

MARTIGNAS (33) – Construction d'un bâtiment tertiaire et abris véhicules

MARCHE 2 – LOT VRD

ST02 – VRD



SOMMAIRE

1	OBJET DU MARCHE	3
2	DEFINITION DES TRAVAUX	3
3	TRAVAUX PREPARATOIRES	4
3.1	PRISE EN COMPTE DE L'ENVIRONNEMENT DU CHANTIER	4
3.2	MISE EN PLACE DES EQUIPEMENTS DE SECURITE	4
4	REGLES DE CONCEPTION ET TOLERANCES.....	4
4.1	REGLES DE CONCEPTION DES OUVRAGES	4
5	REFERENCES NORMATIVES.....	4
6	RISQUE PYROTECHNIQUE :	5
7	CONTROLES, ESSAIS, VERIFICATIONS ET RECOLEMENT DES OUVRAGES :	5
8	DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DOE) :	9
9	ÉTAT DES LIEUX – CONTEXTE GEOTECHNIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE : (CF	
	DOCUMENTS ANNEXES)	11
10	PURGE DES SOLS IMPROPRES ET OBTENTION DE LA PLATE-FORME PF2 :	11
11	COUCHE DE FORME SOUS BATIMENT :	13
12	STRUCTURE DE VOIRIE LOURDE :	14
13	STRUCTURE DE VOIRIE LEGERE :	15
14	PARVIS EN BETON DESACTIVE + BETON BALAYE :	16
15	BORDURE BETON T2 ET P1 :	19
16	EXECUTION DES FOUILLES ET TRANCHEES :	20
17	RESEAU D'EAUX PLUVIALES :	23
18	CANIVEAUX A GRILLE AUX ACCES DES BATIMENTS :	26
19	RESEAU D'EAUX USEES :	27
20	OPTION : POSTE DE RELEVAGE DES EAUX USEES :	29
21	RESEAU ELECTRIQUE – FOURNITURE ET POSE DE FOURREAUX :	31
22	MASSIFS POUR BORNES IRVE :	34
23	RESEAU TELECOMMUNICATIONS – FOURREAUX ET CHAMBRES DE TIRAGE :	35
24	RESEAU D'ECLAIRAGE PUBLIC – FOURREAUX, MASSIFS ET RESERVATIONS :	37
25	RESEAU D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE :	41
26	CLOTURES ET SERRURERIE :	43
27	ESPACES VERTS – PREPARATION DES TERRAINS ET ENGAZONNEMENT :	44
	• Plantations d'arbres et d'arbustes	46

1 OBJET DU MARCHE

Dans le cadre de la réorganisation de l'armée de Terre, le COMFST devient le CAST. Cette évolution s'accompagne de missions complémentaires, notamment la création d'une compagnie de transmissions à vocation CYBER (712°CT).

La 712°CT sera implantée au quartier Sauvagnac, situé sur le Casernement et Terrain de Souge à Martignas-sur-Jalle (33).

Le projet prévoit la construction d'un bâtiment militaire comprenant :

- Des locaux de stratégies opérationnelles,
- Une salle de visio-conférence,
- Une salle de réunion,
- Des bureaux,
- Des vestiaires/sanitaires,
- Des locaux de stockage et locaux annexes,
- Capacité d'accueil : 65 personnes,
- Infrastructures associées :
 - o Des abris pour véhicules,
 - o Un local vélo,
 - o Un local groupe électrogène,
 - o Des locaux de stockage,
 - o Une place de rapport de niveau compagnie aménagée devant le bâtiment.

La présente section concerne les travaux de VRD

2 DEFINITION DES TRAVAUX

Les travaux objets de la présente section concernent :

- Les études nécessaires à l'établissement et au dimensionnement des ouvrages selon la réglementation en vigueur,
- La réalisation de tous les documents liés aux études,
- La fourniture d'échantillons et de prototypes,
- La fourniture, le transport, le stockage et la manutention de l'ensemble des éléments nécessaires à la réalisation des ouvrages,
- La protection des ouvrages jusqu'à leur réception,
- La mise en place et le retrait de tous les équipements collectifs et individuels de sécurité nécessaires à la réalisation des ouvrages,
- La fourniture du DOE (dossier des ouvrages exécutés).

Il est précisé que tout changement dans les dispositions prises dans le présent CCTP qui s'avérerait nécessaire, pour des raisons dûment justifiées, ne pourra être fait sans l'accord de la maîtrise d'œuvre.

Liste non exhaustive.

3 TRAVAUX PREPARATOIRES

3.1 PRISE EN COMPTE DE L'ENVIRONNEMENT DU CHANTIER

Le titulaire devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour éviter les dommages et inconvénients que pourrait engendrer son intervention dans la zone de travaux et sa périphérie. Pour ce faire, il devra :

- Effectuer, contradictoirement avec le maître d'ouvrage, un état des lieux sur les ouvrages du site et des riverains qui pourraient être affectés par les travaux. Un état de récolement sera établi en fin de chantier à l'issue des travaux ;
- Prendre toutes les dispositions pour limiter les gênes et nuisances :
 - o Empiètement sur le domaine public ou privé ;
 - o Nuisances sonores ;
 - o Emission de poussières et de boues ;
 - o Protection des ouvrages susceptibles d'être endommagés ;
- S'assurer de la remise en état de tout ouvrage indûment déposé ou démoli.

3.2 MISE EN PLACE DES EQUIPEMENTS DE SECURITE

Le titulaire devra la mise en place de tous les équipements collectifs et individuels de sécurité nécessaires à la réalisation de ses ouvrages, et ce pendant la totalité de la durée de ses interventions.

4 REGLES DE CONCEPTION ET TOLERANCES

4.1 REGLES DE CONCEPTION DES OUVRAGES

Le calcul et la détermination des caractéristiques des matériaux et des modes opératoires de tous les ouvrages du présent CCTP seront à la charge du titulaire et seront établis sous sa responsabilité avant le début des travaux. **L'ensemble des ouvrages sera dimensionné conformément à la réglementation en vigueur. Le titulaire veillera à respecter les prescriptions RE2020 dont l'étude est communiquée en annexe.**

Il est précisé au titulaire que les pré-dimensionnements réalisés lui sont donnés à titre indicatif et qu'ils devront être recalculés en totalité. Les valeurs indiquées sur les plans ne lui sont données qu'à titre indicatif. L'ensemble des travaux de dimensionnement sera soumis au visa de la maîtrise d'œuvre et à l'avis du contrôleur technique.

5 REFERENCES NORMATIVES

Tant en ce qui concerne leur mise en œuvre que la qualité des produits utilisés, les ouvrages exécutés par le titulaire seront traités avec le plus grand soin, selon les règles de l'art, et dans le strict respect de la réglementation en vigueur à la date de la remise des offres :

- Les Lois, ordonnances, décrets, arrêtés et circulaires ;
- Les codes ;
- Les normes ;
- Les directives métiers, notices et guides réglementaires ;
- Les textes réglementaires et documents techniques unifiés (DTU) ;

- Les cahiers de prescriptions techniques ;
- Les certifications et marques NF.

Il est formellement précisé au titulaire qu'il lui sera exigé un travail absolument parfait et répondant en tout point aux règles de l'art, et qu'il ne sera accordé aucune plus-value pour obtenir ce résultat, quelles que soient les difficultés rencontrées et les raisons invoquées.

6 RISQUE PYROTECHNIQUE :

- Limiter au strict nécessaire le nombre de personnes présentes sur le chantier pendant les phases à risque pyrotechnique.
- Sensibilisation pyrotechnique auprès des intervenants lors de l'établissement du plan de prévention (Cellule prévention du 13°RDP). Cet aspect risque pyrotechnique sera également inséré dans les Plans Particuliers de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS) des entreprises qui effectueront des travaux dans le sol (terrassement, forages, tranchées etc...)
- Etablissement d'une fiche de sensibilisation aux risques de découverte ou de suspicion de présence d'engins pyrotechnique et, plus généralement, de tout matériel de guerre. Celle-ci devra être préalablement établie, en plus du plan de prévention et elle précisera le risque de découverte fortuite de munitions et devra avoir été validée par le Bureau Maîtrise des risques (BMR) du 13°RDP. Toutes les personnes présentes sur le chantier devront en avoir été formellement informées ;
- Appel immédiat au GRIN Nedex en cas de découverte fortuite.

7 CONTROLES, ESSAIS, VERIFICATIONS ET RECOLEMENT DES OUVRAGES :

L'Entreprise devra réaliser à sa charge l'ensemble des contrôles, essais, mesures, vérifications, inspections et prestations topographiques nécessaires à la démonstration de la conformité des ouvrages aux prescriptions du marché, aux normes en vigueur et aux exigences du Maître d'Œuvre.

Tous les essais seront réalisés par un laboratoire ou organisme compétent indépendant de l'entreprise lorsque la réglementation ou le Maître d'Œuvre l'exigera.

Les résultats des contrôles devront être transmis au Maître d'Œuvre au fur et à mesure de l'avancement du chantier et avant exécution des couches ou ouvrages recouvrant les travaux contrôlés.

Implantation et piquetage

L'Entreprise réalisera l'ensemble des opérations topographiques nécessaires à l'exécution des travaux :

- implantation générale du projet ;
- piquetage des emprises ;
- implantation des bâtiments ;
- implantation des voiries et cheminements ;
- implantation des réseaux ;
- implantation des ouvrages hydrauliques ;
- contrôle des altimétries et des pentes.

L'Entreprise restera seule responsable de l'exactitude des implantations réalisées.

Toute erreur d'implantation ou de nivellement constatée en cours de chantier ou après exécution entraînera la reprise des ouvrages concernés aux frais exclusifs de l'Entreprise.

Contrôle des terrassements et plateformes

Après terrassement, les fonds de forme feront l'objet d'une réception contradictoire avec le Maître d'Œuvre.

Les contrôles comprendront notamment :

- contrôle visuel des fonds de forme ;
- vérification des purges réalisées ;
- contrôle de la qualité des matériaux de substitution ;
- contrôle des niveaux altimétriques ;
- contrôle du compactage ;
- contrôle de la portance.

Les essais de portance seront réalisés par :

- essais à la plaque EV1 / EV2 selon la norme NF P 94-117-1 ;
- essais dynamiques de type Dynaplaque ou équivalent en phase d'autocontrôle.

Les performances minimales recherchées seront celles d'une plateforme PF2 :

- $EV2 \geq 50 \text{ MPa}$;
- $EV2/EV1 \leq 2$.

Le Maître d'Œuvre pourra demander des essais complémentaires en cas d'hétérogénéité constatée.

Contrôle des couches de forme

La couche de forme fera l'objet :

- d'un contrôle de conformité des matériaux ;
- d'un contrôle des épaisseurs mises en œuvre ;
- d'un contrôle du compactage ;
- d'un contrôle altimétrique ;
- d'essais de portance EV2.

Les résultats devront démontrer l'obtention des performances PF2 prescrites au marché. Toute zone non conforme sera reprise jusqu'à obtention des performances exigées.

Contrôle des voiries et cheminements

Les structures de chaussées et de cheminements feront l'objet des contrôles suivants :

- contrôle des épaisseurs de couches ;
- contrôle de la conformité des matériaux ;
- contrôle du compactage ;
- contrôle des altitudes ;
- contrôle des pentes longitudinales ;
- contrôle des dévers ;
- contrôle de la planéité.

Le Maître d'Œuvre pourra exiger la réalisation de sondages destructifs permettant la vérification des épaisseurs réellement mises en œuvre.

Contrôle des tranchées et remblais de réseaux

L'Entreprise devra contrôler :

- les profondeurs de fouille ;
- les largeurs de tranchée ;
- les altitudes de pose ;
- la qualité du lit de pose ;
- les matériaux d'enrobage ;
- les matériaux de remblaiement ;
- le compactage des remblais.

Les remblais de tranchées feront l'objet de contrôles de compactage selon les prescriptions du Guide des Terrassements Routiers et du Fascicule 70.

Toute zone présentant un tassement ou une insuffisance de compactage sera reprise aux frais de l'Entreprise.

Contrôle des réseaux gravitaires

L'ensemble des réseaux gravitaires d'eaux pluviales et d'eaux usées fera l'objet des contrôles suivants :

- vérification des pentes ;
- contrôle altimétrique des canalisations ;
- contrôle de positionnement des regards ;
- contrôle des raccordements ;
- contrôle de la continuité hydraulique ;
- essais d'étanchéité conformément aux normes en vigueur ;
- inspection visuelle avant remblaiement.

Avant réception des travaux, l'Entreprise réalisera obligatoirement :
un hydrocurage complet de l'ensemble des réseaux gravitaires ;
une inspection télévisée par caméra de l'intégralité des canalisations gravitaires posées dans le cadre du présent marché.

Les inspections télévisées devront être réalisées conformément à la norme NF EN 13508.

Les rapports vidéo, les relevés d'anomalies et les conclusions de conformité seront remis au Maître d'Œuvre avant réception.

Toute anomalie constatée devra être corrigée puis faire l'objet d'une nouvelle inspection aux frais de l'Entreprise.

Contrôle des réseaux sous pression

- Les réseaux d'alimentation en eau feront l'objet :
 - d'un contrôle de conformité des matériaux ;
 - d'un contrôle des profondeurs de pose ;
 - d'essais de pression ;
 - de contrôles d'étanchéité ;
 - de vérification des organes hydrauliques ;

de contrôles de fonctionnement.

Les procès-verbaux d'essais seront remis au Maître d'Œuvre avant mise en service.

Désinfection et contrôle sanitaire du réseau d'eau potable

Avant toute mise en service du réseau d'alimentation en eau potable, l'Entreprise réalisera l'ensemble des opérations de nettoyage, rinçage, désinfection et contrôle sanitaire conformément aux prescriptions du Fascicule 71, aux recommandations de l'ARS et aux règlements sanitaires en vigueur.

Les prestations comprendront notamment :

- le nettoyage préalable des canalisations ;
- le rinçage complet du réseau ;
- la désinfection des conduites, branchements, robinetteries, vannes et équipements hydrauliques ;
- l'évacuation des eaux de désinfection conformément à la réglementation ;
- le rinçage final jusqu'à obtention d'une eau claire.

Après désinfection, l'Entreprise fera réaliser à ses frais une analyse bactériologique complète par un laboratoire agréé.

Les analyses porteront a minima sur :

- les bactéries coliformes ;
- Escherichia coli ;
- les entérocoques ;
- les germes revivifiables ;
- tout autre paramètre exigé par la réglementation ou le gestionnaire du réseau.

Les résultats devront démontrer la conformité sanitaire du réseau avant sa mise en service.

Les procès-verbaux de désinfection, certificats de rinçage et rapports d'analyses bactériologiques seront transmis au Maître d'Œuvre avant réception des travaux.

En cas de résultat non conforme, l'Entreprise procédera à une nouvelle désinfection, à de nouveaux rinçages et à de nouvelles analyses jusqu'à obtention de résultats conformes, sans qu'aucune indemnité complémentaire ne puisse être réclamée.

Contrôle des ouvrages de gestion des eaux pluviales

Les ouvrages d'infiltration par casiers enterrés feront l'objet de contrôles portant sur :

- les dimensions des fouilles ;
- les niveaux de fond ;
- la qualité des matériaux de remblaiement ;
- la mise en œuvre du géotextile ;
- la conformité des volumes de stockage ;
- le raccordement hydraulique des ouvrages.

Le Maître d'Œuvre pourra exiger tout relevé complémentaire permettant de vérifier la conformité des ouvrages exécutés.

Géoréférencement et récolement

Avant réception des travaux, l'Entreprise établira le récolement complet des ouvrages réalisés.

L'ensemble des réseaux enterrés, ouvrages hydrauliques, chambres, regards, canalisations, fourreaux, équipements et ouvrages annexes sera levé par géomètre en classe de précision compatible avec la réglementation relative aux réseaux sensibles.

Les levés seront réalisés en coordonnées planimétriques et altimétriques dans les systèmes réglementaires en vigueur :

Lambert 93 ;
NGF-IGN69.

Le récolement comprendra :
les plans géoréférencés des réseaux ;
les fichiers numériques DWG ;
les fichiers SIG au format SHP ou équivalent ;
les carnets de coordonnées ;
les profils en long des réseaux gravitaires ;
les fiches de regards ;
les résultats de tous les essais réalisés ;
les procès-verbaux de réception et de conformité.

Aucune réception ne pourra être prononcée sans remise préalable et validation de l'ensemble des documents constituant le Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE).

8 DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DOE) :

Avant les opérations préalables à la réception, l'Entreprise établira et remettra au Maître d'Œuvre le Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) complet relatif à l'ensemble des prestations réalisées dans le cadre du présent marché.

Le DOE sera fourni en version numérique et papier.

Les documents seront remis en trois exemplaires papier minimum ainsi qu'en version numérique sur support informatique. Les plans seront fournis aux formats PDF et DWG.

Plans de récolement

L'Entreprise fera réaliser un levé topographique de récolement de l'ensemble des ouvrages exécutés.

Les levés seront réalisés par un géomètre compétent et comprendront :

les bâtiments ;
les voiries et cheminements ;
les réseaux d'eaux pluviales ;
les réseaux d'eaux usées ;
les réseaux d'eau potable ;
les fourreaux et réseaux secs ;
les ouvrages de gestion des eaux pluviales ;
les regards, chambres, boîtes et équipements associés.

L'ensemble des ouvrages enterrés sera géoréférencé conformément à la réglementation en vigueur.

Les données seront fournies :
en coordonnées Lambert 93 ;
en altimétrie NGF-IGN69.

Les plans de récolement feront apparaître :

les implantations réelles des ouvrages ;
les altitudes de fils d'eau ;
les altitudes des tampons ;
les diamètres et matériaux des canalisations ;
les sens d'écoulement ;
les longueurs des tronçons ;
les caractéristiques des ouvrages particuliers ;
les profondeurs de couverture.

Documents techniques

Le DOE comprendra également :

fiches techniques des matériaux et équipements installés ;
notices d'exploitation et d'entretien ;
certificats de conformité ;
garanties fabricants ;
fiches de maintenance ;
documentation des équipements particuliers.
Procès-verbaux et essais

Le DOE intégrera l'ensemble des résultats de contrôles et d'essais réalisés pendant les travaux, notamment :

essais de compactage ;
essais de portance EV1 / EV2 ;
contrôles des couches de forme ;
essais d'étanchéité des réseaux gravitaires ;
essais de pression des réseaux sous pression ;
procès-verbaux de désinfection du réseau d'eau potable ;
analyses bactériologiques du réseau d'eau potable ;
rapports d'inspection télévisée des réseaux gravitaires ;
rapports d'hydrocurage ;
rapports de contrôle topographique ;
tout autre essai ou contrôle réalisé dans le cadre du marché.
Condition de réception

Le DOE devra être remis au Maître d'Œuvre avant les opérations préalables à la réception.

Un DOE incomplet ou non conforme pourra entraîner le report de la réception des travaux jusqu'à fourniture de l'ensemble des pièces demandées.

Les frais liés à la constitution, à la mise à jour et à la remise du DOE sont réputés inclus dans les prix du marché.

9 ÉTAT DES LIEUX – CONTEXTE GEOTECHNIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE : (CF DOCUMENTS ANNEXES)

Le terrain d'assiette du projet est situé au sein du camp de Souge sur la commune de Martignas-sur-Jalle. Le site présente une topographie globalement plane avec une altitude moyenne d'environ +37,50 m NGF. Il est actuellement occupé par des espaces enherbés et ne comporte pas de construction dans l'emprise directe du projet.

Les investigations géotechniques réalisées mettent en évidence, sous une couche superficielle de sols végétalisés ou de remblais de faible épaisseur comprise entre 0,10 m et 0,70 m, la présence d'une couverture sableuse pouvant être légèrement argileuse ou graveleuse reposant sur des formations alluvionnaires anciennes composées de sables, graviers et graves plus ou moins argileux.

Les sols rencontrés présentent globalement des caractéristiques favorables à la réalisation des ouvrages projetés. Toutefois, conformément aux observations géotechniques et aux règles de l'art, l'entreprise devra tenir compte de la présence possible de remblais, de sols remaniés, de zones localement décomprimées ou de poches insuffisamment compactes pouvant apparaître lors des terrassements. Toute zone présentant des caractéristiques mécaniques insuffisantes sera purgée sur toute son épaisseur puis substituée par des matériaux d'apport sélectionnés, insensibles à l'eau et conformes aux prescriptions du présent CCTP.

L'état hydrogéologique du site est favorable au projet. Les investigations réalisées ont mis en évidence une nappe souterraine située à environ 4,0 m de profondeur par rapport au terrain naturel, avec un niveau des plus hautes eaux estimé à environ 2,50 m à 3,50 m sous le terrain naturel selon les secteurs étudiés.

Les essais de perméabilité réalisés dans les horizons sableux ont montré une bonne aptitude du terrain à l'infiltration des eaux pluviales, avec des coefficients de perméabilité de l'ordre de 10^{-4} m/s. Ces caractéristiques permettent la mise en œuvre d'un dispositif de gestion des eaux pluviales par infiltration au moyen de casiers enterrés implantés sous espaces verts.

L'entreprise est réputée avoir pris connaissance de l'ensemble des études géotechniques et hydrogéologiques jointes au dossier. Elle devra adapter ses méthodes d'exécution aux conditions réellement rencontrées lors des terrassements et signaler immédiatement au maître d'œuvre toute anomalie ou hétérogénéité susceptible de modifier les hypothèses retenues pour la conception des ouvrages

10 PURGE DES SOLS IMPROPRES ET OBTENTION DE LA PLATE-FORME PF2 :

À l'issue des opérations de décapage de la terre végétale et des terrassements généraux, l'Entreprise procédera à la reconnaissance du fond de forme en présence du Maître d'Œuvre afin d'identifier les éventuelles zones présentant une portance insuffisante ou des caractéristiques incompatibles avec les performances attendues pour les ouvrages projetés.

Compte tenu des conclusions de l'étude géotechnique, une attention particulière sera portée à la présence éventuelle de remblais superficiels, de sols remaniés, de poches décomprimées, de

matériaux hétérogènes ou de zones localement insuffisamment compactées susceptibles d'affecter la stabilité et la portance des futures plates-formes.

Les matériaux reconnus impropres seront purgés sur toute leur épaisseur jusqu'à atteindre un horizon homogène présentant des caractéristiques mécaniques satisfaisantes. Les profondeurs de purge seront adaptées aux conditions réellement rencontrées lors des travaux et soumises à l'accord du Maître d'Œuvre.

Les matériaux extraits seront évacués hors du chantier vers une installation agréée ou réutilisés uniquement après accord du Maître d'Œuvre si leurs caractéristiques le permettent.

Les volumes purgés seront substitués par des matériaux d'apport sélectionnés conformes au Guide des Terrassements Routiers (GTR), de type D1, D2, B1 ou grave non traitée GNT 0/31,5, exempts de matières organiques, de matériaux évolutifs ou de tout élément susceptible d'altérer les performances mécaniques recherchées.

Les matériaux de substitution seront mis en œuvre par couches successives d'épaisseur compatible avec les moyens de compactage utilisés. Chaque couche fera l'objet d'un compactage méthodique permettant d'atteindre les objectifs de densification prescrits par le GTR.

L'Entreprise devra obtenir sur l'ensemble des plates-formes destinées à recevoir les ouvrages projetés une plate-forme de niveau PF2, conformément aux recommandations du Guide des Terrassements Routiers et aux prescriptions de l'étude géotechnique.

La réception du fond de forme sera conditionnée à l'obtention des performances minimales suivantes :

- portance homogène sur l'ensemble de la surface concernée ;
- absence de déformation sous circulation des engins de chantier ;
- absence de matériaux meubles ou pompants ;
- module EV2 minimal de 50 MPa ;
- rapport EV2/EV1 inférieur ou égal à 2,0.

En cas de non-atteinte des performances requises, l'Entreprise devra procéder à ses frais à toutes les opérations complémentaires nécessaires : purges supplémentaires, amélioration du sol support, apport de matériaux complémentaires, mise en œuvre d'un géotextile de séparation ou de renforcement, ou réalisation d'une couche de forme complémentaire.

Aucun ouvrage de voirie, réseau, dallage ou fondation ne pourra être exécuté avant validation du fond de forme par le Maître d'Œuvre et fourniture des résultats des essais de contrôle démontrant l'obtention du niveau PF2 requis.

11 COUCHE DE FORME SOUS BATIMENT :

L'Entreprise réalisera l'ensemble des terrassements nécessaires à l'obtention des niveaux de fond de forme définis par le projet et compatibles avec les cotes de planchers finis des bâtiments.

Les terrassements seront exécutés conformément aux conclusions de l'étude géotechnique. Après décapage de la terre végétale, les fonds de forme seront soigneusement réglés, purgés des éventuelles zones de faible portance et compactés afin d'obtenir une plate-forme homogène de niveau PF2 minimum.

Les niveaux de fond de forme à obtenir sont les suivants :

Zone 1 – Bâtiment principal (locaux sans plancher technique) : fond de forme situé à -0,29 m par rapport au niveau fini $\pm 0,00$ du bâtiment ;

Zone 2 – Bâtiment principal (locaux avec plancher technique) : fond de forme situé à -1,27 m par rapport au niveau fini $\pm 0,00$ du bâtiment ;

Bâtiment annexe : fond de forme situé à -0,27 m par rapport au niveau fini $\pm 0,00$ du bâtiment.

Les terrassements seront exécutés de manière à respecter ces niveaux tout en garantissant la stabilité des terrains support. Les éventuels remblais, sols remaniés, matériaux hétérogènes ou poches insuffisamment compactées mis en évidence lors des travaux feront l'objet de purges localisées suivies d'une substitution par des matériaux sélectionnés conformes aux prescriptions du présent CCTP.

Lorsque les caractéristiques du terrain naturel ne permettront pas d'atteindre les performances exigées, l'Entreprise mettra en œuvre une couche de forme constituée de matériaux granulaires sélectionnés de type GNT 0/31,5 ou équivalent agréé par le Maître d'Œuvre. L'épaisseur de cette couche de forme sera adaptée aux conditions réellement rencontrées afin de garantir les performances mécaniques requises.

La couche de forme sera mise en œuvre par couches successives compactées et réglées. Elle devra permettre l'obtention d'une plate-forme homogène présentant les caractéristiques minimales suivantes :

plate-forme de classe PF2 ;

module $EV2 \geq 50$ MPa ;

rapport $EV2/EV1 \leq 2$;

absence de zones déformables, pompantes ou insuffisamment compactées.

L'ensemble des contrôles de portance et de compactage nécessaires à la validation des fonds de forme et des couches de forme sera à la charge de l'Entreprise. Aucun ouvrage de fondation, dallage, plancher ou infrastructure ne pourra être exécuté avant réception des plates-formes par le Maître d'Œuvre.

12 STRUCTURE DE VOIRIE LOURDE :

Les voiries lourdes seront réalisées conformément aux plans du projet, aux prescriptions du présent CCTP, aux recommandations du Guide des Terrassements Routiers (GTR), du Guide de dimensionnement des chaussées ainsi qu'aux normes et fascicules applicables.

Les travaux comprendront l'ensemble des prestations nécessaires à la réalisation complète de la structure de chaussée depuis la plate-forme support jusqu'à la couche de roulement.

- **Plate-forme support**

La structure de chaussée sera réalisée sur une plate-forme de niveau PF2 préalablement réceptionnée.

Les performances minimales exigées seront :

- module $EV2 \geq 50 \text{ MPa}$;
- rapport $EV2/EV1 \leq 2$;
- absence de zones déformables ou pompantes ;
- homogénéité de portance sur l'ensemble de l'emprise.

Aucune couche de chaussée ne pourra être mise en œuvre avant validation de la plate-forme par le Maître d'Œuvre.

- **Couche de fondation**

La couche de fondation sera constituée d'une grave non traitée GNT 0/31,5

Épaisseur compactée :

- 40 cm.

La mise en œuvre sera réalisée par couches successives compatibles avec les moyens de compactage employés.

Les matériaux devront être conformes à la norme NF EN 13242 et présenter les caractéristiques mécaniques adaptées à un usage routier.

Le compactage devra être réalisé jusqu'à obtention des performances prescrites par le Guide des Terrassements Routiers.

- **Couche de base**

La couche de base sera constituée d'une Grave-Bitume de classe GB3.

Épaisseur compactée :

- 16 cm.

La Grave-Bitume devra être conforme à la norme NF EN 13108-1.

La fabrication et la mise en œuvre seront réalisées conformément aux prescriptions du Fascicule 27 du CCTG et aux recommandations du fabricant.

Les matériaux devront présenter les caractéristiques mécaniques permettant de résister aux sollicitations répétées du trafic lourd.

- **Couche d'accrochage**

Avant mise en œuvre de la couche de roulement, une couche d'accrochage sera appliquée sur toute la surface à revêtir.

L'émulsion utilisée sera de type C60B5 ou équivalent agréé.

Le dosage minimal sera de :

- 400 g/m^2 de bitume résiduel.

La couche d'accrochage devra assurer un collage parfait entre les différentes couches de chaussée.

- **Couche de roulement**

La couche de roulement sera constituée d'un Béton Bitumineux à Module Élevé (BBME).

Épaisseur compactée :

- 7 cm.

Le BBME sera conforme à la norme NF EN 13108 et aux prescriptions du fabricant.

La mise en œuvre devra permettre d'obtenir un revêtement homogène, sans ségrégation, présentant une texture régulière et une planéité compatible avec l'usage projeté.

- **Contrôles et essais**

L'Entreprise réalisera à ses frais l'ensemble des contrôles nécessaires à la réception des ouvrages.

Les contrôles comprendront notamment :

- vérification des épaisseurs des différentes couches ;
- contrôle de compactage ;
- contrôle de portance de la plate-forme ;
- contrôle altimétrique ;
- contrôle de planéité ;
- contrôle des pentes et dévers ;
- contrôle de conformité des matériaux.

Le Maître d'Œuvre pourra demander la réalisation de sondages destructifs ou de carottages permettant de vérifier :

- les épaisseurs réellement mises en œuvre ;
- la qualité du collage entre couches ;
- la conformité des matériaux utilisés.

Les tolérances d'exécution devront respecter les prescriptions des normes et fascicules applicables.

- Toute partie d'ouvrage non conforme sera reprise intégralement aux frais de l'Entreprise.

13 STRUCTURE DE VOIRIE LEGERE :

Les voiries légères seront réalisées conformément aux plans du projet, aux prescriptions du présent CCTP, aux recommandations du Guide des Terrassements Routiers (GTR), du Guide de dimensionnement des chaussées ainsi qu'aux normes et fascicules applicables.

Les travaux comprendront l'ensemble des prestations nécessaires à la réalisation complète de la structure de chaussée depuis la plate-forme support jusqu'à la couche de roulement.

- **Plate-forme support**

La structure de chaussée sera réalisée sur une plate-forme de niveau PF2 préalablement réceptionnée.

Les performances minimales exigées seront :

- module $EV2 \geq 50 \text{ MPa}$;
- rapport $EV2/EV1 \leq 2$;
- absence de zones déformables ou pompantes ;
- homogénéité de portance sur l'ensemble de l'emprise.

Aucune couche de chaussée ne pourra être mise en œuvre avant validation de la plate-forme par le Maître d'Œuvre.

- **Couche de fondation**

La couche de fondation sera constituée d'une grave non traitée GNT 0/31,5.

Épaisseur compactée :

- 30 cm.

La mise en œuvre sera réalisée par couches successives compatibles avec les moyens de compactage employés.

Les matériaux devront être conformes à la norme NF EN 13242.

Le compactage devra permettre d'obtenir une assise homogène et stable sur toute l'emprise de la voirie.

- **Couche d'accrochage**

Avant mise en œuvre de la couche de roulement, une couche d'accrochage sera appliquée sur toute la surface à revêtir.

L'émulsion utilisée sera de type C60B5 ou équivalent agréé.

Le dosage minimal sera de :

- 400 g/m² de bitume résiduel.

- **Couche de roulement**

La couche de roulement sera constituée d'un Béton Bitumineux Semi-Grenu (BBSG) 0/10.

Épaisseur compactée :

- 6 cm.

Le BBSG sera conforme à la norme NF EN 13108.

La mise en œuvre devra permettre d'obtenir un revêtement homogène, sans ségrégation, présentant une texture régulière, une bonne adhérence et une planéité compatible avec l'usage projeté.

- **Contrôles et essais**

L'Entreprise réalisera à ses frais l'ensemble des contrôles nécessaires à la réception des ouvrages.

Les contrôles comprendront notamment :

- vérification des épaisseurs des différentes couches ;
- contrôle du compactage ;
- contrôle altimétrique ;
- contrôle de planéité ;
- contrôle des pentes et dévers ;
- contrôle de conformité des matériaux.

Le Maître d'Œuvre pourra demander la réalisation de sondages destructifs ou de carottages permettant de vérifier les épaisseurs réellement mises en œuvre ainsi que la qualité du collage entre couches.

- Toute partie d'ouvrage non conforme sera reprise intégralement aux frais de l'Entreprise.

14 PARVIS EN BETON DESACTIVE + BETON BALAYE :

Le présent lot comprend la réalisation des parvis, placettes et cheminements piétons en béton désactivé conformément aux plans du projet, aux règles professionnelles en vigueur et aux prescriptions du présent CCTP.

Les prestations comprennent notamment :

- les terrassements complémentaires ;
- la préparation des fonds de forme ;
- la fourniture et la mise en œuvre des couches de fondation ;
- les coffrages ;
- les armatures éventuelles ;
- la fourniture et la mise en œuvre du béton désactivé ;
- les joints de retrait, de fractionnement et de dilatation ;
- les traitements de surface ;
- les opérations de cure ;
- les raccordements aux ouvrages existants et projetés ;
- les essais et contrôles ;
- le nettoyage final des ouvrages.

- **Plate-forme support et fondation**

Les ouvrages seront réalisés sur une plate-forme préalablement réceptionnée et présentant une portance homogène.

La structure minimale comprendra :

- une couche de fondation en GNT 0/31,5 de 20 cm d'épaisseur minimale après compactage ;
- un béton désactivé d'épaisseur minimale de 15 cm.

La couche de fondation devra être soigneusement réglée et compactée afin de garantir la stabilité de l'ouvrage et de limiter les risques de fissuration.

Les pentes seront réalisées dès la phase de terrassement afin d'assurer une évacuation efficace des eaux pluviales vers les ouvrages de collecte.

- **Caractéristiques du béton**

Le béton sera de classe minimale C30/37 conformément à la norme NF EN 206/CN.

Le dosage minimal en ciment sera de 350 kg/m³.

Le béton devra présenter les caractéristiques adaptées à un usage extérieur soumis aux intempéries et aux cycles de gel/dégel.

Les granulats utilisés devront être propres, durs, non gélifs et présenter une coloration homogène.

La granulométrie apparente après désactivation sera comprise entre 6/10 mm et 8/12 mm sauf indication contraire du Maître d'Œuvre.

La teinte du béton, la nature des granulats et le degré de désactivation seront soumis à validation préalable du Maître d'Œuvre.

- **Bande de propreté en béton balayé**

L'entreprise réalisera une bande de propreté en béton coffré en périphérie du bâtiment, conformément aux plans du projet.

Les travaux comprennent notamment :

le piquetage et l'implantation de l'ouvrage ;

les terrassements éventuels nécessaires à la mise en œuvre ;

la fourniture et la mise en œuvre d'un béton dosé conformément aux prescriptions du présent CCTP ;

la mise en place d'un coffrage soigné garantissant des arêtes rectilignes et des dimensions conformes aux plans ;

la réalisation d'une finition balayée antidérapante sur la surface du béton ;

les joints de fractionnement, le cas échéant, conformément aux règles de l'art ;

la cure du béton jusqu'à obtention des caractéristiques requises.

Les coffrages seront déposés après durcissement du béton. Ils seront intégralement évacués du chantier par l'entreprise, qui assurera également le nettoyage des abords et la remise en état des lieux à l'issue de la prestation.

L'ensemble des travaux sera exécuté conformément aux règles de l'art, aux DTU en vigueur et aux prescriptions du maître d'œuvre.

- **Planche d'essai**

Avant le démarrage des travaux, l'Entreprise réalisera une planche d'essai d'une surface minimale de 2 m².

Cette planche permettra de valider :

- la formulation du béton ;
- la teinte ;
- la nature des granulats ;

- la profondeur de désactivation ;
- la texture de surface ;
- le mode opératoire de lavage.

Aucun ouvrage définitif ne pourra être exécuté avant validation écrite de cette planche d'essai.

• **Mise en œuvre**

Le béton sera mis en œuvre en une seule phase afin de garantir l'homogénéité de la surface.

La mise en œuvre sera interdite en période de gel, de fortes précipitations ou lorsque les conditions météorologiques sont susceptibles d'altérer la qualité du parement.

Le produit désactivant sera appliqué immédiatement après finition du béton.

Le lavage de désactivation sera réalisé au moment approprié afin d'obtenir une exposition homogène des granulats sur l'ensemble de la surface.

Une cure adaptée sera réalisée afin de limiter les phénomènes de retrait plastique et les risques de fissuration prématurée.

• **Joints et calepinage**

Le calepinage des joints sera soumis à l'approbation préalable du Maître d'Œuvre.

Les joints devront être implantés de manière cohérente avec la géométrie des espaces aménagés, les façades du bâtiment, les alignements architecturaux et les équipements présents sur le site.

La surface maximale d'un panneau de béton sera limitée à 25 m².

La longueur maximale d'un panneau ne devra pas excéder 5,00 m.

Le rapport longueur/largeur d'un panneau sera limité à 1,5.

Des joints de retrait sciés seront réalisés dans les délais compatibles avec la prise du béton afin de maîtriser les phénomènes de fissuration.

Les joints périphériques et joints de dilatation seront réalisés au droit :

- des bâtiments ;
- des bordures ;
- des murs ;
- des ouvrages enterrés ;
- des changements de géométrie.

• **Intégration des ouvrages**

Les regards, tampons, grilles, avaloirs, chambres de tirage, candélabres, bornes et équipements divers situés dans les surfaces en béton désactivé devront être intégrés dans le calepinage général de l'aménagement.

Les joints seront alignés avec ces ouvrages autant que possible afin de garantir la qualité esthétique de l'ensemble.

Les découpes irrégulières, formes résiduelles de faible largeur ou raccords inesthétiques ne seront pas admis.

Les cadres des ouvrages devront être parfaitement réglés et affleurants au niveau fini du revêtement.

• **Tolérances et qualité de finition**

Le revêtement devra présenter :

- une teinte homogène ;
- une texture uniforme ;
- une désactivation régulière ;
- une parfaite planéité ;
- l'absence de ségrégation ;
- l'absence de laitance résiduelle ;
- l'absence de flaques après écoulement des eaux ;
- l'absence de fissuration anormale.

Les pentes définies au projet devront être strictement respectées.

- **Contrôles**

L'Entreprise réalisera l'ensemble des contrôles nécessaires à la réception des ouvrages :

- contrôle des épaisseurs ;
- contrôle des niveaux ;
- contrôle des pentes ;
- contrôle de la planéité ;
- contrôle des résistances du béton ;
- contrôle de l'aspect final.

Toute zone présentant des défauts de teinte, de texture, de désactivation, de fissuration excessive ou de planéité pourra être refusée et devra être reprise intégralement aux frais de l'Entreprise.

15 BORDURE BETON T2 ET P1 :

Le présent lot comprend la fourniture et la mise en œuvre de l'ensemble des bordures préfabriquées en béton nécessaires à la délimitation des voiries, cheminements, espaces verts, parvis et ouvrages divers conformément aux plans du projet.

Les bordures seront conformes aux prescriptions des normes NF EN 1340 et NF P 98-340.

Les éléments préfabriqués devront être exempts de fissures, épaufrures, éclats, défauts de fabrication ou altérations susceptibles de compromettre leur résistance ou leur aspect.

Les bordures devront présenter une teinte homogène sur l'ensemble du chantier.

- **Bordures de type T2**

Les bordures de type T2 seront utilisées en séparation des chaussées circulées, zones de stationnement et autres aménagements soumis aux sollicitations du trafic.

Les dimensions seront conformes aux prescriptions normalisées applicables aux bordures T2.

Les bordures devront présenter un parfait alignement en plan et en profil.

- **Bordures de type P1**

Les bordures de type P1 seront utilisées en délimitation des cheminements piétons, espaces verts, parvis et autres surfaces non circulées.

Les dimensions seront conformes aux prescriptions normalisées applicables aux bordures P1.

Les ouvrages devront assurer une séparation nette entre les différents revêtements tout en garantissant une qualité esthétique irréprochable.

- **Terrassements et préparation du support**

Les fouilles nécessaires à la pose des bordures seront exécutées avec soin.

Le fond de fouille sera soigneusement réglé, compacté et débarrassé de tout matériau impropre.

Toute zone insuffisamment portante fera l'objet d'une purge suivie d'une substitution par des matériaux adaptés.

- **Fondation des bordures**

Les bordures seront posées sur une semelle de béton de classe minimale C20/25.

La semelle présentera une épaisseur minimale de 15 cm sous les bordures.

Sa largeur sera adaptée au type de bordure mis en œuvre et aux sollicitations prévues.

Le béton de fondation sera soigneusement réglé afin de garantir l'altimétrie définitive des ouvrages.

- **Butée arrière**

Les bordures T2 et P1 seront maintenues par une butée arrière en béton réalisée immédiatement après leur pose.

Cette butée sera exécutée en béton de classe minimale C20/25.

Elle présentera des dimensions suffisantes pour assurer la stabilité définitive des ouvrages et résister aux sollicitations liées à l'exploitation des aménagements.

La butée devra être continue sur toute la longueur des ouvrages.

- **Mise en œuvre**

La pose sera réalisée à l'aide de cordeaux, niveaux et matériels adaptés permettant d'obtenir un parfait alignement.

Les bordures seront posées avec des joints réguliers d'épaisseur comprise entre 5 et 10 mm.

Les joints seront garnis au mortier de ciment ou réalisés selon les prescriptions du fabricant.

Les raccordements entre éléments droits, courbes, abaissés ou spéciaux seront exécutés avec le plus grand soin.

Les découpes réalisées sur chantier devront être effectuées mécaniquement à l'aide d'outils adaptés.

Aucune découpe par percussion ou méthode susceptible de détériorer les éléments ne sera admise.

- **Tolérances d'exécution**

Les ouvrages devront respecter les tolérances suivantes :

- écart altimétrique maximal : ± 1 cm ;
- défaut d'alignement maximal sous règle de 3 m : 5 mm ;
- défaut de raccordement entre éléments adjacents : 3 mm maximum.

Les bordures devront présenter une continuité parfaite sans flèche, ressaut ou déformation visible.

- **Contrôles**

L'Entreprise réalisera l'ensemble des contrôles nécessaires à la réception des ouvrages :

- contrôle de l'implantation ;
- contrôle des alignements ;
- contrôle des niveaux ;
- contrôle de la stabilité des ouvrages ;
- contrôle des dimensions de la fondation et de la butée béton.

- Toute bordure présentant un défaut d'aspect, de stabilité, d'alignement ou de niveau sera déposée et remplacée aux frais de l'Entreprise.

16 EXECUTION DES FOUILLES ET TRANCHEES :

L'Entreprise réalisera l'ensemble des fouilles et tranchées nécessaires à la mise en œuvre des réseaux et ouvrages prévus au marché.

Les travaux comprendront notamment :

- le piquetage préalable ;
- les terrassements ;
- le maintien des accès ;
- la gestion des déblais ;
- les protections de fouilles ;
- le blindage éventuel ;
- le rabattement ou l'évacuation des eaux ;
- les remblaiements ;
- les compactages ;
- la remise en état des terrains.

L'Entreprise demeure seule responsable de la stabilité des fouilles pendant toute la durée des travaux.

- **Reconnaissance préalable**

Avant tout terrassement, l'Entreprise procédera à la localisation des réseaux existants et à l'ensemble des investigations nécessaires pour garantir la sécurité du chantier.

Les terrassements à proximité des réseaux existants seront exécutés avec toutes les précautions nécessaires.

À l'approche des réseaux sensibles ou lorsque leur position exacte n'est pas connue, les dégagements seront réalisés manuellement ou par aspiration.

- **Exécution des fouilles**

Les fouilles seront réalisées aux dimensions strictement nécessaires à la mise en œuvre des ouvrages.

Les largeurs de tranchées devront permettre :

- la pose correcte des canalisations ;
- la réalisation des assemblages ;
- le compactage des matériaux d'enrobage ;
- le contrôle des ouvrages.

Les fonds de fouille devront être soigneusement dressés et débarrassés de tout élément susceptible de détériorer les canalisations ou fourreaux.

Toute surprofondeur accidentelle sera comblée par un matériau approprié approuvé par le Maître d'Œuvre.

- **Stabilité des fouilles**

L'Entreprise prendra toutes dispositions pour assurer la stabilité des terrains pendant les travaux.

Lorsque la cohésion des sols le permet et que les conditions de sécurité sont réunies, les fouilles pourront être exécutées avec talutage.

À défaut, les fouilles seront obligatoirement blindées.

Les talus seront adaptés à la nature des terrains rencontrés et aux conditions météorologiques.

Aucun personnel ne sera autorisé à travailler dans une fouille présentant un risque d'éboulement.

- **Blindage des tranchées**

Pour toute fouille présentant un risque d'instabilité, l'Entreprise mettra en œuvre des dispositifs de blindage adaptés.

Les blindages pourront être constitués notamment :

- de panneaux métalliques ;
- de caissons de blindage ;
- de blindages coulissants ;
- de dispositifs équivalents.

Les blindages seront dimensionnés en fonction :

- de la profondeur de fouille ;
- de la nature des sols ;
- des surcharges en surface ;
- des circulations voisines ;
- de la présence éventuelle d'eau.

À titre indicatif :

- les fouilles de profondeur inférieure à 1,30 m pourront être réalisées sans blindage sous réserve de stabilité du terrain ;
- les fouilles supérieures à 1,30 m feront l'objet d'une analyse spécifique des risques ;
- les fouilles profondes ou situées sous voirie seront systématiquement sécurisées par blindage ou talutage adapté.

- **Gestion des déblais**

Les déblais seront stockés à une distance suffisante du bord des fouilles afin de ne pas provoquer de surcharge susceptible d'entraîner un éboulement.

Cette distance ne sera jamais inférieure à 1,00 m du bord de la fouille.

Les matériaux impropres seront évacués vers une installation autorisée.

Les matériaux réutilisables pourront être conservés sur site après accord du Maître d'Œuvre.

- **Présence d'eau**

L'Entreprise devra maintenir les fouilles hors d'eau pendant toute la durée des travaux.

Elle prendra à sa charge tous les moyens nécessaires :

- pompage ;
- drainage provisoire ;
- cunettes ;
- fossés de dérivation ;
- dispositifs de rabattement ponctuels.

Aucune canalisation ou aucun ouvrage ne pourra être posé sur un fond de fouille dégradé ou saturé d'eau.

- **Réalisation du lit de pose**

Les ouvrages seront posés sur un lit de pose soigneusement réglé.

L'épaisseur minimale du lit de pose sera généralement de 10 cm après compactage.

Le matériau utilisé sera exempt d'éléments agressifs susceptibles d'endommager les ouvrages.

Toute irrégularité du fond de fouille sera corrigée avant mise en œuvre du lit de pose.

- **Sécurité et circulation**

L'Entreprise assurera en permanence la protection des fouilles.

Les tranchées ouvertes seront signalées conformément à la réglementation.

Les dispositifs de protection comprendront notamment :

- barrières ;
- balisage ;
- éclairage de signalisation si nécessaire ;
- plaques de franchissement si nécessaire ;
- protections des cheminements piétons si nécessaire.

Les accès aux bâtiments et aux installations existantes devront être maintenus pendant toute la durée du chantier. La circulation d'engins lourds, le stockage de matériaux ou le stationnement d'équipements à moins de 1,50 m du bord des fouilles sont interdits sauf justification particulière et mise en œuvre de mesures de protection adaptées.

- **Contrôles**

Avant remblaiement, l'Entreprise sollicitera la réception contradictoire des fouilles et ouvrages mis en œuvre.

Les contrôles porteront notamment sur :

- les dimensions des fouilles ;
- les profondeurs ;
- les niveaux ;
- la qualité du fond de fouille ;
- la stabilité des terrains ;
- la conformité du lit de pose ;
- la conformité des ouvrages installés.

- Aucun remblaiement ne pourra être réalisé sans accord préalable du Maître d'Œuvre.

- **Contrôles des remblais de tranchées sous voiries et zones circulées**

Une attention particulière sera portée au remblaiement et au compactage des tranchées situées sous les futures voiries, stationnements, accès pompiers, aires de manœuvre et zones circulées.

L'Entreprise devra mettre en œuvre les matériaux et procédures de compactage permettant de garantir la stabilité des structures de chaussée et d'éviter tout tassement différentiel ultérieur. Les remblais seront réalisés par couches successives compatibles avec les moyens de compactage employés.

Des contrôles de compactage seront réalisés par un organisme compétent aux frais de l'Entreprise.

Les contrôles pourront être effectués par :

- pénétromètre dynamique ;
- gammadensimètre ;
- essais à la plaque ;
- méthode équivalente agréée par le Maître d'Œuvre.

La fréquence minimale sera de :

- un contrôle tous les 50 ml de tranchée sous chaussée ;
- un contrôle complémentaire à chaque changement de matériau ou de configuration ;
- un contrôle à proximité immédiate des regards, chambres, ouvrages particuliers et traversées de voirie.

Le Maître d'Œuvre pourra demander des contrôles complémentaires en cas de doute sur la qualité du compactage.

Avant réalisation des couches de chaussée, les tranchées situées sous emprises circulées devront présenter une portance compatible avec les performances recherchées pour la plate-forme support.

Les essais de portance réalisés après remblaiement devront permettre de vérifier :

- $EV2 \geq 50 \text{ MPa}$;
- $EV2/EV1 \leq 2$;

ou toute autre performance imposée par la structure de chaussée considérée.

Toute zone présentant un compactage insuffisant ou des résultats non conformes fera l'objet d'une reprise complète comprenant le décompactage, la réfection du remblai et la réalisation de nouveaux essais à la charge de l'Entreprise.

- Aucune mise en œuvre de couche de forme, de fondation ou d'enrobé ne pourra être réalisée avant validation des résultats de contrôle par le Maître d'Œuvre.

17 RESEAU D'EAUX PLUVIALES :

Le présent lot comprend la réalisation complète du réseau de collecte, de transport et d'infiltration des eaux pluviales du projet, comprenant les canalisations, regards, ouvrages de collecte et dispositif de rétention-infiltration.

L'ensemble des ouvrages sera réalisé conformément aux plans du projet, aux règles de l'art et aux prescriptions du présent CCTP.

• **Canalisations d'eaux pluviales**

Les canalisations principales du réseau d'eaux pluviales seront réalisées en PVC CR8 à emboîtement avec joints élastomères ou matériau de caractéristiques équivalentes agréé par le Maître d'Œuvre.

Diamètre nominal :

- DN 125 mm
- DN 160 mm
- DN 200 mm
- DN 300 mm

Les canalisations seront conformes aux normes en vigueur et adaptées à une pose enterrée sous espaces verts, trottoirs, voiries et zones aménagées.

Les conduites seront posées avec des pentes régulières assurant l'écoulement gravitaire des eaux pluviales.

Les raccordements devront garantir une parfaite continuité hydraulique et une étanchéité durable.

- **Terrassements et lit de pose**

Les canalisations seront posées sur un lit de pose en sable ou matériau équivalent agréé.

L'épaisseur minimale du lit de pose sera de 10 cm après compactage.

Après pose, les conduites seront enrobées sur toute leur périphérie avec un matériau adapté permettant d'assurer leur protection mécanique.

Le remblaiement sera réalisé conformément aux prescriptions relatives aux tranchées figurant au présent CCTP.

Un grillage avertisseur de couleur verte sera mis en œuvre à environ 30 cm au-dessus des canalisations.

- **Regards de visite**

Les regards de visite seront réalisés en éléments préfabriqués béton.

Le diamètre intérieur minimal sera de :

- Ø 1000 mm.

Les regards seront implantés :

- aux changements de direction ;
- aux changements de pente ;
- aux raccordements ;
- aux bifurcations ;
- aux extrémités des réseaux ;
- sur les linéaires conformément aux règles de l'art.

Les regards comprendront :

- cunette hydraulique ;
- banquettes ;
- éléments de rehausse ;
- cadre et tampon fonte.

Les tampons seront en fonte ductile classe D400 conformes à la norme NF EN 124 dans les zones circulées.

Les cadres seront soigneusement réglés au niveau fini des aménagements.

- **Avaloirs et regards à grille**

La collecte des eaux de ruissellement sera assurée par des regards à grille préfabriqués.

Les regards à grille auront des dimensions minimales :

- 50 x 50 cm.

Ils seront équipés de grilles fonte ductile de classe D400 conformes à la norme NF EN 124.

Les ouvrages seront implantés conformément aux plans afin d'assurer une collecte efficace des eaux de surface.

Les raccordements aux canalisations seront réalisés au moyen de pièces adaptées garantissant l'étanchéité de l'ensemble.

- **Regards de descente d'eaux pluviales**

Au droit des descentes de toiture ou des dispositifs de collecte du bâtiment, il sera mis en œuvre des regards de pied de chute préfabriqués 30x30 ou 40x40.

Les regards seront équipés de tampons fonte de classe C250 minimum.

Les dimensions seront adaptées aux diamètres des canalisations raccordées.

Les ouvrages permettront les opérations futures d'entretien et de curage.

- **Ouvrage de rétention et d'infiltration**

Les eaux pluviales seront régulées et infiltrées au moyen d'un ouvrage enterré constitué de casiers d'infiltration implantés sous espaces verts.

Le volume utile minimal de stockage sera de :

- 148 m³.

Les casiers auront des dimensions unitaires de :

- 66 cm x 66 cm.

Le système retenu devra être spécifiquement conçu pour les ouvrages de stockage et d'infiltration des eaux pluviales.

Les casiers seront assemblés conformément aux prescriptions du fabricant.

- **Géotextile**

L'ensemble de l'ouvrage sera enveloppé d'un géotextile non tissé assurant :

- la séparation entre les matériaux en place et l'ouvrage ;
- la filtration des particules fines ;
- la préservation de la capacité d'infiltration ;
- la protection mécanique des casiers.

Le géotextile présentera une résistance adaptée aux contraintes de chantier et aux caractéristiques du terrain.

Les recouvrements entre lés seront réalisés conformément aux recommandations du fabricant.

- **Terrassements de l'ouvrage d'infiltration**

Les fouilles seront réalisées avec soin afin de préserver les capacités d'infiltration du terrain naturel.

Aucune circulation d'engins ne sera admise sur le fond de fouille après réglage définitif.

Les matériaux déstructurant les horizons d'infiltration seront proscrits.

Le fond de l'ouvrage sera soigneusement nivelé avant mise en œuvre des casiers.

- **Contrôles**

L'Entreprise réalisera l'ensemble des contrôles nécessaires à la réception des ouvrages :

- contrôle altimétrique des réseaux ;
- contrôle des pentes ;
- contrôle des regards ;
- contrôle des volumes de stockage ;
- contrôle des dimensions de l'ouvrage ;
- contrôle de la mise en œuvre du géotextile ;
- contrôle des raccordements hydrauliques.

Avant réception, l'Entreprise réalisera :

- un hydrocurage complet de l'ensemble du réseau pluvial ;
- une inspection télévisée par caméra de toutes les canalisations gravitaires ;
- la remise des rapports vidéo et procès-verbaux correspondants.

Toute anomalie constatée devra être corrigée avant réception des travaux.

- **Récolement**

L'ensemble des réseaux et ouvrages pluviaux fera l'objet d'un récolement géoréférencé comprenant :

- les canalisations ;
 - les regards ;
 - les avaloirs ;
 - les ouvrages de pied de chute ;
 - les casiers d'infiltration ;
 - les ouvrages particuliers.
- Les plans seront fournis en Lambert 93 et NGF-IGN69 et intégrés au DOE du chantier.

18 CANIVEAUX A GRILLE AUX ACCES DES BATIMENTS :

Afin d'assurer la protection des bâtiments contre les entrées d'eaux de ruissellement, l'Entreprise réalisera la fourniture et la mise en œuvre de caniveaux à grille au droit des accès conformément aux plans du projet et aux observations du bureau de contrôle.

Les caniveaux seront implantés devant les portes, accès techniques, accès de service et tout point bas susceptible de recevoir des écoulements de surface vers les bâtiments.

- **Caractéristiques des caniveaux**

Les caniveaux seront préfabriqués en béton polymère, béton renforcé ou matériau équivalent agréé par le Maître d'Œuvre.

Ils seront dimensionnés pour assurer la collecte efficace des eaux de ruissellement provenant :

- des voiries ;
- des cheminements ;
- des parvis ;
- des surfaces imperméabilisées adjacentes.

La section hydraulique devra être adaptée aux débits collectés.

Les caniveaux seront équipés d'une feuillure intégrée permettant la fixation des grilles.

- **Grilles**

Les grilles seront en fonte ductile conforme à la norme NF EN 1433.

La classe minimale de résistance sera :

- C250 pour les zones exclusivement piétonnes ;
- D400 pour les zones susceptibles d'être circulées par des véhicules ou engins d'entretien.

Les grilles seront verrouillables ou sécurisées afin d'éviter tout déplacement accidentel.

Les ouvertures devront permettre l'évacuation efficace des eaux tout en garantissant la sécurité des usagers.

- **Mise en œuvre**

Les caniveaux seront posés sur une fondation en béton dosé à 350 kg/m³ minimum.

L'épaisseur minimale de la fondation sera de 15 cm.

Des épaulements latéraux en béton seront réalisés afin d'assurer le maintien des ouvrages et la reprise des charges de circulation.

Les caniveaux seront parfaitement alignés et réglés.

Le fil d'eau des caniveaux devra respecter les pentes nécessaires à l'écoulement gravitaire des eaux.

Les raccordements aux réseaux d'eaux pluviales seront réalisés au moyen de pièces adaptées garantissant la continuité hydraulique et l'étanchéité de l'ensemble.

- **Raccordement au réseau pluvial**

Chaque caniveau sera raccordé au réseau d'eaux pluviales par l'intermédiaire d'un regard de visite ou d'un regard de branchement.

Les raccordements seront réalisés en canalisation PVC CR8 ou matériau équivalent.

Les diamètres seront adaptés aux débits collectés.

- **Contrôles**

L'Entreprise réalisera :

- le contrôle des niveaux ;
- le contrôle des pentes ;
- le contrôle du raccordement au réseau ;
- le contrôle du verrouillage des grilles ;
- le contrôle du bon écoulement des eaux.

Une mise en eau pourra être demandée par le Maître d'Œuvre afin de vérifier le bon fonctionnement des ouvrages avant réception.

Les caniveaux devront être nettoyés avant les opérations préalables à la réception.

- **Récolement**
- Les caniveaux et leurs raccordements seront intégrés au DOE et au récolement géoréférencé du chantier.

19 RESEAU D'EAUX USEES :

Le présent lot comprend la réalisation du réseau d'évacuation des eaux usées du bâtiment jusqu'au point de raccordement au réseau existant.

Les travaux comprennent notamment :

- les terrassements ;
- les canalisations ;
- les regards de visite ;
- les raccordements ;
- les essais ;
- les inspections télévisées ;
- les récolements ;
- l'ensemble des prestations nécessaires à la parfaite exécution du réseau.

Le réseau sera conçu et réalisé en écoulement gravitaire dans toute la mesure du possible.

L'Entreprise devra vérifier avant travaux les caractéristiques altimétriques du réseau existant afin de confirmer la faisabilité du raccordement gravitaire.

- **Canalisations**

Les canalisations d'eaux usées seront constituées de tubes PVC CR8 à paroi structurée ou équivalent agréé.

Diamètre nominal :

- DN 125 mm
- DN 160 mm

Les canalisations devront être conformes aux normes en vigueur et adaptées à une pose enterrée sous voiries, espaces verts et zones aménagées.

Les assemblages seront réalisés par emboîtement avec joints élastomères garantissant une parfaite étanchéité.

Les canalisations seront posées avec une pente régulière permettant un écoulement gravitaire correct et limitant les risques de dépôts.

La pente minimale recherchée sera de 5 mm/m sauf indication contraire des plans d'exécution.

- **Terrassements et lit de pose**

Les canalisations seront posées sur un lit de pose en sable ou matériau équivalent agréé.

L'épaisseur minimale du lit de pose sera de 10 cm après compactage.

Après pose, les conduites seront enrobées sur toute leur périphérie par un matériau adapté permettant d'assurer leur protection mécanique.

Le compactage sera réalisé conformément aux prescriptions du présent CCTP.

Un grillage avertisseur marron sera mis en œuvre environ 30 cm au-dessus des canalisations.

- **Regards de visite**

Les regards seront réalisés en éléments préfabriqués béton.

Le diamètre intérieur minimal sera de :

- Ø 1000 mm.

Les regards seront implantés :

- aux changements de direction ;
- aux changements de pente ;
- aux raccordements ;
- aux extrémités de réseau ;
- sur les linéaires conformément aux règles de l'art.

L'espacement maximal entre regards ne devra généralement pas dépasser 60 mètres.

Les regards comprendront :

- cunette préformée ;
- banquettes ;
- éléments de rehausse ;
- cadre et tampon fonte.

Les tampons seront en fonte ductile classe D400 conformes à la norme NF EN 124.

Les cadres seront soigneusement réglés au niveau fini des aménagements.

Les fils d'eau seront réalisés avec un soin particulier afin d'assurer la continuité hydraulique du réseau.

- **Raccordement au réseau existant**

Le raccordement sur le réseau existant sera réalisé conformément aux prescriptions du gestionnaire.

Les terrassements nécessaires à la découverte du réseau existant sont compris dans les prestations.

L'Entreprise devra vérifier les altitudes réelles avant toute exécution du raccordement.

Tout raccordement sera réalisé de manière à garantir la continuité hydraulique et l'étanchéité de l'ouvrage.

- **Essais et contrôles**

L'ensemble du réseau fera l'objet :

- d'un contrôle altimétrique ;
- d'une vérification des pentes ;
- d'un essai d'étanchéité ;
- d'un contrôle des regards ;
- d'un contrôle des raccordements.

Avant réception des travaux, l'Entreprise réalisera obligatoirement :

- un hydrocurage complet du réseau ;
- une inspection télévisée par caméra de l'ensemble des canalisations ;
- la remise des rapports vidéo et comptes rendus d'inspection.

Les inspections devront démontrer :

- l'absence d'obstacle ;
- l'absence de contre-pente ;
- l'absence d'écrasement ;
- l'absence de défaut d'assemblage ;
- la conformité géométrique du réseau.

Tout défaut constaté entraînera la reprise des ouvrages concernés aux frais de l'Entreprise.

- **Récolement**

Le réseau fera l'objet d'un récolement géoréférencé complet comprenant :

- les canalisations ;
- les regards ;
- les fils d'eau ;
- les raccordements ;
- les ouvrages particuliers.
- Les données seront fournies en Lambert 93 et NGF-IGN69.

20 OPTION : POSTE DE RELEVAGE DES EAUX USEES :

Dans l'hypothèse où les altitudes du réseau d'assainissement existant ne permettraient pas un raccordement gravitaire du bâtiment, l'Entreprise devra prévoir en option la fourniture et la mise en œuvre d'un poste de relevage des eaux usées complet et prêt à fonctionner.

Le poste de relevage sera dimensionné à partir des caractéristiques définitives du bâtiment, des débits réellement constatés et des altitudes relevées sur site.

L'Entreprise réalisera l'ensemble des études d'exécution nécessaires à son dimensionnement et soumettra ses calculs à l'approbation du Maître d'Œuvre avant tout commencement des travaux.

• **Prestations comprises**

Les prestations comprendront notamment :

- les terrassements ;
- la fourniture et la pose de la cuve ;
- les équipements hydrauliques ;
- les équipements électromécaniques ;
- les canalisations gravitaires ;
- les conduites de refoulement ;
- les raccordements ;
- les dispositifs de ventilation ;
- les essais ;
- le récolement.

Le poste sera livré entièrement opérationnel.

• **Cuve**

La station sera constituée d'une cuve préfabriquée en polyéthylène renforcé ou en béton armé préfabriqué.

La cuve devra être parfaitement étanche et adaptée aux conditions de pose rencontrées.

Elle comprendra notamment :

- les arrivées gravitaires ;
- les équipements de guidage ;
- les dispositifs d'ancrage ;
- les équipements de maintenance ;
- les dispositifs de ventilation ;
- les accès d'exploitation.

Les dimensions seront déterminées par les études d'exécution.

• **Équipements de pompage**

Le poste sera équipé de deux pompes submersibles fonctionnant en alternance :

- une pompe de service ;
- une pompe de secours.

Chaque pompe sera capable d'assurer individuellement le débit de projet.

Les pompes seront adaptées au relevage des eaux usées domestiques issues de bâtiments tertiaires.

Les roues seront de type vortex ou monocanal permettant le passage des matières en suspension.
Les pompes seront montées sur pieds d'assise avec système de guidage permettant leur dépose sans descente dans la cuve.

- **Équipements hydrauliques**

Chaque pompe sera équipée :

- d'un clapet anti-retour ;
- d'une vanne d'isolement ;
- d'une tuyauterie de refoulement ;
- des raccords et accessoires nécessaires.

Les équipements métalliques immergés seront réalisés en acier inoxydable.

- **Armoire de commande**

Le poste comprendra une armoire de commande adaptée aux équipements installés.

L'armoire assurera notamment :

- l'alternance automatique des pompes ;
- la mise en route automatique ;
- la gestion des niveaux ;
- la protection électrique des équipements ;
- la signalisation des défauts ;
- la gestion des alarmes.

- **Détection de niveau**

La régulation sera assurée par sondes de niveau ou système équivalent.

Les fonctions suivantes seront assurées :

- niveau de démarrage ;
- niveau d'arrêt ;
- niveau haut ;
- niveau très haut ;
- alarme défaut.

- **Alarme**

Le poste sera équipé d'une alarme visuelle et sonore signalant notamment :

- défaut pompe ;
- niveau haut ;
- niveau très haut ;
- défaut électrique ;
- défaut de commande.

L'Entreprise prévoira les réservations nécessaires pour un éventuel report d'alarme vers les installations techniques du bâtiment.

- **Canalisation de refoulement**

La conduite de refoulement sera réalisée en PEHD pression PN16 minimum.

Le diamètre sera déterminé par les études d'exécution.

La conduite sera posée conformément aux prescriptions du présent CCTP relatives aux réseaux sous pression.

- **Essais**

Avant mise en service, l'Entreprise réalisera :

- essais d'étanchéité de la cuve ;
- essais de pression de la conduite de refoulement ;

- essais de fonctionnement des pompes ;
- essais d'alternance ;
- essais des alarmes ;
- essais de fonctionnement général du poste.

Les procès-verbaux d'essais seront remis au Maître d'Œuvre.

- **Récolement et DOE**

Le DOE comprendra notamment :

- plans de récolement ;
- schémas électriques ;
- schémas hydrauliques ;
- notices d'exploitation ;
- notices de maintenance ;
- fiches techniques des équipements ;
- garanties constructeurs ;
- procès-verbaux d'essais.
- L'ensemble des ouvrages sera géoréférencé et intégré au DOE général du chantier.

21 RESEAU ELECTRIQUE – FOURNITURE ET POSE DE FOURREAUX :

Le présent lot comprend la fourniture et la mise en œuvre de l'ensemble des fourreaux destinés au passage ultérieur des réseaux électriques permettant l'alimentation des bâtiments et des équipements du projet.

Aucun câble n'est prévu au présent marché. La prestation concerne exclusivement les terrassements, la fourniture et la pose des fourreaux, chambres éventuelles, grillages avertisseurs, dispositifs de repérage et sujétions associées.

- **Normes et réglementation**

Les travaux seront réalisés conformément :

- aux prescriptions du Fascicule 70 du CCTG ;
- à la norme NF C 15-100 ;
- à la norme NF C 14-100 ;
- aux prescriptions des gestionnaires de réseaux concernés ;
- aux recommandations du Guide Technique Réseaux Enterrés ;
- à la réglementation anti-endommagement des réseaux.

- **Nature des fourreaux**

Les fourreaux seront de type TPC (Tube de Protection de Câbles) de couleur rouge destinés aux réseaux électriques.

Les diamètres prévus au projet sont notamment :

- TPC Ø 90 mm ;
- TPC Ø 110 mm ;
- TPC Ø 160 mm.

Les fourreaux seront conformes aux normes en vigueur et adaptés à une pose enterrée sous voiries, espaces verts et zones circulées.

Les fourreaux présenteront une résistance mécanique compatible avec les conditions de mise en œuvre et les sollicitations liées à leur environnement.

Les raccords, manchons et accessoires devront être compatibles avec les fourreaux mis en œuvre et garantir la continuité mécanique de l'ouvrage.

- **Dévoiemment du réseau électrique – Génie civil**

Dans le cadre des travaux d'aménagement, l'entreprise réalisera les prestations de génie civil nécessaires au dévoiement du réseau électrique existant, conformément aux plans d'exécution et aux prescriptions du gestionnaire de réseau.

Les travaux comprennent notamment :

le repérage et le piquetage des ouvrages existants avant intervention ;
la dépose d'un poteau électrique en béton armé de hauteur 8,00 m, y compris l'extraction complète de son massif de fondation, l'évacuation des déblais et des matériaux vers une filière agréée ;
les terrassements nécessaires à la réalisation des nouveaux cheminements de réseau ;
la fourniture et la pose de fourreaux destinés au passage des câbles électriques, y compris grillage avertisseur, lit de pose, enrobage et remblaiement conformément aux prescriptions en vigueur ;
la fourniture et la mise en œuvre des regards de tirage aux emplacements définis par les plans d'exécution ;
la réalisation de deux tronçons de dévoiement :
un premier sous la zone de stationnement des véhicules légers ;
un second sous l'emprise du futur bâtiment ;
le remblaiement, le compactage et la reconstitution des structures de chaussées, de plateforme et des abords selon leur nature.

Les dimensions des fourreaux, le nombre d'alvéoles, les caractéristiques des regards et les profondeurs de pose seront conformes aux prescriptions du concessionnaire et aux plans d'exécution.

Les prestations du présent lot se limitent aux travaux de génie civil. Les opérations de dépose des conducteurs, de tirage des câbles, de raccordement, d'essais et de mise en service seront réalisées par le lot Électricité.

- **Terrassements**

Les tranchées seront exécutées conformément aux plans du projet.

Le fond de fouille sera soigneusement dressé et débarrassé de tout élément susceptible de détériorer les fourreaux.

Toute zone présentant une portance insuffisante ou des matériaux impropres fera l'objet des purges nécessaires.

- **Lit de pose**

Les fourreaux seront posés sur un lit de sable ou de matériau équivalent agréé de 10 cm minimum d'épaisseur après compactage.

Le lit de pose devra assurer un appui continu sur toute la longueur des fourreaux.

Aucun point dur ou élément agressif ne devra subsister au contact des conduites.

- **Mise en œuvre des fourreaux**

Les fourreaux seront posés avec un tracé régulier et sans déformation.

Le rayon de courbure minimal imposé par le fabricant devra être respecté.

Les changements de direction seront limités au strict nécessaire afin de permettre le tirage ultérieur des câbles.

Les extrémités des fourreaux seront systématiquement obturées pendant toute la durée du chantier afin d'empêcher toute pénétration de terre, d'eau ou de matériaux.
Chaque fourreau sera équipé d'un fil d'aiguillage continu permettant le tirage ultérieur des câbles.
Les fourreaux seront posés avec une pente suffisante pour éviter toute stagnation d'eau.

- **Enrobage et remblaiement**

Après pose et contrôle, les fourreaux seront enrobés par du sable sur une épaisseur minimale de :

- 10 cm sous génératrice inférieure ;
- 10 cm au-dessus de la génératrice supérieure ;
- 10 cm minimum de part et d'autre des fourreaux.

Le remblaiement sera réalisé par couches successives compactées conformément aux prescriptions du présent CCTP.

Les matériaux de remblai devront être exempts de blocs, déchets, matériaux organiques ou éléments susceptibles d'endommager les ouvrages.

- **Grillage avertisseur**

Un grillage avertisseur de couleur rouge sera mis en œuvre sur toute la longueur des réseaux électriques.

Le grillage sera positionné à environ 30 cm au-dessus de la génératrice supérieure des fourreaux.

Le grillage avertisseur devra être continu et parfaitement repérable lors de futures interventions.

- **Traversées de voiries**

Les traversées de chaussées, d'accès ou de zones circulées seront réalisées en fourreaux TPC renforcés ou en dispositifs offrant une résistance mécanique équivalente.

Une attention particulière sera portée au compactage des remblais afin d'éviter tout tassement ultérieur.

- **Chambres de tirage**

Le présent lot comprend la fourniture et la mise en œuvre des regards de tirage nécessaires au réseau électrique enterré.

Des regards seront notamment implantés :

- au droit des bâtiments pour permettre le raccordement ultérieur des installations ;
- aux changements de direction importants ;
- aux bifurcations ;
- aux extrémités des réseaux ;
- sur les linéaires importants afin de permettre le tirage ultérieur des câbles dans de bonnes conditions.

L'espacement maximal entre deux regards sera adapté aux contraintes de tirage des câbles et ne devra généralement pas excéder 40 à 50 m sans accord préalable du Maître d'Œuvre.

Les regards seront de dimensions intérieures minimales 60 x 60 cm.

Ils seront réalisés en éléments préfabriqués béton ou matériau composite agréé présentant une résistance mécanique adaptée à leur environnement.

Les tampons seront en fonte ductile de classe D400 conformément à la norme NF EN 124 lorsque les regards sont implantés sous voirie, stationnement, accès pompiers ou toute autre zone circulée.

Les cadres et tampons devront être parfaitement réglés au niveau fini des aménagements.

Les regards seront fondés sur un support stable et réglé. Un béton de propreté pourra être exigé en fonction des conditions de terrain rencontrées.

Les entrées et sorties de fourreaux seront soigneusement réalisées afin d'éviter toute détérioration des gaines.

Les fourreaux pénétrant dans les regards seront obturés pendant la durée du chantier afin d'empêcher toute intrusion de matériaux.

Chaque regard devra rester accessible après réalisation des aménagements définitifs.

L'Entreprise veillera à assurer la parfaite continuité du passage des aiguilles entre les différents tronçons de fourreaux.

Avant réception des travaux, un contrôle de continuité sera réalisé sur l'ensemble des fourreaux reliant les regards et les bâtiments.

Les regards feront l'objet d'un relevé topographique précis et seront intégrés au récolement géoréférencé du chantier.

Un regard 60 x 60 cm minimum sera systématiquement implanté au droit de chaque pénétration de réseau électrique dans les bâtiments

- **Contrôles**

Avant remblaiement définitif, l'Entreprise procédera aux contrôles suivants :

- vérification du tracé ;
- contrôle des profondeurs de pose ;
- contrôle des diamètres ;
- contrôle de continuité des fourreaux ;
- contrôle du passage des aiguilles ;
- contrôle des chambres et raccordements.

Tout fourreau écrasé, déformé ou obstrué sera immédiatement remplacé aux frais de l'Entreprise.

- **Récolement**

Le récolement comprendra le géoréférencement précis de l'ensemble des fourreaux, chambres et ouvrages associés.

- Les plans seront fournis en coordonnées Lambert 93 et altimétrie NGF-IGN69 et intégrés au DOE conformément aux prescriptions du marché.

Les fourreaux laissés en attente pour raccordement futur seront obturés par bouchons étanches et repérés au moyen d'un dispositif de localisation pérenne.

22 MASSIFS POUR BORNES IRVE :

Le présent lot comprend la réalisation des massifs de fondation destinés à recevoir ultérieurement les bornes de recharge pour véhicules électriques (IRVE).

Les prestations comprennent notamment :

- les terrassements ;
- la réalisation des massifs béton ;
- les réservations pour le passage des fourreaux ;
- les réservations pour les câbles d'alimentation ;
- les dispositifs de fixation des futures bornes ;
- les remblaiements ;
- le récolement des ouvrages.

Le présent marché ne comprend pas la fourniture ni la pose des bornes de recharge.

- **Terrassements**

Les fouilles seront réalisées aux dimensions nécessaires à la mise en œuvre des massifs.

Les fonds de fouille seront soigneusement réglés et compactés.

Toute zone présentant une portance insuffisante fera l'objet des purges et substitutions nécessaires conformément aux prescriptions du présent CCTP.

- **Massifs béton**

Les massifs seront réalisés en béton armé de classe minimale C25/30.

À défaut d'indication contraire sur les plans, les dimensions minimales des massifs seront :

- longueur : 0,80 m ;
- largeur : 0,80 m ;
- profondeur : 0,50 m.

L'Entreprise vérifiera la compatibilité des dimensions retenues avec les caractéristiques des futures bornes IRVE.

Les massifs devront permettre la reprise des efforts mécaniques liés à l'exploitation des équipements et aux sollicitations accidentelles.

- **Réservations et fourreaux**

Les massifs comprendront l'ensemble des réservations nécessaires au passage ultérieur des réseaux électriques.

Les fourreaux seront intégrés dans les massifs lors du coulage afin d'éviter tout percement ultérieur.

Les extrémités des fourreaux seront obturées et équipées d'une aiguille de tirage.

Les réservations devront permettre le raccordement futur des bornes sans modification des ouvrages réalisés.

- **Dispositifs de fixation**

Les massifs comprendront les réservations ou systèmes d'ancrage nécessaires à la fixation des futures bornes.

Les entraxes et dimensions des ancrages seront adaptés au matériel qui sera installé ultérieurement.

À défaut de matériel défini lors des travaux, les réservations seront soumises à validation du Maître d'Œuvre.

- **Réglage altimétrique**

Les têtes de massifs seront soigneusement réglées afin d'être compatibles avec les niveaux définitifs des aménagements.

Les massifs devront permettre une installation ultérieure des bornes sans travaux complémentaires de génie civil.

- **Contrôles**

L'Entreprise procédera aux contrôles suivants :

- vérification des dimensions ;
- contrôle des niveaux ;
- contrôle de l'implantation ;
- contrôle des réservations ;
- contrôle des fourreaux en attente.

Tout défaut d'implantation ou de niveau entraînera la reprise de l'ouvrage aux frais de l'Entreprise.

- **Récolement**

Les massifs feront l'objet d'un relevé topographique précis et seront intégrés au DOE et au récolement géoréférencé du chantier.

- Les coordonnées seront fournies en Lambert 93 et NGF-IGN69.

23 RESEAU TELECOMMUNICATIONS – FOURREAUX ET CHAMBRES DE TIRAGE :

Le présent lot comprend la fourniture et la mise en œuvre des infrastructures passives destinées au passage ultérieur des réseaux de télécommunications et de transmission de données du site.

La prestation comprend notamment :

- les terrassements ;
- les fourreaux ;
- les chambres de tirage ;
- les dispositifs de repérage ;
- les grillages avertisseurs ;
- les aiguilles de tirage ;
- les remblaiements ;
- les essais de continuité ;
- le récolement géoréférencé.

Aucun câble de télécommunication n'est prévu au présent marché.

• **Fourreaux**

Les fourreaux seront constitués de tubes PVC rigides lisses ou équivalents agréés destinés aux réseaux de télécommunications enterrés.

Les diamètres prévus au projet sont notamment :

- PVC Ø 63 mm ;
- PVC Ø 90 mm.

Les fourreaux devront présenter une résistance mécanique adaptée aux conditions de pose sous espaces verts, cheminements, voiries et zones circulées.

Les fourreaux seront posés avec un tracé régulier et continu permettant le tirage ultérieur des câbles sans difficulté.

Les changements de direction seront limités et réalisés avec des rayons compatibles avec les opérations futures de câlage.

Chaque fourreau sera équipé d'une aiguille de tirage continue sur toute sa longueur.

Les extrémités des fourreaux seront obturées immédiatement après leur pose et maintenues fermées jusqu'au raccordement définitif.

• **Terrassements et pose**

Les fourreaux seront posés sur un lit de sable de 10 cm minimum d'épaisseur après compactage.

Après pose, les conduites seront enrobées de sable sur une épaisseur minimale de :

- 10 cm sous les fourreaux ;
- 10 cm au-dessus des fourreaux ;
- 10 cm minimum latéralement.

Le remblaiement sera réalisé par couches successives compactées conformément aux prescriptions du présent CCTP.

Les fourreaux seront implantés avec une pente régulière évitant toute stagnation d'eau.

• **Grillage avertisseur**

Un grillage avertisseur de couleur verte conforme à la réglementation sera mis en œuvre sur toute la longueur du réseau.

Le grillage sera positionné environ 30 cm au-dessus de la génératrice supérieure des fourreau

• **Chambres de tirage**

Le réseau comportera des chambres de tirage de type L2T ou équivalent agréé.

Les chambres seront implantées :

- au droit des bâtiments ;
- aux changements de direction ;
- aux bifurcations ;
- aux extrémités des réseaux ;
- sur les linéaires importants afin de faciliter les opérations futures de tirage des câbles.

L'espacement maximal entre deux chambres sera adapté aux contraintes de tirage des réseaux et ne devra généralement pas dépasser 40 à 50 mètres.

Les chambres seront réalisées conformément aux prescriptions du gestionnaire du réseau et aux règles de l'art.

- **Tampons et sécurisation**

Les chambres implantées sous voirie, espaces verts, stationnement, accès pompiers ou toute autre zone seront équipées de tampons en fonte ductile de classe D400 conformes à la norme NF EN 124. Afin d'assurer la protection des infrastructures de télécommunications du site, les tampons seront équipés d'un système de verrouillage ou de sécurisation empêchant leur ouverture par des personnes non autorisées.

Le dispositif retenu devra permettre :

- la protection contre les intrusions ;
- la limitation des actes de malveillance ;
- la protection des câbles et équipements futurs ;
- un accès réservé aux personnels habilités.

Les cadres et tampons seront parfaitement réglés au niveau fini des aménagements.

Les futurs tampons disposeront de la même empreinte des clés déjà existantes pour les chambres du site pour uniformité, elle sera fournie en cours d'exécution.

- **Contrôles**

Avant réception des travaux, l'Entreprise procédera à :

- la vérification de l'intégralité des fourreaux ;
- la vérification du passage des aiguilles ;
- le contrôle de continuité des liaisons ;
- le contrôle des chambres ;
- le contrôle des altitudes et implantations ;
- le nettoyage des chambres et fourreaux.

Tout fourreau obstrué, écrasé ou endommagé sera remplacé aux frais de l'Entreprise.

- **Récolement**

L'ensemble des fourreaux, chambres, raccordements et ouvrages associés fera l'objet d'un récolement géoréférencé.

Les plans seront fournis en coordonnées Lambert 93 et altimétrie NGF-IGN69 et intégrés au DOE du chantier.

Les plans préciseront notamment :

- les diamètres des fourreaux ;
- les profondeurs de pose ;
- les chambres de tirage ;
- les réservations en attente ;
- les pénétrations dans les bâtiments ;
- les longueurs de tronçons.

24 RESEAU D'ECLAIRAGE PUBLIC – FOURREAUX, MASSIFS ET RESERVATIONS :

Le présent lot comprend uniquement la réalisation des infrastructures passives destinées à l'installation ultérieure du réseau d'éclairage public.

Les prestations comprennent notamment :

- les terrassements ;
- la fourniture et la pose des fourreaux ;

- la fourniture et la pose de la câble de tirage ;
- la câblette
- la réalisation des massifs de fondation des candélabres ;
- la réalisation des regards de tirage ;
- les dispositifs de repérage ;
- les remblaiements et compactages ;
- le récolement géoréférencé.

Le présent marché ne comprend pas :

- la fourniture des candélabres ;
- la fourniture des luminaires ;
- la fourniture des câbles d'alimentation ;
- les raccordements électriques ;
- les essais électriques.

Le projet comprend la réalisation de **six massifs destinés à recevoir ultérieurement des candélabres de 6,00 m de hauteur.**

- **Fourreaux d'éclairage public**

- Les liaisons entre les futurs candélabres et les bâtiments seront réalisés au moyen de fourreaux TPC rouges Ø 90 mm conformes aux normes en vigueur.
- Les fourreaux seront destinés à recevoir ultérieurement les câbles d'alimentation du réseau d'éclairage public.
- Chaque fourreau sera équipé d'une aiguille de tirage continue permettant le passage ultérieur des conducteurs.
- Une câblette cuivre nu de section minimale 25 mm² sera mise en œuvre sur toute la longueur du réseau d'éclairage public.
- Cette câblette assurera la continuité de la mise à la terre des futurs candélabres et équipements associés.
- Elle sera posée en fond de tranchée ou latéralement aux fourreaux conformément aux prescriptions des normes en vigueur et raccordée dans chaque regard ainsi qu'au droit de chaque massif de candélabre.
- Des réserves de longueur suffisantes seront laissées dans les regards et au niveau des massifs afin de permettre les raccordements futurs.
- Les extrémités des fourreaux seront systématiquement obturées afin d'empêcher toute pénétration de terre, d'eau ou de matériaux pendant la durée du chantier.
- Les fourreaux seront posés sur un lit de sable de 10 cm minimum et enrobés conformément aux prescriptions du présent CCTP.
- Un grillage avertisseur rouge sera mis en œuvre à environ 30 cm au-dessus des fourreaux.

- **Regards de tirage**

Un regard de tirage sera implanté au droit de chaque massif de candélabre.

Les regards seront de dimensions intérieures minimales :

- 30 x 30 cm.

Ils seront équipés d'un tampon fonte de classe D400 conforme à la norme NF EN 124 lorsque situés sous voirie, stationnement ou zone circulée.

Les regards permettront :

- le tirage ultérieur des câbles ;
- les opérations de maintenance ;
- les raccordements futurs des candélabres.

Des regards complémentaires seront implantés lorsque les distances entre ouvrages, les changements de direction ou les contraintes de tirage le nécessitent conformément aux règles de l'art.

Un regard sera également implanté au droit des pénétrations dans les bâtiments lorsque le réseau d'éclairage public est raccordé à une alimentation issue du bâtiment.

Les regards devront rester accessibles après réalisation des aménagements définitifs.

- **Massifs de fondation des candélabres**

L'Entreprise réalisera les massifs destinés à recevoir les futurs candélabres de 6,00 m de hauteur. Le dimensionnement définitif des massifs sera conforme aux prescriptions du fabricant des mâts retenus ultérieurement.

À défaut d'indication contraire, les massifs seront réalisés en béton armé dosé conformément aux règles de l'art et adaptés aux sollicitations mécaniques liées à l'exploitation des candélabres.

Les massifs comprendront :

- les réservations nécessaires au passage des fourreaux ;
- les réservations pour le futur raccordement électrique ;
- les dispositifs de fixation compatibles avec les candélabres projetés ;
- les sujétions de réglage altimétrique.

Les têtes de massifs seront parfaitement réglées afin de permettre la pose ultérieure des candélabres sans travaux complémentaires.

Les massifs seront implantés conformément aux plans du projet et aux règles de sécurité vis-à-vis des circulations.

Chaque massif sera livré avec ses tiges d'ancrage galvanisées, gabarit de pose et écrous de protection provisoires.

- **Contrôles**

Avant réception des travaux, l'Entreprise procédera à :

- la vérification du passage des aiguilles ;
- le contrôle de continuité des fourreaux ;
- le contrôle des implantations ;
- le contrôle des altitudes ;
- le contrôle des regards ;
- le contrôle des massifs.

Tout fourreau obstrué ou déformé sera remplacé aux frais de l'Entreprise.

- **Récolement**

Les massifs, regards et fourreaux feront l'objet d'un récolement géoréférencé.

Le DOE comprendra notamment :

- les coordonnées des massifs ;
- les coordonnées des regards ;
- les profondeurs de pose ;
- les diamètres des fourreaux ;
- les plans DWG et PDF ;
- les fiches de récolement des ouvrages.

- **Mâts pour futures caméras de vidéoprotection**

Le présent lot comprend la fourniture et la mise en œuvre des mâts destinés à recevoir ultérieurement les équipements de vidéoprotection du site, ainsi que l'ensemble des travaux de terrassement, de fondation et de réservations nécessaires à leur parfaite intégration dans les aménagements extérieurs.

Les mâts auront une hauteur hors sol de 4,00 mètres et seront spécifiquement conçus pour supporter des équipements de sûreté de type caméras fixes ou motorisées ainsi que leurs accessoires de fixation et de raccordement. Ils seront réalisés en acier galvanisé à chaud et

bénéficieront d'un revêtement thermolaqué dont la teinte, définie dans la gamme RAL du fabricant, sera soumise à l'approbation du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage.

Les mâts seront équipés d'une trappe de visite verrouillable permettant l'accès aux futurs raccordements électriques et courants faibles. Ils comprendront également les réservations nécessaires au passage des câbles ainsi que les dispositifs permettant leur mise à la terre. Leur conception devra être compatible avec les contraintes mécaniques liées aux équipements projetés et aux sollicitations dues au vent conformément à la réglementation en vigueur.

Les terrassements nécessaires à la mise en œuvre des ouvrages sont compris dans les prestations. Les fouilles seront exécutées aux dimensions requises et les fonds de forme seront soigneusement dressés et compactés avant mise en place des ouvrages.

Les fondations des mâts seront réalisées au moyen de massifs préfabriqués spécialement dimensionnés pour des mâts de vidéoprotection de 4,00 mètres de hauteur. Les massifs comprendront l'ensemble des réservations nécessaires au passage des fourreaux et des futurs raccordements. Leur mise en œuvre sera réalisée conformément aux prescriptions du fabricant, en tenant compte des caractéristiques géotechniques du site et des contraintes d'exploitation.

Chaque mât sera associé à un regard de tirage implanté à son pied. Les regards seront de dimensions minimales 300 x 300 mm et équipés d'un tampon fonte de classe D400 dans les zones circulées. Ils permettront le raccordement futur des équipements sans intervention complémentaire sur les aménagements réalisés.

Les fourreaux destinés aux futurs réseaux électriques et de communication seront posés conformément aux prescriptions du présent CCTP. Ils seront équipés d'une aiguille de tirage continue et obturés à leurs extrémités jusqu'à l'intervention du lot chargé des équipements de vidéoprotection.

Avant réception des travaux, l'Entreprise procédera au contrôle de la verticalité des mâts, de la conformité des massifs préfabriqués, des niveaux finis, ainsi que de la continuité des fourreaux. L'ensemble des ouvrages fera l'objet d'un récolement géoréférencé en coordonnées Lambert 93 et altimétrie NGF-IGN69 et sera intégré au Dossier des Ouvrages Exécutés.

Le présent marché ne comprend pas la fourniture, la pose, le raccordement ni la mise en service des équipements de vidéoprotection, qui feront l'objet d'une intervention ultérieure.

25 RESEAU D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE :

Le présent lot comprend les travaux de modification du réseau d'eau potable existant, la condamnation d'une conduite existante située sous l'emprise du futur bâtiment ainsi que la création du branchement destiné à l'alimentation du bâtiment projeté.

L'ensemble des travaux sera exécuté conformément aux prescriptions du Fascicule 71 du CCTG, aux règles de l'art, aux prescriptions du gestionnaire du réseau et aux dispositions du présent CCTP.

- **Neutralisation de la conduite existante sous bâtiment**

Une conduite existante en fonte DN125 traverse l'emprise du futur bâtiment.

Cette canalisation devra être mise hors service et neutralisée sur la totalité de la partie située sous le bâtiment projeté.

Les travaux comprendront notamment :

- les terrassements nécessaires ;
- le dégagement de la conduite existante ;
- les opérations de découpe ;
- la neutralisation hydraulique ;
- les raccordements et accessoires nécessaires ;
- les remblaiements et réfections.

La conduite sera sectionnée de part et d'autre de l'emprise du bâtiment.

Les extrémités conservées en exploitation resteront sous pression et en eau.

Après découpe, chaque extrémité sera condamnée par la mise en œuvre d'un dispositif définitif adapté aux conduites en fonte sous pression.

La condamnation sera réalisée au moyen : condamnation par bride pleine boulonnée sur adaptateur à bride ou bouchon fonte verrouillé

- d'un bouchon fonte à bride ;
- ou d'une bride pleine ;
- ou d'un système équivalent agréé par le gestionnaire du réseau.

Les accessoires de condamnation seront compatibles avec les caractéristiques mécaniques et hydrauliques du réseau existant.

L'étanchéité définitive devra être garantie sans entretien particulier.

Les tronçons neutralisés situés sous le futur bâtiment seront déposés ou abandonnés en place selon les prescriptions du Maître d'Œuvre et du gestionnaire du réseau.

En cas d'abandon en place, la conduite sera préalablement vidangée et obturée définitivement.

- **Création du branchement eau potable**

L'alimentation du bâtiment sera réalisée par raccordement sur la conduite existante en fonte DN125 conservée en exploitation.

Le raccordement comprendra notamment :

- la prise sur conduite existante ;
- la fourniture et la pose d'un té fonte DN125/32 ;
- la fourniture et la pose des accessoires de raccordement ;
- la fourniture et la pose d'une vanne de sectionnement ;
- la création de la canalisation de branchement ;
- les essais et contrôles réglementaires.

Le té sera de type fonte ductile revêtu intérieurement et extérieurement conformément aux normes applicables aux réseaux d'eau potable.

Les assemblages seront réalisés par brides ou emboîtements compatibles avec le réseau existant.

- **Canalisation de branchement**

Le branchement sera réalisé en tube PEHD pression destiné à l'eau potable.

La canalisation sera de diamètre extérieur 25 et 32 mm minimum.

Les tubes devront être conformes aux normes en vigueur et présenter une pression nominale minimale PN16.

Les raccords seront compatibles avec les canalisations et agréés pour un usage eau potable.

La canalisation sera posée sur un lit de pose en sable de 10 cm minimum puis enrobée conformément aux prescriptions du présent CCTP.

Un grillage avertisseur bleu sera mis en œuvre à environ 30 cm au-dessus de la génératrice supérieure de la conduite.

- **Vanne de sectionnement**

Une vanne de sectionnement sera installée immédiatement en aval du raccordement sur le réseau principal.

La vanne sera de type opercule caoutchouc à passage intégral.

Le corps sera en fonte ductile revêtue époxy.

La vanne sera adaptée à une pression minimale PN16.

La manœuvre sera assurée depuis la surface par l'intermédiaire d'une bouche à clé complète comprenant :

- tube allonge ;
- tabernacle ;
- tête de manœuvre ;
- tampon fonte.

La bouche à clé sera soigneusement réglée au niveau fini des aménagements.

- **Essais de pression**

Avant mise en service, le réseau fera l'objet d'une épreuve hydraulique conformément aux prescriptions du Fascicule 71.

Les essais comprendront notamment :

- remplissage progressif ;
- purge complète de l'air ;
- mise sous pression ;
- contrôle de l'étanchéité des assemblages ;
- maintien de la pression pendant la durée réglementaire.

Aucune fuite ni baisse de pression anormale ne sera admise.

Un procès-verbal d'essai sera remis au Maître d'Œuvre.

- **Désinfection et analyses**

Après réussite des essais de pression, le réseau sera nettoyé, rincé puis désinfecté.

L'Entreprise réalisera l'ensemble des opérations nécessaires à la mise en conformité sanitaire du réseau.

Une analyse bactériologique sera réalisée par un laboratoire agréé.

Les analyses devront démontrer la conformité sanitaire du réseau avant toute mise en service.

Les rapports d'analyse seront intégrés au DOE.

- **Récolement**

L'ensemble des ouvrages réalisés fera l'objet d'un récolement géoréférencé comprenant :

- le raccordement sur le réseau DN125 ;
- le té ;
- la vanne ;
- la bouche à clé ;
- les canalisations ;
- les accessoires particuliers.
- Les plans seront fournis en Lambert 93 et NGF-IGN69 et intégrés au DOE.

26 CLOTURES ET SERRURERIE :

Le présent lot comprend l'adaptation des dispositifs de clôture existants afin de renforcer la confidentialité et la sûreté du site.

Les travaux comprennent notamment :

- la fourniture et la mise en œuvre d'une bâche occultante sur clôture existante ;
- la fourniture et la pose d'un dispositif de protection supérieure de type bavolet ;
- la fourniture et la pose de concertina ;
- les fixations, accessoires et sujétions de mise en œuvre ;
- les réglages et adaptations nécessaires sur les ouvrages existants.

- **Occultation de la clôture existante par lamelles PVC**

Occultation de la clôture existante par lamelles PVC

L'Entreprise réalisera l'occultation de la clôture existante de hauteur 2,50 m par la fourniture et la mise en œuvre de lamelles d'occultation en PVC rigide spécialement conçues pour les panneaux de clôture à maille rigide.

Les prestations comprennent notamment :

la fourniture des lamelles d'occultation ;
la fourniture des profils de finition et accessoires de verrouillage ;
la pose complète sur l'ensemble des panneaux désignés au projet ;
les découpes et ajustements nécessaires ;
les fixations et dispositifs de maintien ;
le nettoyage des ouvrages après intervention.

Les lamelles seront compatibles avec la géométrie des panneaux de clôture existants et assureront une occultation homogène sur toute la hauteur.

Les lamelles seront réalisées en PVC traité anti-UV, imputrescible et résistant aux intempéries. Elles présenteront une excellente stabilité dimensionnelle et conserveront leurs caractéristiques mécaniques et esthétiques dans le temps.

Le taux d'occultation sera au minimum de 90 %.

La teinte sera définie par le Maître d'Œuvre parmi la gamme standard du fabricant.

Les lamelles seront insérées verticalement dans les mailles du panneau et verrouillées en parties haute et basse au moyen des profils et clips spécifiques du fabricant, garantissant leur maintien en cas de vent.

L'ensemble devra présenter un aspect parfaitement plan, sans déformation, ni jeu excessif.

Les éléments détériorés lors de la mise en œuvre seront remplacés à la charge de l'Entreprise.

Après pose, l'occultation devra être continue sur l'ensemble des panneaux concernés et ne présenter aucune lacune susceptible de compromettre la confidentialité du site.

Avant la réception des travaux, l'Entreprise procédera au contrôle de l'ensemble des fixations et remplacera tout élément mal verrouillé ou endommagé.

- **Bavolet de sécurité**

Un bavolet sera mis en œuvre sur la partie supérieure du portail existant.

Le bavolet sera constitué d'éléments métalliques galvanisés à chaud ou bénéficiant d'une protection anticorrosion équivalente.

L'inclinaison sera orientée vers l'extérieur du site sauf indication contraire du Maître d'Œuvre.

Les éléments de fixation seront adaptés à la structure existante et dimensionnés pour résister aux sollicitations climatiques et aux efforts liés aux dispositifs de sécurité associés.

Les adaptations nécessaires au portail existant sont réputées comprises dans les prestations.

- **Concertina**

Le bavolet recevra un dispositif de protection constitué de spires de fil concertina galvanisé.

Le concertina sera constitué de rubans métalliques à lames découpées présentant un niveau de dissuasion adapté aux exigences de sûreté du site.

Le diamètre des spires et le nombre de rangées seront conformes aux plans du projet ou, à défaut, aux prescriptions du Maître d'Œuvre.

Le dispositif sera fixé de manière continue sur toute la longueur du bavolet.

Les systèmes de fixation devront empêcher tout démontage ou déplacement non autorisé.

L'ensemble devra présenter une résistance mécanique suffisante pour résister aux sollicitations normales d'exploitation et aux tentatives d'arrachement.

- **Protection anticorrosion**

L'ensemble des pièces métalliques ajoutées dans le cadre du présent lot sera protégé contre la corrosion.

Les éléments galvanisés présentant des coupes ou reprises sur chantier feront l'objet d'une protection complémentaire adaptée.

- **Contrôles**

L'Entreprise procédera aux vérifications nécessaires avant réception des travaux, notamment :

- contrôle de la tension et de la fixation de la bâche ;
- contrôle de la continuité de l'occultation ;
- contrôle de la stabilité des bavolets ;
- contrôle des fixations du concertina ;
- contrôle de l'absence d'arêtes dangereuses ou de défauts de montage.

Tout élément défectueux, détérioré ou insuffisamment fixé sera remplacé aux frais de l'Entreprise.

- **Récolement**

Les ouvrages réalisés seront intégrés au DOE avec indication :

- des linéaires traités ;
- des caractéristiques des matériaux mis en œuvre ;
- des notices techniques fabricants ;
- des garanties applicables.

27 ESPACES VERTS – PREPARATION DES TERRAINS ET ENGAZONNEMENT :

Le présent lot comprend l'ensemble des prestations nécessaires à la remise en état des espaces verts dégradés par les travaux ainsi qu'à la création des surfaces engazonnées prévues au projet.

Les prestations comprennent notamment :

- la reprise des terres remises en place après travaux ;

- l'épierreage ;
- le décompactage ;
- le nivellement ;
- l'apport éventuel de terre végétale complémentaire ;
- la préparation du lit de semences ;
- les semis ;
- les arrosages nécessaires à la levée ;
- les tontes de mise en état ;
- les reprises éventuelles avant réception.

- **Reprise des terres et préparation des sols**

Après réalisation des travaux de VRD, l'Entreprise procédera à la remise en état complète des emprises destinées à recevoir des espaces verts.

Les terres remises en place autour des bâtiments, voiries, réseaux et ouvrages divers seront soigneusement travaillées afin de retrouver une structure favorable au développement végétal. Les zones compactées par les circulations de chantier feront l'objet d'un décompactage préalable. Les terres seront reprises sur une profondeur minimale de 20 cm.

- **Épierreage**

L'ensemble des surfaces destinées à être engazonnées fera l'objet d'un épierreage complet.

Seront retirés :

- les pierres ;
- les blocs rocheux ;
- les gravats ;
- les déchets de chantier ;
- les résidus de béton ;
- les morceaux d'enrobés ;
- les racines et éléments végétaux indésirables ;
- tout corps étranger susceptible de nuire à la qualité de l'engazonnement.

Les éléments retirés seront évacués hors du chantier vers une filière adaptée.

Après épierreage, aucune pierre de diamètre supérieur à 30 mm ne devra subsister en surface.

- **Nivellement et réglage**

Les surfaces seront soigneusement nivelées afin d'obtenir un terrain régulier et homogène.

Les pentes seront adaptées afin d'assurer l'écoulement naturel des eaux de pluie sans stagnation.

Aucune cuvette, bosse ou irrégularité susceptible de gêner l'entretien futur ne sera admise.

Les raccordements avec les voiries, bordures, bâtiments, regards et ouvrages divers seront réalisés avec le plus grand soin.

- **Préparation du lit de semences**

Avant semis, les terres seront affinées mécaniquement.

Le lit de semences devra présenter :

- une structure meuble ;
- une granulométrie fine ;
- une bonne homogénéité ;
- une absence totale de déchets et matériaux grossiers.

Un roulage léger pourra être réalisé avant semis afin de stabiliser la surface.

- **Engazonnement**

L'engazonnement sera réalisé par semis mécanique ou manuel selon les contraintes du chantier.

Le mélange de semences sera adapté à un usage d'espaces verts d'accompagnement de bâtiments tertiaires.

Le gazon devra présenter :

- une bonne résistance au piétinement ;
- une bonne résistance à la sécheresse ;
- une couverture rapide du terrain ;
- un entretien limité.

Le dosage de semis sera conforme aux recommandations du fournisseur et ne pourra être inférieur à 30 g/m².

Les semences devront être certifiées et exemptes de graines d'adventices.

Gazon rustique "terrain sec"

- 70 % Fétuque élevée
- 20 % Fétuque rouge traçante
- 10 % Ray-grass anglais

Transmettre les fiches techniques avant travaux pour validation par la maîtrise d'œuvre.

• Arrosage et entretien

L'Entreprise assurera tous les travaux nécessaires à la bonne reprise du gazon jusqu'à la réception.

Les prestations comprendront notamment :

- les arrosages nécessaires ;
- les regarnissages éventuels ;
- les reprises localisées ;
- les tontes de mise en état.

Toute zone présentant une mauvaise levée ou une couverture insuffisante sera reprise avant réception.

• Réception des espaces verts

La réception des espaces engazonnés ne pourra être prononcée que si les surfaces présentent :

- une couverture végétale homogène ;
- une densité régulière ;
- l'absence de zones dénudées ;
- l'absence d'orniérage ;
- l'absence de matériaux indésirables en surface ;
- une parfaite intégration aux aménagements environnants.

• Toute zone dégradée ou insuffisamment végétalisée fera l'objet d'une reprise aux frais de l'Entreprise avant réception définitive des travaux.

• Plantations d'arbres et d'arbustes

• Le présent lot comprend la fourniture, la plantation et l'entretien jusqu'à la réception des végétaux prévus au projet.

• Les prestations comprennent notamment :

- le piquetage des emplacements ;
- les terrassements des fosses de plantation ;
- l'évacuation des déblais excédentaires ;
- l'apport de terre végétale et d'amendements organiques si nécessaire ;
- la fourniture et la plantation des végétaux ;
- le tuteurage ;
- les attaches souples ;
- les cuvettes d'arrosage ;

- les arrosages de plantation ;
- les reprises éventuelles jusqu'à la réception.
- **Arbres de haute tige**
- L'entreprise réalisera la plantation des arbres suivants :
 - **6 Chênes verts (*Quercus ilex*)**, force **10/12** ;
 - **5 Frênes (*Fraxinus sp.*)**, force **10/12**.
- Les arbres seront conformes aux normes de qualité des pépinières françaises.
- Ils présenteront :
 - un port équilibré ;
 - une flèche unique bien constituée ;
 - un système racinaire sain et bien développé ;
 - l'absence de blessures, maladies ou parasites.
- **Fosses de plantation**
- Les fosses seront exécutées aux dimensions adaptées au développement des systèmes racinaires.
- À titre indicatif, les dimensions minimales seront de :
 - **1,20 × 1,20 × 0,80 m** pour les arbres de force 10/12.
- Les terres extraites seront décompactées et amendées si nécessaire.
- Les fonds de fosse seront ameublés afin de favoriser l'enracinement.
- Les matériaux impropres, pierres, gravats et éléments étrangers seront évacués.
- **Amendement**
- Chaque fosse recevra un amendement organique adapté aux caractéristiques du sol.
- L'entreprise procédera au mélange homogène de la terre végétale avec l'amendement avant plantation.
- L'objectif est d'améliorer les capacités de rétention en eau et la reprise des végétaux sur les sols sableux du site.
- **Tuteurage**
- Chaque arbre sera maintenu par **quatre tuteurs** en bois traité classe 4 minimum.
- Les tuteurs seront implantés à l'extérieur de la motte et reliés au tronc au moyen d'attaches souples réglables ne provoquant aucune blessure de l'écorce.
- Le dispositif devra assurer un maintien efficace tout en permettant les mouvements naturels de l'arbre favorisant son enracinement.
- Les tuteurs seront arasés à une hauteur régulière et présenteront une finition soignée.
- **Arrosage et entretien**
- L'entreprise assurera les arrosages nécessaires à la bonne reprise des plantations jusqu'à la réception des travaux.
- Tout végétal dépérissant, présentant un défaut de reprise ou un développement insuffisant sera remplacé à la charge de l'entreprise.
- **Arbustes**
- Les massifs arbustifs seront composés des essences suivantes ou équivalentes validées par le Maître d'Œuvre :
 - **Elaeagnus ebbingei** (Chalef d'Ebbing) ;
 - **Viburnum tinus** (Laurier-tin).

- Les arbustes seront fournis en conteneur, de hauteur minimale **60/80 cm**, avec une végétation bien ramifiée et conforme aux standards horticoles.
- Les plantations seront réalisées dans des fosses adaptées, avec apport d'amendement organique, arrosage de plantation et remise en état des terrains.