'un cahier des charges doivent faire l'objet d'une certification :

- ❖ De l'AFNOR pour les blocs en béton, le béton prêt à l'emploi, les liants hydrauliques, les adjuvants, les produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique (réparations, collages, injections, calages, scellements) ;

- ❖ De la Fédération de l'Industrie du Béton (FIB) pour les produits d'environnement en béton (murs de soutènement), éléments industriels pour murs en béton fabriqués en usine, éléments en béton manufacturés pour constructions à ossature légère ;
- ❖ Du CSTB pour les poutrelles et les dalles préfabriquées en béton armé ou précontraint, les prélinteaux, les blocs en béton spéciaux pour maçonnerie, les éléments industriels pour murs en béton préfabriqués en usine. Les enduits extérieurs d'imperméabilisation à base de liants hydrauliques.

GO 5.2. Hypothèses générales à prendre en compte dans le cadre de ce projet

GO 5.2.1. Durée de vie de l'ouvrage

- La durée de vie à prendre en compte est de 50 ans

GO 5.2.2. Hypothèse géotechnique

- Rapport d'Étude Géotechnique G2 PRO E.23.5451 du 02/01/25
 - Point 5.3 page 22 précisant la longueur de pieux à prendre en compte dans le cadre de la réalisation des fondations profondes.

Il est rappelé que l'entreprise devra réaliser dans le cadre de son marché des Études Géotechniques de type G3 (Étude et suivi géotechnique) et intégrera tous les points et demandes utiles et nécessaires clairement définis dans les normes NF P 94-500 en vigueur à savoir ; (non exhaustif)

- Les tests de convenance éventuelles
- La justification de ouvrages
- Les suivis/auscultations et contrôlés
- ./...

GO 5.2.3. Hypothèse pollution des sols

Le diagnostic de pollution des sols a décelé la concentration d'antimoine et ponctuellement de chlorure et de fraction soluble. Cette hypothèse sera à consolider par le titulaire cf. GO 8. Terrassements

GO 5.2.4. Charges à prendre en compte dans le cadre du projet pour le bâtiment 0984

Les charges permanentes et d'exploitation retenues seront celles définies dans l'EUROCODE 1 (norme NF- EN 1991 et ses annexes).

Aucune loi de dégression des charges ne sera appliquée.

GO 5.2.5. Charges à prendre en compte dans le cadre du projet pour le bâtiment 0983 – stand de tir :

GO 5.2.5.1. Charges permanentes particulières

Systèmes de blindage :

Le titulaire prendra en compte les charges induites par les blindages et les bardages bois :

- ❖ Plaques de blindage en acier : 60 daN/m² ;
- ❖ Bardage bois : 30 daN/m².

Zone d'objectif :

La conception des murs et des fondations de la zone d'objectif devra permettre de supporter une modification ultérieure du type de matériau de la butte. L'hypothèse la plus contraignante retenue est celle d'une butte en sable (non confinée dans des bigbags) avec une masse volumique de 21 kN/m³.

Local technique CTA :

Insufflation : 1 centrale de 2100 mm x 3700 mm d'emprise au sol, pour une charge de 1500 daN

Extraction : 1 centrale de 2250 mm x 4100 mm d'emprise au sol, pour une charge de 1500 daN

GO 5.2.5.2. Charges d'exploitation à prendre en compte :

- Charge d'exploitation en plancher bas : 500daN.m²
- Charge d'exploitation des planchers en partie technique 500daN.m²

- Charge d'exploitation en plancher haut (toiture inaccessible) 80daN.m²
- Charges climatiques (neige) suivant Eurocode 1) 50daN.m²
- Épaisseur minimale des voiles périphérique du tunnel de tir : 20 cm

GO 5.2.5.3. Critères de flèches à prendre en compte :

Limites de déformation

- Critères de déformation admissible des structures béton
 - Flèche dues aux charges d'exploitation w_3 : $L/250$
 - Flèche totale w_{max} : $L/300$

GO 5.2.6. Qualité des bétons :

- Au droit des fondations
 - Classe de résistance C30/37 au minimum
 - Classe d'exposition : XC2 (humide/rarement sec)
 - L'enrobage des armatures sera défini en phase d'exécution suivant la NF-EN 1992-1 (Eurocode 2)
- En superstructure
 - Classe de résistance C25/30 au minimum
 - Classe d'exposition : XF1 (gel modéré sans agent de déverglaçage)
 - L'enrobage des armatures sera défini en phase d'exécution suivant la NF-EN 1992-1 (Eurocode 2)

GO 5.2.7. Qualité des armatures (données à titre indicatif)

Les aciers utilisés, ronds lisses, ronds à haute adhérence (HA) ou treillis soudés, doivent être conformes à leur fiche d'homologation et aux Eurocodes. La nuance d'acier sera au minimum de nuance 500B.

Plancher bas

❖ Plancher béton ép 0,35m 875 daN.m²

Plancher haut

❖ Dalle Alvéolaire précontrainte + dalle de compression : 315 daN.m²
❖ Revêtement d'étanchéité : 50 daN.m²
❖ Tôle acier en sous face : 37,5 daN.m²

GO 5.3. Données climatiques et règles parasismiques

Les données climatiques et les règles parasismiques relatives au projet sont :

- ❖ Localisation de l'immeuble : Ollainville ;
- ❖ Département : Essonne (91) ;
- ❖ Altitude du lieu : environ 100 mètres ;
- ❖ Zone climatique : H1a ;
- ❖ Zone neige : B2 ;
- ❖ Exposition au vent :
 - Zone : 2 ;
 - Site : Normal ;
- ❖ Conditions de référence l'hiver :
 - Température : - 7°C,
- ❖ Conditions de référence l'été :
 - Température : +35°C,
- ❖ Zone de sismicité, selon l'EUROCODE 8 (norme NF- EN 1998 et ses annexes) : zone de sismicité : modéré, catégorie du bâtiment II

GO 5.4. Notes de calcul

Feront l'objet de notes de calcul à présenter au visa du maître d'œuvre :

- ❖ Le dimensionnement des ouvrages définitifs faisant partie du présent lot y compris les fondations en tenant compte des charges définies dans le présent descriptif et de celles résultant de l'exploitation du dossier géotechnique ;
- ❖ Le dimensionnement des ouvrages provisoires réalisés par l'entrepreneur pour l'exécution du présent lot ;
- ❖ La vérification de la résistance des ouvrages sur lesquels s'appliquent des charges exceptionnelles en cours d'exécution du chantier ;
- ❖ Les notes de calcul présentées au maître d'œuvre seront conformes aux prescriptions du DTU 21 chapitre 6 et devront présenter toutes les informations nécessaires à leur bonne compréhension : hypothèses, méthodes de calcul et coefficients de sécurité retenus, règlements appliqués. Si les calculs ont été réalisés à l'aide d'un logiciel, ils pourront être présentés en sortie machine avec une fiche explicative indiquant le type de logiciel utilisé et les renseignements indiqués ci-dessus.

GO 5.5. Mode d'exécution des travaux

Temps de transport :

Le délai maximal entre la fin de la fabrication du béton et le début de la mise en œuvre n'excédera pas 1h00, sauf accord formel du représentant du maître d'œuvre.

Programme de bétonnage :

L'entrepreneur devra soumettre au visa du représentant du maître d'œuvre avant le début du bétonnage un programme de bétonnage conforme au fascicule 65 du C.C.T.G.

Abattage des arêtes :

Il sera conforme aux prescriptions du fascicule 65 du C.C.T.G.

Traitement des fissures :

Le traitement des fissures apparues dans les parois, sera systématiquement réalisé par l'entrepreneur, la nature du traitement devant être soumis à l'accord du représentant du maître d'œuvre.

GO 6. QUALITE ET CONTROLE D'EXECUTION

GO 6.1. Contrôle particulier d'exécution

Sans préjuger des contrôles d'exécution qui seront effectués par la maîtrise d'œuvre, l'entrepreneur est réputé avoir mis en place une organisation lui permettant d'effectuer son propre auto-contrôle.

Sauf dispositions contraires spécifiquement mentionnées ci-après, les vérifications techniques minimales qui suivent incombent à l'entrepreneur qui devra pouvoir certifier leur réalisation auprès du maître d'œuvre :

Contrôles à effectuer sur le béton à la livraison :

En cas d'emploi d'un béton prêt à l'emploi, conformité des indications portées sur chaque bon de livraison avec la commande du béton dont les caractéristiques ont été visées par le maître d'œuvre.

Un exemplaire de chaque bon sera conservé pour être remis au maître d'œuvre. Il sera accompagné des courbes d'enregistrement produites par la centrale ; l'entrepreneur y indiquera la valeur de consistance de la charge correspondante si elle est mesurée sur chantier.

Des contrôles seront réalisés régulièrement sur des prélèvements selon les dispositions suivantes :

- ❖ Fondations profondes : 12 contrôles ;
- ❖ Longrines : 4 contrôles ;
- ❖ Dalle : 5 contrôles ;
- ❖ Dalle alvéolaire précontrainte (suivant plan de contrôle usine) ;
- ❖ Voiles : 5 contrôles ;

Chaque contrôle fera l'objet :

- ❖ D'une mesure d'affaiblissement au cône d'Abrams (slump test)

- ❖ De la confection de 2 éprouvettes pour essais de compression à 7 et 28 jours.

Le prélèvement des échantillons, la mesure de l'affaiblissement et la confection des éprouvettes seront réalisées par l'entrepreneur à l'initiative et en présence du maître d'œuvre.

Les rajouts d'eau durant le transport et sur le chantier sont strictement interdits.

Les résultats devront être conformes aux valeurs définies dans les notes de calcul.

En cas de non-conformité, l'ouvrage ou la partie d'ouvrage sera refusé, démoli et refait aux frais de l'entrepreneur.

Contrôle à effectuer sur le béton durci :

Les essais sur cylindres seront effectués en laboratoire, conformément aux normes NF P 18-400, 18-404, 18-405 et 18-406.

Le laboratoire chargé d'effectuer les essais sera proposé à l'acceptation du représentant du maître d'œuvre et directement rémunéré par l'entrepreneur qui assurera la coordination de ses interventions sur le chantier. Ce laboratoire devra être agréé par le Réseau National d'Essais.

GO 6.2. Tolérances d'exécution

Le non-respect des tolérances d'exécution pourra donner lieu à la réfection des ouvrages défectueux aux frais du titulaire.

En aggravation de la NF P 04-002, les tolérances dimensionnelles des ouvrages particuliers seront limitées à :

- ❖ Implantation de la construction dans le site : écart ponctuel admissible : 50 mm ;
- ❖ Espacement entre les murs latéraux de la zone de tir : < 20 mm ;
- ❖ Altimétrie par rapport au niveau de référence :
 - Arase supérieure des dallages et dalles : < 10 mm ;
 - Des poteaux et des murs supportant des éléments de charpente : < 15 mm ;
 - Arase supérieure des murs béton (non support de charpente) : < 20 mm
- ❖ Épaisseurs et sections : écart < 6 mm ;
- ❖ Dimensions des ouvertures de portes : < 4 mm ;
- ❖ Planéité des parements des murs, poteaux et poutres : 5 mm à la règle de 2 m et 2 mm à la règle de 20 cm ;
- ❖ Tolérance d'aplomb des ouvrages verticaux sur toute leur hauteur :
 - 5 mm pour le mur de la zone des objectifs (fosse en L) ;
 - 10 mm pour les autres poteaux et murs.
- ❖ Désafleurement entre 2 ouvrages préfabriqués contigus : < 2 mm.

GO 6.3. Aspect de finition des bétons

L'aspect de tous les bétons mis en œuvre (préfabriqué ou coulé en place) dans le cadre du projet répondra à la qualité de la NF P18-503 :

- ❖ Échelle de bullage : ≤ 3 ;
- ❖ Échelle de gris du béton : 2

GO 6.4. Étanchéité du bâtiment et essais de perméabilité

Une bonne imperméabilité à l'air du tunnel de tir est à obtenir. Deux mesures doivent être réalisées par le lot n°05 CVC / Plomberie.

La première intervient avant la pose des équipements et isolants phoniques mais après la pose des menuiseries extérieures. La seconde est réalisée lors des opérations préalables à la réception (OPR). L'objectif à atteindre est une valeur de Q4Pa-Surf inférieure ou égale à 0,6 m3 par heure et par m² dès la première mesure.

GO 6.5. Essais acoustiques

Les essais acoustiques seront réalisés par le lot n°05 CVC / Plomberie. Ceux-ci consisteront à réaliser les essais suivants :

- ❖ Émergence réglementaire autour du stand ;
- ❖ Niveau sonore lié à la ventilation à l'intérieur du tunnel ;
- ❖ Niveau sonore lié aux équipements autour du stand.

GO 7. TRAVAUX PREPARATOIRES

GO 7.1. Constat état des lieux

Préalablement à toute activité, l'entreprise devra réaliser contradictoirement avec la Maitrise d'œuvre d'exécution, un constat contradictoire des zones d'intervention qui soulignera l'état initial de l'ouvrage mais aussi des éléments remarquables conservés et protégés. Ce constat servira de base en cas de litige ou de dégradations constatés.

De plus, le titulaire devra assurer la protection avant et pendant toute la durée du chantier de la zone concernée (par tous moyens).

GO 7.2. Implantation des ouvrages

Les points de référence initiaux du chantier sont ceux implantés par le lot VRD

L'implantation et le piquetage des ouvrages dus par le présent lot (fondations, murs etc..) seront réalisés en présence du représentant du maître d'œuvre par un géomètre, à raison de :

- En phase de préparation de chantier avec l'implantation de l'ouvrage à réaliser
- En fin de chantier afin de s'assurer de la parfaite réalisation des ouvrages.

L'implantation générale du bâtiment sera effectuée avec une précision de 5 cm en planimétrie et de 3 cm en altimétrie par rapport aux points de repère indiqués sur les plans.

Le piquetage sera matérialisé sur le terrain par des piquets et des marques fixes et apparentes. Ces repères devront permettre la vérification tant en planimétrie qu'en altimétrie.

GO 7.3. - Analyse des sols

L'entrepreneur prévoira de réaliser, à ses frais durant la période de préparation, une étude de sol G3 EXE/VISA. Celle-ci fournira les informations nécessaires au dimensionnement des voiries et de la station d'assainissement autonomes du présent lot.

Cette étude géotechnique déterminera entre autres les types de matériaux et leurs épaisseurs, la classification GTR, la classe granulométrique, l'optimum proctor, les caractéristiques de portance ainsi que les capacités d'infiltration des sols.

GO 7.4. Plateformes / Pistes

Les terrassements généraux en déblais au droit du bâtiment à construire sont dus au présent lot à savoir la livraison des plateformes avec une précision altimétrique de ± 5 cm.

Dans le cadre de ce projet l'entreprise intégrera dans ce poste la réalisation des prestations suivantes :

- La réalisation de pistes pour l'accès à la zone de travaux (de part et d'autre de la zone d'emprise des travaux) et suivant mode opératoire de l'entreprise.
 - Ces pistes seront de type PF2 minimum et présentant une valeur de portance de 50 MPa ;
 - Ces pistes seront maintenues en place pendant toute la durée du chantier compris apport de matériaux si nécessaire.

GO 7.5. Air de lavage des véhicules

Cette aire de lavage est destinée aux camions et engins de chantiers toute tailles. Elle peut être souple ou rigide.

Le présent lot doit :

- La fourniture
- La pose

- La mise en service
- Le maintien en parfait fonctionnement
- Le traitement des polluant
- Le repli de l'équipement

L'aire de lavage sera composée d'un bac de rétention permettant la récupération des hydrocarbures et des produits polluant

GO 8. TERRASSEMENTS

Le titulaire fournira pendant la période d'étude d'exécution un plan de gestion des terres.

Le plan de gestion des terres devra minimiser l'apport de terres extérieures et privilégier le réemploi.

Les terres excédentaires feront dans un premier temps l'objet d'un stockage pour permettre des analyses de pollution des sols à la charge du titulaire conformément à la NORME NF X31-620-2, puis le titulaire procédera à la mise en décharge agréée de manière séparée pour les terres polluées et les terres non polluées.

Une attention particulière sera portée sur la pollution à l'Antimoine, seul polluant du site.

GO 8.1. - Exécution des déblais

Les déblais seront exécutés conformément aux indications du plan de mouvement des terres que l'entrepreneur établira durant la période de préparation.

❖ 1^{ère} phase : décapage des terres inaptes au réemploi

Les travaux comprennent le décapage et la purge des terres impropres au réemploi dans les structures des plateformes.

Ces terres seront évacuées en décharge par le titulaire.

❖ 2nd phase : réemploi ou évacuation des terres aptes à l'emploi en couche de remblai

L'entrepreneur effectuera les déblais nécessaires à la mise à niveau des plateformes de terrassement. Les terres réutilisables seront mises en dépôt sur site sur des emplacements préalablement nettoyés ou directement mis en œuvre en remblai.

Les déblais excédentaires seront évacués en décharge agréée en fin de travaux.

Nota : les épaisseurs exactes des déblais sont définies en fonction des études de sols, des épaisseurs des structures de chaussées, de l'altimétrie des ouvrages finis. Les terres propres pourront être employées en remblais. Les terres excédentaires seront évacuées en décharge agréée.

GO 8.2. Terrassements réalisés par la présente section technique

La présente section technique exécutera le nivellement des plateformes en fonction des dallages et des fondations à réaliser.

Les terrassements sont à la charge de la présente section technique. Elles prennent en compte les décapages, les fouilles de toutes natures, les purges et les remblais nécessaires aux prestations suivantes :

- ❖ Purge des terres impropres ;
- ❖ Fouilles relatives aux fondations :
 - En terrain de toutes natures, compris blindages, remblaiement et compactages.
 - Les terres excavées seront laissées sur le site à un emplacement mis à disposition.
 - L'entreprise doit donc bien intégrer dans ce poste les sujétions éventuelles de chargement/transport/reprise/...
- ❖ Réalisation du branchement des réseaux entre l'intérieur du bâtiment et les attentes à l'extérieur du bâtiment ;

Le titulaire prendra en compte les recommandations de l'étude géotechnique jointe au dossier de consultation.

GO 8.3. Complément de remblais d'apport pour rattrapage de niveaux (si nécessaire)

Les travaux comprendront :

- Travaux concernant la reprise de la forme soit nettoyage et nivellement de surface comprenant toutes sujétions de remise en forme et de matériaux complémentaires adaptés au type de finition.

- Compris chargement et l'évacuation des matériaux impropres ou excédentaires, nivellement et le reprofilage.
- Remblais d'apport insensibles à l'eau et ingélifs pour réglage de la plateforme, granulométrie 0/31,5 après essais et accord du Bureau de contrôle, les remblais seront mis en place dans les zones prévues au plan avec réservations pour encaissement de la dalle portée et éléments associés
- Compactage et réglage de la plateforme suivant épaisseur du complexe de la dalle portée

Localisation : Complément de remblai d'apport pour rattrapage de niveaux

GO 8.4. Excavation des terres

L'excavation des terres nécessaire au projet lié aux fondations et à la création des longrines est à la charge du présent lot. Les terres excavées seront stockées sous bâches sur site dans une zone désignée par la maîtrise d'œuvre et aménagée par le présent lot.

GO 9. MISE EN DECHARGE DES TERRES EXCEDENTAIRES

Les prix du présent article seront à prix unitaires conformément au bordereau de prix unitaire. L'unité sera la tonne. (1.10³ kg)

Les terres excédentaires (dont celles issues des excavations) seront stockées sous bâches sur site dans une zone désignée par la maîtrise d'œuvre et aménagée par le présent lot.

Les terres seront alors analysées par le présent lot et triées suivant trois catégories :

- Les terres inertes dites ISDI
- Les terres non dangereuses dites ISND
- Les terres dangereuses dites ISDD

Chaque catégorie sera évacuée en décharge agréée par le titulaire ou valorisée, ceci à la charge du présent lot.

GO 10. FONDATIONS

GO 10.1. Étude de sol

Une étude de sol indicative G2 AVP (NF P 94-500) est fournie à l'entrepreneur dans le dossier de consultation des entreprises.

L'étude G3 EXE (NF P 94-500) nécessaires au dimensionnement des ouvrages de gros-œuvre sera réalisée au frais du présent titulaire durant la période de préparation.

GO 10.2. Fondations profondes (BPU)

Les prix du présent article seront à prix unitaires conformément au bordereau de prix unitaire.

GO 10.2.1. Travaux création de fondations par pieux forés

Installation, montage et démontage de l'atelier de forage

Cet article décrit toutes les sujétions liées à :

- L'amenée et la mise en œuvre du matériel adapté, notamment face aux emprises des passages existants, et du personnel nécessaire à la bonne marche des travaux.
La mise en place de toutes les protections nécessaires en sol pour le passage du matériel
- La maintenance et toutes les opérations de manœuvre et sujétions exigées par l'exécution des forages suivant D.T.U. et règles de l'art.
- Le repliement du matériel après exécution des ouvrages.
- Toutes les sujétions utiles et nécessaire au raccordement à un point d'eau

Note : L'entreprise du présent lot devra l'évacuation des déblais, barres de forages et autres, ainsi que le nettoyage du chantier après exécution des pieux

Réalisation de pieux forés

Cet article décrit toutes les sujétions liées à la réalisation de pieux forés de diamètre approprié, implantation suivant les plans d'exécution de l'entreprise et comprendront :

- Implantation réalisée dans les tolérances définies au DTU 13.2 depuis les pistes stabilisées à la côte définie à l'article GO 7.3. Plateformes / Pistes.
- Installation de chantier et déplacement d'un ouvrage à un autre
- Mise en fiche à chaque pieu, implantation des ouvrages
- Les terrassements et les forages en terrain de toute nature. La méthode de forage sera laissée au choix de l'Entrepreneur mais devra recevoir l'accord du Maître d'Œuvre et du bureau de Contrôle en fonction des données prévus dans la G2 PRO mais aussi l'étude G3 complémentaires à réaliser en phase de préparation de chantier.
- Les armatures seront préfabriquées en cage
 - Les armatures seront entreposées et manipulées de façon à éviter leur pollution et des déformations susceptibles de porter atteinte à l'usage prévue tant lors de la mise en œuvre que lors du bétonnage.
 - Des dispositifs de calage sont prévus sous formes d'écarteurs rigides fixées sur les armatures longitudinales. Quatre écarteurs sont disposés par niveaux, espacés au maximum de deux mètres.
- Coulage des pieux, fourniture et mise en œuvre du béton coulé suivant étude d'exécution de l'entreprise
- Refouillement dans le béton, reprise éventuellement pour adaptation aux massifs
- Le béton des pieux sera arrêté en dessous de la hauteur de recépage soit au minimum égale à un diamètre
- Toute disposition liée à la technologie retenue (centrale à boue etc...).

Localisation : Tous les pieux suivant projet

Dimensions des pieux

Conformément à l'étude géotechnique les pieux devront les horizons porteurs définis comme suit :

Pieux	Nombres	Diamètres moyens en mètres	Profondeurs moyennes en mètres
A file extérieure	54	0.72	12
B file extérieure bute de tir	8	0.72	11
C file intérieure	54	0,62	11
D file intérieure bute de tir	8	0.52	10

Nota : Les nombres, les diamètres ainsi que les profondeurs sont issues d'une étude de pré-dimensionnement et sont donc donnés à titre strictement indicatif. Le titulaire du présent lot devra ajuster les nombres, les longueurs et les diamètres en fonction des résultats des études d'exécution.

Recepage et réalisation des massifs têtes de pieux

Cet article décrit toutes les sujétions liées à :

- Après recepages des têtes de pieux sur un diamètre suivant descriptif détaillé, réalisation de fouilles en puits pour réalisation du dé béton dans terrain de toute nature, compris protections, épuisement éventuel, mise en dépôt, évacuation des excédents et matériaux impropres aux remblais
- Béton suivant étude d'exécution entreprise compris, coffrage, acier, mise en place, calage, vibration mécanique et toutes sujétions suivant étude entreprise.
- Coffrage ordinaire P1
- Fourniture et mise en place d'acier du type HA compris façonnage, ligature, etc...

- Remblaiement sur le pourtour des têtes de pieux avec des matériaux pierreux GNT 0/31,5 compris mise en place par couche de 0.20 d'épaisseur, nivellement et compactage etc.
- Chargement et stockage des déblais en excédent sur le site pour réutilisation en remblais.

GO 10.3. Autres Fondations

GO 10.3.1. Fondations semi-profondes

Les fondations semi-profondes de type puits bétonnés reliés en tête par des longrines en béton armé.

Le dimensionnement résultera de l'étude G3 phase étude à la charge du présent lot, en aucun le dimensionnement sera inférieur à celui de la G2 PRO.

Localisation : Bâtiment instruction 0984

GO 10.3.2. Réalisation des longrines

- Fourniture et mise en place de béton de propreté (pour longrines coulées en places)
- Fourniture et pose d'armatures en acier HA, compris façonnage, calage et toutes sujétions de réalisation
- Coffrage soigné, décoffrage des parois. Les longrines pourront être préfabriquées éventuellement.
- Béton « B4 » pour béton armé en béton de gravillon, compris fourniture et mise en œuvre, vibration, façon de joints secs, etc...
- Compris remblaiement après exécution par couche de 20 cm d'épaisseur, compactage et damage et cela pour les deux côtés des longrines compris apport de matériaux de bonne qualité.

GO 10.3.3. Interconnexion du réseau de terre

Le présent lot doit la fourniture, la pose et l'interconnexion d'un réseau de terre pour chaque ouvrage fondé. Celui-ci sera composé d'un feuillard en cuivre de 60 mm² de section minimale et 2 mm d'épaisseur, posé en fond de fouille avant la mise en place du béton de propreté.

Localisation :

Les conducteurs de terre interconnectés et les barrettes de connexion seront amenés au plus près de chacun des ouvrages suivants :

- ❖ À proximité de l'armoire électrique générale des bâtiments 0983 et 0984 ;
- ❖ À proximité du TGBT du poste de transformation haute tension / basse tension ;
- ❖ À proximité de l'armoire électrique du tunnel de tir ;
- ❖ En tête des murs des bâtiments pour permettre l'interconnexion des ouvrages de charpente.

GO 11. PLANCHERS BAS DES RDC (PLANCHER PORTE)

GO 11.1. - Drainage sous dalle du bâtiment 0983 stand de tir

Un drainage sera réalisé sous les dalles basses du bâtiment 0983 stand de tir. Celui-ci sera placé au niveau de l'arase supérieure des têtes de pieux.

L'évacuation des eaux se fera par un réseau gravitaire vers le fossé extérieur.

Les réseaux seront réalisés comme suit :

1 Forme :

Un fond de forme en grave non traitée sera compacté en fond de fouille sur 0,40 m de largeur et 0,10 m d'épaisseur.

2 Tuyau de drainage :

Les canalisations seront en P.V.C. perforées de diamètre intérieur 100 mm minimum. La pente aura un minimum de 3 mm/m.

3 Filtration :

L'élément filtrant sera constitué de granulats de calibre 30/60 sur 40 cm^{largeur} situé le long des fondations du bâtiment. L'ensemble sera enveloppé par un géotextile non-tissé synthétique imputrescible d'une densité supérieure ou égale à 200 g/m².

4 Regards :

Des regards de visite 50 cm x 50 cm seront mis en place :

- Aux points hauts des drains ;
- Aux changements de direction ;
- Tous les 25 m en ligne droite.

Les regards seront en béton, préfabriqués avec fond dessableur. Chaque regard sera obturé par un tampon en béton.

GO 11.2. Coffrage biodégradable

Les travaux comprendront :

- Fourniture et mise en œuvre d'un coffrage Biodégradable du type BIOCOFRA VS ou techniquement équivalent,
- Pose sur lit de sable 0/2 sur épaisseur 0,02 m.
- Le coffrage sera composé de panneaux de carton nid d'abeille d'épaisseur adaptée afin de garantir une résistance suffisante à la compression.

Localisation : *Suivant plans DCE et notamment sur la totalité des planchers bas du projet*

GO 11.3. Réalisation du plancher bas du niveau « RDC »

Dans le cadre de ce projet l'entreprise intégrera dans ce poste la réalisation de dalles portées (épaisseur variables) en plancher bas du niveau RDC à savoir

- Mise en place d'un treillis soudés suivant étude entreprise (élément reprise sur les longrines périphériques déjà réalisées)
- Fourniture et pose d'un béton de type en épaisseur 0.20m à 0.35m suivant étude entreprise
- Finition talochée en vue du traitement a posteriori par une résine (hors lot)

Nota : Il sera retenu un traitement état de surface de type « Surfagé » au sens du DTU en vigueur en ce qui concerne le traitement des surfaces horizontales.

Localisation : *Suivant plans DCE et notamment sur la totalité des planchers bas du projet*

GO 11.4. Réserve pour tapis brosses

L'entrepreneur doit les réservations permettant la mise en place de cadres assurant les décaissés destinés à recevoir les tapis brosse. Ceux-ci se présenteront sous forme d'un cadre composé de cornières laiton fixées mécaniquement.

Dimensions des cadres : 120 cm X 60 cm.

Localisation : Bâtiment 0983 : un cadre dans le sas d'entrée et un cadre dans le sas de sortie ;
Bâtiment 0984 : un cadre pour chaque SAS et un cadre pour chaque entrée de la salle Consignes et Entretien

GO 11.5. Socle de support pour CTA

Le présent lot doit la réalisation de dalles de support pour les centrales de traitement d'air du lot génie climatique. Celles-ci seront constituées :

- ❖ D'une couche d'isolation en laine de roche d'une épaisseur de 60 mm avec une densité > 170 kg/m³ et une contrainte à la compression CS(10/Y)70 ;
- ❖ D'une dalle en béton armé de 12 cm d'épaisseur.

Localisation : Ils auront une dimension minimale de 3,00 m x 5,00 m et seront au nombre de deux, un par local technique CTA.

GO 12. REALISATION DES VOILES EN BETON ARME

Les travaux comprendront :

- Voiles porteurs en béton banché coulé en place de grandes hauteurs
- Banchage pour parements destinés à rester bruts y compris décoffrage, toutes reprises.
 - Il sera prévu la réalisation d'une reprise en enduit des faces extérieures des ouvrages.
- Mannequins pour réservation des baies dans les murs compris toute sujétion de reprises de finitions.

Nota : Il sera retenu un traitement des parements « courant » au sens du DTU en vigueur en ce qui concerne les voiles.

Localisation : Réalisation des voiles BA suivant plans de conception

GO 12.1. Linteau

GO 12.1.1. Caractéristiques :

- ❖ Linteau seront en béton armé, coulés en place ;
- ❖ Section carrée de dimensions minimum : 300 mm minimum ;
- ❖ Parement : qualité de finition soignée avec arêtes chanfreinées. Le niveau de bullage et la teinte sont définis dans la présente ST à l'article GO 6.3. Aspect de finition des bétons.

GO 12.1.2. Chainages :

Les chaînages verticaux et horizontaux seront conformes aux prescriptions du DTU 20.1-20.12 et comprendront un renforcement par armatures.

GO 12.1.3. Traitement des arêtes :

Les arêtes seront chanfreinées.

Localisation : La mise en place de linteaux et de longrines concerne l'ensemble du projet. Il sera mis en place :

- ❖ Des linteaux de section 30 cm x 30 cm au-dessus de la porte du sas ;
- ❖ Une longrine de section 30 cm x 30 cm au pied de la porte du sas ;
- ❖ Des linteaux et de longrines au niveau des portes piétonnes de la zone vestiaires/sanitaires ;
- ❖ Des longrines sous les murs périphériques du local technique CTA et le mur arrière du tunnel de tir.

GO 12.2. Point particulier – Sujétions de traitement des joints de dilatation

L'entreprise intégrera dans ce poste, les sujétions liées au traitement des dilatations prévues d'être réalisées dans le cadre de ce projet soit :

- Au droit de la dalle portée en plancher bas
- Des voiles
- Du traitement au droit des dalles alvéolaires précontraintes
- Entre le tunnel de tir et les locaux annexe (SAS d'entrée, ciblerie)

De façon générale il sera procédé comme suit :

- Mise en place d'un fond joint de type bourrelet CF
- Coulage d'un joint adapté sur tout le linéaire

Localisation : En plancher bas du tunnel de tir au droit des joints de dilatation

GO 12.2.1. Réalisation des murs de refends de la butte de tir

Suivant les plans fournis, le titulaire réalisera les murs de refends du réceptacle de tir en bloc de béton plein et perforé.

Localisation : Fosse du stand de tir

GO 12.3. Enduit de ragréage

Les enduits seront exécutés conformément aux prescriptions des DTU 25.1 et 26.1.

La qualité de finition sera conforme à l'article « QUALITE ET CONTROLE D'EXECUTION – TOLERANCES D'EXECUTION ».

Les produits répondront aux caractéristiques suivantes :

- ❖ Produit prêt à l'emploi ou prêt à gâcher ;
- ❖ Composition : ciment, charges minérales, résines organiques dispersables, adjuvants spécifiques ;
- ❖ Épaisseur approximative : comprise entre 0,3 et 4 mm ;
- ❖ Le produit devra corriger les défauts de planimétrie afin de répondre aux tolérances de l'article « tolérances d'exécution ».

Localisation : Ce type de ragréage sera employé pour reprendre les défauts partiels de bullage et de planimétrie de l'ensemble des ouvrages en béton (élévations verticales et horizontales).

Les ouvrages dont la finition reste brute ou avec un revêtement de faible épaisseur (peinture ou revêtement à peindre) seront traités sur toute leur surface (toute hauteur et toute largeur).

GO 12.4. Traitement contre les remontées d'eau

Dans le cas où les planchers sont situés en dessous du niveau 0, les murs périphériques recevront les protections anticapillaires suivantes :

- ❖ Les parois verticales en contact avec le sol seront protégées par un enduit à base de bitume, passé en deux couches croisées ;
- ❖ Un hydrofuge dans la masse sera incorporé dans le béton constitutif des parois banchées (pour l'ensemble des murs placés en dessous du plancher bas du rez-de-chaussée) ;
- ❖ Les reprises de murs entre le soubassement et la superstructure recevront une barrière anticapillaire constituée de l'un des matériaux suivants :
 - Feutre bitumé type 36S PY VV (NFP 84.315) ;
 - Bitume armé type 40 TV (NF P 84.303) ;
 - Film de polyéthylène, basse densité, d'épaisseur minimale de 200 micromètres.

Les recouvrements des bandes se feront sur une longueur minimale de 20 cm.

Les bandes seront posées à sec sur une couche de mortier de ciment finement talochée de 2 cm d'épaisseur et dosée à raison de 300 à 350 Kg par m³ de sable sec 0/3 et protégée par une couche de mortier de ciment de même épaisseur.

Lorsque les murs sont au contact des dallages sur terre-plein, il y aura continuité des bandes de coupure avec le film posé sous dallage.

GO 12.5. Traitement des joints

GO 12.5.1. Joints de rupture et joints de dilatation

L'entrepreneur titulaire du présent marché devra la réalisation de l'ensemble des joints de dilatation et de rupture. L'entrepreneur soumettra au visa du maître d'œuvre les plans de détail et de localisation de l'ensemble des joints de dilatation et de rupture.

Ils auront une largeur minimale de 1 cm et seront espacés au minimum de 6 m.

Ils comprendront :

- ❖ Un fond de joint en mousse de polyéthylène répondant au D.T.U 44.1 (NF P 85-210-1) ;
- ❖ Un mastic de type élastomère de première catégorie à base de polyuréthane monocomposant sur une profondeur de 2 cm environ certification SNJF ;
- ❖ Un couvre joint en aluminium collé par un mastic à base de polyuréthane monocomposant. La largeur du couvre joint sera > 80mm. Les couvre joints seront employés pour les parois non exposées aux tirs.

Les matériaux employés seront non hydrophiles et non susceptibles de combustion lente.

GO 12.5.2. Joints de retrait

Les fissures de retrait dans les dallages seront évitées par la réalisation de joints sciés d'une profondeur de 1 à 2 cm. L'entrepreneur déterminera leurs emplacements et les zones concernées.

Les joints de dallage situés à l'extérieur seront protégés et rebouchés au moyen d'un mastic à base de polyuréthane monocomposant.

GO 13. PLANCHERS HAUT

GO 13.1. Fournitures et pose de dalles alvéolaires

Il sera pris en compte dans le dimensionnement de ces dernières les points suivants :

- Dalle de compression intégrant une forme de pente (surcharge complémentaire suivant étude entreprise)
- La mise en place d'une plaque d'acier de 5mm d'épaisseur fixé mécaniquement à l'aide de chevilles spécifiques et/ou réservations en sous face de plancher formant blindage.

Ce poste prévoit :

- Fourniture et pose des dalles alvéolaires toute largeur conforme à l'étude de l'entreprise (compris toutes sujétions liées à la manutention des ouvrages, en fonction du mode opératoire de l'entreprise).
- Mise en œuvre des étalements éventuels en phase provisoire suivant plans de préconisation de pose du fabricant
- La préparation des supports
 - o Vérification de la planéité des appuis
 - o S'assurer de la bonne prise en compte de la contre flèche des dalles alvéolaires pour araser les appuis
 - o Prise en compte de l'espace d'appuis nécessaires aux dalles alvéolaires dans le façonnage des armatures des éléments supports.
- Les moyens de protection collectives utiles et nécessaires à la mise en œuvre des ouvrages.
- Fournitures et mise en œuvre du ferrailage complémentaire de la table de compression suivant étude entreprise
- Coulage de la table de compression à l'aide d'un béton défini suivant étude entreprise)
- Les sujétions de clavetage avec les voiles périphériques

Localisation : Plancher haut du tunnel de tir compris zone technique suivant plans DCE

GO 13.2. Plancher haut des locaux annexes

Le plancher haut RDC des locaux annexe sera composé d'un système de dalle mixte (épaisseur de 16 cm) :

- Poutrelles préfabriquées en béton précontraint ;
- Hourdis béton ;
- Dalle de compression coulée en place (C25/30 ou supérieur).

L'ensemble des éléments en béton ou acier seront dimensionnés pour reprendre les charges permanentes et d'exploitation décrites au présent CCTP.

Localisation : Plancher haut des locaux annexes du stand de tir.

GO 14. OUVRAGES DIVERS

GO 14.1. Ouvrages réglementaires en bois

GO 14.1.1. Butte de tir

Le titulaire réalisera les ouvrages bois de la butte de tir notamment :

- Planche de sapin de 4 cm d'épaisseur sur toutes les parties verticales
- Tasseau de 8 x 14 cm entre les murs de refends
- OSB de 2,5 cm d'épaisseur sur les parties horizontales entre les tasseaux

Localisation : Fosse de tir

GO 14.1.2. Protection de la tête de fosse

Le titulaire réalisera une protection du béton en partie haute de la « tête de fosse » en bois tendre (sapin, épicéa etc...) avec les dimensions et caractéristiques suivantes :

- ❖ Épaisseur = 0,20 m ;
- ❖ Hauteur = 0,20 m ;
- ❖ Longueur = largeur totale de la fosse ;
- ❖ Finition : pas de finition particulière ;
- ❖ Fixation : fixé mécaniquement sur la tête de fosse, avec fixations non exposées aux tirs. Le système pourra être réalisé par des tiges d'ancrage prises dans la tête de la fosse et permettant de venir enchâsser les pièces de bois. L'emploi de fixations métalliques apparentes est proscrit en raison d'une incompatibilité avec la réglementation relative à la sécurité des tirs.

Localisation : Celle-ci sera située sur la tête du mur de la fosse en L et aura la même largeur que celle-ci (soit environ 16 m).

GO 14.1.3. Délimitation du « pied de butte »

Le titulaire réalisera une bande de délimitation en bois tendre (sapin, épicéa etc..) avec les dimensions et caractéristiques suivantes :

- ❖ Largeur = 0,20 m ;
- ❖ Épaisseur = 0,20 m ;
- ❖ Longueur = largeur du stand (soit environ 23 m) ;
- ❖ Finition : pas de finition particulière ;
- ❖ Fixation : le système de fixation permettra de solidariser les pièces de bois avec le dallage ou le radier. Pour des raisons de sécurité les systèmes ne devront pas être exposés aux tirs. La résistance des fixations devra être en mesure de s'opposer à une poussée latérale ou à une force de soulèvement de 150 daN/ml ;

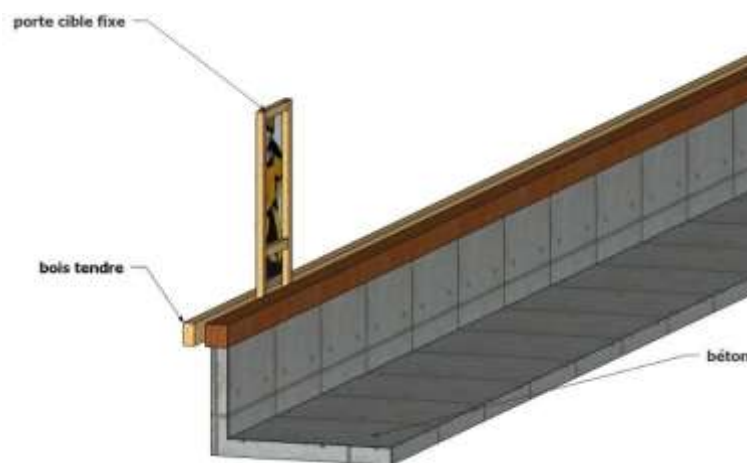
Localisation : La pièce de bois est située au pied de la butte de tir et permet de matérialiser le pied de la butte.

GO 14.1.4. Ligne porte-cibles

Le titulaire du marché devra la réalisation d'une ligne porte-cibles fixes réalisée en amont de la tête de fosse :

- ❖ Matériau : bois tendre de type sapin ou épicéa ;
- ❖ Largeur = 0,10 m ;
- ❖ Épaisseur = 0,20 m ;
- ❖ Longueur = 16 m ;
- ❖ Finition : pas de finition particulière ;
- ❖ L'arase supérieure de la ligne porte-cibles correspondra au niveau fini des sols ;
- ❖ Fixation : Le système de fixation permettra de solidariser les pièces de bois avec le bois de protection de la tête de fosse. L'emploi de fixations métalliques apparentes est proscrit en raison d'une incompatibilité avec la réglementation relative à la sécurité des tirs.

L'espacement avec la protection de tête de fosse sera de 10 cm.



Exemple d'illustration non contractuelle

Localisation : Celle-ci sera située au pied en amont de la protection de la tête de fosse.

GO 14.1.5. Escalier d'accès à la butte de tir

Il sera réalisé un escalier d'accès amovible à la zone des objectifs (fosse en L) et à la butte de tir. Celui-ci répondra aux caractéristiques suivantes :

- ❖ Matériau : bois tendre (type sapin épicéa etc...) ;
- ❖ Largeur de l'escalier = 1,00 m ;
- ❖ Hauteur de l'escalier = hauteur de la zone des objectifs (fosse en L). La protection de tête de fosse fera office de dernière marche
- ❖ Giron = 0,25 m ;
- ❖ Hauteur de marche = 0,20 m ;
- ❖ Dispositif de fixation en attente sur le mur vertical et réservation horizontale ;

Nota : l'escalier ne sera pas équipé de garde-corps étant amovible.



Exemple d'illustration (escalier non-affleurant)

Localisation : L'escalier est placé dans la zone des objectifs (fosse en L) du côté opposé de la porte d'accès du sas.

GO 14.2. Calfeutrement et étanchéité

GO 14.2.1. Exigence générale

Pour garantir l'étanchéité du bâtiment et particulièrement celle des locaux de la zone de tir et la zone d'objectif, le présent lot réalisera les calfeutrements très soignés entre les ouvrages du gros-œuvre et ceux des autres corps d'état.

GO 14.2.2. Calfeutrement entre les ouvrages de gros-œuvre et les autres corps d'état

Les espaces situés entre les têtes de mur et les dalles alvéolaires, les menuiseries, les gaines de ventilation, les traversées pour réseau courants forts seront repris par un remplissage avec un mortier de ciment ou par du béton pour les espaces nécessitant une charge plus importante.

L'espacement entre les ouvrages et le remplissage sera de 5 mm maximum.

Localisation : Le calfeutrement concerne l'ensemble des ouvrages du projet. Ceci comprend en particulier :

- ❖ La traversée des fourreaux et câbles dans la dalle haute et les murs ;
- ❖ La traversée des gaines de ventilation dans les murs et la dalle haute ;
- ❖ L'espace situé entre les têtes de mur et les dalles alvéolaires ;

GO 14.3. Traitement des points singuliers par joints complémentaires

En complément des travaux de calfeutrement par mortier de ciment, le présent lot exécutera le jointoiement d'étanchéité à l'air entre les ouvrages de gros œuvre et les ouvrages des autres corps d'état.

Celui-ci sera réalisé avec un système comprenant :

- ❖ La préparation des supports par enlèvement des parties instables, nettoyage des poussières et dégraissage. Ceci est applicable à tous les supports y compris ceux-réalisés par les autres corps d'état ;
- ❖ Un fond de joint en mousse de polyéthylène ;
- ❖ Le remplissage par un mastic de silicone neutre mono-composant mis en place sur une profondeur > 6 mm et une largeur comprise entre 10 et 15 mm.

Localisation : Le jointoiement concerne les ouvrages :

- ❖ La traversée des fourreaux et câbles sous dallage, dans la dalle haute et les murs ;
- ❖ La traversée des gaines de ventilation dans les murs et la dalle haute ;
- ❖ L'espace situé entre les têtes de mur et les dalles alvéolaires ;
- ❖ La jonction des murs et des menuiseries ;

GO 14.4. Fourreaux sous dallage

La présente section technique réalisera la fourniture et la pose de fourreaux sous dallage au profit du lot électricité.

Caractéristiques :

- ❖ Basse tension : rouge souple annelé (lisse à l'intérieur) en polyéthylène ;
- ❖ Courants faibles : vert souple annelé (lisse à l'intérieur) en polyéthylène ;
- ❖ Transmission pour réseaux DIRISI : gris lisse intérieur et extérieur normalisée T LST ;
- ❖ Aiguillés par un fil de tirage en polyester de 30/10 de millimètres de diamètre.

Rayon de courbure à respecter :

- ❖ Courants forts : rayon de courbure minimum de 40 cm ;
- ❖ Courants faibles : rayon de courbure minimum de 30 cm.

GO 14.5. Évacuation EU/EV

L'entrepreneur doit la fourniture et pose des canalisations permettant l'évacuation des eaux usées et eaux vannes sous dallages. La pente minimum à respecter sera de 3 %.

- ❖ Canalisations en **PVC CR4 certification NF** ;
- ❖ **Diamètre 100 mm.**

Sont compris dans les prestations de l'entrepreneur toutes les jonctions nécessaires sur les regards, équipements et autres ouvrages.

Nota : les regards extérieurs situés au niveau de la voirie sont à la charge du lot V.R.D.

Localisation :

Les canalisations à mettre en place se font depuis les regards extérieurs jusqu'aux ouvrages suivants :

- ❖ Lavabos ou groupe de lavabo ;
- ❖ Lavabo circulaire ;
- ❖ WC ou groupe de WC ;
- ❖ Vidoir ;
- ❖ Urinoir
- ❖ Douches ;
- ❖ Local technique CTA (ballon ECS) ;

GO 14.6. Seuils des portes

Le présent lot réalisera l'ensemble des seuils de porte intérieurs et extérieurs. La réalisation de ces seuils devra permettre :

- ❖ La pose des revêtements de sol ;
- ❖ La pose des bâtis des menuiseries ;
- ❖ D'assurer le rejet des eaux de pluie vers l'extérieur ;
- ❖ Le passage des engins pour les accès au sas de la zone de tir et au local stockage granulats.

Des schémas de coupes seront réalisés par le présent lot au niveau de chacun des seuils. Ceux-ci feront apparaître les épaisseurs de dallage et les différents revêtements en fonction des indications des autres corps d'état.

GO 14.7. Pédiluves

Ils seront réalisés en béton armé avec enduit intérieur hydrofugé et gravillons lavés extérieur. Ils peuvent être préfabriqués.

Chaque pédiluve sera équipé d'une grille caillebotis en acier galvanisé, posée sur un cadre en acier galvanisé. Les grilles seront facilement démontables pour l'entretien. Le plan de la grille gratte pied sera incliné comme indiqué sur les plans.

Les dimensions de chaque pédiluve seront de :

- ❖ 50 cm de hauteur ;
- ❖ 150 cm de longueur ;
- ❖ 50 cm de profondeur ;

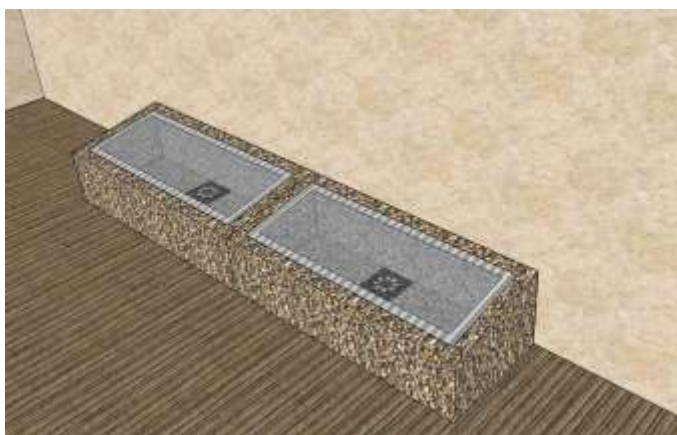


Image d'illustration non contractuelle

L'évacuation des eaux sera assurée par une canalisation de 150 mm en PVC. Le collecteur en fond de pédiluve sera un siphon cloche en P.V.C (muni d'une grille anti obturation).

L'entrepreneur devra le raccordement au réseau d'évacuation du pédiluve sur le regard en attente du lot VRD.

Localisation : Il sera mis en place deux pédiluves conformément au plan du marché.

GO 14.8. Escalier en béton

Le titulaire réalisera un escalier en béton d'accès au local ciblerie.

Localisation : Local ciblerie

GO 14.9. Matériau d'apport sur le novau

La butte de tir est réversible soit en matériau sable soit en granulat EPDM.

Dans le cadre du présent marché seule la mise en place d'une butte de tir en sable est prévue à charge du présent lot.

Section technique n°2 : Étanchéité

ET 15. OBJET DE LA PRESENTE SECTION TECHNIQUE

Les travaux de la présente section technique concernent notamment la réalisation :

- De l'étanchéité de la toiture du tunnel de tir ;
- Du complexe d'étanchéité sur les deux toitures terrasses du stand de tir.

ET 16. DESCRIPTION SOMMAIRE DES TRAVAUX

Les travaux comprennent :

- ❖ La préparation du support
- ❖ La définition des complexes,
- ❖ L'établissement des plans de pentes, des dessins de détails de raccordements de l'étanchéité aux pénétrations et des pièces de raccord,
- ❖ Le calcul de l'isolation thermique (le cas échéant),
- ❖ La fourniture et la pose de l'isolant thermique ;
- ❖ La fourniture et la mise en œuvre des ouvrages d'étanchéité (parties courantes et ouvrages particuliers) ;
- ❖ La fourniture et la pose des ouvrages de récupération des eaux pluviales (y compris descentes) ;
- ❖ Les essais et les épreuves d'étanchéité ;
- ❖ La fourniture et pose des éléments de protection complémentaires

ET 17. DONNEES COMPLEMENTAIRES

ET 17.1. Isolant thermique :

Les isolants thermiques supports d'étanchéité mis en œuvre dans le cadre des travaux d'étanchéité de la présente section technique devront faire l'objet d'une certification ACERMI.

Les caractéristiques physico-chimiques et la résistance thermique de l'isolant seront garanties dans le temps (minimum 10 ans) : une attestation spécifique au chantier sera établie par le fabricant.

Nature de l'isolant : panneaux en verre cellulaire de format 600 x 450 mm, étanche à l'eau et à la vapeur, contrainte moyenne de rupture en compression sans écrasement de 7 kg/cm²

Il présentera les caractéristiques suivantes :

- Masse volumique ($\pm 10\%$) (EN 1602) : 100 kg/m³
- Conductivité thermique (EN ISO 10456) : $\lambda_D \leq 0,036$ kcal/(m.K) ;
- Réaction au feu (EN 13501-1) : Euroclasse A1 ;

L'épaisseur de la paroi (support béton, isolant en verre cellulaire, étanchéité et protection) devra permettre d'obtenir au minimum un coefficient U conforme à la dernière réglementation en vigueur. L'épaisseur du plancher haut des locaux est de 16 cm de béton. Les panneaux seront posés par collage en pleine adhérence à l'enduit d'application à chaud (EAC), y compris remplissage des joints par reflux, afin de coller les panneaux entre eux, permettant ainsi une parfaite continuité de l'isolation.

ET 17.2. Protection des relevés

La protection des relevés sera réalisée par la mise en œuvre d'une plinthe en alliage d'aluminium extrudé résistant à la corrosion en conformité avec les DTU 40, 43 et 43-1. Elle sera constituée de :

- ❖ Support de plinthe pré percé muni de fond de joint
- ❖ Plinthe de recouvrement
- ❖ Fourreaux de jonction
- ❖ Pièces d'angles rentrant et sortant
- ❖ Fixation

❖ Etc.

Le système assurera une finition parfaite aux relevés d'étanchéité. Les fixations seront invisibles. Il sera laqué en usine. Le coloris sera au choix parmi la gamme des RAL.

ET 17.3. Points particuliers

Les dessus des Édicules réalisés dans le cadre de l'opération seront protégés par une couvertine.

ET 17.4. Points singuliers :

Tous les points singuliers : eaux pluviales, traversées de toitures, joints de dilatation, gaines et appareils de ventilation, etc... seront traités de façon traditionnelle, conformément au DTU 43.1.

ET 18. TRAVAUX PREPARATOIRES

ET 18.1. Nettoyage

Le support fera l'objet d'un nettoyage complet par brossage et récurage à l'eau (sous pression si nécessaire).

Localisation : Tous support

ET 18.2. Contrôle de la planéité avant travaux

La planéité du support béton sera vérifiée. L'élément porteur sera conforme à la NF P 84 -208

La planéité du support doit être telle (ou rendue telle) qu'il ne faille pas plus de 3 mm de bitume fluide pour faire adhérer complètement les plaques

Si telle n'est pas le cas :

- ❖ Les affaissements locaux pourront être comblés par l'auto-nivellement de bitume chaud préalablement versé et qui durcira.
- ❖ Les points hauts seront éliminés par ponçage du béton.

Localisation : Tous support

ET 18.3. Séchage

Le support béton doit être sec avant la mise en œuvre de la couche d'accrochage.

Un séchage naturel en profondeur du support sera préalablement réalisé

Localisation : Tous support

ET 18.4. Couche d'accrochage pour le bitume chaud

Il sera mis en œuvre une couche d'accrochage (EIF) afin de réaliser une meilleure adhérence du bitume sur le support en fixant la poussière résiduelle. Celle-ci rendra également le béton moins perméable aux précipitations atmosphériques constituant ainsi une certaine mise hors d'eau.

La couche d'accrochage s'appliquera à raison de 300 g/m².

Localisation : Tous support

ET 19. TRAVAUX D'ETANCHEITE :

ET 19.1. Mise en œuvre de l'isolant thermique

La forme de pente des toitures terrasses sera réalisée pour tout ou partie par l'isolant thermique qui disposera d'une face supérieure inclinée (isolant à pente intégrée)

L'élaboration des plans d'exécutions sera réalisée par le fabricant qui fournira un plan de calepinage en CAO.

Le gradient de pente ne pourra être inférieur à 1,1 % et sera choisi en fonction des éléments suivants :

- ❖ Forme de pente béton existante ou non
- ❖ Épaisseur d'isolant minimum 16 cm
- ❖ Épaisseur d'isolant moyen 18 cm

Il sera également prévu l'utilisation de plaques spécifiques accentuant la pente en périphérie.

Localisation : Toitures terrasse locaux annexe stand de tir

ET 19.2. Étanchéité

Les techniques de mise en œuvre et les produits devront faire l'objet d'un avis technique approuvé par le CSTB.

- ❖ 1ère couche : une feuille de bitume élastomère, avec une armature polyester 180g/m² collée en pleine adhérence à l'EAC.
- ❖ 2ème couche : une feuille de bitume élastomère, d'armature voile de verre 50 g/m², collée en pleine adhérence à l'EAC ou soudée au chalumeau.

Nota : Si la première couche d'étanchéité ne peut être collée à l'avancement de la pose de l'isolant, un surfacage à l'EAC sera réalisé dans l'attente de sa mise en œuvre.

Le complexe d'étanchéité doit être conforme à l'avis technique du fabricant.

Localisation : Toiture tunnel de tir et toiture terrasse locaux annexe stand de tir

ET 19.3. Relevés d'étanchéité :

Les relevés d'étanchéité seront protégés par une protection mécanique pour les terrasses circulables.

La composition des relevés sera la suivante :

- ❖ 1 couche d'impression à froid (EIF),
- ❖ Chanfreins en verre cellulaire collés à l'EAC afin d'obtenir des ruptures à 45° de l'étanchéité,
- ❖ 1 équerre de renfort en bitume élastomère avec un talon de 10 cm en partie horizontale, soudée au chalumeau,
- ❖ 1 feuille de bitume avec armature, autoprotection par aluminium 8/100 mm avec un talon de 15 cm en partie horizontale, soudée au chalumeau.

Localisation : Toiture tunnel de tir (au niveau du local extraction) et toiture terrasse locaux annexe stand de tir

ET 20. EVACUATION DES EAUX PLUVIALES

ET 20.1. Toiture du tunnel de tir :

Les eaux pluviales seront traitées par les débords.

Localisation : Toiture tunnel de tir

ET 20.2. Toiture terrasse des locaux annexe du stand de tir :

Le titulaire devra la création au minimum de quatre (4) évacuations d'eaux pluviales (2 par terrasse) : Elles seront uniformément réparties

Les emplacements des nouvelles évacuations des eaux pluviales et leurs quantités seront définis en fonction des plans d'exécutions réalisée par le fabricant.

Les percements de la dalle béton seront réalisés par la section technique n° 2-Gros œuvre.

Il sera prévu des tés de dégorgements à chaque changement de direction.

Localisation : Toiture terrasse des locaux annexe du stand de tir

ET 21. CONTROLES ET EPREUVES D'ETANCHEITE

Après exécution des travaux, il sera effectué, à la charge du titulaire, une série d'épreuves d'étanchéité intéressant les toitures. Ces épreuves feront l'objet d'un point d'arrêt. Celles-ci seront menées selon les spécifications du DTU 43.1 article 10.2 en présence des représentants du maître d'œuvre. Aucune fuite ne devra apparaître tant en sous-faces des terrasses que dans les murs ou cloisons sous-jacents. De surcroît, après évacuation gravitaire des eaux servant aux épreuves, aucune flaque ne devra persister. Tout défaut dûment constaté devra faire l'objet de travaux de reprise qui seront reconduits autant de fois que nécessaire jusqu'à obtention de résultats satisfaisants aux épreuves

d'étanchéité. À l'issue, l'entrepreneur établira un certificat de mis en eau. Celui-ci précisera la référence de l'affaire, la date de la réalisation de la mise en eau et celle de la constatation. Il sera signé par :

- ❖ Le responsable de l'entreprise ayant réalisée les travaux
- ❖ Le responsable de l'entreprise titulaire du marché
- ❖ Le maître d'œuvre ou son représentant
- ❖ Le maître d'ouvrage.

Localisation : Toiture terrasse des locaux annexe du stand de tir

Section technique n°3 : MENUISERIES ALUMINIUM METALLIQUES

Chapitre I : Généralités

MAM 22. - OBJET DE LA PRESENTE SECTION TECHNIQUE

Les travaux de la présente section technique concernent :

- ❖ Les études et les plans d'exécution ;
- ❖ Les menuiseries en aluminium (châssis fixes, ouvrants et les portes) ;
- ❖ Les portes métalliques ;
- ❖ Les quincailleries des portes et des châssis (béquilles, serrures, ferme-portes, clés, butoirs de portes, ferme-portes, plaques de propreté etc...) ;
- ❖ Les vitrages ;
- ❖ Les chants-plats et cornières d'habillage ;
- ❖ Le tapis de sol et la grille gratte-pieds ;

MAM 23. - DESCRIPTION SOMMAIRE DES TRAVAUX

Les travaux comprennent :

- ❖ Les études, calculs, tracés, dessins d'exécution et détails des ouvrages, la vérification de l'ossature et des matériaux choisis conformément aux prescriptions réglementaires, notamment à celles relatives aux risques d'incendie et de panique et aux prescriptions contractuelles de résistance, d'adaptation à l'hygrométrie des locaux et d'isolations thermiques et acoustiques ;
- ❖ La fourniture et la pose de tous les systèmes d'accrochage, de fixation, de liaison (pattes à scellements, clips, coulisseaux...) ;
- ❖ L'exécution des feuillures, engravures et trous dans les murs, cloisons et ossatures porteuses pour la fixation, le scellement ou la mise en place des ouvrages, le rebouchage de ces feuillures, engravures et trous restant apparents après pose ;
- ❖ L'enlèvement des gravois, déchets, débris et emballages de l'entrepreneur.
- ❖ Tous les moyens de mise en œuvre (matériels, humains et techniques) ;
- ❖ Les travaux préparatoires nécessaires à la réalisation des ouvrages demandés ;
- ❖ Le respect des normes en vigueur ;
- ❖ Le respect qualitatif et quantitatif minimum imposé par le descriptif technique ;
- ❖ Le dimensionnement et la réalisation des ouvrages de telle sorte que ceux-ci remplissent leurs fonctions élémentaires de résistance et de bon fonctionnement (compris toutes sujétions nécessaires de renfort).

Les éléments décrits dans la présente section technique sont réputés neufs, fournis et posés.

Toutes les portes et fenêtres sans exception (aluminium et métallique) comprennent une serrurerie (système de fermeture, poignées) ainsi que des organes d'ouverture (paumelles, rail guide etc...).

L'entrepreneur doit la protection des ouvrages réalisés par ses soins jusqu'à la fin des travaux. Les dégradations pouvant survenir lors des travaux seront soit reprises en réparation par l'entrepreneur, lorsque cela est possible ou entièrement remplacé le cas échéant.

Sont également à la charge et aux frais de l'entrepreneur le nettoyage du chantier et l'enlèvement de ses déchets de chantier (emballages, gravats etc...) en décharges agréées.

Chapitre II : Menuiseries métalliques et aluminium

MAM 24. - SPECIFICATIONS DES MATERIAUX ET FOURNITURES POUR MENUISERIES METALLIQUES

MAM 24.1. - Classification des menuiseries extérieures

Les menuiseries devront être pourvues :

- ❖ d'un classement A*4 E*6*A3 minimum ;
- ❖ D'une certification ACOTHERM répondant aux caractéristiques suivantes :
 - Isolation acoustique de classe AC 3 (affaiblissement acoustique > à 36 dB) ;
 - transmission thermique: -Th8 (coefficient $U < 2 \text{ W/m}^2\text{.K}$) pour les portes ALU
-Th10 (coefficient $U < 1.6 \text{ W/m}^2\text{.K}$ pour les fenêtres/chassis ALU
-Th11 (coefficient $U < 1.4 \text{ W/m}^2\text{.K}$ pour les portes métalliques

Dans tous les cas les caractéristiques des produits et leurs performances seront conformes à la réglementation thermique en vigueur (RE 2020).

MAM 24.2. - Éléments métalliques

Les éléments métalliques entrant dans la composition des ouvrages du présent lot seront réalisés à partir des matériaux suivants :

Acier doux sous forme de :

- ❖ Tôles ou feuillards laminés à chaud ou à froid ;
- ❖ Profilés ouverts ou fermés par :
 - Pliage à la presse ;
 - Profilage à froid sur machines à galets.

Les tôles ou feuillards non galvanisés devront répondre aux exigences des normes suivantes : NF EN 10025, NF EN 10111, NF EN 10051, NF EN 10130 et NF EN 10131.

Acier inoxydable :

Les profilés spéciaux sont obtenus par pliage ou formage aux galets à partir de tôles ou de feuillards conformes à la norme NF A 54-401 (alliages nickel - molybdène et nickel - molybdène - chrome).

Les nuances répondront aux normes NF EN 10088-1, NF EN 10088-2 et NF EN 10088-3.

Aluminium ou d'alliage d'aluminium :

Sous forme de :

- ❖ Produits filés (NF EN 754-2, NF EN 755-2, NF EN 1301-1, NF EN 1301-2) ;
- ❖ Tôles pliées à la presse ou profilées aux galets ;
- ❖ Tôles laminées.

MAM 24.3. - Protection des éléments métalliques

Tous les éléments métalliques entrant dans la constitution des ouvrages seront protégés efficacement contre la corrosion.

Les ouvrages en acier seront livrés sur chantier protégés contre la corrosion par un des traitements suivants :

- ❖ Application d'une peinture antirouille ;
- ❖ Métallisation conformément aux normes NF EN 22063 et NF A 91 202 ;
- ❖ Galvanisation conformément aux normes NF EN ISO 1461 et NF A 91 131 ;
- ❖ Electro-zingage conformément à la norme NF EN 12329 ;
- ❖ Cadmiage ou zingage bichromaté conformément à la norme NF EN 12330.

La protection des zones dégradées sera rétablie avant mise en peinture définitive par l'application localisée soit d'une peinture riche en zinc, soit d'une peinture antirouille, d'efficacité équivalente.

MAM 24.4. - Caractéristiques des profilés aluminium

Les qualités d'aluminium et d'alliage d'aluminium seront conformes à la normalisation. Il sera employé des profilés Al 6060 filés, épaisseur courante 20/10 mm.

Les menuiseries extérieures seront réalisées à partir de profilés à rupture de pont thermique prévus dans le dossier de l'avis technique favorable du C.S.T.B. du système.

Ils profilés seront :

- ❖ En tubes carrés multi-chambres en alliage d'aluminium AGS à rupture de pont thermique ;
- ❖ Assemblés par coupe en onglet avec système de fixation invisible ;
- ❖ Munis de profils de rejets d'eau extérieurs sur les ouvrants ;
- ❖ Avec des parecloses à joints coextrudés ;
- ❖ Munis d'habillages intérieurs.

MAM 24.5. - Protection des profilés aluminium par thermolaquage

Les profilés aluminium seront revêtus d'une protection par peinture polyester thermolaquée en usine. Le procédé répondra favorablement aux spécifications des normes et avis techniques.

Épaisseur minimale du laquage : 60 microns

Les coloris retenus sont RAL 7015 pour tous les profilés.

MAM 25. - PRODUITS DE CALFEUTREMENT

MAM 25.1. - Données de base

Les produits de calfeutrement et de jointoiement devront posséder le label de qualité "SNJF". Les mastics de type élastomère et plastique seront appliqués sur fond de joint en polyéthylène.

Les joints d'étanchéité devront répondre aux spécifications de la norme NF P 85-301 « profilés pour joints de façades légères – Matériaux à base de caoutchouc – (avril 1979) ».

Les mastics de calfeutrement devront répondre aux spécifications du mémento D.T.U n°36.1/37.1 pour le choix des fenêtres en fonction de leur exposition ».

MAM 25.2. - Bande de compression pour menuiseries extérieures

Le contact entre le bâti et son support sera traité par des bandes de compression sur l'ensemble des côtés du bâti. Ces bandes répondront aux caractéristiques suivantes :

- ❖ Bande imprégnée de dispersion acrylique ;
- ❖ Pré comprimé en polyuréthane avec bande adhésive ;
- ❖ Résistance à l'eau : > 600 Pa ;
- ❖ Étanchéité à l'air : < 1 m³/m.h ;
- ❖ Isolation phonique : 59 dB ;
- ❖ Largeur des bandes : 15 mm ;
- ❖ Épaisseur des bandes : 10 mm.

Localisation : Ce type de bande d'étanchéité sera employé pour l'ensemble des menuiseries en façade.

MAM 25.3. - Joints mastic

Jonction des dormants avec les autres ouvrages :

Il sera réalisé entre chaque dormant et les autres ouvrages (maçonneries, pièces d'appuis, bavettes etc...) des joints d'étanchéité de type cordon de mastic extrudé.

Seuls les mastics élastomères de première et deuxième catégories et les mastics plastiques première catégorie pourront être utilisés.

Autres ouvrages :

Les autres ouvrages de la présente section technique recevront des cordons de mastic afin d'assurer soit une bonne étanchéité à l'air et à l'eau, soit un aspect de finition de meilleure qualité. Les prestations concernent entre autres :

- ❖ Les liaisons entre les panneaux d'habillage en bois et les autres ouvrages ;

- ❖ Les liaisons entre les ameublements et les supports attenants ;

Cette liste est non restrictive. Tous les éléments sujets à des défauts d'étanchéité ou demandant un aspect de finition soigné seront à traiter au titre de la présente section technique.

MAM 26. - QUALITE D'EXECUTION ET MISE EN ŒUVRE

MAM 26.1. - Mode de pose des menuiseries

Le mode de pose des menuiseries se fera :

- ❖ En alignement au nu extérieur des murs de gros œuvre pour les fenêtres et les châssis en façades ;
- ❖ En tunnel pour les portes aluminium (et châssis attendant) ;
- ❖ En tunnel pour les portes en acier ;

MAM 26.2. - Scellement et ancrage

Le nombre de pattes de scellement ou de points de fixation des dormants est déterminé par l'entrepreneur sans être inférieur aux dispositions suivantes :

- ❖ Dormant pour porte de largeur inférieure à 1,20 m : 9 pattes (4 de chaque côté et 1 en linteau) ;
- ❖ Dormant pour porte de largeur supérieure à 1,20 m : 10 pattes (4 de chaque côté et 2 en linteau).

MAM 26.3. - Perméabilité à l'air

Une bonne perméabilité à l'air du tunnel de tir est à obtenir. Deux mesures doivent être réalisées par le lot génie climatique.

La première intervient avant la pose des équipements et isolants phoniques mais après la pose des menuiseries extérieures. La seconde est réalisée lors des opérations préalables à la réception (OPR). L'objectif à atteindre est une valeur de Q4Pa-Surf inférieure ou égale à 0,6 m3 par heure et par m² dès la première mesure. La seconde prend en compte les perforations et autres interventions sur la structure.

Cet objectif de résultat impose au présent lot de veiller à fournir des menuiseries présentant une excellente perméabilité à l'air avec des jointoiements et une pose très soignée.

MAM 27. - SPECIFICATIONS DES QUINCAILLERIES

Pour rappel : Classification minimum de résistance à la corrosion :

- Quincailleries intérieures : grade 2 ;
- Quincailleries pour menuiseries en façade : grade 3 ;

Les pièces des quincailleries utilisées doivent être adaptées à la menuiserie.

Les contacts directs entre certains métaux sont interdits tels que :

- ❖ Aluminium / acier ;
- ❖ Aluminium / cuivre ;
- ❖ Aluminium / plomb.

Les quincailleries devront être, dans tous les cas possibles, conformes aux normes spécifiques et en particulier, les crémones devront satisfaire aux spécifications des normes NF P 26-102 « Crémones – définitions – classification » et NF P 26-303 « Crémones – caractéristiques et essais ».

Tous les équipements doivent être protégés contre la corrosion. Les visseries, boulons ou rivets (déconseillés), susceptibles d'être mouillés par le ruissellement ou la condensation, doivent être en acier inoxydable ou protégé contre la corrosion par cadmiage ou zingage bichromaté suivants prescriptions des normes NF A 91-202 « revêtement métallique rechargement par projection à chaud (métallisation au pistolet) » et NF P 91-472 « Traitement de chromatisation des dépôts électrolytiques de zinc ou de cadmium – spécifications et méthodes d'essai »

Les visseries utilisées pour les menuiseries aluminium ou en alliage d'aluminium seront en acier inoxydable selon la norme NF A 35-575, de la nuance Z.6 CN 18.09 ou Z.6 CNU 18.10.

Toutes les pièces d'assemblage (équerres, éclisses, platines de fixation etc...) seront en alliage d'aluminium, en inox ou en acier galvanisé.

Les quincailleries seront estampillées NF SNFQ.

MAM 28. - POIGNEES ET SYSTEMES DE COMMANDE

MAM 28.1. - Béquille pour porte

Les béquilles répondront aux caractéristiques suivantes :

- ❖ Matériaux : aluminium finition brossé ou brillant (au choix du maître d'œuvre) ;
- ❖ Profil : circulaire diamètre approximatif 23 mm ;
- ❖ Saillie : environ 70 mm ;
- ❖ Longueur de béquille : environ 140 mm ;
- ❖ Rosace : une rosace ronde par béquille + rosaces rondes au niveau du canon de la porte. Fixations invisibles ;

Apparence et échantillons : Les béquilles seront soumises au choix du maître d'œuvre durant la période de préparation. Il sera proposé au maître d'œuvre un minimum de 3 choix d'apparence différente.

[Localisation :](#) Voir plan

MAM 28.2. - Bâton de maréchal

Les bâtons de maréchal des portes répondront aux caractéristiques suivantes :

- ❖ Matériaux : acier laqué ou alliage d'aluminium ;
- ❖ Profil : circulaire diamètre approximatif 80 mm ;
- ❖ Saillie : environ 85 mm ;
- ❖ Hauteur vue de face : environ 2000 mm (hauteur du vantail) ;
- ❖ Nombre de points d'attache à la porte : 2 ;
- ❖ Revêtement : finition brossé ou brillant.

Apparence et échantillon : Un échantillon sera fourni au maître d'œuvre pour visa avant toute commande.

[Localisation :](#) Voir plan

MAM 29. - SERRURERIES

MAM 29.1. - Caractéristiques générales

Les ressorts de rappel des béquilles seront à boudins, fonctionnant à la compression et guidés sur un axe. Des pènes en laiton équiperont toutes les serrures donnant sur l'extérieur.

Chaque barrette de serrures à pompe comportera un axe et un ressort de manœuvre. Toutes les pièces en matière plastique ou en aluminium sont exclues. Le guide de clef sera muni d'une bague anti-perçage.

MAM 29.2. - Serrure à mortaise

MAM 29.2.1. - Repère SM 1 : fermeture monopoint à carré

Les serrures mortaisées répondront aux caractéristiques suivantes :

- ❖ Serrure à mortaiser monopoint ;
- ❖ Bec de canne actionné par béquille ;
- ❖ Pêne central ½ tour ;
- ❖ Serrure pour carré de verrouillage avec voyant d'occupation (rouge/vert).

Le produit sera reconnu dans les fiches techniques du fabricant pour un usage intensif (type scolaire ou hospitalier).

MAM 29.2.2. - Repère SM 2 : fermeture monopoint à canon

Les serrures mortaisées répondront aux caractéristiques suivantes :

- ❖ Serrure à mortaiser monopoint ;
- ❖ Bec de canne actionné par béquille ;
- ❖ Pêne central ½ tour ;
- ❖ Serrure pour canon européen.

Le produit sera reconnu dans les fiches techniques du fabricant pour un usage intensif (type scolaire ou hospitalier).

MAM 29.2.3. - Repère SM 3 : fermeture trois points à canon

Les serrures mortaisées répondront aux caractéristiques suivantes :

- ❖ Serrure à mortaiser **3 points** ;
- ❖ Bec de canne ;
- ❖ Pêne central ½ tour ;
- ❖ Pêne haut et bas basculants ;
- ❖ Fermeture avec canon européen.

Le produit sera reconnu dans les fiches techniques du fabricant pour un usage intensif (type scolaire ou hospitalier).

MAM 29.2.4. - Repère SM 4 : fermeture trois points avec rouleau

Les serrures mortaisées répondront aux caractéristiques suivantes :

- ❖ Serrure à mortaiser **3 points** ;
- ❖ Pêne central à rouleau ;
- ❖ Pêne central ½ tour ;
- ❖ Pêne haut et bas basculants ;
- ❖ Fermeture avec canon européen.

Le produit sera reconnu dans les fiches techniques du fabricant pour un usage intensif (type scolaire ou hospitalier).

MAM 29.2.5. - Repère SM 5 : fermeture un point avec rouleau

Les serrures mortaisées répondront aux caractéristiques suivantes :

- ❖ Serrure à mortaiser ;
- ❖ Pêne central à rouleau ;

Le produit sera reconnu dans les fiches techniques du fabricant pour un usage intensif (type scolaire ou hospitalier).

MAM 29.2.6. - Repère SM 6 : fermeture un point pour porte à galandage

Les serrures mortaisées répondront aux caractéristiques suivantes :

- ❖ Serrure à mortaiser **1 point** ;
- ❖ Pêne central à crochet ;
- ❖ Serrure pour carré de verrouillage avec voyant d'occupation (rouge/vert).

MAM 29.3. - Serrures en applique

MAM 29.3.1. - Repère SA 1 : fermeture trois points avec ½ canon et bouton moleté

Les serrures en applique répondront aux caractéristiques suivantes :

- ❖ Serrure en applique **3 points** ;
- ❖ Pêne central à bec de canne ;
- ❖ Pêne central ½ tour ;
- ❖ Pêne haut et bas montés sur tringlerie en acier ;
- ❖ Fermeture extérieure avec ½ cylindre européen ;
- ❖ Fermeture intérieure avec bouton moleté.

Les gâches haute et basse seront fixés au dormant et au gros-œuvre.

L'ensemble des éléments en acier apparent sera revêtu d'une peinture de polyester cuite au four (réalisé en usine). Les éléments en plastique tel que les capots d'habillage des tringleries seront teintés dans la masse. La couleur de l'ensemble sera identique et soumis au choix du maître d'œuvre dans différents coloris.

MAM 29.4. - Serrures anti-paniques

MAM 29.4.1. - Repère AP 1 : fermeture 3 points avec ½ canon

Les serrures anti-paniques repère AP 1 répondront aux caractéristiques suivantes :

- ❖ Serrure en applique **3 points** ;
- ❖ Action par plaque de poussée ;
- ❖ Conforme à la norme NF EN 1125 ;
- ❖ Pêne centrale ;
- ❖ Pêne haut et bas ;

- ❖ Fermeture avec ½ canon européen côté extérieur.

L'ensemble des éléments en acier apparent sera revêtu d'une peinture de polyester cuite au four (réalisé en usine). Les éléments en plastique tel que les capots d'habillage des tringleries seront teintés dans la masse. La couleur de l'ensemble sera identique et soumis au choix du maître d'œuvre dans différents coloris.

MAM 29.4.2. - Repère AP 2-1 : fermeture 1 point avec ½ canon

Les serrures anti-panique repère AP 2 répondront aux caractéristiques suivantes :

- ❖ Serrure en applique **1 point** ;
- ❖ Action par plaque de poussée ;
- ❖ Conforme à la norme NF EN 1125 ;
- ❖ Pêne centrale ;
- ❖ Fermeture avec ½ cylindre européen côté extérieur.

L'ensemble des éléments acier apparent sera revêtu d'une peinture de polyester cuite au four (réalisé en usine). Les éléments plastiques tel que capot d'habillage des tringleries seront teinté dans la masse. La couleur de l'ensemble sera identique et soumis au choix du maître d'œuvre dans une gamme de 8 couleurs différentes.

MAM 29.4.3. - Repère AP 2-3 : fermeture 3 point avec ½ canon

Les serrures anti-panique repère AP 2 répondront aux caractéristiques suivantes :

- ❖ Serrure en applique **3 point** ;
- ❖ Action par plaque de poussée ;
- ❖ Conforme à la norme NF EN 1125 ;
- ❖ Pêne centrale ;
- ❖ Fermeture avec ½ cylindre européen côté extérieur.

L'ensemble des éléments acier apparent sera revêtu d'une peinture de polyester cuite au four (réalisé en usine). Les éléments plastiques tel que capot d'habillage des tringleries seront teinté dans la masse. La couleur de l'ensemble sera identique et soumis au choix du maître d'œuvre dans une gamme de 8 couleurs différentes.

MAM 29.5. - Crémone pompier

MAM 29.5.1. - Repère CP 1 : pose en applique

Les crémones répondront aux caractéristiques suivantes :

- ❖ Crémone pompier en applique ;
- ❖ Nombre de point de fermeture : 2 points en applique :
 - Un pêne haut monté sur tringle en acier plein ;
 - Un pêne bas monté sur tringle en acier plein ;
- ❖ Gâches :
 - Haute en applique réalisée par un coffre acier posée sur bâti de porte ;
 - Basse en acier intégré au revêtement de sol ;
- ❖ Commande : crémone avec affichage des positions ouvert/fermé ;

L'ensemble des éléments acier apparent sera revêtu d'une peinture de polyester cuite au four (réalisé en usine). Les éléments plastiques tel que capot d'habillage des tringleries seront teinté dans la masse. La couleur de l'ensemble sera identique et soumis au choix du maître d'œuvre dans différents coloris.

MAM 30. - ORGANES DE ROTATION

MAM 30.1. - Organe de rotation pour porte en bois

Les organes de rotation pour les portes bois seront constitués :

- ❖ D'acier bichromaté ;
- ❖ De paumelles au nombre de :
 - 4 pour un vantail d'une largeur supérieure ou égale à 80 cm ;
 - 3 pour un vantail d'une largeur inférieure à 80 cm ;
- ❖ Hauteur et sections des paumelles : à déterminer par l'entrepreneur en fonction des sollicitations,
- ❖ Hauteur minimum imposée : 110 mm.

Échantillon : L'entrepreneur soumettra au visa du maître d'œuvre durant la période de préparation chaque type de paumelle sous forme d'échantillon.

MAM 30.2. - Organe de rotation pour porte en acier

Les organes de rotation pour les menuiseries en acier seront constitués :

- ❖ D'acier protégé contre la corrosion ;
- ❖ De 4 paumelles par vantail ;
- ❖ De vis et de bagues de réglage du vantail ;
- ❖ D'un axe de rotation d'un diamètre d'environ 20 mm muni de cache en plastique ;
- ❖ D'une hauteur minimum de 150 mm.

Échantillon : L'entrepreneur soumettra au visa du maître d'œuvre durant la période de préparation chaque type de paumelle sous forme d'échantillon.

MAM 30.3. - Organe de rotation pour portes et fenêtres en aluminium

Les organes de rotation pour les menuiseries aluminium seront constitués :

- ❖ D'aluminium apparence identique à la menuiserie ;
- ❖ De 4 paumelles par vantail pour les portes ;
- ❖ De 3 paumelles par châssis ouvrants et fenêtres ;
- ❖ De vis de réglage du vantail permettant :
 - Un réglage en position horizontale porte gondée sur ± 2 mm ;
 - Un réglage de verticale sur ± 2 mm ;
 - D'être équipé d'un capotage cache vis en aluminium ou plastique de couleur identique à la menuiserie.
- ❖ D'un axe de rotation de diamètre d'environ 20 mm muni de cache en plastique.

Échantillon : L'entrepreneur soumettra au visa du maître d'œuvre durant la période de préparation chaque type de paumelle sous forme d'échantillon.

MAM 31. - ÉQUIPEMENTS ET ACCESSOIRES

MAM 31.1. - Clés

Elles seront fournies par le lot N°03 TCE.

MAM 31.2. - Ferme-porte (repère FP)

Ferme porte à adapter à la taille et au poids des vantaux (coloris au choix du maître d'œuvre), il comprendra :

- ❖ Un système autobloquant en position ouverte ;
- ❖ 6 niveaux de forces réglables ;
- ❖ Un corps en fonte d'aluminium haute résistance ;
- ❖ Un capot d'habillage ;
- ❖ Un système de réglage de la temporisation de fermeture par vis ;
- ❖ Un système de réglage force de freinage à l'ouverture par vis ;
- ❖ Un système de réglage fin de fermeture par vis ;
- ❖ Un bras à glissière de même ton que le bloc, avec limiteur d'ouverture, arrêt mécanique) ;
- ❖ Un système de système réversible (droite ou gauche) ;

Nota : le modèle sera adaptable aux différentes technologie et type de porte posée au titre du marché. Il appartiendra à l'entrepreneur de proposer des ferme-portes de puissances adaptées aux portes considérées (aluminium, métalliques, métalliques blindées) et leurs dimensions.

MAM 31.3. - Butées de porte

Portes en aluminium : L'ensemble sera fixé au sol ou au mur suivant le cas. Il sera constitué d'une cornière en acier galvanisé avec piston à ressort amortisseur adapté au poids de la porte avec embout de butée en caoutchouc. Afin de protéger les ouvrants, il sera mis en place des contre-platines de butée sur les vantaux.

Portes en acier : L'ensemble sera fixé au sol ou au mur suivant le cas. Il sera constitué d'une cornière en acier galvanisé avec butoir caoutchouc haute résistance. Afin de protéger les ouvrants, il sera mis en place des contre-platines de butée sur les vantaux.

Portes en bois : Afin de résister aux sollicitations les butoirs en caoutchouc seront fixés sur le mur ou sur des cornières en acier galvanisé fixées au sol.

Localisation : Les vantaux de toutes les portes seront tous équipés sans exception de butoir.

MAM 31.4. - Balai de pied de porte

L'entrepreneur doit la mise en place de balai de pied de porte sur toutes les portes métalliques. Ils seront constitués :

- ❖ D'un rail métallique fixé mécaniquement en applique et sur toute la largeur du vantail concerné ;
- ❖ D'un balai en poils synthétiques (démontable facilement pour remplacement) sur toute la largeur du vantail.

Localisation : Toutes les portes métalliques donnant sur l'extérieur du bâtiment seront équipées d'un balai de pied de porte.

MAM 32. - RECAPITULATIF DES DIFFERENTES SERRURES

Repère	Nbre de points ⁽¹⁾	Classe de sureté du canon	½ tour ou rouleau à ressort	Quincaillerie	
				côté intérieur	côté extérieur
SM 1	1	standard	Bec de cane	Bouton de condamnation Béquille	Voyant rouge/vert Béquille
SM 2	1	standard	Bec de cane	Canon à clé Béquille	Canon à clé Béquille
SM 3	3	A2P - Classe 4	Bec de cane	Bouton de condamnation Béquille	½ Canon à clé Béquille
	3	A2P - Classe 4	Bec de cane	Canon à clé Béquille	Canon à clé Béquille
SM 4	3	Standard	Rouleau	Canon à clé Bâton de maréchal	Canon à clé Bâton de maréchal
SM 5	1	Standard	Pêne à crochet	Bouton de condamnation Béquille	Voyant rouge/vert Béquille
SA 1	3	Standard	Bec de cane	Bouton de condamnation Béquille	½ Canon à clé Béquille
AP 1	3	Standard	Bec de cane	Barre anti-panique	
AP 2	1	Standard	Bec de cane	Barre anti-panique	Canon à clé Béquille
CP 1	2	Standard	---	---	Pose côté extérieur (hors zone des tirs)

* SM : serrure mortaisée

⁽¹⁾ Pêne(s) dormant

* SA : serrure en applique

Chapitre III : Vitrierie

MAM 33. - DISPOSITIONS GENERALES

La pose et le réglage des vitrages seront réalisés par l'entrepreneur, soit en usine, soit sur le chantier suivant les spécifications du DTU n°39 « Travaux de miroiterie-vitrierie ». Les vitrages seront assemblés aux menuiseries par l'intermédiaire de joints en caoutchouc de section appropriée à leur épaisseur ou de mastic bénéficiant du label S.N.J.F.

Les matériaux verriers seront posés de telle façon qu'ils ne puissent jamais subir de contraintes susceptibles de les briser.

La mise en œuvre ne sera exécutée que dans les conditions atmosphériques normales, par une température ambiante supérieure ou égale à +5°C et support sans trace de condensation.

Les vitrages seront posés en feuillures drainés vers l'extérieur.

La pose et le réglage des vitrages isolants seront réalisés en usine suivant les spécifications du chapitre 7 du DTU n°39 « Travaux de miroiterie » et les spécifications du cahier n°249-2 Mai 1984 « conditions générales d'emploi et de mise en œuvre des vitrages isolants faisant l'objet d'un avis technique ».

Les vitrages seront conformes à un avis technique du CSTB, posséderont une qualification AVIQ et CEKAL et une garantie 10 ans contre tout défaut spécifique tel que poussière et condensation.

MAM 34. - TYPE DE VITRAGE

MAM 34.1. - Données communes

Les épaisseurs de vitrage indiquées sont données à titre minimum et devront respecter les caractéristiques thermique et acoustique suivantes :

- ❖ Coefficient de transmission thermique ($W/(m^2.K)$) : $\leq 1,3$,
- ❖ Affaiblissement acoustique : ≥ 42 dBA.

MAM 34.2. - Double vitrage solaire (repère VI 1)

Le vitrage repère VI 1 répondra aux caractéristiques suivantes :

- ❖ Type de vitrage : double vitrage solaire ;
- ❖ Apparences du verre : transparent et translucide ;
- ❖ Vitrage extérieur :
 - Verre feuilleté minimum 44.2 ;
 - Facteur solaire : $\leq 0,50$;
 - Protection antieffraction : P2A (suivant la norme NF EN 356) ;
- ❖ Vitrage intérieur :
 - Verre feuilleté minimum 44.2 ;
 - Protection antieffraction : P2A (suivant la norme NF EN 356).


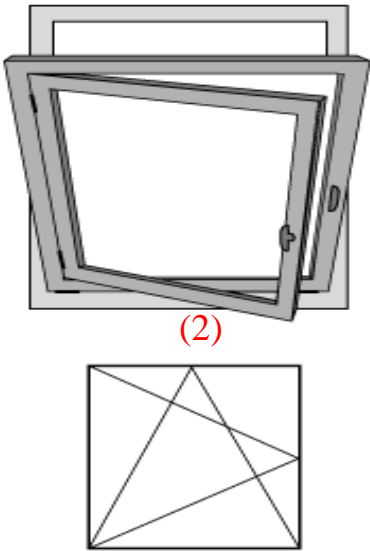
MAM 34.3. - Double vitrage courant (repère VI 2)

Le vitrage repère VI 2 répondra aux caractéristiques suivantes :

- ❖ Type de vitrage : double vitrage solaire ;
- ❖ Apparences du verre : transparent et translucide ;
- ❖ Vitrage extérieur :
 - Verre feuilleté minimum 44.2 ;
 - Protection antieffraction : P2A (suivant la norme NF EN 356) ;
- ❖ Vitrage intérieur :
 - Verre feuilleté minimum 44.2 ;
 - Protection antieffraction : P2A (suivant la norme NF EN 356).

Chapitre IV : Typologie des menuiseries métalliques

MAM 35. - DESCRIPTION DES CHASSIS ALUMINIUM

Rep.	Commentaires	Schéma de principe	Dim. Du tableau larg.x haut. (m)	Hauteur d'allège (m)	Affai. Acoustique Rw	Tenue au feu	Class. A*E*V*
CH 1 RAL 7015	(1) Ouvrant basculant vitré : VI 2 aspect clair et VI 1 aspect clair (façade sud uniquement)		1,50x0,40	2,15 (sol fini)	43 db	EI : ---	A*3 E*5 V*A2
CH 2 RAL 7015	(2) Ouvrant oscillo-battant vitré : VI 2 aspect clair et VI 1 aspect clair (façade sud uniquement)		1,34 x1,10	1,05 (sol fini)	43 db	EI : ---	A*3 E*5 V*A2

Dimensions approximatives à ajuster impérativement par le présent lot en fonction des dimensions réelles en place.

Ob : ouvrant oscillo-battant ; Of : ouvrant à la française ; OC : ouvrant coulissant ; S = ouvrant soufflet ; Cd : commande de désenfumage

MAM 35.1. - Portes aluminium

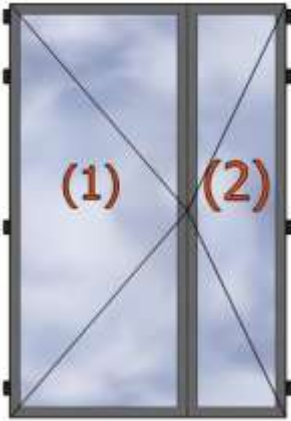

Dormants : Les dormants sont composés de 3 côtés (2 jambages + 1 linteau) avec contre feuillure pour la butée des vantaux. La contre-feuillure sera équipée d'une rainure et d'un joint d'étanchéité à lèvres élastomère sur toute la périphérie.

Seuils : Les portes donnant sur l'extérieur seront munies de profilés de seuil en aluminium d'épaisseur 8 mm avec feuillure. Les vantaux seront équipés de joints d'étanchéité élastomère assurant la butée sur le seuil.

Vantaux : Ils sont constitués d'un bâti avec feuillure et rainure avec joint périphérique élastomère. Le pied des vantaux sera équipé d'un double ballet pied de porte posé sur la tranche.

Finition : Le coloris sera soumis aux choix du maître d'œuvre dans la gamme RAL.

Système anti-effraction : Les portes donnant sur l'extérieure seront toutes équipées de doigts anti-dégondement.

Rep.	Commentaires / quincailleries	Schéma de principe	Dim. De passage larg.x haut. (m)	Affai. Acoustique Rw	Tenue au feu	Class. A*E*V*	Traverses intermédiaires (m)
PA 1 RAL 7015	<p>(1) : vantail principal (passage 0,93 m x 2,15 m)</p> <p>vitrage : VI 2 aspect clair; FP (avec position porte ouverte) ;</p> <p>Serrure AP 1 ;</p> <p>Butoir de porte ;</p> <p>Pion anti-dégondement.</p> <p>(2) : vantail secondaire (passage 0,50 m x 2,15 m) vitrage : VI 2 aspect clair; CP 1</p> <p>Butoir de porte ;</p> <p>Pion anti-dégondement.</p>		Passage : 1,43 x 2,15	≥ 36 db	EI : -- -	A*3 E*4 V*A2	Sans objet
PA 2 RAL 7015	<p>(1) : vantail principal (passage 0,83 m x 2,15 m)</p> <p>Vitrage : VI 2 aspect clair;</p> <p>FP (avec position porte ouverte) ;</p> <p>Serrure SM3 ;</p> <p>Butoir de porte ;</p> <p>Pion anti-dégondement.</p>						

SM : serrure à mortaise ; CP : crémone pompier ; AP : serrure anti-panique ; FP : ferme porte ; VI : vitrage

MAM 36. - ACCESSOIRES

MAM 36.1. - Chants-plats et cornières pour menuiseries aluminium

L'entrepreneur doit la fourniture et la pose de chants-plats ou de cornières en pourtour des dormants des menuiseries aluminium. Ceux-ci permettront l'habillage et la finition des menuiseries sur leur support. Ils répondront aux caractéristiques suivantes :

- ❖ Matériau : tôle d'aluminium d'épaisseur 75/100mm revêtue d'une peinture de polyester thermolaquée en usine d'une épaisseur de 60 µm ;
- ❖ Largeur courante des chants-plats / cornières : 30 mm ;
- ❖ Coloris : coloris identique aux menuiseries ;
- ❖ Mode de fixation : invisible par collage ;
- ❖ Jonction : par coupe en onglet.

Localisation : Toutes les menuiseries aluminium (côté intérieur) sans exception (portes et châssis) seront habillées par une cornière ou un chant-plat.

MAM 36.2. - Cornières d'habillage des angles saillants

L'entrepreneur doit la fourniture et la pose de cornières aluminium posées sur les angles saillants des murs intérieurs.

- ❖ Matériau : tôle d'aluminium d'épaisseur 75/100 mm revêtue d'une peinture de polyester thermolaquée en usine d'une épaisseur de 60 µm ;
- ❖ Largeur des cornières : 30 mm ;
- ❖ Coloris : coloris identique aux menuiseries ;
- ❖ Mode de fixation : invisible par collage ;
- ❖ Jonction : par coupe en onglet.

Localisation : Tous les angles saillants des murs intérieurs du bâtiment.

MAM 37. - HUISSERIES METALLIQUES

Les huisseries comporteront des usinages adaptés aux serrures des ouvrants qu'ils supporteront (logement des pènes dormants, pènes demi-tour, bec de cannes etc...

Elles seront stockées sur chantier à l'abri de l'humidité et de toute projection. Elles seront entreposées de façon à éviter toute déformation.

Les parties altérées ou détériorées seront réparées et protégées avant pose.

Les huisseries seront réalisées à partir de profilés ou feuillards formés aux galets dont les caractéristiques correspondent aux dimensions des baies, usages et efforts subis.

- ❖ L'épaisseur des tôles ne sera pas inférieure à **2 mm** ;
- ❖ La tôle sera traitée par revêtement anti-corrosion époxydique cuit au four (réalisé en usine) ;
- ❖ Le type d'huisserie sera adapté à son support (murs maçonnés, murs banchés, bardages) ;
- ❖ Cosse de mise à la terre ;
- ❖ Carter de gâche sur porte à 1 vantail ;
- ❖ Entretoises ;
- ❖ Barres d'écartement ;
- ❖ Paumelles soudées : nombre de paumelles en fonction de celui indiqué à la porte correspondante ;
- ❖ L'ensemble des éléments seront peints en usine avec une peinture polyester cuite au four. Le choix des coloris sera soumis au maître d'œuvre dans la gamme RAL ;

Étanchéité :

Le pourtour du dormant sera à feuillure + rainure avec joint élastomère continue assurant l'étanchéité des vantaux.

Les huisseries situées dans des cloisons seront fournies et mises en place par le présent lot.

Localisation : Les huisseries métalliques seront utilisées pour les portes munies de vantaux en bois ou en acier.

MAM 38. - PORTES METALLIQUES BATTANTES

MAM 38.1. - Caractéristiques des vantaux

- ❖ Épaisseur finie : 57 mm ;
- ❖ Cadre acier, traverse intermédiaire et écharpes en tôle d'acier galvanisé à chaud ép 200/100 ;
- ❖ Renfort pour ferme porte et serrurerie ;
- ❖ Remplissage : matériaux isolant phonique et thermique ;
- ❖ Habillage des 2 faces en tôles d'acier galvanisés peintes en usine. Chaque tôle aura une épaisseur de 75/100 ;
- ❖ L'ensemble des éléments seront peints en usine avec une peinture polyester cuite au four. Le choix des coloris sera soumis au maître d'œuvre dans la gamme RAL ;
- ❖ Les portes à deux vantaux seront à recouvrement ;

Rejet d'eau : Les portes situées en extérieure seront équipées de rejet d'eau en pied de chaque vantail.

MAM 38.2. - Seuil de porte « à la suisse »

Les portes seront munies de seuils saillants qui assureront la butée des vantaux. Ils seront composés par un profilé en acier inoxydable avec rainure, contre-feuillure et joint d'étanchéité continu.

Localisation :

Toutes les portes métalliques prévues au présent marché seront équipées de seuils à la suisse (intérieur et extérieur).

MAM 38.3. - Pré câblage pour alarme technique d'ouverture de porte

L'ensemble des portes (dormant et ouvrant) donnant accès au tunnel de tir ou à l'étage sera pré câblé pour recevoir un système de contrôle d'accès.

Il est à la charge du présent lot de mettre en place les câbles nécessaires ainsi que les systèmes de cheminement entre les profilés (dormant, vantaux etc...). Les câbles seront non apparents.

Les câbles seront laissés en attentes dans une boîte de raccordement (à charge du présent lot) située au-dessus de la porte.

Les câbles à mettre en place sont :

- ❖ Un au niveau de la gâche centrale pour pêne ½ tour ;
- ❖ Un au niveau de la gâche du pêne haut pour les crémones pompier ;
- ❖ Un au droit du dormant pour la mise en place de contacts d'ouverture des vantaux.

Localisation :

Les portes suivantes seront équipées de pré câblage :

- ❖ La porte du sas de maintenance ;
- ❖ La porte du local ciblerie ;
- ❖ Les portes de secours ;
- ❖ La porte du local extraction d'air ;
- ❖ La porte d'entrée du tunnel de tir
- ❖ La porte d'accès sous la butte de tir.

MAM 39. - PORTE D'ACCES MAINTENANCE PM4

La porte d'accès maintenance donnant directement accès au tunnel de tir est à la charge du présent lot et répondra aux caractéristiques suivantes :

- ❖ 2 ouvrants de taille égale ;
- ❖ Largeur de passage : 2,00 m ;
- ❖ Hauteur de passage : 2,50 m ;
- ❖ Tasseaux et bardage bois sur les faces intérieures ;
- ❖ Forte étanchéité à l'air.



Images d'illustration non contractuelles

L'entrepreneur réalisera les plans de détail de la porte en début de période de préparation. Ils feront apparaître les épaisseurs des tôles, des tasseaux, des bardages bois ainsi que l'alignement des plaques des ouvrants et du dormant (pas de ressaut, ni de décalage admissible).

Dormant :

Le dormant de la porte sera constitué de profilés en acier galvanisé. L'ensemble sera scellé au gros-œuvre avec un minimum de 8 pattes de scellement.

La périphérie de la feuillure sera équipée d'un joint à lèvres posé avec soin afin de garantir la qualité d'étanchéité à l'air demandée. La partie basse du dormant sera munie d'un seuil à la suisse avec feuillure et joint à lèvres.

La jonction entre le dormant et le gros-œuvre sera traitée au moyen d'un joint d'étanchéité à base de mastic de silicone.

Vantaux :

Les vantaux seront composés d'une structure en acier de type UPN et de cornières protégées par galvanisation à chaud. Ceux-ci comprennent au minimum un cadre, des traverses intermédiaires, des écharpes ainsi que les renforts permettant le maintien des quincailleries et la fixation des protections balistiques.

Chacune des faces recevra une tôle en acier galvanisé d'épaisseur 3 mm. Afin d'assurer une bonne étanchéité à l'air des vantaux un joint sera interposé, lors de la pose, entre le cadre et les tôles.

Isolation phonique :

L'isolation phonique des vantaux sera réalisée par incorporation de panneaux de laine de verre rigide.




Quincailleries :



Les paumelles auront une résistance adaptée aux vantaux. Elles seront en acier avec système à roulement à billes et munies d'un axe de graissage. Elles seront au nombre minimum de 3 par vantail et auront une hauteur de 140 mm approximativement.

Le présent lot prévoira toutes les adaptations nécessaires pour recevoir les systèmes :

- ❖ Les câblages d'alarme du lot électricité.

MAM 40. - DEFINITION DES DIFFERENTES PORTES

Rep.	Commentaires / quincailleries	Schéma de principe	Dim. De passage larg.x haut. (m)	Affai. Acoustique Rw	Tenue au feu	Class. A*E*V*	Traverses intermédiaires (m)
PM 1	Vantail principal (passage 0,93 m x 2,15 m) Feuillure de recouvrement du 2 nd vantail ; Rejet d'eau en pied de vantail ; Serrure SM 3 Butoir de porte ; Pion anti-dégondement. Vantail secondaire (passage 0,50 m x 2,15 m) Feuillure de recouvrement du 1 ^{er} vantail ; CP 1 ; Butoir de porte ; Ferme-porte Pion anti-dégondement ; Seuil à la suisse		1,43 X 2,15	≥ 36 db	EI : ---	A*4 E*6 V*A3	Sans objet
PM 2	Vantail principal (passage 0,83 m x 2,15 m) Feuillure de recouvrement du 2 nd vantail ; Rejet d'eau en pied de vantail (pour les portes donnant sur l'extérieur); Serrure SM 3 Butoir de porte, Ferme-porte Pion anti-dégondement Seuil à la suisse		0,83 X 2,15	≥ 36 db	EI : ---	A*4 E*6 V*A3	Sans objet
PM 3	vantail principal (passage 1,30 m x 3,00 m) Feuillure de recouvrement du 2 nd vantail ; Rejet d'eau en pied de vantail ; Serrure SM 3 Ferme-porte Butoir de porte ; Pion anti-dégondement. Ferme-porte • vantail secondaire (passage 1,30 m x 3,00 m) Feuillure de recouvrement du 1 ^{er} vantail ; Butoir de porte ;		2,60 x 3,50	≥ 36 db	EI : ---	A*4 E*6 V*A3	

Rep.	Commentaires / quincailleries	Schéma de principe	Dim. De passage larg.x haut. (m)	Affai. Acoustique Rw	Tenue au feu	Class. A*E*V*	Traverses intermédiaires (m)
	Pion anti-dégondement ; Serrure AP 1 Ferme-porte Rejet d'eau en pied de vantail ; Seuil à la suisse						
PM 4	vantail principal (passage 1,00 m x 3,00m) Feuillure de recouvrement du 2nd vantail ; Rejet d'eau en pied de vantail ; Serrure SM 3 Ferme-porte Butoir de porte ; Pion anti-dégondement. Ferme-porte vantail secondaire (passage 1,00 m x 2,50 m) Feuillure de recouvrement du 1er vantail ; Butoir de porte ; Pion anti-dégondement ; Serrure AP 1 Ferme-porte Rejet d'eau en pied de vantail ; Seuil à la suisse		2,00 x 3,00	≥ 36 db	EI : ---	A*4 E*6 V*A3	
PM5	Vantail principal (passage 0,83 m x 2,15 m) Feuillure de recouvrement du 2 nd vantail ; Rejet d'eau en pied de vantail ; Serrure SM 3 Butoir de porte ; Pion anti-dégondement. Vantail secondaire (passage 0,40 m x 2,15 m) Feuillure de recouvrement du 1 ^{er} vantail ; CP 1 ; Butoir de porte ; Ferme-porte Pion anti-dégondement ; Seuil à la suisse		1,23 X 2,15	≥ 36 db	EI : ---	A*4 E*6 V*A3	Sans objet

MAM 41. - LOCALISATION DES PORTES

0983 STAND DE TIR

Niveau	De	VERS	Hauteur en mm	largeur en mm vantail Principal	Largeur en mm vantail secondaire	Type de porte	Repère SERRURE	Ferme porte	Crémone pompier	Nombre de point	classe de sureté du canon
RDC	Extérieur	SAS Entrée	2150	930	500	PM1	SM3	oui	CP1 côté intérieur	3	AP2-3
	sas entré	Entrée	2150	930	500	PM1	SM3	oui	CP1 côté intérieur	3	AP2-3
	Extérieur	SAS Sortie	2150	930	500	PM1	SM3	oui	CP1 côté intérieur	3	AP2-3
	Entrée	Local Sécurisé	2150	830	0	PM2	SM3	oui			
	Entrée	Pas de tir	2150	930	500	PM1	SM3	oui			
	Local de soufflage	Local Stockage	2150	830	0	PM2	SM3	oui			
	extérieur	SAS Sanitaires	2150	830	0	PM2	SM3	oui			
	Extérieur	Local de soufflage	3500	1300	1300	PM3	SM3	oui			
	Extérieur	Local de soufflage	3500	1300	1300	PM3	SM3	oui			
	Local de soufflage	Plénum d'insufflation	2150	830	0	PM2	SM3	oui			
	Local de soufflage	Plénum d'insufflation	2150	830	0	PM2	SM3	oui			
	Extérieur	tunnel de tir (secours)	2150	930	500	PM1	SM3	oui	CP1 côté intérieur	3	AP2-3
	Extérieur	tunnel de tir (secours)	2150	930	500	PM1	SM3	oui	CP1 côté intérieur	3	AP2-3
	Extérieur	tunnel de tir (secours)	2150	930	500	PM1	SM3	oui	CP1 côté intérieur	3	AP2-3
	Extérieur	tunnel de tir (Maintenance)	3000	1000	1000	PM4	SM3	oui	CP1 côté intérieur	3	AP2-3
	Extérieur	Entretien cibles	2150	830	400	PM5	SM3	oui	CP1 côté intérieur	3	AP2-3

Étage	Entretien cibles	Sous la butte de tir	2150	830	0	PM2	SM3	oui	CP1 côté intérieur	3	AP2-3
	Extérieur	Local Stockage AZUR	3000	1300	1300	PM3	SM3	oui	CP1 côté intérieur	3	AP2-3
	Extérieur	Local d'extraction	3500	1300	1300	PM3	SM3	oui	CP1 côté intérieur	3	AP2-3
	Extérieur	Local d'extraction	2150	930	500	PM1	SM3	oui	CP1 côté intérieur	3	AP2-3

0984 BÂTIMENT INSTRUCTION

Niveau	De	VERS	Hauteur en mm	largeur en mm vantail Principal	Largeur en mm vantail secondaire	Type de porte	Repère SERRURE	Ferme porte	Crémone pompier	Nombre de point	classe de sureté du canon
RDC	Extérieur	Bureau	2040	830	0	PA2	SM3	FP		3	AP2-3
	SAS 2	Extérieur	2040	830	0	PA2	SM3	FP		3	AP2-3
	Extérieur	SAS 1	2040	830	0	PA2	SM3	FP		3	AP2-3
	Extérieur	Local technique	2040	830	0	PM2	SM3	FP		3	AP2-3
	Extérieur	LOCAL DIRISI	2040	830	0	PM2	SM3	FP		3	AP2-3
	Extérieur	Local Perception/Int.	2040	830	0	PM2	SM3	FP		3	AP2-3
	Consignes et entretiens	Local Perception/Int.	2040	830	0	PM2	SM3	FP		3	AP2-3
	Extérieur	Consignes et entretiens	2040	930	500	PA1	SM4	FP	CP1 côté intérieur	3	AP2-3
	Extérieur	Consignes et entretiens	2040	930	500	PA1	SM4	FP	CP1 côté intérieur	3	AP2-3

MAM 42. - GRILLES GRATTE-PIEDS ET TAPIS BROSSES

Cadres :

Les cadres seront constitués de cornières en acier galvanisé à chaud posés en engravée des revêtements de sols. Ils seront scellés dans le support et pourront recevoir les tapis et grilles de sol.

Grilles gratte-pieds :

- ❖ Dimensions grille : 120 cm X 60 cm ;
- ❖ Grilles caillebotis en tôle d'acier galvanisé hauteur 25 mm et épaisseur de tôle 2mm ;
- ❖ Maille 34 X 34 mm ;
- ❖ La partie supérieure de la grille sera alignée avec le revêtement de sol adjacent.

Tapis :

Les tapis-brosses seront du type enroulable, très résistant, avec de larges décrottoirs en aluminium combinées avec des cassettes brosses, montées dans des profilés aluminium, à l'épreuve du gauchissement. La liaison des profilés se fera par câbles en acier zingué enrobés par une gaine en PVC.

Localisation :

Pour le bâtiment 0983 Stand de tir

Grilles gratte-pieds :

- ❖ 1 au niveau de la porte du sas d'entrée sous trottoir.
- ❖ 1 au niveau de la porte d'entrée des sanitaires

Tapis :

- ❖ 1 au niveau du sas d'entrée.
- ❖ 1 au niveau du sas des sanitaires.

Pour le bâtiment 0984 Stand de tir

Grilles gratte-pieds :

- ❖ 1 au niveau des portes d'entrée dalle de consignes et entretiens.
- ❖ 1 au niveau des SAS d'entrée et de sortie

Tapis :

- ❖ 1 au niveau du sas d'entrée et de sortie.
- ❖ 1 au niveau de l'entrée du bureau.

SECTION TECHNIQUE N°4 : Charpente / métallerie / couverture

CMC 43. - ÉTENDU DES PRESTATIONS

Études :

- ❖ Les études, notes calcul et plans nécessaires à l'établissement des projets selon les règlements et les règles de l'art en vigueur ;

Charpente et métallerie :

- ❖ Les charpentes métalliques (ossatures primaires et secondaires) pour la toiture du bâtiment 0984 instruction ;
- ❖ L'escalier métallique intérieur et ses garde-corps ;
- ❖ Les structures intérieures supportant les blindages ;
- ❖ Les protections balistiques comprenant les blindages et les bardages bois ;
- ❖ Le traitement anticorrosion des ouvrages.

Travaux de couverture :

- ❖ La couverture double peau (2 pans) du bâtiment 0984 Instruction
- ❖ Les habillages des débords de toiture ;
- ❖ Les habillages des acrotères (remontées et couvertines).

Ouvrages complémentaires :

- ❖ Les sorties de ventilation primaire/secondaire en couverture (compris chevêtres) ;
- ❖ Les chéneaux et gouttières de récupération des eaux de pluies ;
- ❖ Les descentes d'évacuation des eaux de pluie y compris les dauphins ;
- ❖ Les lignes de vies ;
- ❖ L'échelle à crinoline.

CMC 44. - DONNEES TECHNIQUES DE BASE

CMC 44.1. - Contraintes à prendre en compte

L'entrepreneur prendra en compte, pour la remise de son offre, les contraintes suivantes :

- ❖ **L'étanchéité à l'air entre les ouvrages de charpentes/couvertures et le gros-œuvre seront de qualité supérieure.**
- ❖ Les ouvrages de charpente et de couverture seront accessibles pour la vérification périodique ;
- ❖ Les réservations pour les équipements des autres corps d'état (ventilation, électricité etc...) seront intégrées par le présent lot ;
- ❖ Supporter les ouvrages des autres corps d'état tel que les équipements de chauffage ventilation, éclairage, électricité, plafonds suspendus etc... ;
- ❖ La conception et la mise en place des renforts complémentaires permettant le report des charges, des ouvrages du présent lot sur le gros-œuvre ;

Il appartient à l'entrepreneur de définir avec exactitude :

- ❖ La tenue de ses ouvrages face aux charges permanentes (y compris celles imposées par les équipements des autres corps d'état) ;
- ❖ La tenue de ses ouvrages face aux charges d'exploitation (vent, neige etc...) ;
- ❖ Le dimensionnement des éléments porteurs, des points d'appuis et des ancrages.

Les éléments représentés sur les plans du marché restent indicatifs de l'aspect esthétique des ouvrages et n'ont pas de valeur structurante (le dimensionnement des ouvrages reste à la charge de l'entrepreneur). Ceci implique, si nécessaire, l'augmentation des sections et du nombre de profilés.

CMC 44.2. - Charges permanentes et charges d'exploitation

Les charges permanentes et d'exploitations retenues seront celles définies dans l'EUROCODE 1 (norme NF- EN 1991 et ses annexes).

Charges permanentes particulières :

Le titulaire prendra en compte les charges permanentes particulières induites par le blindage et le bardage bois qui sont de :

- ❖ 60 daN/m² pour les plaques de blindage en acier ;
- ❖ 30 daN/m² pour les bardages bois.

Charges permanentes supplémentaire :

Le titulaire prendra en compte les charges permanentes supplémentaires induites par l'isolation acoustique, qui sont de :

- ❖ 400 daN/m².

CMC 44.3. - Données climatiques et règles parasismiques

Ref article GO 2.9 - Données climatiques et règles parasismiques du présent lot

CMC 44.4. - Calcul des structures

CMC 44.4.1. - Généralités

Le calcul des ossatures, des charpentes et couvertures sont à la charge de l'entrepreneur. Il sera tenu compte des sujétions indiquées sur les plans du dossier de consultation des entreprises.

Les différentes ossatures représentées sur les plans sont données à titre de représentation et de dimensions minimums à respecter. L'entrepreneur est responsable du dimensionnement intégral des ouvrages (portée, sections etc...).

Il déterminera entre autres :

- ❖ Les profilés des arbalétriers et des pannes ainsi que leurs sections ;
- ❖ Les profilés nécessaires au contreventement ainsi que leurs sections ;
- ❖ Les éléments de liaison (assemblages, tiges filetées, boulons, soudures etc...) de toutes les structures ;
- ❖ Les ancrages sur les ouvrages de gros œuvre.

NOTA : cette liste n'est pas exhaustive et peut être complétée par le maître d'œuvre en cours de travaux ou suivant l'appréciation du titulaire. Les notes de calcul sont soumises au visa du maître d'œuvre avant toute réalisation.

CMC 44.4.2. - Note de calcul

Les notes de calcul comporteront au minimum les renseignements suivants :

- a) Introduction de l'objet de la note ;
- b) Localisation précise des ouvrages ou parties d'ouvrages en référence aux plans d'exécution ;
- c) Hypothèses de calcul et références : rappel des règlements utilisés ;

d) Systèmes de contreventement ;

e) Notices de présentation en français des programmes informatiques utilisés, incluant les éléments nécessaires à la bonne compréhension des listings fournis et faisant ressortir les hypothèses de base et les résultats (contraintes, déplacements, réactions d'appui et moments d'encastrement).

f) Annexes :

- les avis techniques ;
- les extraits de documents techniques.

CMC 44.4.3. - Plans d'exécution

En respect des D.T.U (notamment le DTU 32.1 : construction métallique : charpente en acier) l'entrepreneur réalisera tous les plans d'exécution en fonction de ses notes de calcul, et ce pour tous les ouvrages de la présente section technique.

Il sera fourni au minimum :

- ❖ Les vues en plan ;
- ❖ Les plans de coupes des fermes ;
- ❖ Le calepinage des fermes, des pannes et des plaques de blindage etc... ;
- ❖ Les plans de détails des liaisons : entre pièces de charpente, les appuis et les fixations sur le gros-œuvre ;
- ❖ Les plans des réservations et des attentes ;
- ❖ Une modélisation en 3 dimensions des charpentes.

Les plans feront apparaître les sections des profilés, la qualité des aciers, le nombre de points de fixation, les caractéristiques des soudures etc...

CMC 44.4.4. - Déformation et flèches admissibles

Les valeurs des flèches ne dépasseront pas celles indiquées par l'EUROCODE 3 ainsi que celles indiquées ci-dessous.

Les déplacements horizontaux en tête de poteau de l'ossature principale ne devront pas excéder la valeur suivante :

- ❖ Calcul avec charge au vent : 1/300 de la hauteur totale du poteau ;

Les flèches admissibles des éléments verticaux sous la totalité des charges d'exploitation ne devront pas excéder les valeurs suivantes :

- ❖ Couverture : 1/300 de la portée entre pannes ;
- ❖ Pannes : 1/300 (portée entre fermes) ;

CMC 44.4.5. - Assemblages

Les assemblages soudés seront calculés conformément aux normes :

- ❖ NF P 22-470 "construction métallique – assemblages soudés – dispositions constructives et justification des soudures" ;
- ❖ NF P 22-250 - 252 - 255 - 258 "assemblages soudés de profils creux – conception et vérification".

Les assemblages boulonnés seront calculés conformément aux normes :

- ❖ NF P 22-430 "assemblages par boulons non précontraints – dispositions constructives et calcul des boulons" ;
- ❖ NF P 22-460 "assemblages par boulons à serrage contrôlé – dispositions constructives et vérification des assemblages".

CMC 45. - SPECIFICATIONS TECHNIQUES DES MATERIAUX

CMC 45.1. - Caractéristiques et propriétés des produits en acier

- ❖ Les produits en acier utilisés, de type tôle mince, moyenne et forte, larges plats, laminés marchands et poutrelles, seront conformes à la norme NF EN 10025 (NF A 35-501) "produits laminés à chaud en aciers de construction non alliés – conditions techniques de livraison" et aux normes auxquelles elles se réfèrent.
- ❖ Les tubes en acier utilisés seront conformes aux normes NF EN 10210 (NF A 49-502) "profils creux pour la construction finis à chaud en aciers de construction non alliés et à grains fins" et NF EN 10219 (NF A 49-540) "profils creux pour la construction formés à froid en aciers de construction non alliés et à grains fins" et aux normes auxquelles elles se réfèrent.
- ❖ Les profilés formés à froid seront conformes à la norme NF A 37-101 "profilés formés à froid d'usage courant en acier" et aux normes auxquelles elles se réfèrent.
- ❖ Les éléments d'assemblage (boulons ordinaires, boulons HR, rivetons, rivets) seront conformes aux normes. L'utilisation de boulons non conformes aux normes (boulons HR utilisés au cisaillement par exemple) ne pourra se faire qu'après agrément du maître d'œuvre.
- ❖ L'acier employé sera au moins de nuance E 24, l'entrepreneur pourra recourir à une nuance supérieure en respectant les conditions de flexibilité de l'ouvrage et celles de soudage liées à la nuance considérée.
- ❖ La qualité des aciers choisis par l'entrepreneur, sera au moins de la classe 2 et devra être conforme aux prescriptions du fascicule de documentation NF A 36-010 "choix des qualités d'aciers pour la construction métallique ou chaudronnée vis-à-vis du risque de rupture fragile" ou de celles des "bases de choix des aciers" de l'OTUA.
- ❖ Les plans d'exécution devront faire apparaître clairement les nuances et qualités retenues. Les notes de calcul devront faire apparaître clairement les nuances retenues.

Fourniture des aciers :

Les conditions de fourniture des produits en acier autres que celles relevant des normes NF A 49-501, NF A 49.541 et NF A 37-101, seront conformes aux spécifications du fascicule 4, titre III, du CPC applicable aux marchés publics de travaux.

Tolérances dimensionnelles :

Les tolérances dimensionnelles des produits laminés seront celles des recommandations OTUA "produits sidérurgiques et produits dérivés français" caractéristiques dimensionnelles.

Aciers de construction :

Les aciers de construction (charpente, poutre etc...) seront au minimum de nuance S235, aptes à recevoir une protection par galvanisation à chaud.

CMC 45.2. - Corrosion des métaux

L'entrepreneur veillera à ne pas créer de désordres liés à l'interaction entre métaux (contact direct), notamment pour les visseries.

Pour rappel le tableau d'association ci-dessous :

		Matériau (revêtement du composant)						
		Acier (galvanisé)	Nickel/acier (nickelé)	Cuivre/acier (cuivré)	Laiton /acier	Aluminium	Acier	Acier inoxydable
Vis	Acier (galvanisé)	A	C	C	C	B	A	C
	Nickel/acier (nickelé)	C					C	
	Cuivre/acier	C				C	C	
	Laiton /acier				A			
	Aluminium		C	C	C	A	B	C
	Acier	A	C	C		B	A	C
	Acier inoxydable	B	A	A	B	B	B	A

A : aucune corrosion

B : pas de corrosion notable

C : corrosion

CMC 45.3. - Boulons ordinaires

Les boulons ordinaires utilisés dans les conditions normales de construction seront de classe 4.6 ou 6.6 selon la norme NF P 22-430.

L'emploi des boulons ordinaires doit être conforme aux normes :

- ❖ NF P 22-430 : "Assemblages par boulons non précontraints. Dispositions constructives et calcul des boulons" ;
- ❖ NF P 22-431 : "Assemblages par boulons non précontraints. Exécution des assemblages.

Tous les boulons ordinaires seront galvanisés ou électro-zingués.

CMC 45.4. - Boulons haute résistance (H.R)

Les boulons à haute résistance (boulons H.R.) et leurs rondelles seront conformes aux normes AFNOR et seront utilisés selon la norme NFP 22-460.

Les indications de préparation de surface et les couples de serrage seront indiqués sur les plans en correspondance avec les boulons livrés sur le chantier, et compte tenu des indications portées sur les boîtes d'emballage :

- ❖ Norme NF P22-460 : Dispositions constructives et vérification des assemblages ;
- ❖ Norme NF P22-461 : Détermination du coefficient conventionnel de frottement ;
- ❖ Norme NF P22-462 : Usinage et préparation des assemblages ;
- ❖ Norme NF P22-463 : Exécution des assemblages ;
- ❖ Norme NF P22-464 : Programme de pose des boulons ;
- ❖ Norme NF P22-466 : Méthodes de serrage et de contrôle des boulons ;
- ❖ Norme NF P22-468 et NF P22-469 : Boulons HR.

Les recommandations du CITCM seront prises en compte pour définir la qualité et la réception des boulons à haute résistance et à serrage contrôlé.

L'entrepreneur transmettra au maître d'œuvre, durant les travaux, les rapports d'autocontrôle des serrages.

CMC 45.5. - Coupes, percages et soudures

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.

Percages :

D'une manière générale les trous des aciers de charpente seront réalisés par perçage au foret ou par poinçonnage. **Les aciers de blindage seront percés en usine et non sur chantier.**

Soudures :

Les caractéristiques du métal déposé, en particulier sa résilience, seront au moins égales à celles du métal de base. L'entrepreneur devra obtenir l'accord du bureau de contrôle pour effectuer toutes soudures sur le chantier. Les soudures de chantier seront dimensionnées avec un coefficient majorateur de 3 par rapport aux calculs usuels.

CMC 45.6. - Protection par galvanisation à chaud

Les caractéristiques de galvanisation à respecter, suivant la norme NF EN ISO 14713, seront :

- ❖ Catégorie de corrosion : C2 ;
- ❖ Durée de vie du premier entretien : > 20 ans ;
- ❖ Épaisseur du revêtement : > 140 µm.

Tous les ouvrages de structure et tous les accessoires de montage seront protégés par galvanisation à chaud conformément à la norme NF A 91-181 (NF EN ISO 1461).

La masse de revêtement minimale ne devra jamais être inférieure aux minimas exigés par la Norme. Une attestation de conformité aux prescriptions de cette norme devra être fournie par l'entrepreneur titulaire

La conception et la réalisation des pièces métalliques devront être en conformité avec la norme NF EN ISO 14713 qui précise les précautions nécessaires pour satisfaire une bonne qualité de galvanisation. Les aciers étant destinés à la galvanisation, les teneurs en silicium et phosphore devront être conformes à la Classe 1 de la Norme NF A35-503.

Un certificat de réception, « type 3.1 » selon la norme NF EN 10204, sera remis lors de la livraison de l'acier et confirmera le respect des exigences.

Application :

L'ensemble des aciers mis en œuvre par le présent lot sera traité en usine par galvanisation à chaud.

CMC 45.7. - Protection des ouvrages

En aucun cas la charpente ne sera stockée directement sur le sol. En cas de salissures, l'entrepreneur en aura le nettoyage à sa charge.

L'entrepreneur est tenu, jusqu'à réception définitive, de prendre toutes les mesures nécessaires à la conservation de ses ouvrages.

Toutes dégradations, quelles qu'elles soient, provenant d'un défaut ou d'une insuffisance de protection devront être réparées à ses frais.

CMC 45.8. - Protection des supports

Avant d'entreprendre ses propres travaux, et dans un délai compatible avec le planning d'exécution, l'entrepreneur sera tenu de réceptionner les supports qui lui seront livrés.

Il devra émettre en temps utile toutes les réserves qu'il jugera nécessaires sur les défauts de réalisation qui pourraient être incompatibles avec la bonne exécution de ses travaux.

CMC 46. - CHARPENTES

CMC 46.1. - Données communes

L'entrepreneur prévoira les débords tels que représentés sur les plans. De ce fait il devra prévoir les pannes, poutres, nécessaires aux avancées de toit.

Sont à la charge du présent lot la réalisation de tous les chevêtres et renforts de structure destinés à accueillir les sorties de VMC double ou simple flux, climatisation, ventilation (CTA).

L'ensemble des ouvrages de charpente recevra un traitement en usine par galvanisation à chaud.

Sont compris dans les prestations les pièces et ossatures permettant de :

- ❖ Fixer les habillages des sous-faces des débords de toit ;
- ❖ Fixer les systèmes d'évacuation des eaux de pluie ;
- ❖ La pose des ouvrages de autres corps d'état.

CMC 46.2. - Support

Les charpentes reposent sur les murs en béton plein réalisés par la section technique « Gros œuvre ». Les platines de liaison sont réalisées par la présente section technique :

- ❖ Soit les faire incorporer par le gros-œuvre lors des opérations de bétonnage ;
- ❖ Soit les fixer par percement et scellement chimique.

A la charge du présent lot de fournir toutes les indications nécessaires au titulaire du lot gros-œuvre dès le début de la période de préparation.

CMC 46.3. - Ossatures de charpente du bâtiment

Couverture :

- ❖ Couverture à deux pans tôles laquées nervurées ;
- ❖ Pente : voir plans ;
- ❖ Collecte des EP par gouttière ;
- ❖ Débord de toit : voir plans ;
- ❖ Habillage de la sous-face des débords de toit : **non**.

Ossature primaire :

- ❖ Arbalétriers :
 - Profilés droits ;
 - Profilés laminés à chaud type IPE, UPN ;
 - Traitement par **galvanisation à chaud** ;
 - Mode de fixation sur le gros-œuvre : platines et boulonnage HR.
- ❖ Ferme apparente située à l'extérieur et reposant sur les poteaux en béton :
 - Membrure haute en profilés courbes ;
 - Profilé laminé à chaud type IPE, UPN ;
 - Traitement par primaire antirouille prêt à peindre ;
 - Mode de fixation sur le gros-œuvre : platines et boulonnage HR.

Ossature secondaire :

❖ Pannes :

- Profilés laminés à chaud type IPE, UPN ;
- Traitement par **galvanisation à chaud**.

❖ Contreventement :

- Profilés laminés à chaud au choix du titulaire ;
- Traitement par **galvanisation à chaud** ;

❖ Supports divers (évacuations des eaux pluviales, éléments d'habillage etc..) :

- Profilés laminés à chaud au choix du titulaire ;
- Traitement par **galvanisation à chaud** ;

CMC 47. - OUVRAGES DE COUVERTURE ET BARDAGE

CMC 47.1. - Mise en œuvre des couvertures

Les produits employés devront faire l'objet d'un avis technique favorable du CSTB en cours de validité.
La mise en œuvre devra être conforme aux prescriptions de l'avis technique.

CMC 47.2. - Bac acier double peau nervuré

Le complexe double peau sera une couverture à trame parallèle sur structure intermédiaire avec plateaux non porteurs, du type panneau sandwich, constituée de :

Données communes :

- ❖ Conformes aux normes NF EN 10 346 et NF P34-310 ;
- ❖ Nuance d'acier \geq S320GD ;
- ❖ Tôle d'acier traitée par galvanisation de classe Z 350 ;
- ❖ Épaisseur de tôle \geq 0,75 mm.

Peau intérieure :

- ❖ Profil à ondes trapézoïdales :
 - Pas des ondes compris entre 300mm et 350mm ;
 - Largeur d'onde à sa base : comprise entre 65mm et 80mm ;
 - Hauteur de l'onde : comprise entre 35mm et 45mm ;
- ❖ Face inférieure traitée par résine polyester thermodurcissable (conforme à la norme XP P34-301 et NF EN10-169) \geq à 25 μ m.

Isolant thermique :

- ❖ Isolation thermique/acoustique constituée d'une âme en polyisocyanurate de 140 mm d'épaisseur minimum et $R > 6,15$ m².K/W, revêtus sur une face par un voile de verre armé ;
- ❖ D'un pare-vapeur voile de verre 60g/m².

Bac supérieur :

- ❖ Profil à ondes trapézoïdales :
 - Pas des ondes compris entre 300mm et 350mm ;
 - Hauteur de l'onde : comprise entre 35mm et 40mm.
- ❖ Face supérieure traitée par résine polyester thermodurcissable (conforme à la norme XP P34-301 et NF EN10-169) \geq à 35 μ m couleur RAL 7035 ;

Localisation :

Toiture bâtiments instruction.

CMC 47.3. - Bardage

Les bacs aciers employés répondront aux caractéristiques suivantes :

- ❖ Conformes aux normes NF EN 10 346 et NF P34-310 ;
- ❖ Tôle d'acier traitée par galvanisation de classe Z 350 ;
- ❖ Nuance d'acier \geq S320GD ;
- ❖ Épaisseur de tôle \geq 0,75 mm ;
- ❖ **Profil plan :**
 - Largeur de panneau compris entre 450 mm et 550 mm ;
 - Posés verticalement ;
- ❖ Face supérieure traitée par résine polyester thermodurcissable (conforme à la norme XP P34-301 et NF EN10-169) \geq à 35 μ m couleur RAL 7024 ;
- ❖ Face inférieure traitée par résine polyester thermodurcissable (conforme à la norme XP P34-301 et NF EN10-169) \geq à 12 μ m ;

Localisation :

- ❖ Entrée stand de tir et local ciblérie.

CMC 47.4. - Fixations

L'entrepreneur devra la fourniture et la pose de tous les accessoires nécessaires à la réalisation des couvertures et notamment le traitement des points singuliers. Ils seront conformes aux dispositions des avis techniques et aux prescriptions des fabricants.

Les têtes des fixations employées seront de la même teinte que la couverture.

Les plans de calepinage soumis au visa du maître d'œuvre indiqueront impérativement le type de fixation, leur nombre et leurs espacements.

CMC 47.5. - Pièces de finition et d'habillage

Tous les accessoires seront protégés contre la corrosion par une galvanisation à chaud (2 faces) classe Z 275 suivant norme NF-A 36-321. La face supérieure des accessoires recevra un prélaquage par revêtement à base de résine thermodurcissable polyester ou polyester siliconé de 25 μ m d'épaisseur.

La teinte sera identique à la couverture.

Les accessoires à fournir et à poser par l'entrepreneur sont entre autres :

- ❖ Les bandes de rives adaptées au profil des panneaux ;
- ❖ Les bandes d'égout, y compris le joint mousse ;
- ❖ Les closoirs et contre-closoirs, découpés ou non ;
- ❖ Les closoirs ventilés ;
- ❖ Les bandes et accessoires divers (couvre-joints externes et internes y compris remplissage en mousse souple) ;
- ❖ Les solins et bavettes assurant la jonction et l'étanchéité entre la couverture et les ouvrages verticaux ;
- ❖ Les costières ;
- ❖ Les supports de gouttières ;
- ❖ L'habillage de toutes les sous faces des débords de toiture ;
- ❖ Etc.

CMC 47.6. - Gouttières, chéneaux et descentes EP

Gouttières :

Elles seront de type pendant demi rond en zinc de 80/100 mm conforme à la NFP 36-402. Les éléments compris entre deux joints de dilatation ne devront pas dépasser 10 m. Leur section et leur pente seront déterminées par l'entrepreneur suivant les prescriptions de la norme NF P 36-201 et des DTU 40.5 et 60.11. Les accessoires de pose et de raccordement seront ceux prévus par le fabricant.

Le diamètre des gouttières sera au minimum de 120 mm.

Descentes d'eau pluviale :

L'entrepreneur doit la fourniture, la pose et le calcul des sections de toutes les descentes d'eau pluviale.

Elles seront en zinc de 80/100 mm conformes à la norme NF P 36-403 et auront un diamètre minimum de 100 mm.

Les percements et le calfeutrement dans les regards de pied de chute sont à la charge du titulaire du présent lot.

Dauphins :

Les dauphins seront en fonte d'une hauteur 1 m et de diamètre adapté aux descentes EP. Ils seront livrés d'usine de couleur gris quartz RAL 7037.

CMC 47.7. - Joints complémentaires

Les points singuliers des couvertures qui ne seraient pas étanche par origine seront traités à l'aide de mastic de silicone présentant une bonne résistance à l'emploi en milieu extérieur (résistance aux variations de température et aux U.V.).

CMC 47.8. - Lignes de vie

Les lignes de vie seront constituées d'un câble monté sur des potelets fixés au gros œuvre.

Les travaux comprennent la fourniture et la pose des potelets et des différents éléments métalliques de fixation des potelets des lignes de vie.

L'entrepreneur devra tous les accessoires tels que des cavaliers, tendeurs plombés, "entrée / sortie" et tous autres éléments de finition assurant la fixation et l'étanchéité du système, le tout en acier inoxydable inox marine 316.

Les supports à mettre en place seront indiqués sur les plans d'exécutions à remettre par l'entrepreneur.

Les potelets seront en acier inoxydable marine 316, d'une hauteur de 0,15 m.

Les fixations sur les ossatures seront réalisées en acier inoxydable marine 316.

Les lignes de vie seront conçues pour enregistrer des efforts supérieurs à 2000 daN. Une fois en place, elles seront testées par un organisme de contrôle agréé au frais de l'entrepreneur.

Localisation : en toiture du bâtiment 0983.

CMC 47.9. - Anneau d'ancrage

Le présent lot doit la fourniture et la pose d'anneaux d'ancrage pour l'emploi de systèmes de sécurité individuels contre les chutes. La résistance sera garantie pour une charge minimum de 1000 daN.

Ceux-ci seront composés :

- ❖ Soit d'anneaux posés par scellement chimique ;
- ❖ Soit d'anneaux munis d'une platine de fixation pour système à vis M12 au supérieur (2 vis minimum).

Des essais de résistance seront réalisés par un organisme indépendant agréé aux frais du présent lot. Un procès-verbal de conformité sera délivré à l'issue et remis au maître d'œuvre avant la livraison des ouvrages.

[Localisation : Voir plan](#)

CMC 48. - ÉCHELLE A CRINOLINE

CMC 48.1. - Dispositions constructives

L'entrepreneur respectera la réglementation sur les escaliers (notamment la règle de Blondel) et définira avec exactitude le nombre de marches.

- ❖ Le giron est fixé à 350 mm ;
- ❖ La hauteur de marche : 170 mm à ajuster par l'entrepreneur en fonction de la réglementation ;
- ❖ Chevauchement entre marches : 50 mm ;
- ❖ Charge d'exploitation : 150 kN/m².

Un plan d'exécution détaillé sera réalisé et fourni pour visa du maître d'œuvre durant la période de préparation.

CMC 49. - PROTECTIONS BALISTIQUES

Le tunnel de tir et la butte de tir seront équipés de protections balistiques indiquées sur les plans de détails par les repères A, B, C, D et E.

- ❖ A : protection du mur du fond sur 1,75 m de hauteur
- ❖ B : protection latérale de la butte de tir ;
- ❖ C : protection à 45° de la gaine de ventilation ;
- ❖ D : protection à 45° des éclairages des cibles.
- ❖ E : protection sous face dalle haute tunnel de tir

L'entrepreneur prendra en compte les charges induites par le poids des blindages et des bardages bois tel que défini à l'article CMC 44.2. - Charges permanentes et charges d'exploitation.

CMC 49.1. - Structures supports des protections C et D

Les protections balistiques repère C et D sont supportées par des structures métalliques constituées de fermes et de pannes en acier traitées par galvanisation à chaud.

Les fermes seront constituées à minima :

- ❖ D'un UPN/UAP fixé en sous-face de la dalle haute béton ;
- ❖ D'un tube carré de section 50 mm posé à 45° supportant les pannes ;
- ❖ D'un raidisseur en tôle pleine ;
- ❖ De liaisons par soudures
- ❖ D'espacement maximum entre ferme de 1000 mm.

Les pannes seront constituées de tubes carrés de section 50 mm minimum répartis au nombre de 3 minimum.

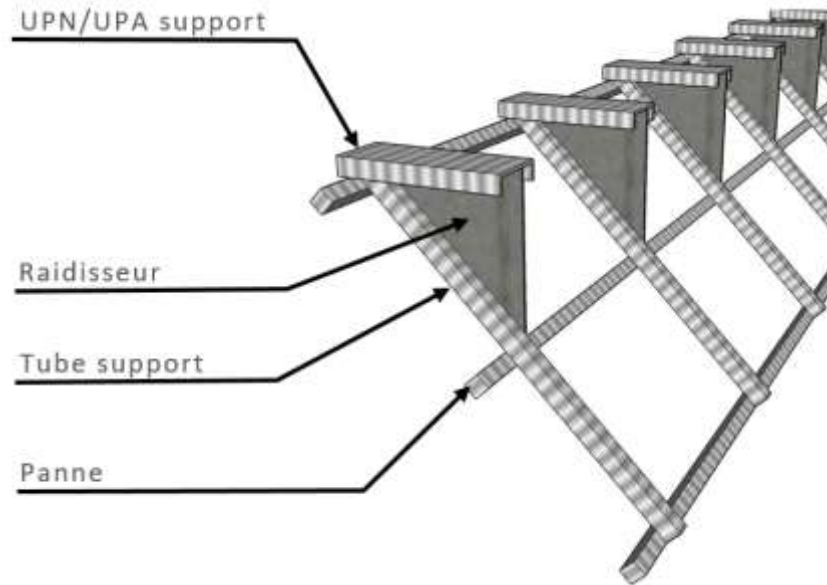


Schéma d'illustration (non contractuel)

CMC 49.2. - Plaques de blindage

Les plaques mises en œuvre répondront aux dispositions suivantes :

- ❖ Matériau : acier ;
- ❖ Dimensions des plaques : au choix de l'entrepreneur dans la gamme standard des fabricants pour toutes les parties courantes. L'objectif est de limiter les opérations de découpe en usine ;
- ❖ Espacement et désaffleurement des plaques : inférieur à 3mm ;
- ❖ Alignement des plaques : les jonctions entre plaques ne doivent pas être positionnés au centre des lignes de tir.

Fixation des plaques de blindage :

Les plaques de blindage sont fixées par boulonnage sur les structures métalliques ou par tiges filetées scellées dans le gros œuvre au moyen d'un scellement chimique bi-composant.

Équerres pour tasseaux bois :

Les plaques de blindage seront pré-perçées en usine pour être équipées sur la face avant de cornières en acier de 20 mm x 35 mm. Ces équerres supporteront ou moiseront les tasseaux de 20 mm en bois. Les tasseaux seront supportés tous les 500 mm au minimum.

Type de blindage mis en œuvre :

Le projet mettra en œuvre les deux types de blindage ci-dessous :

Blindage de « type 1 » :

- ❖ Dureté brinell : $\geq 500\text{HB}$;
- ❖ Épaisseur de tôle : 8 mm.

Blindage de « type 2 » :

- ❖ Dureté brinell : $\geq 400\text{HB}$;
- ❖ Épaisseur de tôle : 5 mm.

CMC 49.3. - Bardage bois

Ossature secondaire :

Le bardage sera fixé sur des tasseaux répondant aux caractéristiques suivantes :

- ❖ Bois résineux tendre en sapin ou peuplier ;
- ❖ Traitement classe 2 selon la norme NF EN 335-1 ;
- ❖ Traitement contre les termites
- ❖ Section : 20 mm x 20 mm minimum ;
- ❖ Pose horizontale sur les supports (acier ou béton) ;

Bardage :

Le bardage est composé de planches répondant aux caractéristiques suivantes :

- ❖ Bois résineux tendre en sapin ou peuplier ;
- ❖ Traitement classe 2 selon la norme NF EN 335-1 ;
- ❖ Traitement contre les termites
- ❖ Épaisseur : 40 mm ;
- ❖ Largeur de planche : comprise entre 150 mm et 250 mm ;
- ❖ Pose verticale ;
- ❖ Alignement :
 - Espacement : inférieur à 5 mm ;
 - Désaffleurement entre plaque : inférieur à 4mm.

CMC 49.4. - Localisation

Les protections balistiques seront à mettre en place au niveau des emplacements suivants :

Repère	Support	Blindage/bardage	Localisation
Repère A Mur du fond	Tiges filetées scellées au mur	Blindage type 2 (5 mm) Bardage 40 mm	Toute la largeur du mur et sur 1.75 m de hauteur (environ 16,30 m x 1,75 m).
Repère B Murs latéraux de la Butte de tir	Ossature bois	Blindage type 1 (8 mm) Bardage 40 mm	Le blindage et le bardage sont mis en place sur toute la longueur de la fosse et sur toute la hauteur
Repère C Devant la gaine de ventilation	Ossature métallique	Blindage type 1 (8 mm) Bardage 40 mm	Le blindage et le bardage sont mis en place sur toute la largeur du stand et du plafond jusqu'à 2,40 m du niveau 0.
Repère D Éclairage des cibles	Ossature métallique	Blindage type 2 (5 mm) Bardage 40 mm	Le blindage et le bardage sont mis en place sur toute la largeur du stand et du plafond jusqu'à 2,95 m du niveau 0.
Repère E Sous face dalle haute	Tiges filetées scellées au plancher haut	Blindage type 2 (5 mm)	
Porte maintenance et portes de secours	Vantaux.	Absence de blindage Bardage 40 mm	Le bardage est mis en place sur l'ensemble des vantaux. Un cache articulé en bois sera aménagé au niveau de la serrurerie.

CMC 50. - GARDE-CORPS FIXES

Les garde-corps seront conformes à la norme NF P 01-012. L'ensemble des matériaux sera en acier traité en usine par galvanisation à chaud.

Ils seront constitués de la façon suivante :

- ❖ **Hauteur totale** : 1050 mm ;
- ❖ **Plinthe basse** de hauteur 100 mm en tôle d'acier galvanisé épaisseur 1 mm ;
- ❖ **Lisse intermédiaire** : placée à 440 mm au-dessus de la plinthe. Celle-ci sera en tube d'acier carré de 2 cm de côté minimum ;
- ❖ **Main courante** : celle-ci est placée à 1050 mm du sol fini et sera constituée d'un tube carré de 5 cm de côté minimum. La section carrée est indispensable pour pouvoir supporter les systèmes d'accrochage des garde-corps mobiles ;
- ❖ **Poteaux** : ils seront composés de plat en acier de 1 cm x 5 cm montés sur une platine de sol solidarisée par boulonnage à la plateforme. L'espacement entre poteaux sera au maximum de 1,20 m.

Localisation : Voir plan