



**MINISTÈRE
DES ARMÉES
ET DES ANCIENS
COMBATTANTS**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

**Secrétariat général
pour l'administration**



Service d'infrastructure de la Défense

Établissement du Service d'Infrastructure de la Défense de Lyon
Unité de Soutien Infrastructure de la Défense de Toulouse
Section Travaux

OBJET DU MARCHE

**BALMA (31) – DGA TA
Construction des Infrastructures pour abriter l'essai
« canon à impact »**

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

**LOT 01 :
GROS ŒUVRE - VOIRIE RESEAUX DIVERS – DEMOLITION – PORTES
INDUSTRIELLES - METALLERIE – MENUISERIES EXTERIEURES –
ETANCHEITE TOITURE – BARDAGE EXTERIEUR**

TABLE DES MATIERES

CHAPITRE I : GENERALITES	3
1. OBJET DES TRAVAUX	3
2. SPECIFICATIONS TECHNIQUES	9
CHAPITRE II : TRAVAUX DE DEMOLITIONS - DESAMIANPAGE	13
3. DEFINITION SOMMAIRE DES TRAVAUX	13
4. EXECUTION DES TRAVAUX	13
CHAPITRE III : VRD	17
5. ETUDES A REALISER PAR L'ENTREPRENEUR	17
6. DESCRIPTION SOMMAIRE DES TRAVAUX	17
7. SPECIFICATIONS DES MATERIAUX, PRODUITS ET COMPOSANTS	18
8. TRAVAUX DE TERRASSEMENT ET VOIRIE	18
9. TRAVAUX DE RESEAUX	20
10. AUTO-CONTRÔLES ET CONTRÔLES	28
11. ESSAIS ET RECEPTION DES OUVRAGES	28
12. NETTOYAGE DU CHANTIER	28
CHAPITRE IV : GROS OEUVRE	30
13. DESCRIPTION SOMMAIRE DES TRAVAUX	30
14. DONNEES TECHNIQUES DE BASE	30
15. OUVRAGES DE FONDATIONS SUPERFICIELLES	33
16. DALLAGE	34
17. ELEVATIONS	36
18. PLANCHERS	37
19. OUVRAGES DIVERS	38
CHAPITRE V : PORTES INDUSTRIELLES – METALLERIE - EQUIPEMENTS	41
20. DESCRIPTION SOMMAIRE	41
21. PORTE EXTERIEUR A LAMES ISOLEES ENROULABLE	41
22. PORTES COULISSANTES EXTERIEURES METALLIQUES	43
23. CREATION D'UN LOCAL DE PREPARATION EXTERIEUR	45
24. CREATION D'UN ABRI EXTERIEUR	46
25. CREATION D'UN AUVENT D'ENTREE	47
26. ECHELLES A CRINOLINE	47
27. GARDES-CORPS	48
28. PONT ROULANT	49
29. PALAN ROULANT À CHÂÎNE	51
30. PORTIQUE MÉTALLIQUE POUR SUPPORT D'ÉCLAIRAGE	52
31. CACHES METALLIQUES :	54
CHAPITRE VI : MENUISERIES EXTERIEURES	55
32. MENUISERIES EXTÉRIEURES EN ALUMINIUM	55

33.	PORTES LOCAUX TECHNIQUES	59
CHAPITRE VII : ETANCHEITE TOITURE		62
34.	DEFINITION DES TRAVAUX :.....	62
35.	DONNEES DE BASE.....	62
36.	SPECIFICATIONS CONCERNANT LES MATERIAUX ET FOURNITURES	62
37.	MISE EN ŒUVRE DES COMPLEXES D'ETANCHEITE AVEC ISOLANT.....	63
38.	EVACUATIONS DES EAUX PLUVIALES.....	65
39.	EPREUVES D'ETANCHEITE A L'EAU	65
CHAPITRE VIII : BARDAGE EXTERIEUR AVEC ISOLATION		66
40.	DEFINITION DES TRAVAUX.....	66
41.	CARACTÉRISTIQUES DES MATÉRIAUX.....	66
42.	PERFORMANCES DES OUVRAGES.....	67
43.	MISE EN ŒUVRE	67
44.	TRAITEMENT DES POINTS SINGULIERS	67
45.	FINITIONS.....	68

CHAPITRE I : GENERALITES

1. OBJET DES TRAVAUX

1.1. Présentation de l'opération

L'opération consiste en la construction neuve des infrastructures pour abriter l'essai « canon à impacts ». Le nouveau bâtiment sera construit en parallèle de l'ancien essai, qui restera en activité durant les travaux. Le nouveau bâtiment sera composé d'une partie technique abritant les moyens d'essai, une partie tertiaire comprenant une salle de commande, une salle de réunion, un accueil et des sanitaires, une partie technique abritant les moyens d'essai et une partie extérieure comprenant un abri de stockage des matériels, une clôture dotée de portails.

Préalablement à la construction du nouveau bâtiment, il sera nécessaire de démolir deux bâtiments existants ainsi qu'un mur béton situé sur l'emprise.

Les travaux de ce présent marché comportent 2 lots définis ci-après et désignés par l'abréviation (LOT) dans la suite du présent marché. Le marché sera traité en LOTS SEPARÉS à prix GLOBAL et FORFAITAIRE.

Désignation des LOTS	Objet du LOT
LOT 01	Gros Œuvre – Démolition - Voirie et Réseaux Divers – Portes Industrielles – Métallerie – Equipements – Menuiseries Extérieures – Etanchéité toiture – Bardage Extérieur
LOT 02	Menuiseries Intérieures – Signalétique – Plâtrerie - Faux plafonds – Electricité – Courant Faible – Plomberie – CVC – Air Comprimé – Revêtements de sol et muraux

Au titre du présent lot, le titulaire doit :

- Les installations de chantier
- La démolition et l'évacuation de tous les bâtiments et ouvrages se trouvant sur l'implantation du futur bâtiment,
- Le désamiantage de tous les éléments répertoriés dans le DAT fournis à l'appel d'offre,
- La préparation du terrain après démolitions
- Les terrassements nécessaires à la réalisation de toutes les fondations
- La réalisation de toutes les fondations
- L'isolation des soubassements
- L'évacuation des terres excédentaires en décharge publique agréée,
- La réalisation du gros-œuvre du bâtiment précité et de ses annexes,
- Les ouvrages particuliers,
- La réalisation des menuiseries extérieures,
- La mise en œuvre des portes industrielles,
- Les ouvrages de métallerie intérieure (garde-corps, supports, structures diverses),
- La mise en place des équipements techniques et fonctionnels,
- La réalisation des travaux de plâtrerie,
- La réalisation des travaux d'étanchéité de toiture terrasse y compris relevés et raccords avec le gros œuvre et évacuations des eaux pluviales,
- La réalisation des travaux d'isolation en toiture concernée par l'étanchéité en toiture terrasse,
- Tous les travaux préparatoires aux travaux cités supra,
- La réalisation d'isolation sur le gros œuvre,

- La réalisation des enduits sur le gros œuvre et sur soubassements,
- Les travaux d'isolation et de bardage extérieur.

L'entrepreneur devra, au titre du présent lot, tous les travaux annexes nécessaires à la parfaite exécution et au bon fonctionnement des installations, même s'ils ne sont pas explicitement décrits.

1.2. Limite de prestation

Il est rappelé que l'entreprise du présent lot devra prévoir à sa charge tous les travaux nécessaires à une parfaite exécution de l'ensemble des ouvrages concernant ses prestations. Ces travaux comprendront l'intégralité des ouvrages et devront assurer le complet et parfait achèvement conformément aux règles de l'art.

Les remarques contenues dans les rapports du bureau de contrôle et du coordonnateur SPS devront être prises en compte dans la remise d'offre de l'entreprise.

1.3. Conditions générales et obligations assumées par l'entrepreneur

Le présent CCTP complète pour tout ce qui ne déroge pas aux documents contractuels, dont le CCTG Travaux. Les essais à réaliser en laboratoire ou sur place seront conduits conformément aux modes opératoires de l'AFNOR et du LCPC (Laboratoire Central des Ponts et Chaussées).

Les ouvrages à exécuter sont définis par les pièces écrites et dessinées, plans, coupes, dessins de détails.

L'ensemble de ces documents constitue un tout qui définit la prestation. Toute entreprise est tenue de prendre connaissance de la totalité des documents d'appel d'offres (plans et pièces écrites) afin de ne rien ignorer de l'ensemble des prestations. Une omission sur un dessin ou dans les pièces écrites n'aura pas pour effet de soustraire l'Entrepreneur à l'obligation d'exécuter les ouvrages tels qu'ils sont, soit dessinés, soit écrits, pour le montant inscrit au marché.

Sauf exception mentionnée dans les pièces écrites, le fait par l'Entrepreneur de devoir soit la pose, soit l'installation d'un appareil ou d'un matériau, implique la fourniture de cet appareil ou de ce matériau. En aucun cas, sauf mention expresse dans les pièces écrites, le terme "mise en œuvre" ne pourra être interprété comme prestation de pose sans fourniture.

Il appartiendra aux soumissionnaires, au cours de l'étude détaillée qu'ils feront en vue de l'établissement de leur soumission, de signaler, le cas échéant, au BET, les omissions, imprécisions et contradictions qu'ils auraient pu relever dans les documents qui leur ont été remis et demander les éclaircissements nécessaires.

L'Entrepreneur ne pourra, en conséquence, se prévaloir d'aucune erreur ou omission susceptible d'être relevée dans les pièces du marché, pour refuser l'exécution des travaux nécessaires au complet achèvement des travaux et des installations techniques suivant les règles de l'art et selon les précisions données sur les plans et les pièces écrites, pour prétendre ultérieurement à un supplément au prix forfaitaire souscrit.

Au cas où certaines dispositions de dessins et des pièces écrites prêteraient à interprétation, la solution adoptée devra être conforme aux règles de la bonne construction et être approuvée par le Maître d'œuvre et le Maître d'ouvrage. Elles n'entraîneront pas de modification au prix souscrit, sauf demandes ou modifications expresses du Maître d'ouvrage qui seront réglées par attachement suivant le bordereau de prix.

Avant tout commencement d'exécution, l'Entrepreneur est tenu de vérifier, sous sa responsabilité, les cotes et niveau figurant aux plans dessins et croquis. Sous réserve de cette vérification et des modifications de détails qui pourraient éventuellement recevoir l'agrément du BET, l'Entrepreneur est tenu de se conformer aux plans d'ensemble et de détail.

Il appartiendra à l'Entrepreneur titulaire du marché de se mettre en rapport avec les Services Publics locaux et demander éventuellement les autorisations nécessaires pour l'exécution des travaux de branchement sur les réseaux urbains et raccordement des voies. Il devra tenir compte dans l'établissement de ses prix de la présence des divers réseaux et ouvrages qu'il devra respecter ; en cas de détérioration, les frais de remise en état seront à sa charge.

1.4. Nivellement - Planimétrie

Les côtes de nivellement indiquées sur les plans relatifs à l'opération (projet, exécution, récolement) sont définies par rapport au zéro du nivellement général de la France (NGF – Système altitude normale) et sont exprimées en mètres. Les coordonnées d'implantation sont les coordonnées Lambert III.

L'entreprise sera tenue de respecter la géométrie des voiries définie par la maitre d'œuvre dont :

- Géométrie en plan : courbes et alignements droits
- Profil en travers y compris structure
- Profil en long

1.5. Protection des Réseaux Existants

L'entrepreneur devra prendre toutes dispositions et précautions pour éviter de heurter avec des engins les supports ou pylônes des lignes électriques ainsi que les canalisations enterrées.

En cas de rencontre de canalisation non signalées dans les fouilles et démolitions, l'entrepreneur prendra toutes dispositions utiles pour qu'aucun dommage ne leur soit causé et préviendra le service intéressé et le maître d'œuvre de la rencontre de ces canalisations afin que toute mesure utile intervienne dans les plus brefs délais.

L'entrepreneur ne pourra élever, à l'encontre du maître d'ouvrage, aucune réclamation pour immobilisation, difficultés ou faux frais résultant de la rencontre des canalisations. Ces canalisations pourront faire l'objet d'un piquetage spécial.

Avant tout commencement d'exécution, l'entrepreneur devra se mettre en rapport avec les services publics pour prendre, en accord avec eux et à ses frais, toutes les mesures nécessaires afin de sauvegarder les canalisations, ancrages ou installations de tout ordre qu'il pourrait rencontrer. Il devra ensuite, en cours d'exécution, se conformer constamment aux indications qui lui seront données par les services publics ou concessionnaires intéressés.

Pour les travaux à proximité des canalisations de gaz et câbles électriques, l'entrepreneur est tenu de remplir la déclaration d'intervention de travaux prévue préfectoral du 23 mars 1973.

1.6. Ouvrages non décrits

La description des ouvrages n'implique pas la limitation des travaux de l'entreprise, elle comprend non seulement les ouvrages décrits sommairement ci-dessus, mais également tous les ouvrages nécessaires quelle que soit leur importance ou leur nature pour la réalisation des terrassements chaussées, trottoirs, piétonniers, accotements, réseaux...

1.7. Installation de Chantier

L'entrepreneur sera tenu de respecter les emplacements indiqués par le maître d'œuvre pour les besoins du chantier (zone de stockage, sanitaires et salle de réunion).

L'entrepreneur pourra, après accord du coordinateur assurant la maîtrise du chantier, réaliser tous les ouvrages nécessaires à l'établissement des aires de stockage des matériaux, des parkings provisoires, des aires de présentation des poubelles provisoires, etc..., qui lui seront nécessaires.

Les installations de chantier sont dues par le lot n°01. Elles devront reprendre l'ensemble des éléments décrits dans les dispositions générales.

En fin de travaux, tous les aménagements de chantier seront enlevés et le terrain sera rendu aux côtes figurant sur le projet, y compris toute la démolition et enlèvement des gravats hors de l'emprise de l'opération.

La non observation de cette spécification, même partielle, entraînera à la charge de l'entrepreneur, toutes les conséquences en découlant, aussi bien pour ses propres travaux que pour les ouvrages des autres spécialités participant à la réalisation.

L'entreprise ne pourra se prévaloir de l'extension simultanée des travaux étrangers à l'entreprise pour justifier des sujétions imprévues.

1.8. Entretien des chaussées empruntées

L'entrepreneur sera tenu d'entretenir à ses frais les chaussées empruntées, notamment le nettoyage constant et complet des chaussées et des trottoirs, de manière à éliminer les terres ou boues abandonnées par les engins

et le curage des ouvrages d'assainissement (avaloirs, canalisations...) qui pourraient être colmatés par des boues provenant du nettoyage des chaussées.

Les produits provenant du nettoyage ne devront pas être laissés sur les trottoirs, ils devront être évacués aux dépôts définis avec le maître d'œuvre.

1.9. Nettoyage du chantier

L'Entrepreneur devra assurer l'enlèvement des gravats, déchets de matériaux ou autres, provenant de l'exécution de ses travaux, afin que l'espace aménagé et les aires de stockage ou d'installation de chantier soient remis au Maître d'ouvrage dans un parfait état de propreté.

Dans le cas où des nettoyages n'auraient pas été exécutés, le Maître d'œuvre en fera assurer l'exécution par l'Entrepreneur de son choix, autant de fois qu'il le juge nécessaire et les frais en seront retenus sur les décomptes de travaux.

De plus, l'Entrepreneur devra assurer la surveillance des voies publiques lors des entrées et sorties des camions et autres véhicules.

1.10. Réception des ouvrages

La réception des ouvrages sera effectuée conformément à la réglementation en vigueur, à savoir :

- Le constat d'achèvement d'ouvrage ou de partie à la demande de l'Entrepreneur ou du Maître d'œuvre,
- Visite préalable à la réception des travaux, avec les concessionnaires et le Maître d'œuvre.

1.11. Documents

1.11.1. Documents techniques applicables au marché

- Le présent descriptif,
- Le CCAG travaux,
- Les documents publiés par le CSTB et relevant de la procédure de l'avis technique cahiers et avis techniques ;
- Les documents cités dans la section technique ;
- Les DTU, normes (eurocodes et leurs annexes nationales), décrets et arrêtés en vigueur au moment de la remise des offres ;
- Les notices techniques et cahiers des charges édités par les fabricants.

1.11.2. Plans joints au marché

Les plans joints au marché sont au nombre de 15 dont l'inventaire est défini ci-dessous :

N°	INTITULE
1	Plan de situation
2	Plan de Masse
3	Plan de Masse Partiel Actuel
4	Plan de Masse Partiel Futur
5	Plan de Masse Partiel Futur avec Réseaux
6	Plan de niveau
7	Plan Air comprimé
8	Plan Electricité
9	Plan Plomberie
10	Plan vidéo et alarme
11	Plan de niveau toiture
12	Plan de façades NE-SO
13	Plan de façades NO-SE
14	Plan de coupe AA
15	Plan de coupe BB

Les côtes sur les plans sont données à titre indicatifs.

1.11.3. Pendant la période de préparation

Les titulaires des lots devront fournir pendant la période de préparation les documents suivants :

- Attestations et contrats d'assurances,
- Liste nominative des personnels et numéros des véhicules,
- Actes spéciaux de sous-traitance, (aucun sous-traitant, autres que ceux déclarés dans l'acte d'engagement, ne sera autorisé à travailler avant la signature de l'acte spécial par le pouvoir adjudicateur, le délai de traitement d'un dossier complet est de 15 jours),
- Déclaration d'ouverture de chantier,
- Notices et fiches techniques des matériels mis en œuvre,
- Documents relatifs à la sécurité,
- Plan particulier de sécurité et de protection de la santé (PPSPS), des titulaires et des sous-traitants,
- Plan d'organisation, hygiène et sécurité,
- Habilitations (électriques, etc.),
- Organigramme des entreprises, (noms, adresses, nom du responsable chantier, téléphone),
- Plan d'installation de chantier,
- Calendrier prévisionnel d'exécution des travaux (approvisionnement, déroulement des tâches, calendrier des contrôles et essais, ainsi que celui de réception,
- Les avis techniques et certificats d'essais justificatifs de classement,
- Plan de retrait à fournir avant la fin du 1^{er} mois de la période de préparation,
- Calendrier des paiements.

1.11.4. En cours d'exécution des travaux

- Tous documents demandés par le maître d'œuvre.

Si en cours d'exécution des travaux, les titulaires des lots jugent nécessaire de modifier certaines dispositions, ils devront signaler au Maître d'œuvre les opérations qu'ils désirent apporter au projet avant tout début d'exécution. Ils ne pourront entreprendre les travaux qu'après avoir reçu l'accord du Maître d'œuvre.

En cas de non fourniture de documents en cours d'exécution de chantier de préparation, hors projet de décompte, les titulaires des lots encourent une pénalité hors taxes par documents fixée à l'article 4 du CCAP.

Correspondant à chaque cahier technique, il sera fourni :

N°	Cahier technique	Documents
01	Infrastructure Canon à Impact	Documentation technique détaillé de chaque produit avec cahier des charges et avis techniques

Cette liste de documents à produire est non exhaustive et pourra être complétée en cours d'exécution.

Le programme d'exécution des travaux devra porte la signature et le tampon des titulaires des lots.

Les copies des notices techniques, PV d'essais d'agréments, certificats, garanties seront remis au MOE pour être examinées et visées, les originaux étant conservés par le dossier des ouvrages exécutés à remettre en fin de chantier lors de la réception de travaux.

1.11.5. Après achèvement des travaux

Le dossier de récolement, constitué de plans au 1/250 concernant tous les réseaux et du plan voirie-plateformes. Les plans doivent être approuvés par le maître d'œuvre avant la mise au propre sous fichier informatique format .dwg où .dxf.

Ce dossier comprendra :

- Les plans de voirie-plateformes, avec nivellement NGF et nature des revêtements, bordures, mobilier, signalisation...,
- Le plan EP avec côtes tampons et fil d'eau des regards et ouvrages, diamètres et nature des tuyaux et implantation de tous ces ouvrages, côtes NGF, avec repérage des branchements.

- Le plan de réseaux souples et AEP, avec repérage des appareils particuliers et des branchements, la profondeur des réseaux et fourreaux, les attentes éventuelles, le matériau utilisé, etc...
- Les notices techniques et de maintenance des appareils éventuels,
- Les rapports du réseau pluvial et des branchements, et du passage caméra,
- Les essais de compactage chaussée et la structure mise en œuvre.

Des DOE (dossiers des ouvrages exécutés) par lot seront fournis en 3 exemplaires informatique (aux formats PDF et dwg) et contiendront l'ensemble des documents demandés dans le CCAP, les notices d'entretien et d'exploitation, la liste et adresses des fournisseurs, les attestations des organismes de contrôle et de sécurité, les contrats de garantie, les plans de récolement, etc...

Le titulaire du présent lot devra fournir le DOE en respectant le descriptif présent dans le CCTP des Dispositions Générales commune à tous les lots.

1.12. Dépenses de fonctionnement

Ces dépenses seront prises en charge par l'entreprise et concernent :

- Les consommations d'eau,
- Les dépenses d'énergie des installations de chantier,
- L'entretien des installations de chantier et des installations sanitaires, y compris bureau de chantier,
- L'entretien des voies publiques et accès chaussées, clôtures chantier... sauf dégradations évidentes constatées et imputables à une autre entreprise ou un tiers.

1.13. Organisation de chantier – Période de préparation

1.13.1. Organisation du chantier

Dès le démarrage des travaux, l'entreprise assurera l'installation, la gestion et la maintenance complète des installations de chantier.

Tous les dispositifs de chantier complémentaires nécessaires au bon déroulement des travaux sont à la charge de l'entreprise.

1.13.2. Période de préparation

La période de préparation aura une durée de 3 mois.

Ce délai de préparation sera utilisé pour :

- Les installations et lancement du chantier,
- Les demandes de branchements provisoires auprès des concessionnaires ou gestionnaires
- L'entreprise établira avant la réalisation des travaux les plans d'exécution concernant l'ensemble des ouvrages voiries et réseaux. Ceux-ci seront communiqués au Maître d'œuvre pour VISA en un exemplaire, puis après corrections, en 3 (trois) exemplaires pour être validés par les concessionnaires.
- Établir les conditions d'intervention sur le chantier en collaboration avec le Maître d'ouvrage,
- Établir les calendriers d'exécution en collaboration avec le maître d'œuvre,
- Effectuer toutes les démarches administratives réglementaires,

Ce délai fixé pour la période de préparation n'interdit pas à l'Entrepreneur d'intervenir plus tôt pour certains travaux préparatoires :

- Démarrage des installations de chantier et protection des ouvrages existants.

Il établira les DICT auprès des Concessionnaires et prendra contact avec les différents services techniques, Mairie, Conseil Départemental, ...

Pendant la période de préparation, l'entreprise établit, sous le contrôle du maître d'œuvre, du coordinateur sécurité et santé, le plan d'installation de chantier. Ce plan est établi en accord avec les différentes entreprises devant intervenir sur le chantier. Il devra avoir obtenu l'accord du maître d'œuvre et du coordinateur sécurité et santé.

Ce plan fait apparaître notamment :

- L'emplacement des clôtures de chantier et de la zone de cantonnement,
- L'emplacement de la zone de cantonnement avec les installations obligatoires destinées au personnel et conforme à la réglementation,
- Les baraquements de stockage des matériels, matériaux avec les surfaces de stockage à l'air libre,
- L'emplacement de la ou des bennes à gravats,
- Les schémas de branchements provisoires d'eau, d'électricité avec position des armoires, zone de cantonnements, etc...
- La signalisation en phase d'installation de chantier et en phase travaux mentionnant la circulation des véhicules, depuis l'entrée du site DGA TA jusqu'au chantier,
- Tous détails non énumérés ci-dessus, mais que les Entreprises jugeraient bon d'ajouter pour la facilité de leur installation,
- L'entrepreneur devra assurer la mise à jour de ce plan jusqu'à son acceptation par le maître d'œuvre, le coordonnateur SPS et le maître d'ouvrage.

Le plan général de coordination intégrera ces dispositions qui seront adaptées dès que les entreprises ou fournisseurs appelés à intervenir seront connus : les entreprises ne pourront s'opposer à ces interventions, mais devront tout faire pour les faciliter.

1.14. Conditions du Contrôle de l'Exécution

L'entrepreneur organisera sur son chantier un contrôle d'exécution comprenant un contrôle interne et un contrôle externe :

- Le contrôle interne à la chaîne de production à la conduite de chantier
- Le contrôle externe à la chaîne de production et placé sous la direction d'un Responsable Assurance Qualité

2. SPECIFICATIONS TECHNIQUES

2.1. Règles de mise en œuvre

Sont applicables, sans que cette liste soit limitative :

Fondations :

- DTU 13.11 - Fondations superficielles
- DTU 60.32 à 33 – Canalisations en chlorure de polyvinyle
 - o Maçonnerie ouvrage BA :
- DTU 20 – Travaux de maçonnerie de petits éléments, parois et murs (P10.202.1, P10.202.2, P10.202.3)
- NFP 18.503 – Surfaces et parements de béton. Eléments d'identification
- DTU 20.12 – Conception du gros œuvre en maçonnerie des toitures destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité (NFP 10.203.1, NFP 10.20.3)
- DTU 21 – Exécution des travaux en béton (NFP 18.201)
- DTU 23.1 (NFP 18.210) – Béton divers : parois et murs en béton banché (février 1990)
- DTU 26.1 – Enduits mortiers de ciments
- DTU 26.2 – Chapes et dalles à base de liants hydrauliques

Supports d'étanchéité et réalisation de l'étanchéité :

- DTU 43.1 (P84-204) : Travaux d'étanchéité des toitures terrasses avec éléments porteurs en maçonnerie

2.2. Documents de base – Règles de Calcul

L'entrepreneur est réputé connaître tous les documents applicables aux travaux dont il a la charge.

Les travaux seront notamment exécutés conformément aux documents cités ci-après donnés à titre indicatif et non exhaustif.

2.2.1. Fascicules interministériels applicables aux marchés publics de génie civil

Les travaux seront exécutés conformément aux fascicules applicables aux marchés publics de génie civil en vigueur (selon décret n°93-11-64 du 11 octobre 1993). Ces fascicules relèvent, soit, du Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG), soit, du cahier des prescriptions communes applicables aux marchés de travaux publics passés au nom de l'Etat, maintenus en vigueur en vertu de l'article 33 du décret n° 76-88 du 21 janvier 1976 (CPC : Cahier des prescriptions communes des Ponts et Chaussées).

Les fascicules suivants seront applicables au présent marché.

Fascicule	Intitulé
02	Terrassements généraux
03	Fourniture des liants hydrauliques
23	Fourniture de granulats employés à la construction et l'entretien des chaussées
24	Fourniture de liants hydrauliques hydrocarbonés employés à la construction et à l'entretien des chaussées.
25	Exécution des corps de chaussées
26	Exécution d'enduit superficiel
27	Fabrication et mise en œuvre des enrobés hydrocarbonés
29	Travaux, construction, entretien de voies, places et espaces publics
31	Bordures et caniveaux en pierre ou en béton
32	Construction de trottoirs
35	Aménagements paysagers – Aires de sports et de loisirs de plein air
36	Conception et réalisation d'un réseau d'éclairage public
63	Confection et mise en œuvre des bétons non armés, confection de mortiers
64	Travaux en maçonnerie
65	Exécution d'ouvrages en béton
70	Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes
71	Fourniture et pose de canalisations d'eau potable, accessoires et branchements

2.2.2. Fascicules interministériels applicables aux marchés publics de bâtiment

Les travaux seront exécutés conformément aux fascicules applicables aux marchés publics de bâtiment en vigueur (seront décret n°93-1164 du 11 octobre 1993) : Documents Techniques Unifiés (DTU).

A titre non exhaustif (l'entrepreneur est réputé connaître tous les documents applicables aux travaux dont il a la charge), les fascicules suivants seront applicables au présent marché.

DTU	Intitulé
70-1	Installations électriques des bâtiments à usage d'habitation
70-2	Installations électriques des bâtiments à usage collectif, bureaux et assimilés, blocs sanitaires et garages

2.2.3. Normes françaises

Les matériaux, produits et composants de construction doivent être conformes aux prescriptions des diverses normes (AFNOR, UTE, NFC, ...) ; les normes applicables étant celles en vigueur le premier jour du mois qui précède celui de la signature de l'acte d'engagement par l'entrepreneur.

Sont applicables, sans que cette liste soit limitative :

Règles NF EN 1990 – Eurocode 0 : Bases de calcul des structures (Mars 2023)

- NF EN 1990/NA : Annexe Nationale (Décembre 2011)

Règles NF EN 1991 – Eurocode 1 : actions sur les structures

- Partie 1-1 : Actions générales – poids volumiques, poids propres, charges d’exploitation des bâtiments (Mars 2023)
- Partie 1-1/NA : Annexe Nationale à la partie 1-1 (Juin 2004)
- Partie 1-2 : Actions Générales – Actions sur les structures exposées au feu (Juillet 2003)
- Partie 1-2/NA : Annexe Nationale à la Partie 1-2 (Février 2007)
- Partie 1-3 : Actions générales – Charge de neige (Avril 2004)
- Partie 1-3/NA : Annexe Nationale à la Partie 1-3 (Mai 2007)
- Partie 1-4 : Actions générales – Actions du vent (Novembre 2005)
- Partie 1-4/NA : Annexe Nationale à la Partie 1-4 (Mars 2008)
- Partie 1-5 : Actions générales – Actions thermiques (Mai 2004)
- Partie 1-5/NA : Annexe Nationale à la Partie 1-5 (Février 2008)
- Partie 1-6 : Actions générales – Actions en cours d’exécution (Novembre 2005)
- Partie 1-6/NA : Annexe Nationale à la Partie 1-6 (Mars 2009)
- Partie 1-7 : Actions générales – Actions accidentelles (Février 2007)
- Partie 1-7/NA : Annexe Nationale de la Partie 1-7 (Septembre 2008)

Règles NF EN 1992 – Eurocode 2 : Calcul des structures en béton

- Partie 1-1 : Règles générales et règles pour les bâtiments (Octobre 2005)
- Partie 1-1/NA : Annexe Nationale à la Partie 1-1 (Mars 2007)
- Partie 1-2 : Règles générales – calcul du comportement au feu (Octobre 2005)
- Partie 1-2/NA : Annexe Nationale à la Partie 1-2 (Octobre 2007)

Règles NF EN 1997 – Eurocode 7 : Calcul géotechnique

- Partie 1 : Règles générales (Septembre 2018)
- Partie 1/NA : Annexe Nationale à la Partie 1 (Septembre 2018)

2.2.4. Prescriptions diverses

L’entrepreneur sera tenu respecter les prescriptions suivantes non exhaustives.

Emetteur	Documents
CERTU	Guide général de la voirie urbaine – CERTU – IVF -1998 Carrefour urbains – Guide – CERTU – 1999
SETRA / LCPC	Réalisation des remblais et des couches de forme (GTR 92) – 1992 – 2000 (refonte du RTR 76 : Recommandations pour les terrassement routiers) Traitement des sols à la chaux et/ou aux liants hydrauliques (GTS) -2000 Remblayage des tranchées et réfection des chaussées – SETRA / LCPC – Mai 1994 (remplacement « note technique sur le compactage de tranchées » 1981)

2.3. Réseaux existants – DT / DICT

L’entreprise est tenue de respecter la réglementation en vigueur dont à titre non exhaustif :

- Articles R.554-01 à R.554-37 du code de l’Environnement
- Arrêté du 15 février 2012 modifié, II et IV de l’article 7
- Guide d’application de la réglementation relative aux travaux à proximité des réseaux Fascicules 1, 2 et 3
- Norme AFNOR NF S 70-003

L’entreprise est tenue de :

- Réaliser ses DICT,
- Réaliser le marquage/piquetage initial pour le compte et sous la responsabilité du responsable de projet (maitre d’ouvrage) dans le cadre du présent marché. Le marquage est obligatoire jusqu’à 2m au-delà de l’emprise des travaux. Le marquage piquetage doit être réalisé conformément au code couleur établi dans le tableau 3 de la norme NF P98-332. Si la zone d’emprise comprend plusieurs ouvrages très rapprochés les uns des autres, elle doit être matérialisée par un marqueur de couleur rose.
- En cours d’exécution :
 - o Détenir ses plans de réseaux et recommandations spécifiques,

- Maintenir les accès aux organes de coupure et de sécurité,
- S'assurer que les travaux respectent les prévisions affichées dans les DICT quant aux délais et emprises.

2.4. Etude :

Une étude de sol G2PRO, référence 25/02794/TOULS, a été réalisé par GEOTEC en janvier 2026 (elle est jointe au dossier).

Une note d'hypothèses et de pré dimensionnement a été réalisée par EGIS en janvier 2026 (elle est jointe au dossier).

Une étude acoustique a été menée, le rapport d'étude acoustique est joint en annexe.

Une étude thermique a été menée, le rapport d'analyse environnemental et l'étude RE 2020 sont joint en annexe.

Un diagnostic amiante avant travaux est joint en annexe.

CHAPITRE II : TRAVAUX DE DEMOLITIONS - DESAMIANTAGE

3. DEFINITION SOMMAIRE DES TRAVAUX

Cet article comprend la réalisation des travaux de démolitions et de désamiantage, ainsi que les différents travaux préparatoires à réaliser.

3.1. Mode d'exécution des travaux

L'entrepreneur est seul responsable du mode d'exécution prévu par lui pour ses travaux.

Il doit se conformer à la réglementation de sécurité et notamment l'article GN13.

Il doit, avec son offre, fournir au Maître d'œuvre une note technique précisant le mode opératoire proposé avec les différents phasages des travaux.

Les travaux par sape, abattage, renversement, démolition à l'aide de marteaux pneumatiques, etc. se feront pendant les heures prévues selon les règlements de la lutte contre le bruit en vigueur.

Les moteurs d'engins seront équipés conformément aux arrêtés interministériels du 11 Avril 1992.

Afin d'éviter la pollution par les poussières, l'entreprise devra :

- Arroser et utiliser des bâches de protection si nécessaire
- Maintenir toujours propres les abords du chantier, et de se conformer aux prescriptions des services publics de voirie concernant en particulier le nettoyage de ses camions, le décroûtage de ceux-ci, le nettoyage des chaussées qu'il aura salies,
- Suivre l'itinéraire obligatoire à emprunter, qui lui sera indiqué par le Maître d'œuvre.

3.2. Travaux préparatoires

Cet article comprend l'ensemble des prestations à réaliser au titre des travaux préparatoires. Seront compris à ce titre :

- Débroussaillage
- Création des accès au titre des installations de chantier
- Implantation des ouvrages
- Dépose partielle de la clôture existante

3.3. Travaux de démolition

Les travaux de démolition sont indiqués sur les plans. Ils comprennent en outre les éléments suivants (attention liste non exhaustive) :

- Démolition (en infra et superstructure) de toutes natures pouvant gêner la réalisation des travaux,
- Démolition des chaussées existantes se trouvant sur l'emprise des travaux (jusque couche de fondation incluse), compris bordures trottoirs, avaloirs et grilles le cas échéant.

4. EXECUTION DES TRAVAUX

4.1. Travaux préparatoires

4.1.1. Etat des lieux contradictoires

A la demande écrite de l'entrepreneur avec préavis, une reconnaissance préalable des lieux sera effectuée contradictoirement par le maître d'œuvre et l'entrepreneur. Elle fera l'objet d'un procès-verbal signé des parties. L'état des lieux aura pour objet de constater sur place l'état des constructions existantes avoisinantes au projet ainsi que l'état des trottoirs longeant la façade des immeubles.

Il devra notamment mentionner toutes fissures et désordres apparents lors du constat, dans les immeubles, ainsi que tous désordres, affaissements ou dégradations existantes du trottoir. S'il y a lieu, des photos seront prises par l'huissier pour être jointes à l'original du constat.

Faute de reconnaissance préalable, les ouvrages existants seront réputés en bon état, et tout dommage constaté ultérieurement sera supporté par l'entrepreneur.

4.1.2. Débroussaillage et nettoyage

L'entrepreneur effectuera le débroussaillage de tous les végétaux situés dans l'emprise des travaux. Il comprend l'enlèvement de toutes les broussailles, végétations ligneuses, taillis et arbustes dont le diamètre pris à 1 m du sol est inférieur à 3 cm, l'arrachage des racines, leur évacuation en décharges publiques agréées.

4.1.3. Installation de chantier

Les installations de chantier décrite dans les Dispositions Générales (bungalows, raccordements aux fluides...) seront à la charge du titulaire du lot 1.

4.1.4. Signalisation du chantier

L'entrepreneur aura à sa charge la signalisation et le balisage nécessaires pour les voies de chantier interdites à la circulation partielle ou totale.

L'entrepreneur aura à sa charge la signalisation du chantier à l'égard de la circulation publique et le nettoyage des chaussées en fin de journée en fonction de l'état de celles-ci.

4.1.5. Implantation des ouvrages

L'implantation du projet (bâtiments et voiries) est à la charge de l'entreprise titulaire du présent lot. Elle sera exécutée par un géomètre qualifié faisant partie de son personnel, ou à défaut, par un géomètre expert, conformément au plan de masse joint.

Les côtes altimétriques seront élaborées à partir de la côte du niveau fini du rez-de-chaussée du bâtiment.

Au cours des opérations de piquetage, l'entreprise doit vérifier que les dimensions du projet concordent bien avec les constatations faites sur le terrain. Si elle remarque quelques différences, elle devra aussitôt en avertir le maître d'œuvre pour que celui-ci puisse en tirer toutes les conclusions nécessaires.

Le piquetage ayant servi à l'implantation sera laissé sur le terrain afin d'en permettre la vérification contradictoire et sera enlevé en fin de chantier.

4.2. Travaux de démolition

4.2.1. Canalisations et branchements divers existants

L'entrepreneur doit, en liaison et en accord avec le Maître d'œuvre, procéder au piquetage des différents réseaux éventuellement conservés, provisoirement ou définitivement, pendant la durée des travaux.

L'entrepreneur devra, dans ses prestations, s'assurer avant démarrage des travaux que les bâtiments ne sont plus raccordés aux réseaux d'eau, de gaz, d'électricité, de téléphone, etc., et accomplir les formalités d'usage auprès des administrations et services techniques.

Il doit signaler, en temps utile, toutes demandes ou démarches (éventuelles) nécessaires à faire auprès des Administrations par le Maître de l'Ouvrage ou ses représentants.

Il ne peut déposer aucune canalisation ou aucun compteur, de quelque sorte que ce soit, sans avoir reçu les autorisations nécessaires et sans s'être assuré de leur nature et de leur destination et que les coupures (à la charge du Maître de l'Ouvrage) ont bien été effectuées.

L'Entrepreneur restera responsable, vis-à-vis des compagnies concessionnaires, de tous les désordres qui seraient occasionnés par l'exécution de ses travaux.

Il devra en outre, pendant le cours des travaux :

- S'assurer qu'elle ne supprime pas des réseaux dont la destruction nuirait au bon fonctionnement des bâtiments encore en service.
- Signaler toutes canalisations ou ouvrages quelconques dont l'existence ne serait pas connue lors de la prise de possession des lieux.

L'entrepreneur devra, dans ses prestations, la coupure des raccordements aux égouts et leur bouchonnage, de façon qu'aucune remontée ne puisse se produire lorsque les égouts sont en charge.

Si besoin est, les déposes doivent être exécutées par les services publics compétents ou par un sous-traitant, qui doit être agréé par le Maître d'ouvrage.

L'entrepreneur doit impérativement, avant toute coupure d'un réseau ou branchement existant, s'adresser au Maître d'œuvre.

4.2.2. Démolitions d'infrastructures

Les travaux consistent en la démolition de

- La fosse existante et comprennent :
 - o Démolition des voiles de la fosse
 - o Démolition des dalles de fond de fosse
 - o Purge des fondations
 - o Remblaiement compacté jusqu'au niveau de la plateforme
- L'ancien mur d'impact et comprennent :
 - o Démolition du mur en béton armée
 - o Démolition des équipements présent sur le mur en béton armée
 - o Démolition des fondations
- Le radier béton sous l'emprise du futur bâtiment :
 - o Démolition du radier béton pour l'exécution des fondations et de la dalle
- La galerie technique entre les deux bâtiments à démolir,
- Le revêtement de voirie existant sur l'emprise du futur bâtiment
 - o Sciage du revêtement à la jonction du revêtement conservé et du nouveau revêtement.

L'entrepreneur aura à sa charge l'évacuation en décharge agréé des éléments suivants :

- Tout élément provenant des démolitions,
- Terres excédentaires (compris végétale) en fin de chantier.

La nature et le volume des déchets à évacuer seront à estimer par l'entrepreneur lors de la visite des lieux. Ces déchets seront évacués en décharge agréée avec remise des bordereaux de suivi.

4.2.3. Déconstruction

Les bâtiments à déconstruire sont le hangar de stockage et le bâtiment 032.

L'entreprise doit la déconstruction et évacuation, du bâtiment 032 et du hangar. Il est compris dans la déconstruction tous les accessoires, matériels, et matériaux le composant ainsi que ceux se trouvant à l'intérieur du bâtiment 032 et du hangar. Tout ce qui gênera la construction du futur bâtiment sera déposé compris fondations.

Après la phase de déconstruction il ne restera plus qu'une surface sans béton (sans revêtement). Le terrain sera mis à nu.

4.2.4. Fosse

Le titulaire doit le comblement de la fosse par un remblai granulaire propre.

Après les démolitions et déconstructions le titulaire doit le remblaiement des vides par la même application de la fosse.

4.2.5. Clôture existante

La clôture existante côté Ouest (bâtiment 0032) sera déposée et évacuée.

4.2.6. Matériaux provenant des démolitions

Tous les travaux de démolition comprennent l'enlèvement et le transport des gravois aux décharges publiques à la charge du présent lot.

Tous les matériaux et déblais sont soit récupérés, soit enlevés aux décharges publiques suivant une procédure de tri sélectif. En fin de travaux, l'Entrepreneur doit laisser le terrain complètement débarrassé de tous matériaux, gravois et détritrus.

4.2.7. Etat des lieux après démolitions

A la fin des travaux de démolition un état des lieux sera réalisé.

Il sera établi en présence des personnes ayant assisté au premier constat avant travaux.

Dans le cas de fissures ou désordres présumés résultant des travaux de démolition, l'entrepreneur du présent lot fera une déclaration de sinistre auprès de sa compagnie d'assurance, et en adressera copie au Maître d'ouvrage et au Maître d'œuvre.

4.3. Désamiantage

4.3.1. Généralités

Les descentes d'eaux pluviales du bâtiment 032 (voir rapport amiante) sont à déposer et à évacuer en centre de tri agréé, suivant la procédure à appliquer suivant les normes et lois en vigueur.

Un rapport « mission de repérage amiante avant travaux » est joint en annexe du présent marché.

4.3.2. Plan de retrait amiante

Avant tous travaux de retrait de MCA qui portent sur les locaux, structures, appareils ou installations, l'entreprise établira un plan de retrait amiante qui sera annexé au plan de prévention.

Outre la prise en compte des exigences réglementaires en vigueur, ce document doit permettre :

- Au médecin de l'entreprise de se prononcer sur le choix de EPI et d'adapter la surveillance médicale de chaque salarié à la nature du chantier.
- Au responsable de l'entreprise traitant les MCA, d'établir les notices d'informations destinées aux Salariés

Le plan de retrait sera soumis à l'avis des organismes de prévention suivant un (1) mois avant le début de travaux de déconstruction :

- OPPBTP
- CRAM
- CGA
- Inspection du travail de département
- Chargé de prévention
- Médecine du travail

Le plan de retrait amiante est à transmettre au maître d'œuvre ainsi qu'une copie d'envoi au CGA. Les travaux de retrait de matériaux amiantés ne pourront commencer sans approbation.

4.3.3. Gestion des déchets et évacuation des produits issus des déposes et démolitions

Tous les déchets dangereux AMIANTES (déchets industriels spéciaux et déchets générateurs de nuisances) consécutifs à l'exécution des travaux seront évacués et traités dans un centre d'élimination.

Ces déchets feront l'objet de procédures de suivi de déchets. Pour les déchets amiantés des bordereaux de suivis de déchets amiantés seront réalisés et suivis.

Au titre du présent article, le soumissionnaire remettra avec son offre un schéma d'organisation et de gestion des déchets (SOGED) Ce schéma traitera de la localisation des filières d'éliminations et/ou de stockage.

Les évacuations des matériaux liés à la déconstruction seront automatiquement accompagnées d'un bordereau de suivi de déchets.

CHAPITRE III : VRD

5. ETUDES A REALISER PAR L'ENTREPRENEUR

L'entrepreneur devra :

- Réaliser le dimensionnement des structures (chaussées, parkings),
- Dimensionner le réseau EU et EP à créer,
- Veiller également dans ses études altimétriques aux formes de pentes pour l'écoulement des eaux de ruissellement vers les bouches d'égout.

Il est également rappelé à l'entrepreneur que :

- Les études des divers compactages, en fonction du choix des matériels appropriés, restent sous la responsabilité de l'entrepreneur,
- Les tableaux résultant de ces études, conformes aux recommandations pour les terrassements routiers édités par le SETRA et le LCPC, ainsi qu'aux indications portées dans le CCTP, sont à présenter au visa du Maître d'œuvre avant exécution des travaux,
- Les études d'altimétrie sont laissées aux soins de l'entrepreneur afin d'obtenir une totale continuité entre ses réalisations et les ouvrages existants.⁹

6. DESCRIPTION SOMMAIRE DES TRAVAUX

6.1. Terrassements

Les travaux de terrassement comprennent (liste non exhaustive) :

- Le piquetage des ouvrages du présent lot,
- L'épuisement et écoulements des eaux, compris rabattements de nappes si nécessaire,
- Le décapage des différents matériaux sur l'ensemble des plateformes,
- Les terrassements nécessaires aux plates-formes des chaussées et des abords,
- Les terrassements nécessaires aux constructions et aux divers ouvrages de maçonnerie (compris sous-sol),
- Le remblai pour la mise à niveau des plates-formes,
- Le reprofilage du fond de forme,
- Les essais sur remblai,
- La réalisation des mouvements de terre finaux,
- Les travaux de finition en fin de chantier.

6.2. Voiries

Les travaux de voiries comprennent :

- La construction des routes projetés compris raccordements sur existants par rabotage et ancrage à la liaison,
- La mise en œuvre des bordures, caniveaux
- La construction des divers ouvrages de maçonnerie (regards)
- La construction des trottoirs (hors couche de finition) et abords périphériques
- La réalisation de dalle de caniveau technique pour le passage de poids lourds.

6.3. Assainissement

Les travaux d'assainissement comprennent :

- La réalisation de l'ensemble des tranchées d'assainissement,
- La réalisation du réseau d'eaux pluviales compris canalisations, regards pieds de chute, regards à grilles, avaloirs, regards de branchement
- La réalisation du réseau d'eaux usées (EU) compris canalisations, regards de visite et regards de branchement.

6.4. Réseaux divers

Les travaux de réseaux divers comprennent :

- La réalisation de l'ensemble des tranchées des réseaux divers,
- La réalisation du réseau d'adduction d'eau potable (AEP) compris canalisations en PEHD, regard de branchement sur le réseau DGA Ta,
- La fourniture et la pose des fourreaux TPC pour l'électricité BT, l'éclairage extérieur compris chambres de tirage intermédiaires et aux changements de direction,
- La fourniture et la pose des fourreaux PVC pour les courants faibles compris chambres de tirage intermédiaires et aux changements de direction.
- La fourniture et la pose des fourreaux spécifiques pour l'air comprimé compris chambres intermédiaires et aux changements de direction.

6.5. Clôture et portail

Le titulaire doit le remplacement de la clôture périphérique et la mise en place d'un portail coulissant grand gabarit.

7. SPECIFICATIONS DES MATERIAUX, PRODUITS ET COMPOSANTS

7.1. Généralités

Sont à la charge de l'entreprise toutes les fournitures et matériaux destinés à être incorporés aux ouvrages.

Les fournitures et matériaux destinés à la construction des ouvrages doivent satisfaire aux conditions fixées par le C.C.T.G. légalement en vigueur à la remise de l'offre, aux normes françaises éventuellement complétées par les modes opératoires du Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (L.C.P.C.) et complétées par le présent C.C.T.P.

A défaut de stipulations du C.C.T.P. ou du C.C.T.G. concernant certains matériaux et fournitures, l'entrepreneur doit préciser au moment de son offre, les conditions auxquelles ils doivent répondre et les contrôles auxquels ils doivent être soumis.

7.2. Provenance des matériaux

Les provenances des matériaux, produits et composants doivent être soumis à l'agrément du Maître d'œuvre en temps utile et conformément aux stipulations du C.C.A.P.

8. TRAVAUX DE TERRASSEMENT ET VOIRIE

8.1. Terrassements

8.1.1. Épuisement et écoulement des eaux

L'entrepreneur devra, sous sa responsabilité, assurer la protection de son chantier contre les eaux de toute nature et de toute origine. Il sera responsable des conséquences des perturbations qu'il apporterait dans le régime des eaux de surface ou des eaux profondes.

8.1.2. Emploi des explosifs

L'emploi des explosifs est interdit.

8.1.3. Terrassements pour ouvrages enterrés

L'entrepreneur exécute les fouilles nécessaires à la construction des ouvrages enterrés tels que semelles filantes ou isolées, puits, massifs, têtes de pieux, longrines, fosses, dallages, canalisations, regards, etc.

Il doit prévoir les blindages et épuisements qui apparaîtraient indispensables.

Après la réalisation des ouvrages enterrés, les fouilles doivent être remblayées, par des matériaux d'apport mis en place par couches (épaisseur maximum 30cm) et compactées. Les déblais non utilisés doivent être évacués.

Objectifs qualitatifs :

- $K \geq 60 \text{ MPA/m}$
- $EV2 \geq 50 \text{ MPA}$
- $EV2/EV1 < 1,8$

8.1.4. Exécution des purges

Les zones faibles décelées seront délimitées par traçage au sol de formes rectangulaires et les matériaux défectueux seront purgés à la profondeur nécessaire en accord avec le maître d'œuvre.

Ces matériaux seront transportés en décharge publique à la charge du titulaire du présent lot.
Les fouilles seront soigneusement remblayées en matériaux granulaires type 0/80 pour un EV2>50MPa (compris compactage) comme pour le remblaiement de la fosse.

8.1.5. Décapage des différents matériaux

Le décapage s'effectuera sur une épaisseur nécessaire à la réalisation des dallages.

Le décapage comprend tous types de matériaux présent sur la zone, enrobé, béton, etc...

Les matériaux décapés seront évacués par le titulaire du présent lot.

8.1.6. Traitement de la couche de forme

Traitement de la couche de forme comprenant :

Préparation de la plate-forme :

- Élimination de tous les matériaux impropres (blocs béton, ferrailles, matières plastiques, végétaux,),
- Définition de la teneur en eau naturelle, de la référence PROCTOR des matériaux du site et de la teneur en chaux à utiliser,
- Réglage du fond de forme,
- Arrosage de la plate-forme si nécessaire en vue d'ajuster la teneur en eau des matériaux à celle du PROCTOR définie préalablement. Cette opération sera effectuée la veille du traitement.

8.1.7. Remblai pour mise à niveau des plates-formes

Les vides laissés entre les soubassements et la fouille générale doivent être remblayés jusqu'au niveau des plates-formes extérieures.

Avant remblaiement, ces vides doivent être purgés de tous gravais et corps étrangers.

Le remblai ne peut être mis en place que si les murs du sous-sol sont stables, après mise en œuvre des dispositifs de drainage/ étanchéité et accord du Maître d'ouvrage.

Le réglage des plate-forme devra être exécuté parfaitement sur l'ensemble des plateformes du projet.

Altimétrie à coordonner avec l'ensembles des finitions (enrobé, dallage, trottoirs).

Ces éléments seront à confirmer par l'entrepreneur.

Disposition constructives, objectifs de compactage et moyen de contrôle :

- Matériaux d'apport sains et homogènes, type GNT 0/100mm avec classification GTR,
- Compactage par couches d'épaisseurs adaptées suivant le GTR92 (environ 30cm en moyenne),
- Objectif de densification du remblai suivant norme NF P98-331 :
 - o Partie inférieure du remblai (PIR) : q4
 - o Partie supérieure du remblai (PSR) : q3, l'épaisseur de la PSR est définie dans le tableau 9 de la norme NF P98-331
- Contrôle de la qualité du compactage par pénétromètre dynamique à énergie constante (NF P94-063) ou variable (NF P94-105) :
 - o Essai tous les 20 à 25 mètres environ,
 - o Essai dans les zones singulières ou sensibles

Rappel :

Exigences pour un objectif de densification q3 :

- Pdm $\geq$ 98,5% pdOPN
- Pdfc $\geq$ 96% pdOPN

Exigences pour un objectif de densification q4 :

- Pdm $\geq$ 95% pdOPN
- Pdfc $\geq$ 92% pdOPN

Les résultats des essais devront être fournis par l'entreprise à la Maîtrise d'œuvre. Ces résultats devront être accompagnés des courbes d'étalonnage de l'appareil dans le cas type correspondant au remblai contrôlé.

8.1.8. Remise en état

Le titulaire du présent lot devra la remise en état en fin de chantier de toute la zone de chantier y compris la zone d'installation.

8.2. Structures des zones circulables et piétonnières

L'entrepreneur devra soumettre à l'accord du maître d'œuvre, avant l'exécution et pour chaque nature de matériaux, l'épaisseur maximale des couches élémentaires qu'il se propose d'obtenir après compactage, cette épaisseur étant déterminée en fonction de l'intensité de compactage, des matériels utilisés, de la nature et de l'état des matériaux.

Les remblais en grave 0/20 seront méthodiquement compactés dans les conditions définies aux articles 15.2 et 17.3 du fascicule 2 du C.C.T.G.

Le titulaire doit la réalisation des couches de roulement et les raccordements aux existants en enrobés noir jusqu'aux périphéries du nouveau bâtiment.

Les raccordements avec les revêtements existants se feront par réalisation d'un trait de scie rectiligne pour obtenir un aspect qualitatif.

8.3. Création d'un accès voirie lourde

Création d'un accès de type voirie lourde pour l'accès au nouveau bâtiment depuis le côté Nord.

Les travaux comprennent :

- La dépose des bordures existantes
- La dépose des plaques en béton sur le caniveau technique
- La dépose de la clôture sur la largeur du futur portail
- La création d'un abaissement de trottoir
- La reprise de la voirie pour permettre l'accès à des véhicules lourds.
- L'adaptation du caniveau technique existant par la pose de dalles de caniveau permettant le passage de véhicules lourds (36 Tonnes). Le titulaire devra les adaptations des caniveaux existant. L'ensemble doit être dimensionné pour recevoir de lourdes charges en stationnement.

8.4. Portail

Le portail existant sera conservé. L'entrepreneur doit prévoir sa protection tout au long du chantier pour son réemploi.

Le titulaire fournira et posera un portail métallique, coulissant, de grand gabarit (voir plan). Il sera de la même hauteur que le portail existant. Le titulaire devra l'ensemble des travaux de fournitures (terrassement, fondations...) afin que ce dernier soit totalement fonctionnel.

Portail équipé d'une serrure en applique compatible avec profil du portail. Fermeture à clé européen, mécanisme en acier inoxydable pour résistance à la corrosion. Boîtier en aluminium thermolaqué étanche avec pêne ½ tour réversible.

8.5. Portillon

Le titulaire devra la fourniture et la pose d'un portillon métallique dans les mêmes caractéristiques que le portail.

Le portillon sera barreaudé avec poteaux à sceller, 1 vantail à battant.

Largeur de passage standard de 1m, hauteur identique au portail existant.

Le portillon sera équipée d'une serrure cylindre européen réglable, gonds galvanisés à chaud, ouverture jusqu'à 180°.

8.6. Clôture

Le titulaire devra la fourniture et la pose de clôture (côté ouest). La clôture sera identique à celle existante, de type grillage en fils d'acier en maille losange, y compris poteaux cylindriques scellés au sol, jambe de force et fil de tension avec tendeur.

Le titulaire devra l'adaptation de la clôture existante à la jonction du nouveau portail. La liaison doit être fixe entre le portail et le grillage.

9. TRAVAUX DE RESEAUX

9.1. Généralités et prestations communes sur les réseaux d'assainissement

Les travaux d'assainissement comprennent :

- La réalisation du réseau d'eaux pluviales
- La réalisation du réseau d'eaux usées (réseau totalement gravitaire).

9.1.1. Limites de prestation

En amont, le titulaire du présent lot aura à sa charge la mise en œuvre des regards de pieds de chute et de branchement EP, EU, EV en pieds de bâtiment.

Ces regards collecteront :

- Les canalisations laissées en attente par l'entreprise titulaire du lot 2,
- Les descentes EP à la charge de l'entreprise titulaire du lot 2.

Prestations à coordonner avec les divers intervenants liés aux travaux d'assainissement.

L'attention de l'entreprise est attirée sur l'existence possible de canalisations diverses dans l'emprise de l'opération. Elle prendra toutes les précautions nécessaires lors de la réalisation de ces travaux. Tous dégâts occasionnés seront repris par l'entreprise à ses frais.

9.1.2. Tranchées et canalisations

Les tranchées seront ouvertes avec parois verticales et blindées dès que la hauteur prescrite par la réglementation du travail est atteinte. Elles pourront, si les conditions environnantes le permettent, être talutées.

La profondeur des tranchées devra tenir compte de la mise en place du lit de pose en sablon de 10 cm d'épaisseur. L'entreprise aura à sa charge l'enlèvement de toute poche de mauvais sol et remplacement par du sable tout venant.

Au droit des ouvrages de visite à construire, la tranchée présentera une sur largeur telle que le compactage du remblai, entre l'extérieur de la paroi de l'ouvrage et le bord de la tranchée, soit possible avec un engin mécanique.

Les matériaux extraits des tranchées seront évacués par l'entrepreneur.

Le présent entrepreneur réalisera le remblaiement des tranchées après mise en place des ouvrages et réalisation des essais.

Les remblais seront exécutés par couches de 20 cm soigneusement compactées, permettant un enrobage en sablon jusqu'à 20 cm au-dessus des canalisations, tassés mais non compactés mécaniquement avec blocage soigné des flancs.

Les grillages avertisseurs réglementaires seront fournis et posés par l'entrepreneur.

L'entrepreneur prévoira la réfection des empièvements compris compactage complémentaires de manière à ne pas réduire la résistance demandée de la plate-forme. Le compactage devra être réalisé avec des engins adaptés pour ne pas détériorer les canalisations.

Pour toutes les tranchées réalisées sur site existant en dehors de la zone de chantier, l'entrepreneur assurera la remise en état du site avec des matériaux de nature et finition équivalentes aux abords (BBSG, enduit bicouche, bordures béton...).

9.1.3. Grillage avertisseur

Un grillage avertisseur de 40 cm de large en polyéthylène sera placé à 20 cm au-dessus de la génératrice supérieure ou au-dessus de la couche supérieure de sable. Il sera de couleur **marron**.

Le grillage avertisseur devra comprendre une tresse métallique (détectable).

Toutes les canalisations découvertes lors des travaux et ne présentant pas de grillage avertisseur seront équipées suivant les indications précitées.

9.2. Réseaux eaux pluviales

9.2.1. Limites de prestation

En amont :

- Les avaloirs et drainage de surface, inclus,
- Les caniveaux extérieurs, inclus,
- Regards pieds de chutes, inclus.

En aval :

- Les raccordements sur les différents rejets prévus inclus conformément aux plans joints au présent document.

9.2.2. Canalisations PVC renforcé

Canalisations en tuyaux PVC de type renforcé, diamètre approprié suivant les règles de calcul du DTU 60.11, y compris éléments spécifiques de raccordements, façon de joints collés, tirage des pentes et toutes prestations complémentaires de mise en œuvre.

9.2.3. Remblais

L'entrepreneur prendra particulièrement soin du remblaiement des tranchées et de son compactage par couches successives de vingt centimètres. Les tranchées se trouvant sous la chaussée devront être remblayées avec les matériaux constituant la chaussée. Lorsque le fond de tranchée sera altimétriquement inférieur à la fondation de la chaussée, un matériau de substitution (type granulats) sera systématiquement mis en œuvre.

Au passage des voies, dès que la génératrice sera à moins de 30 cm du fond de forme, un cavalier de 30 cm sera réalisé en béton B25.

Le remblaiement des tranchées ne sera commencé qu'après autorisation du Maître d'œuvre. Il sera ensuite exécuté dans les conditions prévues à l'article 5.8 du fascicule 70 du C.C.T.G.

9.2.4. Regard

Les regards à réaliser seront préfabriqués ou coulés en place en béton B25 conformément aux articles 5.44 et 5.5 du fascicule 70 du C.C.T.G. Le titulaire adaptera les matériels à fournir et poser en fonction des canalisations, et réseaux.

Les prestations comprennent :

- Toutes sujétions de tranchée y compris ouverture, évacuation des déblais, sablage pour lit de pose et enrobage, remblaiement selon spécifications générales.
- La fourniture et pose de regard préfa en béton (cunette, éléments droits, couronnement), y compris couverture fonte ou grille fonte classe D400 avec marquage Eaux Usées ou Eaux Pluviales.
- La mise à la côte de l'émergence avant réalisation des revêtements, y compris toutes sujétions de finition et de raccordement soigné, dont scellement du tampon au mortier.
- La mise en place d'une bande résiliente sur le pourtour de l'ouvrage, puis sa dépose à l'issue de la mise en œuvre des revêtements, permettant de limiter les problèmes de fissurations des revêtements liés à la dilatation des éléments en fonte.
- Toutes prestations de connexion sur branches de réseau aval et amont, toute sujétions de finition et de raccordement du nouveau regard (y compris étanchéité) sur le réseau existant, comprenant les pièces de raccord, le découpage du réseau existant pour mise en place du regard projeté, les reprises de maçonnerie, la reprise de l'étanchéité, etc.

9.2.5. Regard de descente EP

Les prestations comprennent :

- Toutes sujétions de tranchée y compris ouverture, évacuation des déblais, sablage pour lit de pose et enrobage, remblaiement selon spécifications générales.
- La fourniture et pose à pied d'œuvre d'un regard de branchement comprenant :
 - o Un regard en béton préfabriqué de dimensions 40 x 40
 - o Couverture avec tampon fonte série hydraulique avec marquage Eaux Pluviales
 - o Toutes prestations de connexion sur branche de réseau aval
 - o Toutes prestations de connexion sur branche de réseau amont

9.2.6. Essais

L'entreprise aura à sa charge les essais de compactage de tranchée (PANDA selon NF XP P 94-105) et de pénétromètres par un organisme indépendant.

Aussi après hydro curage des réseaux, l'entreprise réalisera les essais suivants sur les réseaux Eaux Pluviales :

- L'inspection télévisée des réseaux avec fourniture d'un rapport d'inspection par un organisme indépendant et agréé par le Maître d'œuvre,
- Les essais d'étanchéité selon prescriptions des articles 6.1.3 du fascicule 70 du C.C.T.G.

S'il était décelé une anomalie de quelque nature que ce soit l'entrepreneur devra dans les plus brefs délais, procéder à ses frais à la remise en état qui s'impose, y compris la démolition et réfection de voiries, stationnements, cheminements piétonniers. Ces travaux de reprise devront s'effectuer sans prolongement du délai contractuel.

La prestation de passage caméra des réseaux d'assainissements (EU et EP) devra être faite à minima juste avant la date de réception avec le Maître d'œuvre et le Maître d'ouvrage et sera répétée autant de fois que nécessaire et demeurera à l'entière charge de l'entreprise.

9.3. Réseaux eaux usées

9.3.1. Limites de prestation

En amont :

- Les évacuations EU du lot 2, exclus,
- Les regards de branchement, inclus.

En aval :

- Le raccordement sur le regard du réseau existant conformément aux plans joints au présent document, inclus.

9.3.2. Canalisations

Elles seront réalisées selon les prescriptions des canalisations EP, soit des canalisations de branchement en PVC renforcé.

Les canalisations auront un diamètre minimal de 100mm.

L'entrepreneur fournira au maître d'œuvre les notes de calcul pour visa. La pente minimale sera au **minimum conforme au DTU**.

En présence de la nappe phréatique le lestage du regard sera calculé en fonction d'une remontée de celle-ci de 0,50 m au - dessus du niveau maximum connu.

9.3.3. Remblais

L'entrepreneur prendra particulièrement soin du remblaiement des tranchées et de son compactage par couches successives de trente (30) centimètres. Les tranchées se trouvant sous la chaussée devront être remblayées avec les matériaux constituant la chaussée. Lorsque le fond de tranchée sera altimétriquement inférieur à la fondation de la chaussée, un matériau de substitution (type granulats) sera systématiquement mis en œuvre.

Au passage des voies, dès que la génératrice sera à moins de 30 cm du fond de forme, un cavalier de 30 cm sera réalisé en béton B25.

Le remblaiement des tranchées ne sera commencé qu'après autorisation du Maître d'œuvre. Il sera ensuite exécuté dans les conditions prévues à l'article 5.8 du fascicule 70 du C.C.T.G.

9.3.4. Regard de branchement eaux usées

Les regards de branchements seront de type pour branchement simple avec allonge Ø 315 PVC.

Les prestations comprennent :

- Les sujétions de tranchée y compris ouverture, évacuation des déblais, sablage pour lit de pose et enrobage, remblaiement selon spécifications générales du chapitre 0,
- La fourniture et pose à pied d'œuvre d'un regard de branchement comprenant :
 - o Un tabouret de branchement PVC,
 - o Une allonge PVC Ø 315.
 - o Une couverture avec tampon fonte de classe C250. Les regards de branchements sous chaussée seront équipés de couvertures fonte type fonte BCH dite « à jupe » de marque répondant aux demandes techniques.
- Toutes prestations de connexion sur branches de réseau aval et amont
- La mise à la côte de l'émergence avant réalisation des revêtements, y compris toutes sujétions de finition et de raccordement soigné, dont scellement du tampon au mortier.
- La mise en place d'une bande résiliente sur le pourtour de l'ouvrage, puis sa dépose à l'issue de la mise en œuvre des revêtements, permettant de limiter les problèmes de fissurations des revêtements liés à la dilatation des éléments en fonte.

9.3.5. Raccordement sur réseau existant avec création de regard

L'entreprise aura à sa charge toutes sujétions de raccordement du nouveau réseau (y compris étanchéité) sur le réseau existant comprenant les pièces de raccord, le carottage du regard de raccordement pour l'insertion de la canalisation projetée, le découpage du réseau existant pour mise en place du regard projeté, les reprises de maçonnerie, la reprise de l'étanchéité, la réfection de chaussée sur l'emprise de la fouille etc.

9.3.6. Essais

L'entreprise aura à sa charge les essais de compactage de tranchée (PANDA selon NF XP P 94-105) et de pénétromètres par un organisme indépendant.

Aussi après hydrocurage des réseaux, l'entreprise réalisera les essais suivants sur les réseaux Eaux Usées :

- L'inspection télévisé des réseaux avec fourniture d'un rapport d'inspection par un organisme indépendant et agréé par le maître d'œuvre,
- Les essais d'étanchéité selon prescriptions des articles 6.1.3 du fascicule 70 du CCTG.

L'entreprise devra se référer aux prescriptions du concessionnaire du réseau pour la réalisation des essais. S'il était décelé une anomalie de quelque nature que ce soit, l'entrepreneur devra dans les plus brefs délais, procéder à ses frais à la remise en état qui s'impose, y compris la démolition et réfection de voiries, stationnements, cheminements piétonniers. Ces travaux de reprise devront s'effectuer sans prolongement du délai contractuel.

9.4. Généralités et prestations communes sur les autres réseaux

9.4.1. Tranchées

Les tranchées seront ouvertes avec parois verticales et blindées dès que la hauteur prescrite par la réglementation du travail est atteinte. Elles pourront, si les conditions environnantes le permettent, être talutées.

La profondeur des tranchées devra tenir compte de la mise en place du lit de pose en sablon de 10 cm d'épaisseur. L'entreprise aura à sa charge l'enlèvement de toute poche de mauvais sol et remplacement par du sable tout venant.

Au droit des ouvrages de visite à construire, la tranchée présentera une sur largeur telle que le compactage du remblai, entre l'extérieur de la paroi de l'ouvrage et le bord de la tranchée, soit possible avec un engin mécanique. Les matériaux extraits des tranchées seront évacués par l'entrepreneur.

Le présent entrepreneur réalisera le remblaiement des tranchées après mise en place des ouvrages et réalisation des essais.

Les remblais seront exécutés par couches de 20 cm soigneusement compactées, permettant un enrobage en sablon jusqu'à 20 cm au-dessus des canalisations, tassés mais non compactés mécaniquement avec blocage soigné des flancs.

Les grillages avertisseurs réglementaires seront fournis et posés par l'entrepreneur.

L'entrepreneur prévoira la réfection des empièvements compris compactage complémentaires de manière à ne pas réduire la résistance demandée de la plate-forme. Le compactage devra être réalisé avec des engins adaptés pour ne pas détériorer les canalisations.

Pour toutes les tranchées réalisées sur site existant en dehors de la zone de chantier NT12, l'entrepreneur assurera la remise en état du site avec des matériaux de nature et finition équivalentes aux abords (BBSG, enduit bicouche, bordures béton...).

9.4.2. Grillage avertisseur

Un grillage avertisseur de 40 cm de large en polyéthylène sera placé à 20 cm au-dessus de la génératrice supérieure ou au-dessus de la couche supérieure de sable. Ils seront de couleur :

- Bleu pour l'AEP et le réseau incendie,
- Rouge pour l'électricité (HTA, BTA, éclairage extérieur),
- Violet pour le chauffage,
- Jaune pour le gaz,
- Vert pour les télécommunications.

La couleur des grillages avertisseurs des réseaux fluides techniques des ateliers sera déterminée sur chantier.

9.4.3. Le grillage avertisseur devra comprendre une tresse métallique (détectable).

Toutes les canalisations découvertes lors des travaux et ne présentant pas de grillage avertisseur seront équipées suivant les indications précitées.

9.5. Réseaux adduction d'eau potable

9.5.1. Limites de prestation

En amont :

- Le piquage sur la canalisation AEP de la DGA Ta, inclus.

En aval :

- Le raccordement sur vanne d'arrêt d'entrée de bâtiment sous regard, inclus,

9.5.2. Piquage sur la canalisation existante

L'entreprise aura à sa charge toutes sujétions de raccordement du nouveau réseau (y compris étanchéité) sur le réseau existant dans la chambre 004 située à proximité du nouveau bâtiment.

La prestation de piquage sur la canalisation existante, compris toutes sujétions de réalisation, comprend :

- Les arrêts d'eau sur la conduite existante en prévenant bien en amont le Maître d'ouvrage,
- Découpe du sol et dépose des bordures suivant nécessité,
- Fouilles en tranchée compris évacuation des excédents,
- Collier de prise en charge,
- Vanne de sectionnement en fonte ductile,
- Tube allonge en fonte,
- Tabernacle en PE,
- Bouche à clé avec forme identique aux bouches existantes,
- La réfection de la voie publique avec couche de fondation par empierrement et finition identique en enrobes,
- La remise en place des bordures suivant nécessité,
- Toutes sujétions de réalisation.

Localisation : raccordement du réseau AEP sur la canalisation existante.

9.5.3. Canalisations

Les prestations comprennent la fourniture et pose à pied d'œuvre de canalisation en PEHD sous tranchée.

Une note de calcul devra être fournie au maître d'œuvre pour justifier le diamètre utilisé.

La prestation comprendra notamment :

- Ouverture et évacuation des déblais y compris toutes sujétions de blindage et d'épuisement,
- Sablage pour lit de pose et enrobage,
- Fourniture et mise en œuvre d'une canalisation en PEHD,
- Pose d'un grillage avertisseur,
- Remblaiement en matériaux d'apport classe D3 au sens de la norme NF P 11-300 (idéalement GNT 0/31,5) y compris béton d'enrobage dans les zones de faible couverture,
- Le raccordement sur la canalisation existante,
- La confection des raccords,
- Toutes les pièces nécessaires pour changement de direction et de section,
- Le branchement compris clapets anti-retour.

9.5.4. Niche de comptage

Les prestations comprennent :

- La fourniture et pose d'une niche de comptage individuel, conforme exploitant, y compris rail support compteur, destiné à recevoir le comptage de dimension à validée avec le Maître d'œuvre et le Maître d'ouvrage.

La prestation prend en compte notamment :

- La couverture de l'ouvrage en fonte C250,
- L'insertion de la canalisation de branchement dans la niche, la fourniture, la pose et le raccordement du compteur prescrit par le concessionnaire et le raccordement sur le réseau d'eau potable, etc,
- Une isolation contre le gel dans la niche de comptage est à prévoir par l'entreprise afin de protéger convenablement les compteurs.

9.5.5. Essais et contrôles

Les prestations comprennent forfaitairement :

- Les essais règlementaires selon fascicules 71 du CCTG et prescriptions du concessionnaire (essais pression, analyse bactériologique, etc.),
- Les essais de compactage de tranchée (PANDA selon NF XP P 94-105) et de pénétromètres.

9.6. Réseau électrique Basse Tension

9.6.1. Limites de prestation

En amont :

- Les pénétrations des différents fourreaux dans le poste d'alimentation, inclus.

En aval :

- Les pénétrations et remontées en dallage dans le local électrique du nouveau bâtiment, inclus.

9.6.2. Fourreaux

Les fourreaux seront de type TPC rouge à double paroi (annelée à l'extérieur, lisse à l'intérieur). Le diamètre extérieur minimal sera de 63 mm minimum ; les diamètres seront adaptés aux sections des câbles selon la demande de l'électricien.

Les fourreaux seront aiguillés par un fil de tirage en polyester de 30/10 de millimètres de diamètre, bouchonné aux extrémités avec accrochage de l'aiguille de traction.

9.6.3. Chambres de tirage

Les chambres de tirage à poser seront distantes entre elles de 50 m maximum et aux changements de direction (voir repérage sur les plans).

Les chambres de tirage en **espaces verts** seront du type **L1T** ou **L2T** (selon plans) équipées chacune de tampons fonte **classe 250 KN** montés sur un cadre en cornière métallique galvanisée à chaud et scellée solidement dans le bâti de la chambre concernée.

Les chambres de tirage en **chaussée** seront du type **K1C** ou **K2C** (selon plans) équipées chacune de tampons fonte **classe 400 KN** montés sur un cadre en cornière métallique galvanisé à chaud et scellée solidement dans le bâti de la chambre concernée.

Les chambres de tirage LT ou KC seront équipées chacune d'une échelle PVC et de supports de câbles.

Les fourreaux, en pénétration dans les chambres de tirage, seront arasés au droit des parois intérieures de ces chambres.

Les masques utilisés, de ces chambres, seront maçonnés soigneusement afin d'éviter le ruissellement des eaux d'infiltration.

L'espace libre entre la feuillure de la chambre et le cadre métallique de maintien des tampons sera soigneusement maçonné, afin d'éviter le comblement de la chambre par des matériaux divers (terre, gravier...).

9.6.4. Cheminements et pénétrations

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la mise en œuvre des fourreaux sur tout linéaire ainsi que les raccordements finaux (amont et aval), compris pénétrations.

Au titre des pénétrations, l'entrepreneur devra les percements (par carottage ou piquage), la mise en dépôt provisoire des gravats ainsi que la constitution des masques au mortier de ciment.

Avant tout percement, l'entrepreneur devra s'informer et prendre connaissance des lieux et/ou locaux où doivent être réalisées les pénétrations. Tout dégât éventuellement occasionné sera remis en état aux frais de l'entrepreneur.

9.7. Courants faibles

9.7.1. Limites de prestation

En amont :

- L'interconnexion avec le réseau courant faible existant (voir plans), pénétration dans la chambre existante incluse.

En aval :

- La chambre de tirage pour raccordement au local CF du nouveau bâtiment, pénétration dans le local inclus.

9.7.2. Particularité sur ces tranchées

Pour ces réseaux, les tranchées auront une profondeur minimale de 0,80 m sous espaces verts et 1,20 m sous chaussées.

9.7.3. Fourreaux

Le réseau des canalisations à construire sera constitué de tubes PVC (dim. 55 x 60 mm) de couleur vert ou gris. Ces tubes rigides et lisses, enterrés conformément aux normes et réglementations en vigueur seront équipés chacun d'un filin imputrescible de résistance ≥ 100 daN et de bouchons d'étanchéité aux extrémités. Les fourreaux seront regroupés (voir plan) par l'intermédiaire de peigne.

Dimensions de la fouille de la tranchée :

Largeur/Profondeur

- 0,40/0,80 m sous espaces verts et aires de stationnement.

- 0,40/1, 20 m sous chaussée.

9.7.4. Chambres de tirage

Les chambres de tirage à poser seront distantes entre elles de 50 m maximum et aux changements de direction (voir repérage sur les plans).

Les chambres de tirage en **espaces verts** seront du type **L1T** ou **L2T** (selon plans) équipées chacune de tampons fonte **classe 250 KN** montés sur un cadre en cornière métallique galvanisée à chaud et scellé solidement dans le bâti de la chambre concernée.

Les chambres de tirage en **chaussée** seront du type **K1C** ou **K2C** (selon plans) équipées chacune de tampons fonte **classe 400 KN** montés sur un cadre en cornière métallique galvanisé à chaud et scellée solidement dans le bâti de la chambre concernée.

Les chambres de tirage LT ou KC seront équipées chacune d'une échelle PVC et de supports de câbles.

9.7.5. Toutes les plaques seront montées sur charnières avec vérin hydraulique de rappel.

Les fourreaux, en pénétration dans les chambres de tirage, seront arasés au droit des parois intérieures de ces chambres.

Les masques utilisés, de ces chambres, seront maçonnés soigneusement afin d'éviter le ruissellement des eaux d'infiltration.

L'espace libre entre la feuillure de la chambre et le cadre métallique de maintien des tampons sera soigneusement maçonné, afin d'éviter le comblement de la chambre par des matériaux divers (terre, gravier...).

9.8. Réseaux air comprimé et réseaux énergie

9.8.1. Limites de prestation

En amont :

- Les pénétrations des différents fourreaux dans le bâtiment producteur air comprimé, inclus.

En aval :

- Les pénétrations et remontées en dallage dans nouveau bâtiment, inclus.

9.8.2. Fourreaux air comprimé

Toutes les canalisations composant l'installation d'air comprimé seront installées sous fourreaux. Dimensionnement à réaliser par le titulaire

9.8.3. Canalisations air comprimé

Les canalisations composant l'installation d'air comprimé seront réalisées selon les normes en vigueur et les matériels et matériaux déjà sur site DGA TA.

Le diamètre des canalisations sera calculé par le titulaire suivant les demandes déjà en place. L'entrepreneur doit :

- La mise en œuvre des éléments et accessoires compris confection des raccords (par électro-soudage),
- Toutes les pièces nécessaires pour changement de direction et de section,
- Tous les colliers et/ou brides pour fixation des canalisations en tronçons apparents,
- L'essai des canalisations sous pression.

9.8.4. Supportage

Les supportages des tronçons de canalisations apparents seront réalisés par :

- Consoles en acier électro zingué avec platines fixées contre les murs,
- Suspentes en tiges filetées fixées dans le plancher + profilé oméga (ou équivalent) électro zingué.

9.8.5. Fourreaux pour réseaux secs (alimentations BT et courants faibles pour équipements divers dans le dallage)

Sont compris dans le présent article uniquement les fourreaux (liaisons câblées à charge des lots correspondants).

En amont :

- Les attentes TPC pour liaisons BT en pied des armoires électriques correspondantes, incluses,
- Les attentes PVC pour liaisons CF en pied de l'armoire de brassage (local TEI), incluses.

En aval :

- Les attentes TPC (liaisons BT) et PVC (liaisons CF) pour chacun des équipements à alimenter, incluses.

10. AUTO-CONTRÔLES ET CONTRÔLES

10.1. Généralités

Les matériaux utilisés devront satisfaire aux exigences fixées dans les articles correspondants. Les provenances des matériaux destinés à la construction des ouvrages seront soumises à l'acceptation du maître d'œuvre. L'entrepreneur justifiera l'origine des matériaux au moyen de lettres de voitures, factures ou certificats d'origine. Les opérations de chargement, de transport et de déchargement des granulats normalisés ou hors normes sont effectuées avec toutes les précautions nécessaires pour éviter la pollution des matériaux, leur ségrégation, et leur évolution.

10.2. Granulats

Les granulats utilisés seront normalisés (NFP 18 302 et NFP 18 321).

L'entrepreneur fournira les caractéristiques générales des granulats hors normes et cela avant toute exécution, à savoir :

- La granularité (courbes et fuseaux spécification),
- La propreté,
- L'homogénéité,
- La résistance mécanique,
- La sensibilité au gel,
- La forme et angularité,
- La masse volumique réelle,
- L'indice de plasticité (pour les sables).

10.3. Contrôles des terrassements et des voiries

Les contrôles effectués à la charge financière du maître d'œuvre ne dispensent en aucune manière l'entrepreneur d'exécuter son autocontrôle notamment sur les points suivants :

- Les essais à la plaque sur la couche de fondation pour vérifier l'obtention du module demandé au CCTP
- Les essais a priori pour les concassés de carrière pour la détermination de la densité sèche et de la teneur en eau optimum. Les résultats de ces essais seront transmis au maître d'œuvre,
- La fiche de spécification des matériaux enrobés provenant de la centrale sera communiquée au maître d'œuvre,
- Les surfaces traitées seront contrôlées à l'aide de la règle de 4 mètres posée dans le sens des pentes des voies de circulation,
- Les contrôles de compacité dont la valeur sera toujours supérieure ou égale à 95 % de l'OPM,
- Tous autres essais pour atteindre les valeurs fixées dans le présent CCTP.

En cas de contrôle indiquant des valeurs de qualité inférieure à celles indiquées dans le CCTP, les travaux de reprise et les nouveaux contrôles sur les points considérés sont à la charge de l'entrepreneur.

11. ESSAIS ET RECEPTION DES OUVRAGES

11.1. Réseau EU et EP

Les examens préalables à la réception des ouvrages seront effectués conformément au chapitre VI du fascicule 70 du C.C.T.G.

Ils porteront sur :

- Le respect de l'implantation, des niveaux et des côtes des ouvrages,
- La conformité des canalisations et autres éléments des réseaux,
- L'étanchéité du réseau,
- La remise en état des lieux.

Toutes les parties accessibles des réseaux seront inspectées visuellement.

Ils seront réalisés en présence du maître d'œuvre, les conditions de déroulement et les résultats des essais seront consignés dans un procès-verbal.

12. NETTOYAGE DU CHANTIER

12.1. En cours de chantier

L'entrepreneur devra maintenir son chantier en état de propreté.

12.2. En fin de chantier

L'entrepreneur devra :

- Le balayage à sec des voiries,
- Le nettoyage à l'eau pressurisée des voiries et alentours du nouveau bâtiment.

CHAPITRE IV : GROS OEUVRE

13. DESCRIPTION SOMMAIRE DES TRAVAUX

13.1. Objet du lot

Le présent lot a pour objet l'étude du projet et la réalisation des travaux de gros-œuvre, dallages à la construction d'un bâtiment d'essai situé à DGA TA à Balma (31).

13.2. Description sommaire des travaux

Les travaux objet du présent lot concernent :

- Les terrassements nécessaires à la réalisation de toutes les fondations,
- La réalisation de toutes les fondations,
- L'isolation des soubassements,
- L'évacuation des terres excédentaires en décharge publique agréé,
- La réalisation du gros-œuvre du bâtiment précité et de ses annexes,
- Les ouvrages particuliers,
- Tous les travaux préparatoires aux travaux cités supra.

13.3. Limites de prestations

Les travaux comprendront :

- Les études d'exécution,
- Les notes de calculs
- Les plans d'exécution et de détail,
- Les plans de récolement,
- La réalisation des ouvrages.

14. DONNEES TECHNIQUES DE BASE

14.1. Implantation des ouvrages

L'entrepreneur du présent lot aura à sa charge l'implantation en plan et en niveau.

Il devra toutes les opérations utiles à cette implantation :

- Relevés des limites du terrain et du nivellement,
- Le tracé des fouilles,
- Les piquets, chaises et repères à la demande.

Les fouilles ne seront commencées qu'après approbation du Maître d'œuvre sur l'implantation.

Les niveaux à prendre en considération seront définis aux documents graphiques.

L'entrepreneur du présent lot devra en outre matérialiser sur le terrain l'implantation générale du bâtiment.

L'entrepreneur veillera à la conservation pendant toute la durée du chantier, des repères établis et points de niveau mis en place au début du chantier. La remise en état de ces points sera à la charge du présent lot s'ils doivent disparaître en cours de travaux.

14.2. Implantation intérieure

L'entrepreneur du présent lot devra le tracé d'un trait de niveau à +1.00m du sol fini et sa conservation pendant toute la durée du chantier.

14.3. Etudes de sol

Il est fourni au présent marché en annexe l'étude G2 AVP et l'étude G2 PRO.

14.4. Charges permanentes et d'exploitation

Les charges d'exploitation seront conformes à la norme des Eurocode en vigueur.

Les hypothèses liées à l'essai sont les suivantes :

- La charge supportée par le dallage induit par la table d'essai, l'outillage et le spécimen est au maximum de 8 tonnes,
- La table d'essai fait 3 m de large et entre 4 et 5 m de long,
- Le cas d'essai dimensionnant correspond au lancement de projectile de 2 kilos à 320 m/s à 3 m de haut soit une énergie de 102 kJ pour le mur d'impact.

Aucune loi de dégression des charges ne sera appliquée.

Si des charges d'épreuve sont prévues, elles ne devront pas exercer de sollicitations supérieures à celles qui résulteraient de l'application des charges d'exploitation ; à défaut, elles seront prises comme sollicitations particulières.

La toiture sera considérée comme inaccessible, néanmoins isolant et étanchéité devront résister aux charges exceptionnelles et ponctuelles de personnels effectuant l'entretien ou les réparations éventuelles.

Les charges d'exploitation les suivantes peuvent être prises :

Nom des locaux	Charges d'exploitation (daN/m ²)
Salle de réunion Salle de commande Sanitaires, vestiaires et local ménage	250 daN/m ²
Hall d'entrée	400 daN/m ²
Salle technique, locaux techniques Zone d'essai, zone de stockage et préparation des éprouvettes, zone lanceur	500 daN/m ²
Toiture terrasse inaccessible (entretien) • Charge répartie sur 10m² • Charge ponctuelle	80 daN/m ² 150 daN

14.5. Données climatiques

Voir CCTP Dispositions Générales.

14.6. Protection incendie

Le bâtiment n'entre pas dans la classification des ERP et devra donc se référer au code du travail.

Les éléments de structure seront dimensionnés afin de respecter les degrés SF et CF conformes aux normes et règles en vigueur.

14.7. Règles parasismiques

Les ouvrages sont situés dans une zone de sismicité nulle (zone 1).

14.8. Exposition aux risques naturels

Les ouvrages ne sont exposés à aucun risque particulier.

14.9. Isolation acoustique

Les exigences acoustiques sont celles de la réglementation en vigueur. Elles sont renforcées pour la partie donnant sur l'essai.

Une étude acoustique a été réalisée, la rapport d'étude acoustique est joint en annexe et devra être respecté.

14.10. Etudes techniques

Les études d'exécution sont à la charge de l'entreprise.

La mission confiée par le Maître d'ouvrage à la Maîtrise d'œuvre ne comporte pas les études techniques : en dehors des plans joints au dossier de consultation, aucun autre plan ne sera fourni par la Maîtrise d'œuvre.

L'entreprise soumissionnaire est responsable de ses propres métrés et du dimensionnement des ouvrages.

L'entreprise a à sa charge la réalisation par un Bureau d'Etudes de l'ensemble de l'étude technique d'exécution qui comportera toutes les notes de calculs justificatives, et tous les plans de principe, de coffrage, de ferrailage et de détail aux échelles suffisantes.

Elle devra fournir cette étude technique dans les délais fixés dans le planning d'études établi en période de préparation aux :

- Maître d'œuvre d'exécution
- Bureau de Contrôle

Cette étude sera modifiée afin de prendre en compte les observations émises par les destinataires ci-dessus, autant de fois qu'il le sera nécessaire jusqu'à l'approbation du Maître d'œuvre d'exécution.

Les plans établis par le Maître d'œuvre constituent des plans de principe que l'entreprise et son BET doivent s'efforcer de respecter et de justifier.

Les niveaux rapportés sur les plans de DCE sont donnés à titre indicatif.

L'entreprise devra réaliser un relevé de l'existant par un géomètre agréé ou par un géomètre de l'entreprise afin de caler les niveaux du projet à ceux de l'existant. Egalement, devront être réalisés la vérification, par le géomètre retenu, l'implantation et dimensions des bâtiments existants qui sont en corrélation avec le projet à créer.

Les plans des relevés effectués seront présentés à la Maîtrise d'œuvre avant commencement des travaux, ou pendant la période de préparation du chantier.

Toutes erreurs d'altimétrie, d'implantation ou de dimensions du projet par rapport aux existants seront à l'entière charge de l'entreprise et elle assumera elle seule toutes les conséquences des travaux de réparation quelque soit l'avancement du projet.

L'entreprise de gros-œuvre a à sa charge l'animation de la cellule de synthèse afin de coordonner les différents corps d'état liés à la structure. Elle sera dirigée par le conducteur de travaux en charge de l'opération et en collaboration des représentants des corps d'état techniques et second œuvre.

14.11. Notes de calculs

Les éléments suivants feront l'objet de notes de calculs à présenter au visa du maître d'œuvre :

- Le dimensionnement des ouvrages définitifs faisant partie de la présente section technique y compris les fondations en tenant compte des charges définies et de celles résultant de l'exploitation du dossier géotechnique,
- La vérification des résistances des ouvrages sur lesquels s'appliquent des charges exceptionnelles en cours d'exécution du chantier,
- La vérification par le calcul des flèches,
- Confirmation de l'épaisseur d'isolant, calcul du point de rosée.

Les notes de calcul présentées au maître d'œuvre seront conformes aux prescriptions du DTU en vigueur 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.

14.12. Certification

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

- De l'AFNOR pour les entrevous en béton, les blocs en béton, les briques creuses en terre cuite, 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), plaques de parements en plâtre, boisseaux en terre cuite, boisseaux en béton pour conduits de fumée,
- De la FIB pour les produits d'environnement en béton (murs de soutènement), éléments industriels pour murs en béton fabriqués en usine, éléments en béton manufacturé pour constructions à ossature légère,

- Du CSTB par les poutrelles préfabriquées en béton armé ou précontraint, les pré linteaux, les prédalles en béton armé ou précontraint, 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, les complexes et sandwichs de doublage isolant, les mortiers adhésifs de pose de complexes plaque de plâtre isolant, les conduits d'évacuation de produits de combustion.

15. OUVRAGES DE FONDATIONS SUPERFICIELLES

15.1. Fondations :

L'entrepreneur établira le projet d'exécution des fondations et soubassement en fonction des résultats d'investigation du bureau d'étude qu'il a mandaté.

Le dimensionnement des ouvrages définitifs est à la charge du titulaire du présent lot. Les fondations feront l'objet de notes de calculs à présenter au visa du maître d'œuvre.

Les terrassements des fondations ne pourront débuter qu'après visa du projet d'exécution par le maître d'œuvre.

Les fondations seront de type :

- Fondation superficielles par semelles filantes et isolées :

Elles seront dimensionnées à partir des conclusions de l'étude géotechnique et respecteront les dispositions de la norme NF P 94-261.

Avant tout bétonnage, l'entrepreneur fait réceptionner les fonds de fouille par le Contrôleur Technique. Il doit réaliser les fondations superficielles avec toutes les précautions nécessaires qui s'imposent, afin d'éviter la contamination du béton par le terrain.

La finition du fond de fouille doit être exécutée juste avant la mise en place du béton de propreté ou des fondations, de telle sorte que les caractéristiques mécaniques des sols en place ne soient pas altérées.

Toutes poches, beaucoup plus compressibles que le terrain d'ensemble, doivent être purgées et remplacées par un béton maigre.

Dans les mêmes conditions, tous terrains (roches, anciennes fondations, etc.) susceptibles de former des points durs sous l'assise des fondations, doivent être enlevés.

15.2. Semelles superficielles

Semelles filantes ou isolées en béton B3 compris armature, et coffrage (parement élémentaire).

Prise en compte de la limitation d'ouverture de la fissuration pour les ouvrages situés sous le niveau EH de la nappe phréatique.

Dans les semelles sous voiles périphériques, le présent lot dispose un acier tous les 20 mètres pour raccordement du circuit de terre réalisé par le lot 2.

Le niveau des fondations doit être descendu à une profondeur suffisante pour mettre le sol d'assise à l'abri des conséquences du gel (voir Annexe O de la NF P94-261 pour les profondeurs hors gel suivant les zones).

Le toit du sol support est susceptible de fortes variations. En conséquence, les fondations seront de type superficielles.

Le niveau d'assise respectera le plus restrictif des critères suivant :

- Ancrés de 30 cm minimum dans les argiles sablo-graveleuses,
- Profondeur minimal de 1,5 m/sol extérieur fini,
- Ancrages au-delà de tout faciès remaniés détectés lors des travaux.

15.3. Longrines

En béton B3, compris armature HA, attentes et toutes sujétions pour les réservations des lots techniques.

Parement élémentaire pour les faces cachées, soigné courant pour les faces vues.

Dimensions suivant plans de fondations.

Prise en compte de la limitation d'ouverture de la fissuration pour les ouvrages situés sous le niveau EH de la nappe phréatique.

Les ouvrages supplémentaires de renforcement nécessités par les excentrement de fondations supérieures à la tolérance admise sont pris en charge par l'entreprise titulaire du présent lot sans supplément de prix.

15.4. Gros béton

Blocage en béton B1, sous semelles des fondations pour ancrage dans le bon sol.

15.5. Mise à la terre des installations

Le présent entrepreneur devra la réalisation des prises de terre réalisées par la mise en place d'un ceinturage en fond de fouilles en feuillard cuivre. Les feuillards seront posés de chant et noyé dans la couche inférieure des longrines intéressant la périphérie du bâtiment, comportant un enrobage minimal de 3cm.

Le titulaire du lot 2 fournira le matériel à mettre en place et assistera le titulaire du présent lot afin que la pose soit réalisée dans les règles de l'art. La réalisation des connexions sera à la charge de l'électricien. Un point d'arrêt sera obligatoirement réalisé par le MOE.

Un conducteur de terre sera amené à proximité du tableau principal du bâtiment.

Tous les terrassements nécessaires à la réalisation de cette prestation seront à la charge du présent entrepreneur.

16. DALLAGE

16.1. Réseaux sous dallage

L'entrepreneur du présent lot doit l'ensemble des travaux de réalisation des réseaux AEP-EU-EV sous bâtiment comprenant les canalisations PE et PVC selon diamètre fournit par le lot 2, les regards et les tampons de fermeture. Ces travaux comprendront la réalisation des tranchées et de tout terrassement nécessaire à l'exécution des travaux.

Une coordination sera faite entre le présent lot et les autres corps d'état pour l'implantation des attentes en fonction des différents types d'appareils desservis.

Les pentes des canalisations sous bâtiment seront au minimum de 2%.

Les fonds de fouilles des tranchées seront systématiquement garnis d'un lit de sable de 0,10m d'épaisseur minimale.

Le tube étant placé sur son lit de pose, ses flancs seront garnis par du sable contenant moins de 12% de fines et ne contenant pas d'éléments supérieur à 30mm.

Toutes les longueurs de canalisations devront être aisément tringlables et, soit comporter des tampons de dégorgement, soit aboutir dans des regards.

Les réseaux seront en attente de raccordement à 1m des façades au droit des tabourets de raccordement.

Essais COPREC à prévoir, PV à transmettre au bureau de contrôle et au maître d'œuvre.

16.2. Curage et passage caméra

Réalisation à la charge du présent lot d'un curage complet des réseaux et de deux passages caméra ; le premier à l'issue des travaux du gros œuvre et le second en phase OPR.

Compris fourniture d'attestations d'essais de fonctionnement de réseaux de l'AQC.

16.3. Protection anti-termite

Conformément à l'arrêté du 16 février 2010 modifiant l'arrêté du 27 juin 2006 relatif à l'application des articles R112-2 à R112-4 du Code de la Construction et de l'Habitation relative à la protection complémentaire contre les termites entre le sol et la construction, il sera appliqué une barrière sous l'emprise de la construction, de sorte que l'ensemble de la construction soit traité.

L'article R.112-3 du Code de la Construction et de l'Habitation relatif à la protection des bâtiments neufs contre l'action des termites, concerne l'ensemble des communes de tous les départements dans lesquels un arrêté préfectoral a été pris conformément à l'article L.133.5 du Code de la Construction et de l'Habitation.

Le procédé sera présenté au Maître d'Œuvre avant exécution.

L'entreprise qui réalisera la pose devra être qualifiée CTB A+.

Un certificat de qualification CTB A+ devra être fourni par l'entreprise avant toute mise en œuvre du procédé.

Un certificat de pose CTB P+ devra être fourni par l'entreprise après la mise en place du procédé.

16.4. Coffrage perdu biodégradable

Fourniture et mise en œuvre d'un coffrage perdu biodégradable sous dalles portées, constitué de panneaux de carton en nid d'abeilles. L'introduction d'eau dans ce coffrage après la prise du béton de la dalle portée, supprime la résistance du carton et amorce sa biodégradation.

Le procédé devra bénéficier d'un Avis technique ou à défaut, d'un ATE ou d'un Rapport d'Enquête Technique validée par un bureau de contrôle.

La mise en œuvre du matériau devra respecter strictement les spécifications et recommandations techniques du fabricant.

L'épaisseur de matériau sera déterminée en fonction du potentiel de retrait-gonflement des argiles, défini par le géotechnicien.

Le procédé devra être compatible avec la mise en œuvre d'un isolant en sous-face de dalle portée et la mise en œuvre d'une protection anti-termites.

Dans le cas d'une dalle portée coulée sur coffrage perdu biodégradable, l'isolant thermique devra comporter des ancres d'accroche.

Dans le cas de la présence de radon, le vide créé après dégradation du coffrage devra être ventilé (l'entreprise prévoira la réalisation de réservations dans les longrines ou les soubassements conformément à la réglementation pour la ventilation de vide sanitaires).

Compris destruction du coffrage après séchage de la dalle et colmatage des pipes d'amenée d'eau.

16.5. Isolation thermique sous dalle portée

L'isolation thermique prévue sous la dalle portée est réalisée au moyen de panneaux de polystyrène expansé posé sur le film polyéthylène et protégé du contact direct du béton par un deuxième film polyéthylène, épaisseur 200 microns, qui le recouvre.

La mise en œuvre sera conforme au Dossier Technique du fournisseur.

L'isolant devra être compatible avec la forme en matériau putrescible éventuelle prévue sous la dalle portée.

La pose des panneaux est prévue en une seule couche sur toute la surface à traiter. La pose est réalisée à joints serrés. Si des découpes sont nécessaires, l'Entreprise veillera à ne laisser aucun vide entre les joints des panneaux pouvant créer un pont thermique.

L'isolant devra impérativement comporter des ancres d'accroche à la dalle. La partie supérieure de ces ancres sera maintenue hors du panneau sur une longueur de 40 mm ; cette partie supérieure sera noyée dans le béton, ce qui permet de garantir le maintien du panneau en contact avec le sous-face de la dalle portée.

L'Entreprise devra être attentive lors du ferrailage et du coulage de la dalle portée, à ne pas détériorer le bon ancrage des fixations.

L'isolant proposé devra répondre aux exigences de l'ACERMI (Association pour la certification des matériaux isolants).

Résistance thermique minimum de l'isolant : $R = 3.5 \text{ m}^2\text{K/W}$

16.6. Dalle portée

Réalisation d'une dalle portée en béton B3 compris armatures et attentes, coulé en place sur un empierrement après interposition d'un coffrage perdu biodégradable et d'un isolant thermique. Épaisseur béton armé suivant plan BET.

Empierrement constitué de cailloux concassés 0/60 et une couche de fermeture en sable, mis en œuvre avec une épaisseur de 0,30 m sur la plateforme préalablement compactée par le présent lot, l'empierrement sera parfaitement réglé après compactage à 95 % de l'optimum de Proctor modifié.

Film polyane épaisseur 200 microns : mise en place par feuilles avec recouvrement de 0,15 m.

Compris :

- Sujétions de réservations pour regards, siphons de sol,
- L'empierrement est mis en œuvre par lot VRD,
- Film polyane épaisseur 200 microns : mise en place par feuilles avec recouvrement de 0,15 m,
- L'isolation sous dalle portée devra impérativement comporter des ancres d'accroche à la dalle,
- Parement supérieur : finition du parement supérieur suivant revêtement de sol prévu :
 - o D2 pour les planchers recevant une chape ;
 - o D3 pour revêtement sol mince et carrelage ;
 - o D4 pour sol brut et peinture de sol.

16.7. Chapes rapportées

Réalisation d'une chape rapportée en mortier M4, conforme aux normes :

- NF EN 13813 : Matériaux pour chape et chapes,
- NF DTU 26.2 : Chapes et dalles à base de liant hydraulique.

Parement lissé pour recevoir un revêtement de sol mince ou une peinture

Des profilés de type IPE 120 seront intégrés dans l'ouvrage afin de fixer la table d'essai, le canon et les panneaux mobiles.

Les profilés recevront une peinture anticorrosion et seront reliées à la terre.

Les profilés IPE 120 seront liés mécaniquement au béton (aciers HA soudés ou goujons).

16.8. Niveau fini des planchers

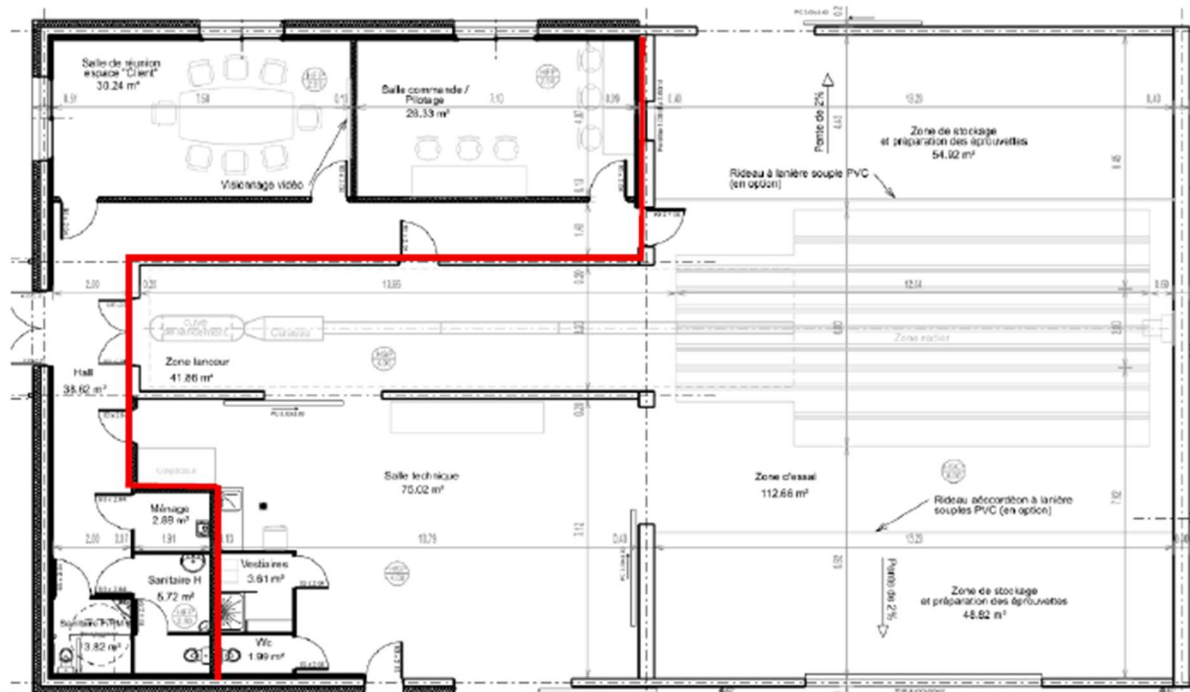
Les revêtements de sol du bâtiment seront, suivant le cas, collés ou scellés.

L'entrepreneur veillera à ce que le niveau fini entre les différents revêtements soit strictement identique. Le titulaire du présent lot réalisera à sa charge les chapes adhérentes et/ou ragréages nécessaires pour rattraper les éventuels écarts de niveaux entre les différents revêtements de sol.

Les chapes nécessaires pour la pose scellée des sols céramique seront à la charge du présent entrepreneur.

16.9. Joints de dilatation et de rupture

Afin d'éviter toute transmission acoustique entre locaux par le plancher, un trait de scie sera réalisé en périphérie de la zone tertiaire et de la zone du canon. Le trait de scie est représenté sur la capture suivante :



17. ELEVATIONS

Les élévations seront de type voiles béton. Ils pourront être coulés en place ou préfabriqués au choix de l'entreprise en phase EXE.

Les ouvrages verticaux seront réalisés conformément aux règles professionnelles et normes en vigueur.

Dans ces prestations seront compris :

- La mise en place des pré-cadres pour les menuiseries,
- Les feuillures pour mise en place des huisseries, porte, fenêtre, ouvertures diverses...,
- Les réservations nécessaires au passage de toutes les canalisations, gaines (électricité, chauffage, fluides...) conformes aux plans d'exécution des lots concernées,
- Les ragréages éventuellement nécessaires si le maître d'œuvre juge l'état de finition insuffisant. Ces ragréages seront financièrement à la charge du présent entrepreneur. Tout panneau de mur nécessitant une intervention sera traité intégralement.

17.1. Voiles périphériques en élévations

Réalisation de voiles périphériques en béton armé type B4, épaisseurs suivant plans BA, sur toute hauteur du bâtiment.

Finitions des parements :

- Parement extérieur type soigné,
- Parement intérieur type soigné.

Compris armatures en attente et sujétion pour becquets formant larmier au droit des relevés d'étanchéité.

Compris toutes réservations ou trémies nécessaires à tous les lots. Les sujétions d'incorporation des gaines électriques, canalisations et divers font partie des obligations de l'entrepreneur de gros œuvre.

Tous ces éléments seront stables au feu suivant la notice de sécurité.

17.2. Voiles intérieurs en élévations

Réalisation de voiles intérieurs en béton armé type B4, épaisseurs suivant plans BA.

Finitions des parements :

- Type soigné fin

Compris armature en attente, chaînage suivant norme NF EN 1992-1-1 Article 9.10.

Compris toutes sujétions pour incorporations des huisseries, différentes réservations ou inserts, pour fixation des matériels, réseaux de fluides, etc.

17.3. Voile dit « Mur d'Impact »

Réalisation d'un mur auto stable en béton armé.

Le mur sera dimensionné pour reprendre les sollicitations au lancement de projectile de 2kg à une vitesse de 320m/s, à une hauteur d'impact de 3m de haut et une énergie cinétique de 102kJ.

Classe de béton C40/50.

Le voile devra prévoir les réservations ou les moyens de fixation permettant l'installation de l'actuel « réceptacle à projectile » fixé en sandwich de part et d'autre du mur d'impact actuel.

L'installation est visible dans l'infrastructure existante.

18. PLANCHERS

Le dimensionnement des ouvrages définitifs sera à la charge du titulaire du présent lot. Les planchers feront l'objet de notes de calculs à présenter au visa du contrôleur technique et au maître d'œuvre.

L'exécution ne sera entreprise qu'après visa du projet d'exécution des planchers par le maître d'œuvre.

18.1. Plancher haut en prédalles béton

Les locaux suivant sont concernés par ce type de planchers :

- Local technique courant fort,
- Local technique courant faible,
- Salle technique,
- Vestiaires,
- Sanitaires,
- Couloir,
- Hall d'entrée,
- Zone lanceur,
- Salle de réunion,
- Salle de commande / pilotage.

Réalisation d'une dalle pleine en béton type B4, coulée sur coffrage ou prédalles (précontraintes ou non). Plancher prédalles conforme à la NF EN 13747 – Produits préfabriqués en béton – prédalles pour système plancher.

Dimensionnement des éléments en fonction des portées et des exigences réglementaires (voir Bureau de Contrôle).

Épaisseur minimale : 20cm.

Pénétration des planchers lourds dans les 2/3 de la façade maçonnée.

Les prédalles précontraintes sont autorisées. En cas d'utilisation de prédalles précontraintes, celles-ci devront être renforcées de 20% de précontrainte pour tenir compte des percements futurs. Sous face coffrage soigné simple.

Rive verticale apparente avec parement coffré type soigné fin.

Épaisseurs suivant plans.

Compris chaînage au droit des refends et façades, réservations et incorporations diverses.

Le parement de la face supérieure est du type de parement soigné. Il doit satisfaire aux exigences définies par le DTU 25.1 et 59.

18.2. Plancher haut en dalles alvéolaires

Plancher formé d'éléments de dalles alvéolées en béton précontraint par armatures adhérentes.

Plancher en dalles alvéolées conforme à la NF EN 1168 – Produits préfabriqués en béton – Dalles alvéolées.

Les éléments sont jointifs et clavetés entre eux par des clés en béton fin (éléments de contreventements).

Le procédé de plancher doit bénéficier d'un ATE délivrée par le CSTB ou un membre de l'EOTA (European Organisation for Technical Agreement) ou d'un avis technique du CSTB. La fabrication doit bénéficier d'un certificat de suivi et marquage délivré par le CSTB un membre de l'EOTA (European Organisation for Technical Agreement).

Afin de tenir compte des sujétions dues aux fixations et aux percements des divers corps d'état en sous face de plancher, les armatures précontraintes devront être systématiquement majorées de 20 %. Il est prévu une dalle collaborant rapportée dont l'état de surface dépend du sol fini. À ce titre, l'épaisseur de la dalle collaborant sera de 5 cm au moins au-dessus du point le plus haut des éléments constituant la dalle.

La planification devra permettre de réduire les délais entre fabrication et pose, pour limiter les contre flèches et contre flèches différentielles entre dalles alvéolées juxtaposées.

Les trous d'évacuation d'eau, prévus à la fabrication, ne seront débouchés par l'Entreprise qu'après coulage des chaînages sur appuis. Les trous d'évacuation d'eau devront être rebouchés après ressuage complet.

L'état de la sous face permettra la mise en peinture le cas échéant.

Compris toutes sujétions pour bandes exécutées en béton armé au droit des façades et en abrupts de porte-à-faux, suivant notice technique du fabricant.

Compris réservations et incorporations diverses, exemple :

- Points d'accrochage pour faux plafonds, chemins de câbles, gaines de ventilation, etc.,
- Les réservations et trémies, communiquées en temps utile, devront figurer sur les plans de coffrage et être exécutées à la fabrication des dalles alvéolées.
- Compris toutes sujétions pour coupes biaisées, suivant prescriptions techniques du fabricant.

18.3. Acrotères

Réalisation de relevés pour acrotère en béton armé coulé en place type B4.

Parement coffré type soigné fin.

Compris sujétions pour dessus penté et angle adouci.

19. OUVRAGES DIVERS

19.1. Réservations, trous et scellement

L'entreprise devra, en coordination avec les titulaires du lot n°02, la réalisation de toutes les réservations dans les refends ou structures créés en béton ou maçonneries pour le compte du lot n°02, compris celles pour tous les systèmes EVAC (réservations pour siphons...).

Compris toutes sujétions de mise en œuvre et réception par les différentes entreprises du lot n°02 chauffage/ventilation, plomberie, électricité.

L'entreprise du présent corps d'état aura à sa charge les travaux suivants qui sont nécessaires à l'autre lot ou les sujétions nécessitées par la bonne finition des ouvrages tels que :

- Réservations de trous, trémies et passages divers,
- Réservations de feuillures, rejingot ou gouttes d'eau,
- Réserve pour décaissés de toutes natures,
- Mise en place de scellement, douilles et taquets,
- Scellement des coffrets concessionnaires en façade (gaz, électricité),
- Inserts et scellement de toutes natures, notamment dispositifs d'éclairage ou dispositifs de grille de ventilation en coordination avec les lots concernés (fournitures par ces lots),
- Trous nécessaires aux ventilations statiques ou mécaniques.

La fourniture des fourreaux, taquets, etc. seront effectuées par les entreprises intéressées aux emplacements désignés en commun accord avec l'entreprise du présent lot.

L'entreprise du présent corps d'état devra contacter, sans retard, les entreprises adjudicataires du lot ayant une incidence sur les travaux de sa spécificité afin de se faire préciser par ces dernières leurs besoins suffisamment à l'avance.

Il ne sera payé aucun supplément pour percements, raccords ou scellements de quelque nature que ce soit, que l'entreprise du présent corps d'état serait tenue d'effectuer, après coup, pour son compte ou pour le compte d'entreprises des autres lots, du fait que ces dernières ne lui auraient pas remis en temps utile les indications nécessaires de l'autre lot.

Le cas échéant, les frais occasionnés par les travaux précités exécutés après coup, seront facturés directement aux entreprises responsables par l'entreprises du présent lot.

Le rebouchage des trémies, les calfeutrements et les finitions dans les bétons et maçonneries seront effectués par le présent lot. Il convient toutefois de préciser que chaque entreprise devra dimensionner, au plus juste, les réservations et trémies qu'elle demandera à l'entreprise de gros œuvre, ceci de façon à limiter au strict minimum les rebouchages et calfeutrements incombant au titulaire du corps d'état gros œuvre.

19.2. Isolation des soubassements

L'ensemble des soubassements périphérique recevra une isolation jusqu'au niveau +0,05 des dallages finis.

Les caractéristiques seront les suivantes :

- Plaque de polystyrène nervuré avec $R \geq 2,85 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$,
- Mise en place d'un géotextile drainant côté remblais.

19.3. Seuils des portes d'accès extérieur

Les seuils des portes d'accès auront les caractéristiques suivantes :

- Profilé d'arrêt intérieur par cornière en acier inoxydable fixé au sol par des pattes à scellement,
- Chape de seuil au mortier de ciment lissé, pente vers l'extérieur, finition de l'arrête extérieure arrondie au fer.

Les seuils des portes d'accès aux locaux zone d'essai, zone de stockage et salle technique ne devront pas comporter d'arrêtes formant un obstacle supérieur à 5mm.

Isolation thermique périphérique réalisée avant coulage par une bande de mousse polyuréthane de 4cm d'épaisseur minimum (sur toute hauteur du plancher) collée aux planelles.

19.4. Encadrements de baies

Les menuiseries extérieures seront posées en tunnel au nu intérieur du gros œuvre des voiles périphériques. Par conséquent, les tableaux, retours et sous faces de linteaux de l'ensemble des baies recevront le même revêtement de finition.

Le titulaire du présent lot aura également à sa charge la confection et la pose des appuis de fenêtre. Ils seront réalisés en tôle d'aluminium thermo laqué d'épaisseur 1,5mm (coloris au choix du maître d'œuvre parmi toute la palette des RAL) et comporteront un pli permettant de former un larmier. Leurs côtes seront les suivantes :

- Saillie : 40mm environ,
- Nez d'appui : 40mm environ,
- Oreilles latérales : 50mm.

La pose des appuis sera effectuée par collage sur l'isolant. Les divers jointements seront effectués avant réalisation de l'enduit.

19.5. Réseaux EU et EV

Le présent entrepreneur devra les réservations et passage des canalisations en PVC Ø 100 minimum sous dallages, compris coude en attente au droit de chaque descente ou appareils sanitaires (WC, lave mains, vidoirs, ...) et sortie jusqu'à 1 mètre du nu extérieur des façades.

Les attentes PVC dans le bâtiment devront affleurer le niveau du sol fini. Les réductions seront à la charge du titulaire du lot 2.

19.6. Siphon de sol récupérateur

Le titulaire du présent lot devra la fourniture et la pose de siphon de sol afin de pouvoir récupérer les déchets émis par les essais.

Ils seront de type très filtrant, avec cloche anti-odeur et grille en inox.

Le raccordement sera réalisé sur la canalisation la plus proche des eaux usées.

Les siphons de sol seront incorporés dans le dallage avec raccordement et réglage altimétrique avant coulage.

Il pourra être vu sur site le type de siphons utilisés par DGA TA sur l'essai actuel lors de la visite sur site.

19.7. Caniveau

Réalisation d'un caniveau en U en béton de type B3 dans l'épaisseur de la dalle dans la zone d'essai.

Compris façon de pente et raccordement aux réseaux.

Le caniveau sera localisé en pied des murs périphériques donnant sur l'extérieur.

Au droit de la porte à enroulement donnant sur l'extérieur, le caniveau devra reprendre des charges lourdes.

19.8. Support pont roulant

L'entreprise devra le dimensionnement, la réalisation et le contrôle des supports en béton armé destinés à recevoir les chemins de roulement du pont roulant.

Les travaux comprendront :

- Le coffrage soigné,
- La mise en place des armatures,
- Le bétonnage en continu.

Une attention particulière sera portée à la précision altimétrique des supports et l'alignement des chemins de roulement.

CHAPITRE V : PORTES INDUSTRIELLES – METALLERIE - EQUIPEMENTS

20. DESCRIPTION SOMMAIRE

Le présent dossier technique a pour objet de préciser les données de bases, les objectifs à atteindre, le contenu minimum des études, des travaux nécessaires, au bon fonctionnement et à la parfaite réalisation du bâtiment. Il est rappelé au titulaire que le descriptif de ce dossier technique n'est pas limitatif dans la conception et la réalisation. De ce fait, le titulaire ne pourra se soustraire à la parfaite réalisation et au complet achèvement de leurs travaux, suivant les normes et règles de l'art, sous prétexte d'erreurs ou d'omission dans la description des ouvrages. L'entreprise pourra proposer toutes sujétions qu'elle juge nécessaire.

20.1. Description sommaire des ouvrages

Le titulaire devra la construction répondant aux plans de marché et aux minimums descriptifs imposés par le présent dossier technique.

Les travaux objet du présent chapitre concernant :

- Fourniture et pose d'une porte extérieure à enroulement,
- Fourniture et pose de deux portes extérieures coulissantes,
- Création d'un local de préparation extérieur,
- Création d'un abri extérieur,
- Fourniture et pose de garde-corps en toiture terrasse,
- Fourniture et pose d'échelles à crinoline,
- Fourniture et pose d'un pont roulant,
- Fourniture et pose d'un palan roulant,
- Fourniture et pose d'un portique de support d'éclairage.

20.2. Documents réglementaires et règlements techniques

Tous les ouvrages devront, tant en ce qui concerne la qualité des matériaux ou leurs caractéristiques, leur provenance, que leur mise en œuvre, répondre aux normes, règlements, lois, décrets, arrêtés en vigueur au moment de la réalisation des travaux et notamment aux spécifications des documents de référence.

Tous les produits manufacturés devront porter le label « NF ». A défaut, le titulaire devra fournir des certificats d'homologation aux normes françaises.

Les travaux comprendront :

- Les études d'exécutions, les notes de calculs, les plans d'exécution et de détail, la réception des supports, la réalisation des ouvrages, les plans de recollement.

21. PORTE EXTERIEUR A LAMES ISOLEES ENROULABLE

Le présent article a pour objet de définir la nature et l'étendue des travaux relatifs à la fourniture, à la pose et la mise en service d'un rideau métallique isolé à lames enroulables motorisé.

Les travaux comprennent la fourniture, la pose, le réglage et la mise en service d'un rideau métallique de grande dimension, fixé sur voiles béton, avec un niveau de performance élevé en termes de sécurité, d'acoustique et de durabilité, conforme aux exigences du Code du travail.

21.1. Description générale de l'ouvrages

La prestation comprend la mise en œuvre d'un rideau métallique isolé à enroulement vertical :

- Dimensions de passage : 6,00 m de largeur x 6,00 m de hauteur,
- Tablier à lames double paroi s'enroulant sur un axe motorisé,
- Ensemble compact avec enroulement en partie haute (faible encombrement),

- Pose sur voiles béton, en applique ou en tableau,
- Fonctionnement motorisé avec automatisme intégré,
- Intégration d'aérations dans le tablier.

L'ensemble devra présenter un haut niveau de fiabilité, de sécurité d'exploitation et de qualité de finition.

21.2. Tablier isolé à lames double paroi

Le tablier assurera la fermeture, les performances mécaniques et acoustiques :

- Lames en acier galvanisé double paroi injectées mousse isolante haute densité,
- Profil des lames optimisé pour rigidité et limitation des vibrations,
- Finition thermo laquée,
- Axe d'enroulement en acier avec motorisation intégrée ou latérale,
- Coffre en partie haute assurant protection et esthétique,
- Intégration de modules d'aération (lames perforées ou grilles intégrées) compatibles avec les performances acoustiques,
- Dispositif anti-relevage du tablier.

21.3. Performances acoustiques renforcées

Le rideau devra présenter un niveau d'isolation acoustique élevé :

- Indice d'affaiblissement acoustique : $R_w \geq 42$ dB,
- Justification par procès-verbal d'essai ou documentation technique,
- Traitement spécifique des interfaces (coulisses, linteau, portillon),
- Joints périphériques assurant la continuité acoustique.

21.4. Coulisses et guidage haute performance

Les coulisses assureront un guidage silencieux et durable :

- Coulisses en acier galvanisé renforcé,
- Intégration de joints acoustiques et anti-vibratiles,
- Système de guidage limitant les bruits de fonctionnement,
- Dispositif anti-déraillement et maintien du tablier,
- Fixations dimensionnées pour grandes portées (6 m).

21.5. Motorisation industrielle intégrée

La motorisation assurera un fonctionnement fiable et sécurisé :

- Motoréducteur industriel intégré ou en extrémité d'axe,
- Adapté à un usage quotidien non intensif,
- Démarrage et arrêt progressifs (limitation des à-coups),
- Fins de course électroniques ou électromécaniques,
- Manœuvre de secours intégrée (chaîne),
- Coffret de commande avec protection thermique et disjoncteur.

21.6. Automatisme et commandes

Les équipements de commande permettront une exploitation sécurisée et ergonomique :

- Boîtier de commande montée/descente avec arrêt d'urgence,
- Télécommandes radio,
- Possibilité d'intégration à un système de contrôle d'accès ou GTB,
- Prédiposition pour boucle au sol ou détection automatique.

21.7. Dispositifs de sécurité avancés

Les équipements garantiront la sécurité des personnes et des biens :

- Barre palpeuse de sécurité en partie basse,
- Cellules photoélectriques,
- Système antichute du tablier (parachute mécanique),
- Détection d'obstacle avec inversion de mouvement,
- Dispositif interdisant le fonctionnement en cas d'anomalie,
- Conformité à la norme EN 13241.

21.8. Performances des ouvrages

Le présent article précise les performances exigées :

- Conformité à la norme EN 13241,
- Résistance au vent conforme à la zone de Balma (31),
- Affaiblissement acoustique ≥ 42 dB,
- Fonctionnement fiable et silencieux,
- Durabilité adaptée à un usage industriel,
- Conformité aux exigences du Code du travail.

21.9. Mise en œuvre

Le présent article définit les conditions d'exécution :

- Pose sur voiles béton avec fixations dimensionnées (charges + vent),
- Vérification préalable des supports,
- Mise en œuvre conforme aux prescriptions du fabricant,
- Alignement, aplomb et réglages précis,
- Raccordement électrique en coordination avec le corps d'état électricité,
- Essais complets de fonctionnement et de sécurité.

21.10. Interface avec le gros œuvre

- Fixations par platines et chevilles mécaniques haute résistance,
- Calfeutrement périphérique avec matériaux compressibles et étanches,
- Traitement acoustique des interfaces.

21.11. Coffre d'enroulement

- Capotage métallique esthétique,
- Isolation acoustique du coffre,
- Accessibilité pour maintenance.

21.12. Seuil

- Seuil parfaitement plan,
- Résistant au passage d'engins lourds,
- Limitation des infiltrations d'air et d'eau.

21.13. Raccordement façade / bardage

- Habillage périphérique coordonné,
- Continuité esthétique,
- Traitement des ponts thermiques et acoustiques,
- Étanchéité des jonctions.

21.14. Portillon intégré

- Signalisation issue de secours conforme,
- Compatibilité avec flux de circulation.

21.15. Aérations intégrées

- Dispositifs intégrés sans dégradation des performances mécaniques,
- Répartition homogène,
- Conception compatible avec l'exigence acoustique.

22. PORTES COULISSANTES EXTERIEURES METALLIQUES

22.1. Description générale des ouvrages

Le présent article a pour objet de définir la nature et l'étendue des travaux relatifs à la fourniture et à la pose de portes coulissantes extérieures métalliques.

Les travaux comprennent la fourniture, la pose, le réglage et la mise en service de deux portes coulissantes extérieures, fixées sur voiles béton, ainsi que tous les équipements, accessoires, dispositifs de sécurité et sujétions nécessaires à un fonctionnement conforme au Code du travail.

La prestation comprend la mise en œuvre de deux portes coulissantes extérieures à translation latérale :

- Nombre : 2 unités,
- Dimensions de passage : 3,00 m de largeur x 3,00 m de hauteur (chacune),
- Ouverture latérale par vantail coulissant,
- Pose sur structure béton,
- Fonctionnement manuel,
- Portes destinées à un usage extérieur en environnement industriel.

Les portes devront présenter une conception robuste, adaptée à un usage quotidien et aux conditions extérieures.

22.2. Vantaux coulissants

Les vantaux constitueront les éléments principaux de fermeture.

Structure en acier galvanisé ou aluminium renforcé.

Remplissage :

- Panneaux pleins acier simple ou double peau,
- Finition thermo laquée, teinte au choix du maître d'ouvrage,
- Renforts intégrés adaptés aux dimensions (3 x 3 m),
- Résistance aux chocs et aux déformations.
- Les vantaux intégreront une porte de 0.90m de large qui servira d'issue de secours.

22.3. Système de guidage et roulement

Le système assurera la translation fluide et durable des vantaux :

- Rail haut porteur,
- Galets de roulement sur roulements étanches,
- Guidage anti-déraillement,
- Butées de fin de course mécaniques,
- Dispositif de maintien en position ouverte/fermée,
- Système limitant les bruits et vibrations.

22.4. Étanchéité et accessoires

Les équipements assureront la protection contre les intempéries :

- Joints périphériques (latéraux et supérieurs),
- Seuil adapté,
- Capotage des rails.

22.5. Performances des ouvrages

Le présent article précise les performances attendues :

- Conformité à la norme EN 13241,
- Résistance au vent adaptée à la zone d'implantation,
- Fonctionnement fluide et silencieux,
- Résistance mécanique adaptée à un usage industriel,
- Durabilité en environnement extérieur,
- Conformité aux exigences du Code du travail.

22.6. Mise en œuvre

Le présent article définit les conditions d'exécution :

- Pose sur voiles béton avec fixations adaptées,
- Vérification préalable des supports (aplomb, planéité),
- Mise en œuvre conforme aux prescriptions fabricant,
- Réglage des jeux fonctionnels,
- Essais, réglages et mise en service,
- Fourniture du DOE (notices, plans, fiches techniques).

22.7. Traitement des points singuliers

Le présent article décrit les dispositions spécifiques aux interfaces.

22.7.1. Interface avec le gros œuvre

- Fixations mécaniques adaptées sur voiles béton,
- Platines de fixation dimensionnées selon les caractéristiques de la porte,
- Calfeutrement périphérique assurant l'étanchéité.

22.7.2. Rails et guidages

- Traitement des rails pour éviter accumulation d'eau ou de déchets,
- Protection contre l'encrassement,
- Accessibilité pour entretien.

22.7.3. Seuil

- Seuil adapté au passage (piétons / engins),
- Résistance aux charges roulantes,
- Gestion des eaux pluviales.

22.7.4. Raccordement façade

- Habillage périphérique,
- Traitement esthétique et étanchéité,
- Coordination avec les autres lots ou autres corps d'état.
- Butées et zones de refoulement
- Aménagement des zones de refoulement des vantaux,
- Mise en place de butées de sécurité,
- Absence d'obstacle dans la zone de déplacement.

22.8. Finitions

Le présent article définit les exigences finales des ouvrages :

- Aspect homogène et soigné,
- Absence de défauts visibles,
- Fonctionnement fluide sans point dur,
- Niveau sonore maîtrisé,
- Nettoyage en fin de chantier.

23. CREATION D'UN LOCAL DE PREPARATION EXTERIEUR

23.1. Description générale des ouvrages

Le présent chapitre a pour objet le dimensionnement, la fourniture et la pose d'un local de préparation extérieur accolé au bâtiment principal. Le local sera réalisé en structure métallique, avec un aspect de finition identique au bardage du bâtiment principal.

La réalisation des fondations sera à la charge du lot 1, conformément au plan d'implantation qui sera fourni par le présent lot.

La toiture du local présentera une pente unique orientée vers l'extérieur du bâtiment.

23.2. Structure

Fourniture et pose de poteaux en profilés laminés du commerce, ancrage en pied et présentant un encastrement en tête avec les arbalétriers, y compris toutes les pièces d'assemblages.

Fourniture et pose d'arbalétriers en profilés laminés du commerce, assemblés rigidement aux poteaux métalliques.

Sont compris :

- Les renforts d'âme et de semelles au droit des assemblages,
- Les raidisseurs intermédiaires,
- Les appuis pour les pannes,
- Les platines d'assemblage,
- Toutes les pièces d'assemblage des éléments ci-dessus.

Fourniture et pose de pannes métalliques constituées de profilés laminés du commerce, disposées dans la hauteur des arbalétriers.

Sont compris :

- Les pièces d'assemblages,
- Les liernes et bretelles.

23.3. Stabilité

Les poutres au vent et les palées de stabilités seront réalisées en cornières métalliques ou en profils tubulaires, y compris goussets, boulonnerie et accessoire de fixation.

23.4. Bardage

Le bardage vertical sera d'aspect, de nature et de finition identiques à ceux du bardage du bâtiment principal.

La partie haute du bardage, suivant la forme de pente de la toiture, sera réalisée en métal déployé afin d'avoir un apport de lumière naturelle.

La toiture sera métallique dans la teinte du bardage.

23.5. Jonction avec le bâtiment principal

Un dispositif d'étanchéité sera mis en œuvre au droit de la jonction entre le bardage vertical de la façade et la toiture métallique du local.

Ce dispositif devra assurer une parfaite étanchéité à l'eau et la continuité de l'enveloppe du bâtiment.

24. CREATION D'UN ABRI EXTERIEUR

24.1. Description générale des ouvrages

Le présent chapitre a pour objet le dimensionnement, la fourniture et la pose d'un abri extérieur accolé au bâtiment principal. L'abri sera réalisé en structure métallique, sans habillage vertical.

La réalisation des fondations sera à la charge du lot 1, conformément au plan d'implantation qui sera fourni par le présent lot.

La toiture du local présentera une pente unique orientée vers l'extérieur du bâtiment.

24.2. Structure

Fourniture et pose de poteaux en profilés laminés du commerce, ancrage en pied et présentant un encastrement en tête avec les arbalétriers, y compris toutes les pièces d'assemblages.

Fourniture et pose d'arbalétriers en profilés laminés du commerce, assemblés rigidement aux poteaux métalliques.

Sont compris :

- Les renforts d'âme et de semelles au droit des assemblages,
- Les raidisseurs intermédiaires,
- Les appuis pour les pannes,
- Les platines d'assemblage,
- Toutes les pièces d'assemblage des éléments ci-dessus.

Fourniture et pose de pannes métalliques constituées de profilés laminés du commerce, disposées dans la hauteur des arbalétriers.

Sont compris :

- Les pièces d'assemblages,
- Les liernes et bretelles.

24.3. Stabilité

Les poutres au vent et les palées de stabilités seront réalisées en cornières métalliques ou en profils tubulaires, y compris goussets, boulonnerie et accessoire de fixation.

24.4. Toiture

Fourniture et pose d'une toiture métallique à pente unique.

La teinte de la toiture sera identique à celle du bardage.

24.5. Jonction avec le bâtiment principal

Un dispositif d'étanchéité sera mis en œuvre au droit de la jonction entre le bardage vertical de la façade et la toiture métallique du local.

Ce dispositif devra assurer une parfaite étanchéité à l'eau et la continuité de l'enveloppe du bâtiment.

25. CREATION D'UN AUVENT D'ENTREE

25.1. Description générale des ouvrages

Le présent chapitre a pour objet le dimensionnement, la fourniture et la pose d'un auvent de protection pour l'entrée du bâtiment. L'auvent sera réalisé en structure métallique, sans habillage vertical.

La réalisation des fondations sera à la charge du lot 1, conformément au plan d'implantation qui sera fourni par le présent lot.

La toiture du local présentera une pente unique orientée vers l'extérieur du bâtiment.

25.2. Structure

Fourniture et pose de poteaux en profilés laminés du commerce, ancrage en pied et présentant un encastrement en tête avec les arbalétriers, y compris toutes les pièces d'assemblages.

Fourniture et pose d'arbalétriers en profilés laminés du commerce, assemblés rigidement aux poteaux métalliques.

Sont compris :

- Les renforts d'âme et de semelles au droit des assemblages,
- Les raidisseurs intermédiaires,
- Les appuis pour les pannes,
- Les platines d'assemblage,
- Toutes les pièces d'assemblage des éléments ci-dessus.

Fourniture et pose de pannes métalliques constituées de profilés laminés du commerce, disposées dans la hauteur des arbalétriers.

Sont compris :

- Les pièces d'assemblages,
- Les liernes et bretelles.

25.3. Stabilité

Les poutres au vent et les palées de stabilités seront réalisées en cornières métalliques ou en profils tubulaires, y compris goussets, boulonnerie et accessoire de fixation.

25.4. Toiture

Fourniture et pose d'une toiture métallique à pente unique.

La teinte de la toiture sera identique à celle du bardage.

25.5. Jonction avec le bâtiment principal

Un dispositif d'étanchéité sera mis en œuvre au droit de la jonction entre le bardage vertical de la façade et la toiture métallique du local.

Ce dispositif devra assurer une parfaite étanchéité à l'eau et la continuité de l'enveloppe du bâtiment.

26. ECHELLES A CRINOLINE

26.1. Description Générale des ouvrages

Le présent chapitre a pour objet le dimensionnement, la fourniture et la pose d'échelles à crinoline en acier galvanisé, permettant l'accès aux toitures terrasses du bâtiment principal et des locaux techniques.

Le positionnement des échelles sera conforme aux plans du marché.

Les échelles à crinolines devront être conçues de manière à permettre un accès sécurisé aux toitures, tout en assurant une fonction de protection contre les intrusions.

Elles seront conçues et fabriquées conformément à la norme française NF E 850 10 (et normes associées en vigueur).

Elles seront fixées aux parois verticales par des pattes de fixation métalliques adaptées (type équerres ou consoles), dimensionnées en fonction des efforts à reprendre.

Les échelles devront être intégrées au mieux à la façade du bâtiment, en cohérence avec les contraintes architecturales.

26.2. Composition des ouvrages

Les échelles à crinolines comprendront notamment :

- Une échelle verticale à montants en profils rectangulaires et échelons antidérapants (section carrée ou équivalente), avec une largeur intérieure conforme aux normes en vigueur et une hauteur adaptée à leur implantation,
- Une crinoline composée d'arceaux en profil type « oméga », rigides et indéformables, assemblés mécaniquement sur des lisses longitudinales, avec un diamètre intérieur conforme aux exigences réglementaires,
- Un dispositif d'accès en partie haute avec sortie frontale, comprenant un garde-corps dépassant d'au moins 1,00 mètre au-dessus du niveau d'arrivée, assurant la sécurité des utilisateurs,
- Un dispositif de condamnation d'accès en partie basse, comprenant :
 - o Un portillon de condamnation en acier galvanisé,
 - o Un système de fermeture sécurisé à clé,
 - o Un obturateur permettant d'interdire l'accès à l'échelle,
 - o Une fixation par boulonnage sur les montants de l'échelle.

26.3. Mise en œuvre et fixation

L'entrepreneur devra fournir et mettre en œuvre l'ensemble des éléments nécessaires à la fixation, à la stabilisation et à la sécurité des échelles.

Sont notamment compris :

- Les consoles, supports et pattes de fixation,
- Les ancrages (mécaniques ou chimiques),
- Les platines de fixation,
- L'ensemble des accessoires nécessaires à une installation complète.

Les fixations devront être adaptées à la nature du support et mises en œuvre de manière à garantir la stabilité de l'ouvrage, la résistance mécanique et la durabilité dans le temps.

La mise en œuvre sera réalisée conformément aux normes et aux réglementations en vigueur relatives aux accès permanents, aux prescriptions du fabricant et aux règles de l'art.

26.4. Exigences de sécurité et de finition

A l'issue des travaux, les échelles à crinoline devront être parfaitement stables, fonctionnelles et sécurisées.

Elles devront présenter un aspect soigné, sans défaut d'exécution ni altération des protections anticorrosion.

Toute non-conformité constatée entraînera la reprise des ouvrages concernés aux frais de l'entrepreneur.

27. GARDES-CORPS

27.1. Description Générale des ouvrages

Le présent chapitre a pour objet le dimensionnement, la fourniture et la pose de garde-corps en acier galvanisé, destinés à assurer la protection collective des toitures terrasses du bâtiment principal et des locaux techniques. Les garde-corps seront installés sur les deux terrasses du bâtiment principal ainsi que les toitures terrasses des deux locaux techniques.

Les garde-corps seront conçus et fabriqués conformément à la norme française NF E85-015 (et normes associées en vigueur).

Ils devront être intégrés au mieux à l'architecture du bâtiment, en cohérence avec les contraintes techniques et esthétiques du projet.

27.2. Composition des ouvrages

Les garde-corps comprendront notamment :

- Une lisse haute (main courante) assurant la protection contre les chutes, positionnée à une hauteur minimale de 1m au-dessus du niveau de circulation,
- Une lisse intermédiaire, disposée de manière à respecter un espacement maximal de 0,50m avec la lisse haute,
- Une plinthe d'une hauteur minimale de 0,10m, assurant la retenue des objets,
- Des montants verticaux avec un entraxe maximal de 1,50m.

Les garde-corps seront de conception légère, réalisés en acier galvanisé.

Leur conception devra permettre un montage sans soudure sur site, avec assemblage mécanique, afin de faciliter les opérations de maintenance, de démontage ou de remplacement.

27.3. Dispositifs d'accès au droit des échelles à crinoline

Au droit de chaque arrivée d'échelle à crinoline, un dispositif spécifique devra être mis en œuvre afin d'assurer la continuité de la protection collective.

Il sera prévu la mise en place d'un portillon intégré au garde-corps, présentant les caractéristiques suivantes :

- Hauteur identique à celle du garde-corps,
- Ouverture vers l'intérieur de la zone sécurisée,
- Système à fermeture automatique (ressort ou équivalent),
- Dispositif empêchant toute ouverture accidentelle,
- Intégration parfaite dans la continuité du garde-corps (sans discontinuité de protection),

Ce dispositif devra être conforme aux normes en vigueur et garantir la sécurité des utilisateurs lors du passage entre l'échelle et la toiture.

27.4. Mise en œuvre et fixation

Le mode de fixation privilégié sera une fixation en tête d'acrotère, sous couvertine.

Toutefois, en fonction des contraintes, d'autres modes de fixation pourront être mis en œuvre, notamment :

- Fixation sur platines en applique sur l'acrotère (au nu intérieur ou extérieur).

Sont compris dans la prestation :

- L'ensemble des pièces d'angle, manchons de raccordement et accessoires,
- Les platines de fixations,
- Les fixations mécaniques ou chimiques,
- Toutes sujétions nécessaires à une mise en œuvre complète,
- Toutes sujétions d'étanchéité au droit des fixations, afin de garantir la continuité du complexe d'étanchéité,
- Les adaptations nécessaires liées à la présence des réseaux d'eaux pluviales.

L'entreprise aura à sa charge la mise en œuvre de tout élément nécessaire à la conformité réglementaire des dispositifs de protection collective.

27.5. Exigences de sécurité et de finition

A l'issue des travaux, les garde-corps devront être parfaitement continus, stables et conformes aux exigences réglementaires en vigueur.

Ils devront présenter un aspect soigné, sans défaut d'exécution, et avec une protection anticorrosion intacte.

Toute non-conformité constatée entraînera la reprise des ouvrages concernés aux frais de l'entrepreneur.

28. PONT ROULANT

28.1. Description générale des ouvrages

Le présent chapitre a pour objet le dimensionnement, la fourniture, la pose et la mise en service d'un pont roulant destiné à la manutention de charges au sein du bâtiment.

L'amplitude du pont roulant couvrira les espaces suivants :

- Les zones de stockage,
- La zone d'essai.

Le pont roulant sera conçu pour une charge maximale d'utilisation de 5 tonnes, avec une hauteur sous crochet minimale de 6,00 m.

L'ensemble comprendra :

- La structure porteuse (chemins de roulement, poutres, sommiers),
- Le mécanisme de levage,
- Les équipements de translation et de direction,
- Les dispositifs de commande et de sécurité.

Le pont roulant sera installé sur une structure support adaptée (appuis dédiés), dimensionnée pour reprendre l'ensemble des charges statiques et dynamiques.

Un accès sécurisé pour l'entretien sera prévu au moyen d'une échelle à crinoline, conforme aux normes en vigueur.

L'ensemble des équipements sera conforme aux réglementations applicables, notamment au Code du travail, à la Directive Machines 2006/42/CE, et aux normes en vigueur (notamment NF EN 15011 relative aux ponts roulants).

28.2. Composition des ouvrages

Le pont roulant comprendra notamment :

- Une poutre principale, en acier de construction, dimensionnée selon les charges d'exploitation,
- Des sommiers d'extrémité équipés de galets de roulement adaptés aux chemins de roulement,
- Un palan électrique à câble ou à chaîne, permettant :
 - o Le levage de charges jusqu'à 5 tonnes,
 - o Une hauteur sous crochet minimale de 6,00 m,
 - o Une vitesse de levage adaptée à l'usage,
- Un chariot porte-palan assurant le déplacement transversal,
- Un système de translation longitudinale du pont roulant,
- Une commande de type :
 - o Boîte à boutons pendante,
 - o Ou radiocommande (selon choix du maître d'ouvrage),
- Des chemins de roulement (rails), avec leurs supports, éclissages et fixations,
- Des butées de fin de course sur chaque extrémité,
- Des dispositifs de sécurité comprenant notamment :
 - o Limiteur de charge,
 - o Fin de course haut et bas,
 - o Dispositifs d'arrêt d'urgence,
 - o Avertisseur sonore ou visuel lors des déplacements.

28.3. Mise en œuvre et fixation

L'entreprise devra réaliser l'ensemble des études d'exécution nécessaires, comprenant :

- Les notes de calcul de dimensionnement,
- Les descentes de charges sur les structures porteuses,
- Les plans de fabrication et d'implantation.

La pose comprendra :

- La mise en place des chemins de roulement,
- Le montage de la structure du pont roulant,
- L'installation du palan et des équipements électriques,
- Les réglages, alignements et essais.

Sont compris :

- Toutes les fixations (boulonnage, ancrages),
- Les supports et pièces d'adaptation,
- Les dispositifs de calage et de réglage,
- Les raccordements électriques.

Les fixations devront être adaptées à la nature des supports et garantir :

- La stabilité de l'ensemble,
- La reprise des efforts dynamiques,
- La durabilité de l'ouvrage.

28.4. Essais, mise en service et conformité

Avant mise en service, l'entreprise devra réaliser :

- Les essais de fonctionnement à vide et en charge,
- Les réglages des dispositifs de sécurité,
- Les vérifications de conformité.

Une épreuve en charge sera demandée conformément à la réglementation.

L'entreprise devra fournir :

- Les notices d'utilisation et de maintenance,
- Le dossier des ouvrages exécutés (DOE),
- Les certificats de conformité (marquage CE).

L'installation devra être réceptionnée conformément aux exigences du Code du travail, notamment en matière de vérifications initiales des appareils de levage.

28.5. Exigences de sécurité et de finition

À l'issue des travaux, le pont roulant devra être parfaitement fonctionnel, sécurisé et conforme aux exigences réglementaires.

L'ensemble des équipements devra présenter un aspect soigné, sans défaut d'exécution.

Toute non-conformité constatée entraînera la reprise des ouvrages concernés aux frais de l'entrepreneur.

29. PALAN ROULANT À CHAÎNE

29.1. Description générale des ouvrages

Le présent chapitre a pour objet le dimensionnement, la fourniture, la pose et la mise en service d'un palan roulant à chaîne destiné à la manutention de charges dans la zone du lanceur.

Le palan sera conçu pour une charge utile maximale de 1 tonne.

Il sera installé sur un rail métallique de roulement, positionné au droit du lanceur et fixé en sous-face de la dalle béton.

L'ensemble comprendra :

- Le palan à chaîne,
- Le chariot de translation,
- Le rail de roulement et ses supports,
- Les dispositifs de commande et de sécurité.

L'installation devra être conforme aux réglementations en vigueur, notamment au Code du travail, à la Directive Machines 2006/42/CE, ainsi qu'aux normes applicables (notamment NF EN 14492-2 relative aux palans).

29.2. Composition des ouvrages

L'ensemble comprendra notamment :

- Un palan à chaîne, comprenant :
 - o Capacité de levage de 1 tonne,
 - o Une chaîne de levage calibrée adaptée à l'usage,
 - o Un crochet de levage avec linguet de sécurité,
 - o Un bac à chaîne.
- Un chariot de translation manuel, permettant le déplacement du palan sur le rail,
- Un rail métallique de roulement (type profil IPN/IPE ou rail spécifique), dimensionné selon les charges statiques et dynamiques,
- Les suspentes et systèmes de fixation en sous-face de dalle béton,
- Des dispositifs de sécurité comprenant notamment :
 - o Un limiteur de charge
 - o Des fins de course haut et bas
 - o Un dispositif de freinage automatique

29.3. Mise en œuvre et fixation

L'entreprise devra réaliser l'ensemble des études d'exécution nécessaires, comprenant :

- Les notes de calcul de dimensionnement du rail et des fixations,

- Les plans d'implantation et de détail.

La mise en œuvre comprendra :

- La fourniture et la pose du rail métallique,
- La mise en place des suspentes et ancrages en sous-face de dalle,
- L'installation du chariot et du palan.

Sont compris :

- Les ancrages mécaniques ou chimiques adaptés au support béton,
- Les platines, tiges filetées, systèmes de suspension,
- Les dispositifs de réglage et d'alignement.

Les fixations devront être dimensionnées de manière à reprendre :

- Les charges statiques,
- Les efforts dynamiques liés à l'utilisation,
- Les efforts horizontaux (balancement de charge).

L'ensemble devra garantir la stabilité, la sécurité et la durabilité de l'installation.

29.4. Essais, mise en service et conformité

Avant mise en service, l'entreprise devra réaliser :

- Les essais de fonctionnement à vide,
- Les essais en charge,
- Les réglages des dispositifs de sécurité.

Une épreuve en charge sera demandée conformément à la réglementation en vigueur.

L'entreprise devra fournir :

- Les notices d'utilisation et d'entretien,
- Les certificats de conformité (marquage CE),
- Le dossier des ouvrages exécutés (DOE).

L'installation devra faire l'objet des vérifications initiales réglementaires applicables aux appareils de levage.

29.5. Exigences de sécurité et de finition

À l'issue des travaux, le palan roulant devra être parfaitement fonctionnel, sécurisé et conforme aux exigences réglementaires.

L'ensemble devra présenter un aspect soigné et une installation conforme aux règles de l'art.

Toute non-conformité constatée entraînera la reprise des ouvrages concernés aux frais de l'entreprise.

30. PORTIQUE MÉTALLIQUE POUR SUPPORT D'ÉCLAIRAGE

30.1. Description générale des ouvrages

Le présent chapitre a pour objet le dimensionnement, la fourniture et la pose d'un portique métallique destiné à supporter des équipements d'éclairage dans la zone d'essai.

Le portique sera constitué de deux montants verticaux et d'une traverse horizontale en partie haute, formant un ensemble stable et autoportant.

La structure sera réalisée en aluminium, de type structure treillis utilisée dans le domaine de l'événementiel ou scénique.

Les dimensions du portique seront les suivantes :

- Largeur : 10,00 m,
- Hauteur de la structure : 5,00 m minimum.

L'ensemble devra permettre la fixation sécurisée de projecteurs et équipements d'éclairage.

La traverse supérieure devra supporter le poids de trois projecteurs de 40kg pièce, les poteaux devront supporter le poids d'un projecteur de 28kg pièce par poteau.

Le portique sera conçu et mis en œuvre conformément aux réglementations en vigueur, notamment en matière de stabilité des structures temporaires ou assimilées, ainsi qu'aux normes applicables aux structures aluminium.

30.2. Composition des ouvrages

Le portique comprendra notamment :

- Deux montants verticaux en structure treillis aluminium, de section adaptée aux charges à reprendre,
- Une traverse horizontale (poutre treillis), assurant la liaison entre les deux montants et support des équipements,
- Des platines de pied ou embases stabilisatrices, permettant l'ancrage ou le lestage de la structure,
- Des systèmes d'assemblage modulaires (manchons coniques, goupilles, boulonnage ou équivalent), assurant la rigidité de l'ensemble
- Les dispositifs nécessaires à la fixation des équipements d'éclairage (colliers, crochets, supports spécifiques)
- Le portique sera peint d'une couleur unie blanche.

30.3. Mise en œuvre et fixation

L'entreprise devra réaliser l'ensemble des études nécessaires, comprenant :

- Le dimensionnement de la structure en fonction des charges d'exploitation (poids des éclairages, câblages, accessoires),
- La vérification de la stabilité globale (renversement, flambement),
- Les notes de calcul correspondantes.

La mise en œuvre comprendra :

- Le montage complet du portique,
- La mise à niveau et le réglage de l'ensemble,
- L'ancrage au sol ou le lestage selon la configuration du site.

Les modes de fixation pourront être :

- Par ancrage mécanique sur dalle béton,
- Par système de lestage (plots béton ou masses adaptées), si les ancrages ne sont pas possibles.

Les dispositifs de fixation devront garantir :

- La stabilité de la structure,
- La résistance aux efforts (charges permanentes et variables),
- La sécurité des utilisateurs et des équipements.

30.4. Équipements et charges admissibles

Le portique devra permettre la fixation d'équipements d'éclairage en toute sécurité.

À ce titre :

- La charge maximale admissible devra être définie et justifiée par note de calcul,
- Une répartition homogène des charges sur la traverse devra être respectée,
- Les points d'accroche devront être compatibles avec les équipements standards du domaine scénique.

Un marquage visible de la charge maximale admissible devra être apposé sur la structure.

30.5. Essais, vérifications et conformité

Avant mise en service, l'entreprise devra :

- Vérifier la conformité du montage,
- Contrôler les assemblages et fixations,
- S'assurer de la stabilité de l'ensemble.

Elle devra fournir :

- Les notes de calcul,
- Les notices de montage et d'utilisation,
- Le dossier des ouvrages exécutés (DOE).

L'ensemble devra être conforme aux exigences réglementaires en matière de sécurité des équipements et des structures supportant des charges suspendues.

30.6. Exigences de sécurité et de finition

À l'issue des travaux, le portique devra être parfaitement stable, fonctionnel et sécurisé.

La structure devra être exempte de défauts, correctement assemblée et présenter un aspect soigné.

Toutes les arêtes vives devront être supprimées ou protégées.

Toute non-conformité constatée entraînera la reprise des ouvrages concernés aux frais de l'entreprise.

31. CACHES METALLIQUES :

31.1. Description générale des ouvrages

Le présent chapitre a pour objet le dimensionnement, la fourniture et la pose de cache métallique permettant le comblement des espaces entre les profilés de type IPE 120 intégrés dans la chape de la zone d'essai.

Ces caches devront permettre la circulation avec des matériels roulants.

Ces éléments devront être facilement manipulable pour optimiser leurs poses et déposes.

CHAPITRE VI : MENUISERIES EXTERIEURES

32. MENUISERIES EXTÉRIEURES EN ALUMINIUM

32.1. Consistance des travaux

Le présent lot concerne la fourniture et la mise en œuvre de l'ensemble des menuiseries extérieures en aluminium, conformément aux plans, aux pièces écrites du marché et aux règles de l'art. Le descriptif n'a pas de caractère limitatif et l'entreprise devra exécuter, dans le cadre de son forfait, tous les travaux nécessaires au parfait achèvement des ouvrages, y compris ceux non explicitement mentionnés mais indispensables à leur bonne réalisation.

Sont notamment inclus dans le forfait :

- La prise en compte des prescriptions du CCAP et des pièces du marché,
- Les études d'exécution, notes de calcul et plans de pose,
- La fourniture, transport, stockage, manutention, levage et mise en œuvre des ouvrages,
- Les protections provisoires et définitives des ouvrages,
- Les échafaudages, moyens de levage et dispositifs de sécurité,
- Les réservations, percements et adaptations nécessaires,
- Les fixations, scellements et calfeutrements,
- Les raccordements avec les autres corps d'état,
- Les nettoyages en cours et en fin de travaux,
- Le remplacement des éléments défectueux ou détériorés,
- La fourniture des échantillons et prototypes éventuels,
- Les dispositifs réglementaires de sécurité (notamment bandes visuelles sur vitrages),
- L'entreprise devra prévoir tous les moyens humains et matériels nécessaires à la bonne exécution des travaux.

32.2. Documents à fournir

Avant toute fabrication, l'entreprise devra soumettre à la maîtrise d'œuvre et au bureau de contrôle un dossier complet comprenant les plans d'exécution et de pose de ses ouvrages. Ces documents devront faire apparaître clairement les dispositions constructives, les détails des points singuliers ainsi que les interfaces avec les autres corps d'état.

Ce dossier comprendra également les notes de calcul justifiant le dimensionnement des profilés et des assemblages, les fiches techniques des produits utilisés, ainsi que les plans de calepinage des ouvrages répétitifs. L'entreprise devra également fournir un planning détaillé de son intervention en cohérence avec le planning général du chantier, ainsi que les éventuels schémas électriques en cas d'équipements motorisés ou asservis.

En complément, seront transmis les certificats de conformité et de qualité, notamment les certifications QUALICOAT pour le thermo laquage et CEKAL pour les vitrages, ainsi que les avis techniques et procès-verbaux d'essais attestant des performances des ouvrages (classement AEV, résistance au feu, etc.). Des échantillons et nuanciers pourront être demandés pour validation.

Aucun commencement d'exécution ne pourra intervenir sans validation préalable de ce dossier par la maîtrise d'œuvre et le bureau de contrôle.

32.3. Normes et réglementations

Les travaux seront réalisés conformément aux normes et règlements en vigueur, notamment :

- DTU 37.1 (menuiseries métalliques) et DTU 39 (vitrierie),
- Normes NF relatives aux menuiseries, vitrages et façades légères,
- Règles professionnelles SNFA et recommandations CSTB,
- Classement AEV des menuiseries,
- Certification ACOTHERM,
- Eurocodes (actions, structures),

- Réglementation thermique en vigueur,
- Réglementation accessibilité (bandes visuelles sur vitrages),
- Réglementation sécurité incendie et ERP.

Cette liste n'est pas limitative.

32.4. Caractéristiques générales des menuiseries

Les menuiseries extérieures seront réalisées en profilés d'aluminium recyclé à minimum 75%, extrudé à rupture de pont thermique, garantissant de bonnes performances énergétiques. Les profilés recevront un traitement de surface par thermo laquage appliqué en usine, bénéficiant du label QUALICOAT. La teinte et l'aspect seront soumis à l'approbation de l'architecte.

Les sections des profilés seront déterminées en fonction des dimensions des ouvrages et des contraintes mécaniques, afin d'assurer une rigidité parfaite et une bonne tenue dans le temps. Les assemblages seront réalisés avec soin afin de garantir la continuité des parements et l'absence de désaffleurement.

Les parclose en aluminium seront fixées par clipsage pour assurer le maintien du vitrage. L'ensemble de la visserie sera en acier inoxydable afin d'assurer une bonne durabilité. Les menuiseries seront équipées de joints en EPDM ou néoprène, assurant une étanchéité efficace à l'air, à l'eau et au vent.

Les performances minimales exigées :

- Classement AEV : minimum A3 E6b VA2,
- Classement ACOTHERM : AC1 Th8 minimum,
- Coefficient U_w conforme à la réglementation thermique : $U_w = 1,3W/m^2.K$,
- Indice $R_w + C_{tr}$ des menuiseries extérieures suivant étude acoustique.

32.5. Vitrages

Les vitrages seront de type isolant double vitrage à faible émissivité, d'épaisseur 6-16-6mm minimum. Chaque vitre composant le complexe de vitrage sera de type à sécurité. Ils devront posséder obligatoirement la certification CEKAL et un Avis Technique en cours de validité.

Les épaisseurs de vitrage seront calculées suivant le DTU 39, en fonction du site exposé.

Ils seront mis et maintenus en place par insertion des joints portefeuille EPDM et du vitrage puis clipsage de la parclose aluminium.

Les coefficients thermiques des vitrages (U_g) seront adaptés afin d'obtenir les caractéristiques thermiques globales des menuiseries.

Tous les vitrages entrant dans la composition des menuiseries décrites ci-dessous seront feuilletés de type 44.2 ou 55.2 :

- Tout élément vitré des menuiseries pour assurer la sécurité anti-intrusion,
- Les éléments vitrés en soubassement ou allège des menuiseries pour assurer la sécurité des personnes en cas de chute et de bris.

32.6. Mise en œuvre et pose

Les menuiseries seront posées en tunnel, au nu intérieur du gros œuvre. L'entreprise devra vérifier les supports avant la pose et s'assurer de leur conformité.

La mise en œuvre devra être réalisée avec soin, en respectant les tolérances et en assurant un parfait alignement des ouvrages. Les fixations seront adaptées à la nature des supports et dimensionnées pour reprendre les efforts transmis à la structure. Leur espacement sera conforme aux recommandations professionnelles.

Les calfeutrements périphériques seront réalisés à l'aide de systèmes d'étanchéité certifiés, comprenant des joints élastomères et, si nécessaire, des bandes d'étanchéité complémentaires. L'ensemble devra garantir une parfaite continuité de l'étanchéité à l'air et à l'eau.

32.7. Habillages et finitions

L'entreprise devra prévoir tous les habillages nécessaires à la parfaite finition des menuiseries. Ceux-ci comprendront notamment les bavettes, couvre-joints, bandeaux et autres éléments assurant la continuité esthétique et fonctionnelle des ouvrages.

Ces habillages seront réalisés en aluminium thermo laqué de même nature que les menuiseries et seront mis en œuvre avec tous les accessoires nécessaires. Ils devront assurer à la fois l'étanchéité, la protection contre les infiltrations et la continuité de l'isolation thermique.

32.8. Châssis coulissant

Fourniture et pose de châssis coulissants en aluminium recyclé, constitués par des profilés à rupture de pont thermique à double vitrage isolant à faible émissivité.

Les profilés recevront une finition par thermo laquage appliqué en usine, bénéficiant du label QUALICOAT. La teinte sera identique à celle des autres menuiseries du projet et soumise à validation de la maîtrise d'œuvre.

Les châssis seront constitués de deux vantaux coulissants montés sur rails. Les systèmes de roulement seront conçus pour garantir un fonctionnement souple, silencieux et durable. Les rails seront équipés de dispositifs permettant l'évacuation des eaux et évitant toute stagnation.

Les vantaux seront équipés de double vitrage isolant à faible émissivité, de type 6/16/6 mm minimum ou équivalent, certifié CEKAL. Les vitrages seront mis en œuvre conformément au DTU 39, avec calage réglementaire et joints en EPDM assurant l'étanchéité et la durabilité de l'ensemble.

Chaque vantail ouvrant sera équipé de poignées en aluminium en forme de coquille, disposées côté intérieur, permettant de faciliter l'ouverture. Clavetage des ouvrants par verrou encastré manœuvrable au doigt.

Les châssis coulissants seront équipés de volets roulants en aluminium, de même coloris que les menuiseries. Les lames seront en aluminium laqué. Le tablier sera guidé par coulisses latérales et enroulé dans un coffre positionné en façade, sous le linteau de la baie.

Les volets roulants seront motorisés électriquement. Les motorisations seront adaptées aux dimensions des tabliers et conformes aux normes en vigueur. Leur alimentation électrique sera réalisée par le lot électricité.

La pose des châssis sera réalisée en tunnel selon les plans, avec fixation sur le gros œuvre. Les fixations seront réalisées par pattes ou équerres adaptées, ancrées mécaniquement ou chimiquement dans le support. Leur dimensionnement et leur répartition seront déterminés en fonction des efforts à reprendre.

Un calfeutrement périphérique sera réalisé entre les menuiseries et le gros œuvre à l'aide de joints élastomères de première catégorie avec fond de joint, assurant une parfaite étanchéité à l'air et à l'eau. Tous les habillages nécessaires (couvre-joints, bavettes, profils complémentaires) seront prévus afin d'assurer une finition soignée et durable.

L'ensemble des prestations comprendra toutes les sujétions nécessaires à une mise en œuvre complète conforme aux règles de l'art.

Localisation : salle de réunion et salle de commande

32.9. Châssis fixe

Fourniture et pose de châssis fixes en aluminium recyclé, constitués de profilés extrudés à rupture de pont thermique à double vitrage isolant à faible émissivité.

Les profilés recevront une finition par thermo laquage appliqué en usine, bénéficiant du label QUALICOAT. La teinte sera identique à celle des autres menuiseries du projet et validée par la maîtrise d'œuvre.

Les châssis seront équipés de double vitrage isolant à faible émissivité, de type 6/16/6 mm minimum ou équivalent, certifié CEKAL. Les vitrages seront mis en œuvre conformément au DTU 39, avec calage réglementaire et joints d'étanchéité en EPDM assurant une parfaite tenue dans le temps. Les performances thermiques de l'ensemble devront être conformes à la réglementation en vigueur.

Les châssis étant fixes, ils devront garantir une parfaite étanchéité à l'air et à l'eau. Les profilés seront dimensionnés pour résister aux sollicitations climatiques, notamment aux efforts dus au vent.

Chaque châssis sera équipé d'un volet roulant en aluminium, de même coloris que les menuiseries. Les lames seront en aluminium laqué. Le tablier sera guidé par coulisses latérales en aluminium et enroulé dans un coffre positionné en façade, sous le linteau de la baie.

Les volets roulants seront motorisés électriquement. Les motorisations seront dimensionnées en fonction des dimensions des tabliers et conformes aux normes en vigueur. Les commandes seront adaptées à la configuration des lieux ; compte tenu de la position en partie haute des châssis, les dispositifs de commande devront être facilement accessibles, soit par interrupteur déporté, soit par télécommande, soit par tout autre système validé par la maîtrise d'œuvre.

La pose des châssis sera réalisée en tunnel selon les plans, avec fixation sur le gros œuvre. Les fixations seront réalisées par pattes ou équerres adaptées, ancrées mécaniquement ou chimiquement dans le support. Leur nombre et leur répartition seront déterminés en fonction des dimensions des ouvrages et des efforts à reprendre.

Un calfeutrement périphérique sera réalisé entre les menuiseries et le gros œuvre, au moyen de joints élastomères de première catégorie avec fond de joint, assurant une parfaite étanchéité à l'air et à l'eau. Des bavettes, couvre-joints ou habillages complémentaires en aluminium seront mis en œuvre afin d'assurer la finition et la protection des ouvrages.

L'ensemble des prestations comprendra toutes les sujétions nécessaires à une mise en œuvre complète et conforme aux règles de l'art, y compris les raccordements électriques avec le lot concerné pour l'alimentation des volets roulants.

Localisation : Zone d'essai

32.10. Porte extérieure vitrée

Fourniture et pose d'une porte extérieure vitrée en aluminium recyclé, à deux vantaux égaux, avec traverse centrale.

L'ensemble sera conçu, fabriqué et mis en œuvre conformément aux plans du projet, aux prescriptions du présent CCTP et aux règles de l'art. La prestation comprend tous les éléments nécessaires à la parfaite réalisation de l'ouvrage, y compris les accessoires, fixations, calfeutrements et sujétions de mise en œuvre.

La porte sera réalisée en profilés d'aluminium recyclé, extrudé à rupture de pont thermique, permettant d'assurer de bonnes performances thermiques et de limiter les phénomènes de condensation.

Les profilés seront assemblés mécaniquement avec soin afin de garantir la rigidité de l'ensemble et la durabilité de l'ouvrage. Les sections seront dimensionnées en fonction des dimensions de la baie et des contraintes d'utilisation.

Les profilés recevront une finition par thermo laquage polyester appliqué en usine, bénéficiant du label QUALICOAT. La teinte sera au choix de la maîtrise d'œuvre dans la gamme du fabricant.

Configuration de la porte

La porte sera constituée de deux vantaux égaux, ouvrant à la française.

Chaque vantail sera monté sur paumelles adaptées, dimensionnées pour reprendre les efforts liés au poids des ouvrants et à leur usage intensif éventuel (4 paumelles minimum par ouvrant).

Le vantail principal sera équipé d'un système de fermeture à trois points, comprenant un verrouillage en partie haute, basse et latérale. La serrure sera de type à mortaiser, avec coffre en acier et pêne dormant.

Le vantail secondaire sera maintenu en position fermée par un système de condamnation par crémone haute et basse permettant le déverrouillage ponctuel pour assurer le passage.

La condamnation sera assurée par un cylindre européen de sécurité en laiton nickelé, comportant cinq goupilles avec ressort en bronze. L'ensemble sera fourni avec 5 clés plates. Le cylindre sera intégré à un organigramme défini en accord avec la maîtrise d'ouvrage.

L'ensemble des équipements sera dimensionné et mis en œuvre de manière à garantir la robustesse, la sécurité et la durabilité de la porte.

Vitrage

Les vantaux seront entièrement vitrés avec un double vitrage isolant à faible émissivité. Séparation horizontale du vitrage en partie centrale de la porte par traverse intermédiaire.

Le vitrage sera de type feuilleté de sécurité (minimum 44.2), afin de garantir la protection des personnes et la résistance aux chocs. La composition minimale sera de type 6/16/6 mm, sauf justification spécifique.

Les vitrages seront certifiés CEKAL et mis en œuvre conformément au DTU 39, avec calage réglementaire et joints adaptés (EPDM).

Étanchéité et performances

La porte devra présenter des performances conformes à la réglementation en vigueur :

- Étanchéité à l'air, à l'eau et au vent (classement AEV adapté au projet),
- Coefficient de transmission thermique U_w conforme à la réglementation thermique,
- Étanchéité assurée par joints EPDM ou néoprène certifiés SNJF.

Des dispositifs de rejet d'eau (jets d'eau, seuil adapté) seront intégrés afin d'éviter toute infiltration.

Quincailleries et accessoires

L'ensemble des quincailleries sera de première qualité, conforme aux normes en vigueur et adaptée à l'usage prévu.

La porte comprendra notamment :

- Paumelles renforcées en nombre suffisant,
- Serrure multipoints sur vantail principal,
- Crémone sur vantail secondaire,
- Cylindre européen avec jeu de clés,

- Poignées ou bâtons de maréchal,
- Dispositifs de butée et éventuellement ferme-porte.

Tous les éléments seront traités contre la corrosion. La visserie sera en acier inoxydable.

Mise en œuvre

La pose sera réalisée en tunnel ou en applique intérieure selon les plans, avec un positionnement au nu défini par le projet.

La menuiserie sera fixée au gros œuvre béton par pattes de fixation ou équerres, solidement ancrées par chevilles mécaniques ou scellements chimiques adaptés au support. Le nombre, le type et la répartition des fixations seront déterminés en fonction des dimensions de la porte et des efforts à reprendre.

Les fixations seront disposées en particulier au droit des paumelles et des points de fermeture, avec un espacement conforme aux règles professionnelles.

Calfeutrement et étanchéité

Un calfeutrement périphérique sera réalisé entre le dormant et le gros œuvre afin d'assurer une parfaite étanchéité à l'air et à l'eau.

Ce calfeutrement comprendra :

- Un fond de joint adapté,
- Un mastic élastomère de 1ère catégorie certifié SNJF,
- Éventuellement des bandes d'étanchéité complémentaires.

La mise en œuvre sera conforme aux recommandations professionnelles en vigueur.

Finitions

Après pose, l'entreprise réalisera tous les habillages nécessaires à la parfaite finition de l'ouvrage, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur. Ces habillages pourront comprendre couvre-joints, bavettes ou profils complémentaires en aluminium thermo laqué.

L'ensemble devra présenter un aspect soigné, sans défaut d'alignement ni désaffleurement.

Prescriptions complémentaires

L'entreprise devra fournir, avant mise en œuvre, les plans d'exécution, fiches techniques, certifications et procès-verbaux justifiant des performances de l'ouvrage.

Elle devra assurer la protection de la porte jusqu'à la réception des travaux et procéder au nettoyage final.

33. PORTES LOCAUX TECHNIQUES

33.1. Huisseries

Les huisseries seront réalisées en profilés d'acier pliés à froid, d'épaisseur minimal 20/10mm, adaptées aux dimensions des baies et aux efforts mécaniques.

Elles comprendront :

- Huisserie type enveloppante pour pose sur maçonnerie béton, avec pattes de scellement soudées,
- Traitement anticorrosion par galvanisation avec finition par thermo laquage polyester teinte RAL au choix du maître d'œuvre,
- Joints d'étanchéité périphériques sur 3 côtés,
- Joint intumescent intégré en feuillure,
- Seuil en aluminium avec joint d'étanchéité,
- Paumelles renforcées, dont au moins une à billes, adaptées au poids du vantail,
- Dispositif de réglage et calage permettant une parfaite mise en œuvre.

La menuiserie devra recouvrir l'ensemble de l'épaisseur du mur et assurer la continuité des performances mécaniques et d'étanchéité.

33.2. Vantail

Les vantaux seront constitués de panneaux en acier, compris :

- Parements en tôle d'acier d'épaisseur minimale 10/10mm sur chaque face,
- Ossature interne renforcée (raidisseurs, traverses, entretoises),
- Remplissage par laine minérale haute densité assurant isolation thermique et acoustique,
- Finition par peinture époxy ou thermo laquée adaptée à un usage extérieur.

33.3. Performances et exigences :

Les blocs-portes devront répondre aux exigences suivantes :

Résistance au feu :

- Classement minimum : EI30,
- Conforme aux normes en vigueur.

Etanchéité / résistance aux intempéries :

- Classement AEV adapté à l'exposition du bâtiment.

Résistance mécanique :

- Résistance à l'effraction : classe RC2 minimum.

Acoustique :

- Affaiblissement acoustique : $R_w \geq 30$ dB.

33.4. Les clés et organigramme

Il sera fourni 3 clés minimum par cylindre, marquées au moyen de porte-étiquettes en PVC de différentes couleurs (en fonction des différents services) et permettant l'insertion d'une étiquette pour repérage du numéro du local.

Les clés seront intégrées sur l'organigramme du bâtiment.

33.5. Porte métallique accès salle technique

Bloc porte métallique simple vantaux :

Huisserie : voir paragraphe 28.1

Panneau : voir paragraphe 28.2

Dimensions minimales : hauteur 2,15m, largeur 0,93m

Résistance au feu : EI30

Sens d'ouverture : voir plan

Revêtement de finition par peinture époxy

Equipements :

- Cylindre européen de sûreté adapté à l'épaisseur de la porte, compatible avec l'organigramme du site,
- Ensemble béquille double en acier inoxydable sur plaques,
- Barre anti panique à 3 points conforme aux normes en vigueur,
- Ferme porte hydraulique à bras compas ou à glissière, réglable,
- Verrouillage par clé côté extérieur,
- Coffret extérieur normalisé pour clé (type service de secours), pose à la charge du présent lot,
- Arrêt de porte adapté à l'environnement.

33.6. Portes Local courant fort et courant faible

Bloc porte métallique tiercé double vantaux :

Huisserie : voir paragraphe 28.1

Panneau : voir paragraphe 28.2

Dimensions minimales : hauteur 2,15m, largeur 1,26m

Résistance au feu : EI60

Sens d'ouverture : voir plan

Revêtement de finition par peinture époxy

Equipements :

- Cylindre européen de sûreté adapté à l'épaisseur de la porte, compatible avec l'organigramme du site,
- Ensemble béquille double en acier inoxydable sur plaques,
- Barre anti panique à 3 points conforme aux normes en vigueur,
- Verrouillage par clé côté extérieur,
- Crémone sur vantail secondaire,
- Coffret extérieur normalisé pour clé (type service de secours), pose à la charge du présent lot,
- Arrêt de porte sur chaque vantail, adapté à l'environnement.

33.7. Mise en œuvre

- Pose conforme au DTU en vigueur et aux prescriptions du fabricant,
- Réglage, calfeutrement et étanchéité parfaitement assurés,
- Tolérances de pose respectées,
- Vérification du bon fonctionnement (ouverture, fermeture, sécurité).

CHAPITRE VII : ETANCHEITE TOITURE

34. DEFINITION DES TRAVAUX :

Les travaux d'étanchéité objet du présent chapitre s'appliqueront à l'ensemble des toitures y compris locaux techniques et comprendront :

- L'établissement des plans de pente, des dessins de détail d'ouvrages d'étanchéité (raccordements de l'étanchéité aux pénétrations et points singuliers) et des pièces de raccord,
- La réception et préparation des supports,
- La fourniture et la mise en œuvre des matériaux isolants en toiture,
- La fourniture et la mise en œuvre des matériaux de revêtements d'étanchéité en toiture,
- La fourniture, le façonnage et la pose des relevés d'étanchéité et des bandes à solins,
- Le dimensionnement, la fourniture et la mise en œuvre des évacuations d'eaux pluviales (platinas, naissances en déversoir et pare graviers) et des trop-pleins,
- Les vérifications de conformité du revêtement d'étanchéité,
- Les épreuves d'étanchéité.

35. DONNEES DE BASE

35.1. Réglementation applicable

Les ouvrages du présent lot seront réalisés conformément aux spécifications et aux prescriptions des documents suivants :

- DTU 43.1 : travaux d'étanchéité des toitures terrasses avec éléments porteurs en maçonnerie,
- Guide technique UEAtc,
- Classement F.I.T des étanchéités de toitures (cahier 2358 du CSTB) et son modificatif (cahier 2433 du CSTB).

35.2. Résistance au feu

Aucune exigence particulière n'est à prévoir, les systèmes d'étanchéité seront classés au minimum T5/3 par rapport au danger d'incendie résultant du feu extérieur.

35.3. Sollicitations mécaniques

Les ouvrages d'étanchéité devront répondre aux sollicitations suivantes :

- Charges dues à la destination : terrasse inaccessible, charges d'entretien, stockage système ventilation et VRV.

36. SPECIFICATIONS CONCERNANT LES MATERIAUX ET FOURNITURES

36.1. Généralités

Les matériaux, éléments et procédés utilisés pour la réalisation des travaux du présent lot devront être conformes aux spécifications et aux prescriptions énoncées dans les normes, DTU (cahier des clauses, règles de calcul, mémentos, commentaires, annexes) et autres documents techniques réglementaires et normatifs (guides, cahiers du CSTB, règles établies par les organismes professionnels, etc...).

Les matériaux et procédés non traditionnels devront posséder un avis technique favorable du CSTB.

Les produits et matériaux entrant dans la composition des ouvrages du présent lot devront posséder un certificat de qualification chaque fois qu'il existe une certification dans leur catégorie.

36.2. Classement performance F.I.T des étanchéités de toitures

Le revêtement d'étanchéité sous avis technique favorable du CSTB correspondra à un classement performance F.I.T d'aptitude à l'emploi. Le classement FIT du complexe ne devra pas être inférieur à : F4 I3 T2.

Les niveaux de performances portés en indice de chaque paramètre F = fatigue (endurance), I = indentation (poinçonnement), T = température (glissement) seront des minimas exigés.

37. MISE EN ŒUVRE DES COMPLEXES D'ÉTANCHEITE AVEC ISOLANT

37.1. Description générale

Les ouvrages d'étanchéité seront exécutés conformément aux prescriptions des DTU, des règles professionnelles, des avis techniques.

Le gros œuvre de ces toitures terrasse devra répondre aux spécifications du DTU 20.12.

Les ouvrages d'étanchéités répondront aux spécifications du DTU 43.1.

Le titulaire devra :

- Fournir les FDES de l'ensemble des produits,
- Justifier la contribution au calcul ACV du bâtiment.

37.2. Réception et préparation du support

Avant toute mise en œuvre, l'entreprise devra :

- Vérifier la conformité du support béton :
 - o Planéité
 - o Pente minimale ($\geq 1\%$)
 - o Absence de laitance, poussières, fissures non traitées
- Procéder au nettoyage complet du support,
- Réaliser les éventuelles reprises (ragréage, rebouchage, ponçage),
- Vérifier la siccité du support.

Un procès-verbal de réception du support sera établi avant le démarrage des travaux.

37.3. Support d'étanchéité

Il sera appliqué un enduit d'imprégnation à froid (EIF), à base de bitume sans solvant en phase aqueuse.

Enduit appliqué au rouleau ou à la raclette, à raison d'une consommation moyenne de 250g/m² par application.

37.4. Pare-vapeur

Fourniture et pose d'un pare-vapeur adapté au support béton et au local sous-jacent.

Pare-vapeur bitumineux ou synthétique à faible émission carbone.

Produits disposant de Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire.

37.5. Isolant Thermique

Fourniture et pose d'une isolation thermique constituée de panneaux en laine minérale à fort taux de recyclé ($\geq 50\%$) ou PIR (polyisocyanurate) haute performance.

L'isolant sera mis en œuvre sur le pare-vapeur et servira de support au complexe d'étanchéité.

Les caractéristiques de l'isolant thermique seront :

- Certification ACERMI,
- Conductivité thermique $\lambda \leq 0,036$ W/m.K,
- Résistance thermique $R \geq 6$ m².K/W,
- Classement feu : A1.

Exigences environnementales :

- Produit disposant d'une FDES vérifiée,
- Contribution favorable au calcul ACV bâtiment,
- Priorité aux fabricants engagés dans une démarche de recyclage.

La mise en œuvre de l'isolant sera réalisée conformément aux prescriptions du fabricant et du présent CCTP. Dans le cas d'une pose en deux lits, le premier lit d'isolant sera collé sur le pare-vapeur au moyen de bandes de colle à froid à base de bitume polymère, appliquées de manière régulière et continue afin d'assurer une parfaite adhérence et une stabilité du complexe.

Les panneaux seront posés jointivement, sans interstice, et disposés de manière à limiter les ponts thermiques, notamment au droit des relevés, émergences et points singuliers. Toute découpe sera réalisée avec précision afin d'assurer la continuité de l'isolation.

L'ensemble du complexe isolant devra présenter une surface plane, stable et conforme, apte à recevoir les ouvrages d'étanchéité ultérieurs. Toute non-conformité constatée avant la poursuite des travaux entraînera la reprise des ouvrages concernés aux frais de l'entrepreneur.

37.6. Etanchéité

Fourniture et mise en œuvre d'un complexe d'étanchéité bicouche en bitume SBS avec autoprotection, posé en indépendance, et conforme à un Document Technique d'Application en cours de validité.

Tous les produits d'étanchéité constituant le complexe seront obligatoirement issus d'une même marque.

- Sous-couche :

Fourniture et pose d'une membrane SBS et d'une armature polyester composite.

Mise en œuvre par soudage ou système à faible consommation énergétique.

- Couche de finition :

Fourniture et pose d'une membrane SBS composée de bitume élastomère incluant des agents ignifuges et d'une armature polyester composite.

Finition de la face supérieure avec granulé.

Application par soudage en plein.

- Exigences environnementales :

Membrane disposant d'une FDES et systèmes compatibles avec un recyclage en fin de vie.

37.7. Peinture réfléchive de toiture

Les travaux portent sur l'application d'un système de peinture réfléchive en toiture afin de réduire l'absorption de chaleur par la toiture, améliorer le confort thermique intérieur, diminuer les besoins de climatisation et la consommation énergétique du bâtiment, et proposer un système pérenne dans le temps résistant aux intempéries et aux UV.

Le système sera composé au minimum de :

- Un nettoyant / traitement de surface si nécessaire,
- Un primaire d'accrochage adapté au support,
- Deux couches de peinture réfléchive en finition.

Sur les zones avec une pente < 3%, sur les zones de bas de pentes / EP, sur les zones de rétention, les travaux prévoient la mise en œuvre d'une membrane liquide pour étanchéité :

- Un nettoyant / traitement de surface si nécessaire,
- Deux couches de résine PU liquide.

Les caractéristiques techniques de la peinture réfléchive seront les suivantes :

- Peinture réfléchive pour toitures, en phase aqueuse,
- Résine acrylique élastique, compatible avec les mouvements du support,
- Système incluant un primaire d'accrochage adapté aux supports existants,
- Résine blanche mono-composant polyuréthane thixo, hydrophobe, élastique et sans joint.

La peinture réfléchive devra intégrer :

- Des charges minérales recyclées et/ou autres matières premières recyclées ou biosourcées,
- Des composants contribuant à la réduction de l'impact environnemental global du produit.

Le système devra être :

- En phase aqueuse,
- Sans solvant, sans PFAS, sans PVDF ni résines fluorées ou époxy,
- A faibles émissions de COV,
- Indice de réflectance solaire (SRI) initial mesuré : 107,
- SRI après vieillissement accéléré (4000 h) : 105,
- SRI visé à long terme (20 ans) : > 100.

La peinture devra participer à la réduction des flux thermiques à travers la toiture grâce à :

- Une faible conductivité thermique λ de la couche sèche,

- La présence de charges à propriétés isolantes (type aérogels de silice ou équivalent). La conductivité thermique λ du composant isolant doit être de l'ordre de 0,014 W/m.k
- La valeur de conductivité thermique apparente λ de la couche sèche devra être indiquée clairement sans la documentation technique du produit, en W/m.k ($<$ ou $=$ 0,096 W/m.K).

La peinture devra avoir une couleur et aspect :

- Blanche haute réflectance,
- Aspect mat.

37.8. Traitement des relevés et acrotères

Les relevés d'étanchéité seront réalisés sur tous les éléments émergents, notamment acrotères.

Une attention particulière sera portée à la continuité de l'étanchéité entre le revêtement horizontal et les relevés, notamment au droit des acrotères et ouvrages traversant.

La réalisation des relevés comprendra :

- Application d'une couche d'EIF sur la maçonnerie du relief, sur une hauteur de 0,15m au-dessus de la protection mécanique,
- Mise en œuvre d'une équerre de chape bitume élastomère à armatures, à ailes égales, développé de 0,25m soudée sur la première couche de bitume élastomère,
- Mise en œuvre d'une couche de chape bitume élastomère armé avec autoprotection, posé sur la hauteur du relief, avec talon de 0,20m sur la deuxième couche de chape bitume élastomère,
- Mise en œuvre de renforts d'angles,
- Protection des relevés par couverture ou solin métallique.

Protection des têtes de relevés par mise en œuvre d'une couverture aluminium laqué, couleur suivant prescriptions du maître d'ouvrage. Compris adaptation au système de fixation des garde-corps.

37.9. Réalisation de trop plein

Le présent entrepreneur devra la réalisation de trop plein et de son étanchéité. Les trop-pleins et leur étanchéité seront réalisés conformément à l'article 6.7.3.5 du DTU 43.1.

Leur quantité sera conforme au DTU en fonction des surfaces des toitures.

38. EVACUATIONS DES EAUX PLUVIALES

Le dimensionnement des évacuations de descente des eaux pluviales est à la charge du titulaire du présent lot. La section des évacuations sera déterminée conformément au DTU concerné.

Le titulaire du présent lot devra la mise en place :

- Des naissances d'évacuation en déversoir pour jonction avec les boîtes à eau des descentes d'eaux pluviales,
- Les raccords avec l'étanchéité posée par ses soins, toutes sujétions de pose,
- Les pare graviers et autres dispositifs destinés à empêcher tout corps étranger d'entrer dans les descentes d'eau pluviales,
- L'étanchéité des trop-pleins ménagés dans le gros œuvre,
- Fourniture et pose de descentes EP en aluminium laqué, couleur suivant prescription du maître d'ouvrage.

Les évacuations des eaux pluviales traverseront l'acrotère pour se rejeter dans les boîtes à eau. Elles formeront un lamier de 5cm minimum en débord du nu extérieur du gros œuvre et du bardage qui le revêt. Les naissances en déversoir et les trop-pleins seront en plomb d'épaisseur 2,5mm.

Le calfeutrement entre naissances en déversoir et béton sera réalisé par le présent lot.

L'étanchéité viendra en recouvrement des platines des naissances en déversoir et des trop pleins.

39. EPREUVES D'ETANCHEITE A L'EAU

La toiture-terrasse sera mise en eau conformément aux prescriptions du DTU 43.1 à minima.

CHAPITRE VIII : BARDAGE EXTERIEUR AVEC ISOLATION

40. DEFINITION DES TRAVAUX

Le présent chapitre a pour objet de définir la nature et l'étendue des travaux relatifs à la réalisation d'un bardage extérieur métallique avec isolation thermique par l'extérieur.

Les travaux comprennent la fourniture et la mise en œuvre d'un complexe de bardage ventilé sur voiles béton, conforme aux exigences de la réglementation environnementale RE 2020, y compris tous accessoires, sujétions et traitements des points singuliers nécessaires à la parfaite exécution des ouvrages.

Le complexe, mis en œuvre de l'extérieur vers l'intérieur, comprendra :

- Un parement extérieur en acier nervuré thermo laqué,
- Une ossature secondaire de fixation,
- Une lame d'air ventilée,
- Une isolation thermique en laine de bois,
- Un écran pare-pluie HPV.

L'ensemble constituera un système de bardage rapporté ventilé conforme aux règles professionnelles en vigueur et conforme au DTU 45.1.

41. CARACTÉRISTIQUES DES MATÉRIAUX

Le présent article définit les caractéristiques techniques minimales des matériaux entrant dans la composition du complexe.

41.1. Bardage métallique

Le bardage assurera la protection extérieure et l'aspect architectural de la façade.

- Acier nervuré, pose verticale selon plans,
- Épaisseur minimale : 0,75 mm,
- Finition sans fixation apparente,
- Finition thermo laquée polyester,
- Teinte au choix du maître d'œuvre,
- Classe de corrosion minimale C3,
- Accessoires assortis (angles, bavettes, profils de finition).

41.2. Ossature secondaire

L'ossature secondaire assurera la reprise des charges et la fixation du bardage.

- Ossature métallique (acier galvanisé ou aluminium),
- Équerres de fixation sur voile béton,
- Profilés porteurs verticaux et/ou horizontaux,
- Dimensionnement selon charges climatiques et avis techniques,
- Intégration de dispositifs limitant les ponts thermiques.

La protection contre la corrosion des montants métalliques est choisie vis-à-vis de l'atmosphère extérieur.

41.3. Isolation thermique

L'isolation thermique assurera la performance énergétique du complexe conformément à la RE 2020.

- Isolation avec produit biosourcé,
- Conductivité thermique : $\lambda = 0,038 \text{ W/m.K}$,
- Résistance thermique minimale : **$R = 7,50 \text{ m}^2.\text{K/W}$** ,
- Pose en couches croisées si nécessaire,
- Mise en œuvre continue avec traitement des ponts thermiques.

41.4. Pare-pluie

Le pare-pluie assurera la protection de l'isolant contre les infiltrations d'eau tout en permettant la diffusion de la vapeur d'eau.

- Écran HPV,
- Pose continue avec recouvrements réglementaires,
- Traitement des raccords et points singuliers.

41.5. Lame d'air ventilée

La lame d'air assurera la ventilation du système et la durabilité des ouvrages.

- Épaisseur minimale : 20 mm,
- Ventilation en parties basse et haute,
- Dispositifs anti-intrusion.

42. PERFORMANCES DES OUVRAGES

Le présent article précise les performances attendues du complexe de bardage.

- Conformité à la réglementation RE 2020,
- Résistance thermique conforme aux exigences du projet,
- Traitement des ponts thermiques,
- Résistance aux sollicitations climatiques (vent, pluie),
- Classement de réaction au feu conforme à la réglementation,
- Durabilité adaptée à l'environnement du projet.

43. MISE EN ŒUVRE

Le présent article définit les conditions générales d'exécution des travaux.

- Mise en œuvre conforme aux DTU en vigueur,
- Respect des Avis Techniques / DTA des systèmes,
- Application des prescriptions des fabricants,
- Calepinage validé par la maîtrise d'œuvre,
- Respect des tolérances d'exécution,
- Protection des ouvrages pendant les travaux.

44. TRAITEMENT DES POINTS SINGULIERS

Le présent article décrit les dispositions particulières à mettre en œuvre pour assurer la continuité des performances aux interfaces et points sensibles.

44.1. Encadrements de baies

Les encadrements de fenêtres et portes feront l'objet d'un traitement spécifique garantissant l'étanchéité et la finition.

- Habillage par profils métalliques thermo laqués,
- Continuité de l'isolation en tableaux,
- Mise en œuvre de bavettes et rejets d'eau,
- Traitement de l'étanchéité à l'air et à l'eau.

44.2. Angles sortants et rentrants

Les angles seront traités de manière à assurer la continuité du bardage et de l'isolation.

- Mise en œuvre de profils d'angle adaptés,
- Continuité de l'isolation,
- Protection contre les infiltrations.

44.3. Jonction avec acrotères et couvertines

Les raccords en tête de façade assureront la liaison avec les ouvrages d'étanchéité de toiture.

- Remontée de l'isolation en continuité,
- Profil de finition en tête de bardage,
- Raccordement sous couvertine avec recouvrement étanche,
- Maintien de la ventilation de la lame d'air.

44.4. Pied de bardage

Le pied de bardage sera traité pour assurer la ventilation et la protection contre les agressions extérieures.

- Profil de départ ventilé,
- Grille anti-rongeurs,
- Protection contre les projections d'eau,
- Adaptation aux contraintes de soubassement.

44.5. Joints de dilatation

Les joints permettront d'absorber les mouvements du bâtiment et du bardage.

- Respect des joints de structure,
- Mise en œuvre de couvre-joints adaptés,
- Maintien de l'étanchéité et de la ventilation.

44.6. Percements et traversées

Les traversées d'ouvrages seront traitées pour garantir la pérennité du complexe.

- Dispositifs d'étanchéité adaptés,
- Manchons et collerettes spécifiques,
- Traitement soigné des interfaces.

45. FINITIONS

Le présent article définit les exigences relatives à l'aspect final des ouvrages.

- Planéité et alignement du bardage,
- Absence de défauts visuels,
- Teinte homogène,
- Respect du calepinage,
- Nettoyage final des ouvrages.