

**MAITRE D'OUVRAGE**



**DDTM76**  
**Service Prévention, Education aux Risques**  
**et gestion de Crise SPERIC**  
**Cité administrative - 2 rue Saint Sever**  
**76032 Rouen Cedex**  
**Tél : 02 76 78 34 42 ou 02 76 78 34 41**

**Construction d'un centre d'examen de permis de conduire (CEPC)**  
**Avenue Georges de Gratigny – 76360 Barentin**

*Phase : DCE*

**Cahier des Clauses Techniques Particulières**  
**(C.C.T.P)**

**LOT 1 : VRD – Clôtures – ESPACES VERTS**

**BUREAU D'ÉTUDES VRD :**



**ECR Environnement**

Bât. A - 67, rue Charles Lindbergh  
76 520 BOOS

Tel. Tél : 02 35 12 83 80

E-Mail : rouen@ecr-environnement.com

Auteur : Lotfi RAHMOUNE  
N° affaire : 7603707

Date : 09/10/2025

# SOMMAIRE DU LOT

## LOT 1 : VRD – Clôtures – Espaces verts .....4

<b>02.1 Travaux préparatoires.....</b>	<b>4</b>
02.1.1. Installation principale de chantier y compris accès de chantier .....	4
Modalités de règlement .....	4
02.1.2. Panneaux de chantier et signalisation provisoire .....	4
02.1.3. Localisation des réseaux existants par sondages non intrusifs et non destructifs complémentaires .....	5
02.1.4. Marquage et implantation des réseaux existants.....	6
02.1.5. Implantation et piquetage des ouvrages projetés .....	7
02.1.6. Études et documents d'exécution.....	7
02.1.7. Essais et contrôle divers.....	7
02.1.8. États des lieux et des abords avec constat d'huissier .....	7
02.1.9. DOE & Récolement .....	7
<b>02.2 – Déposes et Démolitions .....</b>	<b>9</b>
02.2.1. Dégagement des emprises.....	9
02.2.2. Sciage de revêtement de chaussée existante .....	9
02.2.3. Dépose de bordures.....	9
02.3.4 Dépose de clôture .....	10
<b>02.3 – Terrassements.....</b>	<b>10</b>
02.3.1 Décapage terre végétale sur 30 cm avec régalage et/ou mise en merlon des excédents sur site .....	11
02.3.2 Terrassement en déblais y compris évacuation.....	11
02.3.3 Déblais mis en remblais sous plateformes de chaussées .....	11
02.3.4 Remblais d'apport en GNT .....	12
02.3.5 Réglage et compactage des fonds de formes .....	12
02.2.3.1 Fourniture et mise en œuvre de géotextile .....	12
<b>02.4 – Structures des plateformes bâtiment &amp; chaussées.....</b>	<b>13</b>
02.4.1 Couche de forme en GNT (Bâtiment).....	13
02.4.1.1 Couche en GNT 2 (0/80 de type A) épaisseur 40 cm .....	13
02.4.1.2 Couche en GNT 2 (0/31.5 de type A) Epaisseur 10 cm .....	14
02.4.2 Couche de fondation chaussée PL en GNT.....	16
02.4.2.1 Couche en GNT 2 (0/80 de type A) épaisseur 50 cm .....	16
02.4.2.2 Couche en GNT 2 (0/31.5 de type A) Epaisseur 15 cm .....	16
02.4.3 Couche de fondation parking et voie moto .....	16
02.4.3.1 Couche en GNT drainante (20/40 de type A) épaisseur 40 cm .....	16
02.4.3.2 Couche en GNT 2 (0/80 de type A) Epaisseur 40 cm .....	16
02.4.3.3 Couche en GNT 2 (0/31.5 de type A) Epaisseur 15 cm .....	16
02.4.4 Structures de trottoirs en GNT.....	16
02.4.4.1 Couche en GNT (0/31.5 de type B) épaisseur 20 cm .....	16
<b>02.5 – Bordures et Revêtements .....</b>	<b>18</b>
02.5.1 Fourniture et pose de bordure de type T2.....	18
02.5.2 Revêtements de chaussée y compris raccordement sur chaussée existante .....	18
02.5.2.1 Imprégnation gravillonnée.....	18
02.5.2.2 Grave bitume classe 3 -Epaisseur 9 cm (voies et piste PL).....	18
02.5.2.3 Couche d'accrochage .....	19
02.5.2.4 Fourniture et mise en œuvre de revêtement BBSG 0/10 classe 3 EP. 7 cm .....	19
02.5.2.5 Fourniture et mise en œuvre de revêtement BBSG 0/10 classe 3 EP. 6 cm .....	19
02.5.2.6 Fourniture et mise en œuvre de revêtement BBSG 0/10 classe 3 EP. 5 cm .....	20

02.5.2.7	Fourniture et mise en œuvre d'un revêtement béton rampe bassin .....	20
02.5.3	Revêtement de cheminements piétons .....	21
02.5.3.1	Allée piétonne en béton balayé .....	21
<b>02.6</b>	<b>– Assainissement .....</b>	<b>22</b>
<b>TERRASSEMENT EN TRANCÉE .....</b>		<b>22</b>
	Identification des sols .....	22
	Exécution des déblais .....	22
	Blindage des tranchées .....	22
	Écoulement et épuisement des eaux .....	23
	Rencontres d'autres réseaux .....	23
	Réception du fond de forme de la tranchée .....	23
	Sable pour lit de pose et enrobage .....	24
	Remblai .....	24
	Réfection de la tranchée .....	24
02.6.1	Réseau d'assainissement Eaux Pluviales .....	25
02.6.1.1	Réseau en PVC SN8 Ø125 (compris tranchées) .....	25
02.6.1.2	Réseau en PVC SN8 Ø160 (compris tranchées) .....	25
02.6.1.3	Réseau en PVC SN8 Ø200 (compris tranchées) .....	25
02.6.1.4	Plus-value pour forage dirigé sous accès parking centre aquatique .....	25
02.6.1.5	Raccordement descente d'eau de toiture yc regard pied de chute .....	26
02.6.1.6	Caniveau pied de bâtiment .....	26
02.6.2	Réseau d'assainissement Eaux usées .....	26
02.6.2.1	Réseau en PVC SN8 Ø160 (compris tranchées) .....	26
02.6.2.2	Tabouret de branchement Ø 300 .....	26
02.6.2.3	Fourniture et pose de boîte de branchement en béton 600x600 mm .....	26
02.6.2.4	Fourniture et pose de regard de visite Ø 1000 .....	27
02.6.2.5	Raccordement sur regard existant .....	27
02.6.3	Ouvrages de régulation et rétention .....	27
02.6.3.1	Terrassements bassin de rétention des EP et noues y compris réglage des talus .....	27
02.6.3.2	Ouvrage de régulation 1.20 x1.20 .....	27
02.6.3.3	Tête de buse maçonnée avec enrochements .....	28
02.6.4	Contrôle et essais .....	28
02.6.4.1	Épreuves des joints et canalisations .....	28
02.3.6.2	Contrôle ITV .....	29
<b>02.7</b>	<b>– Tranchées -fourreaux-chambres .....</b>	<b>31</b>
02.7.1	Tranchées .....	31
02.7.2	Fourreaux TPC et PVC .....	31
02.7.3	Chambres .....	31
<b>02.8- Eau potable .....</b>		<b>33</b>
02.8.1	Canalisation en tranchée .....	33
<b>02.9 – Eclairage public .....</b>		<b>36</b>
02.9.1	Confection d'un massif d'ancrage .....	36
02.9.2	Candélabres type SYNPOLE C (ECLATEC) TWEET NEO S1 .....	36
02.9.3	Candélabres type SYNPOLE C (ECLATEC) TWEET NEO S2 .....	37
02.9.4	Détecteur de présence + communication .....	38
02.9.5	Réglages, essais, et mise en tension .....	38
<b>02.10 Signalisation .....</b>		<b>39</b>
02.10.1	Signalisation horizontale .....	39
02.10.1.1	Fourniture et mise en œuvre de pictogramme pour PMR .....	39
02.10.1.2	Fourniture et mise en œuvre de pictogramme pour piéton .....	39
02.10.1.3	Marquage de ligne résine blanche continue pour stationnement PL .....	40
02.10.1.4	Marquage de ligne résine blanche continue pour voie piéton .....	40
02.10.1.5	Marquage au sol pour piste (ligne blanche + symbole de lettrage) .....	40
02.10.1.6	Marquage au sol parking centre aquatique (reprise et création) .....	41
02.10.2	Signalisation verticale .....	41

02.10.2.1	Fourniture et pose de panneau de signalisation stationnement PMR B6d avec panonceau M6h.....	41
02.10.2.2	Fourniture et pose de panneau de signalisation d'interdiction PL (B8).....	41
02.10.2.3	Fourniture et pose de panneau de signalisation sens interdit B1.....	41
02.10.2.4	Fourniture et pose de panneau de signalisation de parking moto C1a avec panonceau M4g.....	41
02.10.2.5	Fourniture et pose de panneau de signalisation de parking PL C1a avec panonceau M4c.....	41
02.10.2.6	Fourniture et pose de panneau de signalisation STOP AB4.....	41
02.10.2.7	Fourniture et pose d'un totem signalétique d'identification sans éclairage.....	41
<b>02.11</b>	<b>Espaces verts et plantations.....</b>	<b>43</b>
02.11.1	Terrassement.....	43
02.11.1.1	Fosses de plantation de 4 m3 pour arbres cépée.....	43
02.11.1.2	Fosses de plantation de 6 m3 -arbres demi-tige ou tige.....	43
02.11.1.3	Reprise et mise en place de terre végétale sur 30 cm d'épaisseur.....	43
02.11.2	Préparation de sol.....	44
02.11.2.1	Désherbage mécanique des surfaces de plantations.....	44
02.11.2.2	Préparation de sol pour plantation des massifs, décompactage, affinage et nivellement au crochet.....	44
02.11.3	Tuteurages.....	44
02.11.3.1	Tuteurage tripode en biais.....	44
02.11.3.2	Tuteurage monopode en biais.....	45
02.11.4	Plantations.....	45
02.11.4.1	Fourniture et plantation des cépées taille 200/250.....	45
02.11.4.2	Fourniture et plantation des arbustes, container 2/3 litres taille 40/60.....	46
02.11.4.3	Plantation d'arbres demi-tige ou tige, taille 10/12.....	46
02.11.4.4	Couvre sol.....	47
02.11.4.5	Plantation des végétaux phyto-épurations dans le bassin et noues.....	48
02.11.5	Accessoires de plantations.....	48
02.11.5.1	Fourniture et mise en œuvre de paillage biodégradable (PLA).....	48
02.11.6	Engazonnement et semis de prairie.....	49
02.11.6.1	Fourniture et semis de gazon (30g/m²) zone autour bâtiment.....	49
02.11.7	Garantie des végétaux et travaux d'entretien et finalisation pour 12 mois.....	49
<b>02.12</b>	<b>Clôtures et portails.....</b>	<b>50</b>
02.12.1	Fourniture et pose de clôtures.....	50
02.12.1.1	Fourniture et pose de clôture de type panneaux rigides plastifiés verts H 193 cm.....	50
02.12.2	Portails.....	50
02.12.2.1	Fourniture et pose de portail coulissant autoporté L=6m non motorisé (accès PL).....	50
02.12.2.2	Portail coulissant autoporté, L=6m, (accès VL et moto) non motorisé.....	51
02.12.2.3	Fourniture et pose d'un portail battant barreaudé L=3 m (accès bassin).....	51
02.12.3	Fourniture et pose d'un abri moto SETON.....	52
<b>3.1</b>	<b>Prestation Supplémentaire Éventuelle (PSE).....</b>	<b>53</b>
03.1.1	Revêtement BBTM rugueux et "ouvert" sur 3 cm d'épaisseur- Piste Moto y compris couche d'accrochage.....	53

## LOT 1 : VRD – Clôtures – Espaces verts

### 02.1 Travaux préparatoires

#### 02.1.1. Installation principale de chantier y compris accès de chantier

Le présent Entrepreneur devra prévoir les installations nécessaires aux travaux de **l'ensemble des Phases, et pour toute la durée du chantier (voir planning d'exécution)** de la présente consultation.

Les installations nécessaires au bon déroulement du chantier devront être prévues et mises en œuvre conformément au Plan Général de Coordination (PGC), et ce pour l'ensemble des lots et pendant toute la durée des travaux, conformément au planning joint au DCE.

L'installation principale de chantier est à la charge exclusive du lot Gros Œuvre, incluant notamment :

- Les demandes et accords administratifs pour l'ouverture du chantier,
- Les demandes de raccordements aux réseaux provisoires,
- L'amenée et le repli du matériel, la mise en place et le retrait des équipements communs,
- L'installation d'un bungalow de chantier commun, comprenant les locaux de coordination, stockage, vestiaires, etc.,
- La remise en état complète des lieux en fin de chantier.

#### **Dispositions spécifiques au lot VRD**

Le **titulaire du lot VRD** sera chargé, dès le démarrage de son intervention, de l'aménagement de l'accès provisoire depuis la RD 143a jusqu'au bâtiment, via la future plateforme poids lourds et assurera l'entretien et la remise en état des accès et les aires de stockage. Cet accès constituera l'entrée principale du chantier et sera utilisé pendant toute la durée des travaux.

En complément, le lot VRD devra mettre en œuvre une **installation provisoire limitée à ses propres besoins**, comprenant à minima :

- Une roulotte de chantier pour son personnel,
- Des zones de stockage adaptées à son matériel spécifique,
- La signalisation temporaire et les dispositifs de sécurité associés à ses travaux,
- Les protections de son périmètre d'intervention.

Ces installations provisoires seront **autonomes** et ne concernent que les besoins du lot VRD. Elles devront toutefois être compatibles et coordonnées avec les futures installations principales mises en place par le lot Gros Œuvre ainsi qu'avec les prescriptions du coordonnateur SPS. Le relais des installations générales sera assuré par le lot Gros Œuvre dès le démarrage de ses travaux.

#### **Modalités de règlement**

Le prix afférent à l'installation principale s'applique à la durée totale du chantier et sera réglé en deux phases :

- 50 % à l'installation initiale,
- 50 % au repliement et à la remise en état des lieux.

#### 02.1.2. Panneaux de chantier et signalisation provisoire

##### **Panneau réglementaire du chantier**

L'entreprise titulaire devra prévoir la fourniture, la mise en place et la dépose en fin de travaux d'un panneau de chantier réglementaire précisant :

- Le nom du maître d'ouvrage,
- Le nom de la maîtrise d'œuvre,
- Le nom de l'entreprise titulaire,
- La nature des travaux,
- Le montant HT des travaux,
- Les dates prévisionnelles de début et de fin de chantier.

Le panneau devra être de dimensions réglementaires (minimum 1,20 m x 0,80 m), installé de façon stable, lisible depuis la voie publique, hors emprise de circulation.

##### **Signalisation provisoire de chantier**

L'entreprise devra mettre en place une signalisation temporaire conforme à la réglementation, comprenant notamment :

- La signalisation de chantier en amont (panneaux AK5 ou AK3, selon les cas),
- Les panneaux de limitation de vitesse, de priorité et de danger, si nécessaire,
- Des dispositifs de balisation de zone de chantier (cônes, piquets, rubalise, barrières, etc.),
- Des feux tricolores de chantier ou signaleurs, si le chantier empiète sur la chaussée avec alternat,
- Une signalisation spécifique pour les déviations ou modifications de circulation, en coordination avec les autorités locales.
- La signalisation devra être adaptée à l'évolution du chantier et entretenue régulièrement afin d'assurer une visibilité parfaite, de jour comme de nuit, y compris en cas d'intempéries.

La signalisation devra être conforme :

- À la réglementation en vigueur (arrêtés municipaux/préfectoraux, Code de la route),
- Aux prescriptions des services gestionnaires de voirie (DRIEA, Conseil départemental, mairie, etc.).

L'entreprise devra :

- Obtenir les autorisations de voirie et arrêtés de circulation nécessaire,
- Mettre à jour la signalisation à chaque modification de phase de chantier,
- Assurer la sécurité des usagers, des riverains et du personnel de chantier.

L'entreprise est responsable de la signalisation pendant toute la durée du chantier. Toute négligence entraînant un incident (accident, entrave à la circulation, dommages aux tiers) pourra faire l'objet de pénalités, voire d'une suspension du chantier sur décision du maître d'ouvrage.

À l'achèvement des travaux :

- L'ensemble des panneaux de signalisation devra être retiré,
- Le site devra être nettoyé et remis en état.

#### **Accès de chantier et signalisation provisoire :**

L'accès principal au chantier s'effectuera depuis la RD143A. Compte tenu du trafic sur cette voie, l'entreprise mettra en place une signalisation temporaire renforcée conformément à la réglementation en vigueur (instruction interministérielle sur la signalisation routière – livre I, huitième partie). Cette signalisation devra garantir la sécurité des usagers et des intervenants lors des manœuvres d'entrée et de sortie des engins. Elle comprendra notamment des panneaux d'annonce, un balisage adapté, des dispositifs de protection latérale et, si nécessaire, un personnel de guidage. L'entreprise restera responsable de l'entretien et de la conformité permanente de cette signalisation pendant toute la durée des travaux.

### **02.1.3. Localisation des réseaux existants par sondages non intrusifs et non destructifs complémentaires**

Contexte et finalité

Ces prestations visent à :

- Réduire les incertitudes liées à la cartographie des réseaux existants.
- Identifier précisément la localisation en plan et en profondeur des réseaux enterrés.
- Contribuer à l'établissement d'un plan de récolement géo-référencé conforme à la réglementation anti-endommagement (norme NF S70-003 / réforme DT-DICT).
- Limiter les sondages intrusifs destructifs (carottages, fouilles manuelles, etc.) aux cas strictement nécessaires.

Méthodologie attendue :

Les techniques utilisées devront être adaptées à la nature du terrain, aux types de réseaux recherchés, à leur profondeur estimée et aux contraintes locales (circulation, emprise, environnement urbain ou rural).

Méthodes autorisées :

- Détection électromagnétique active/passive (RD 8000, C.A.T, etc.).
- Géoradar (radar de sol/GPR – Ground Penetrating Radar).
- Induction magnétique.
- Système de détection par sondes ou aiguillage.
- Relevés topographiques associés (géoréférencement selon classe A – norme NF S70-003).

Prestations incluses :

- Analyse préalable des plans de réseaux existants (fournis par le MOA ou récupérés via DT/DICT).
- Reconnaissance du terrain et signalement des contraintes d'accès.
- Localisation des réseaux à l'aide des méthodes non intrusives définies.
- Marquage-piquetage au sol des réseaux détectés.

- Levés topographiques des réseaux identifiés (X, Y, Z – classe A).
- Rapport détaillé des investigations, incluant :
  - Plan géoréférencé des réseaux détectés.
  - Fiches techniques par point de détection.
  - Compte-rendu des méthodes utilisées et du niveau de fiabilité.
  - Recommandations éventuelles pour sondages destructifs complémentaires.

#### Exigences techniques

- Opérateur certifié AIPR "opérateur" ou équivalent.
- Équipements de détection régulièrement étalonnés.
- Respect des normes :
  - NF S70-003-1 à 3 (classification de précision des réseaux).
  - NF S70-900 (géoréférencement et plans).
- Niveau de précision visé : classe A (< 40 cm d'incertitude).

#### Contraintes d'exécution

- Respect des règles de sécurité et de la signalisation temporaire.
- Respect de l'environnement et du domaine public ou privé traversé.
- Planification coordonnée avec les autres intervenants du chantier.
- Prestations à réaliser en amont des travaux ou à la demande du maître d'œuvre.

### **02.1.4. Marquage et implantation des réseaux existants**

Le Titulaire devra effectuer une déclaration d'intention de commencement des travaux (DICT) auprès des exploitants de réseaux au cours de la phase de préparation de chantier. Il procède au piquetage spécial des ouvrages souterrains, enterrés, etc. (se reporter au fascicule A). Le Titulaire dispose à titre d'information des réponses aux demandes de renseignements réseaux établis par le Maître d'Ouvrage.

Le Titulaire prévoit obligatoirement un rendez-vous avec le concessionnaire pour les réseaux sensibles (hydrocarbures, gaz, produits chimiques). Les reconnaissances sur réseau doivent respecter les préconisations concessionnaires jointes aux DICT.

#### Marquage au sol

- Le marquage au sol devra respecter le code couleur normalisé des réseaux :
  - Rouge : Électricité.
  - Jaune : Gaz, hydrocarbures.
  - Bleu : Eau potable.
  - Vert : Télécommunications, fibre optique.
  - Marron : Assainissement, eaux usées.
  - Orange : Chauffage urbain.
- Utilisation de peinture temporaire biodégradable (durée de visibilité de 1 à 3 mois).
- Le marquage sera effectué selon les recommandations de la norme NF S70-003.

#### Implantation et géoréférencement

- Levé topographique des réseaux détectés avec précision :
  - Précision planimétrique :  $\pm 10$  cm.
  - Précision altimétrique :  $\pm 15$  cm.
- Géoréférencement des réseaux dans le système de coordonnées officiel (RGF93 – Lambert 93).
- Intégration des données dans un SIG (Système d'Information Géographique) compatible avec le format fourni par le maître d'ouvrages.

#### Rapport de détection et livrables

- Rapport détaillé comprenant :
  - \* Plans de localisation des réseaux détectés.
  - \* Fiches descriptives par type de réseau (nature, profondeur, propriétaire).
  - \* Photographies des marquages au sol.
- Plans en format numérique (DWG, DXF, PDF) et en format papier (A0/A3 selon les besoins).

Le « tracé au sol » caractérise la matérialisation au sol du repérage et de l'identification des réseaux effectués par un prestataire en charge de la détection au cours des investigations complémentaires en phase projet ou des opérations de localisation. Ce tracé au sol

peut aussi être réalisé par un exploitant en réponse à la DT.

#### **02.1.5. Implantation et piquetage des ouvrages projetés**

Le piquetage général des ouvrages sera effectué avant le commencement des travaux, soit par le géomètre de l'entreprise, soit par un géomètre agréé par le maître de l'ouvrage, dans les conditions suivantes :

- Le bornage des emprises est à la charge du maître d'ouvrage.
- Matérialisation de l'implantation par des piquets, des clous ou des broches sur le terrain.

Pour tous les travaux de nivellement, l'entrepreneur sera tenu de se rattacher à la cote des stations de levé du géomètre indiquée sur le plan de nivellement ou au repère NGF le plus proche

Ce prix rémunère :

- Implantation des ouvrages d'assainissement ;
- implantation des ouvrages de voirie (bordures, chaussées);
- Implantation des équipements urbains (éclairage public, mobilier);
- Vérification altimétrique et calage des niveaux.

#### **02.1.6. Études et documents d'exécution**

Réalisation de toutes les études nécessaires à la bonne exécution des ouvrages :

- les accords préalables pour le démarrage des travaux,
- l'établissement des éventuels documents SPS (PPSPS...),
- l'établissement et le fonctionnement de l'éventuel PAQ,
- l'établissement des DICT,
- les notes de calculs des ouvrages si nécessaire, - les études d'éclairément,
- les plans au 1/200 des ouvrages,
- les notes de calculs des ouvrages si nécessaire,
- tous les plans de détails nécessaires à l'exécution des ouvrages.

#### **02.1.7. Essais et contrôle divers**

Le présent marché est rédigé dans le cadre de l'autocontrôle des travaux par l'entrepreneur. Le titulaire est tenu d'exécuter tous les essais et contrôles à sa charge (essais de plaques, étanchéité des ouvrages...), en application des fascicules concernés du C.C.T.G. et des divers articles du présent C.C.T.P.

En particulier, le titulaire sera tenu de mettre à disposition du maître d'œuvre, le personnel et le matériel nécessaire au prélèvement de tous les échantillons que le maître d'œuvre voudra faire analyser par son propre laboratoire. Ces sujétions font partie des prix forfaitaires. Sauf dispositions contraires explicitement mentionnées, tous les essais de fabrication, de mise en œuvre et de réception seront à la charge de l'entrepreneur.

Chaque attributaire ouvrira en début de chantier un ou plusieurs registres sur lesquels seront consignés les livraisons et les prélèvements effectués, ainsi que tous les résultats des essais ou mesures effectués.

Ces registres seront en permanence à la disposition du maître d'œuvre.

Le titulaire communiquera, en 2 exemplaires, les résultats de tous les essais au plus tard dans les 48 heures de leur achèvement.

Le titulaire communiquera au maître d'œuvre les noms des responsables des essais sur le lieu de fabrication et sur les lieux de mise en œuvre.

#### **02.1.8. États des lieux et des abords avec constat d'huissier**

Avant le démarrage des travaux, l'entrepreneur titulaire du marché devra missionner l'huissier de son choix en vue de procéder à un constat de l'état des lieux : façades, voiries intérieures et extérieures, arbres, réseaux, ouvrages visibles...

La réalisation de ce constat fera l'objet d'un rapport papier, illustré de photos à l'appui que l'entrepreneur fournira en trois exemplaires pour remise au maître d'ouvrage, maître d'œuvre et coordonnateur.

Le constat est à la charge de l'entrepreneur.

Réalisation des États des lieux et abords ;

- États des lieux des ouvrages et constructions en limite des propriétés privées et publiques

#### **02.1.9. DOE & Récolement**

Le dossier de récolement des travaux, **géoréférencés**, conformes à l'exécution, sera soumis au visa du Maître d'Œuvre dans le délai de deux mois à partir de la réception.



Le dossier de récolement comprendra les documents suivants :

- le plan général des voiries, avec relevés altimétrique en système ortho métrique, et coordonnées Lambert,
- le plan général des réseaux,
- les caractéristiques des tuyaux : sections, nature et classe,
- les regards et ouvrages annexes dûment numérotés avec cote des fils d'eau et cote des tampons en système ortho métrique,
- le repérage des ouvrages apparents ou cachés en coordonnées x, y, z ou par rapport à des ouvrages vus immuables,
- les renseignements pour les traversées spéciales,
- les branchements avec leurs caractéristiques,
- les plans d'exécution des ouvrages,
- les notices d'entretien et de fonctionnement des ouvrages
- Le registre déchets du chantier et le bilan des matériaux et déchets entrants et sortants du chantier.

Le dossier de récolement sera fourni en trois exemplaires,

Les plans seront également fournis sous forme de fichiers type DWG, PDF sur clé usb.

En cas de refus du certificat de conformité, l'entrepreneur devra effectuer les réparations nécessaires à ses frais et demander une nouvelle réception.

## **02.2 – Déposes et Démolitions**

### **02.2.1. Dégagement des emprises**

L'entreprise devra :

- le repérage des arbres ou arbustes à abattre,
- la mise en place des éléments de sécurité nécessaires,
- le démontage des arbres suivant les règles de l'art,
- le débitage, broyage et évacuation des déchets verts,
- l'arrachage ou rognage de la souche,
- le comblement du trou par de la terre végétale ou matériaux de fondations pour les voiries,
- le Débroussaillage sur l'emprise du terrain, comprenant coupe et arrachage des taillis, broussailles, arbustes, haies et toutes autres végétations, compris arrachage des racines.
- le repérage des arbres à élaguer,
- la mise en place des éléments de sécurité nécessaires,
- la taille des arbres suivant les règles de l'art,
- le débitage, broyage et évacuation des déchets verts,
- la démolition des ouvrages béton existants, par tous moyens adaptés
- la démolition éventuelle d'haussée existante, par tous moyens adaptés
  - la dépose de clôtures existantes (La dépose du grillage, des poteaux, des fondations éventuelles et des accessoires associés).
- Le Chargement et enlèvement hors du chantier de tous les produits du débroussaillage et démolition, évacuation en décharge agréée, à toute distance.
- l'évacuation des détritrus divers
- les sujétions liées aux travaux sous circulation et aux conditions d'accès
- les sujétions liées à la sécurité aux abords du chantier,
- la libération des emprises et le nettoyage des surfaces,
- la protection des arbres conservés

Les arbres à proximité des zones d'interventions sont prévus protégés par une ossature bois rigide composée de chevrons 10x10 et planches d'épaisseur 27 mm.

Une distance minimale de 50 cm devra être respectée entre la tangente de l'arbre et la protection rigide.

### **02.2.2. Sciage de revêtement de chaussée existante**

Découpe de revêtement de chaussée avec engins mécaniques appropriés comprenant :

- ✓ La découpe soignée du revêtement de chaussée,
- ✓ Le chargement, le transport et la mise en décharge des produits de découpe, y compris droits de décharge.

### **02.2.3. Dépose de bordures**

**Dépose des bordures béton**

- Dépose des bordures et caniveaux de manière manuelle ou mécanique selon le type de fixation (béton, mortier ou sable).
- Utilisation d'outils adaptés.
- Dépose des bordures et caniveaux par levage avec des équipements appropriés (mini-pelle avec pince de levage, lève-bordures).

**Évacuation des matériaux :**

- Stockage temporaire dans des bennes adaptées et conformes aux normes environnementales.
- Évacuation des déchets vers des filières de traitement agréées (centre de recyclage ou décharge).
- Fourniture des bordereaux de suivi des déchets (BSD) au maître d'ouvrage.

**Remise en état du site**

- Nettoyage complet de la zone de chantier.
- Remise en état du terrain avec un nivellement soigné.
- Compactage de la surface en cas de remblaiement.
- Sécurisation temporaire si nécessaire en attendant les travaux suivants.

### 02.3.4 Dépose de clôture

L'entreprise procédera à la dépose soignée des clôtures existantes aux emplacements prévus pour la création des accès et portails. Les éléments déposés (grillages, poteaux, murets, portails éventuels) seront démontés sans détérioration des parties conservées et évacués vers une filière agréée, sauf indication contraire de la maîtrise d'œuvre pour une réutilisation sur site. Les têtes de maçonnerie et les fondations seront arasées proprement pour permettre la réalisation des nouveaux aménagements. L'entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires pour sécuriser temporairement les ouvertures créées jusqu'à la mise en place définitive des nouveaux dispositifs de clôture et portails.

## 02.3 – Terrassements

L'entreprise doit l'ensemble des terrassements en déblais nécessaires pour la réalisation des différentes infrastructures et modelages de terrains selon descriptif travaux présentés sur les plans DCE.

Elle devra l'évacuation des déblais impropre au remblaiement en décharge agréée.

Dans le cadre des travaux de terrassement, l'entreprise doit :

- L'ensemble des sondages manuels nécessaires selon les retours des DICT pour définir le positionnement précis des réseaux et canalisations,
- L'évacuation des déblais excédentaires ou impropres en décharges agréée,
- Les purges éventuelles des poches de terrain jugées médiocre par un matériau granulaire sain et insensible à l'eau,
- La réalisation des remblais compactés conformément au GTR,
- Le nivellement des terres en accotement en fin de travaux au niveau de la voirie finie,

La tolérance d'exécution est de plus ou moins trois (3) centimètres par rapport à la cote théorique pour l'ensemble des terrassements.

Au sujet de l'article 13 du fascicule 2 du C.C.T.G., il est précisé que les travaux préalables aux terrassements sont à la charge de l'entreprise.

**Les entrepreneurs seront contractuellement réputés avoir, avant remise de leur offre, visités le site sur lequel doivent se réaliser les travaux.** Lors de cette visite, ils auront pris connaissance de la nature, de l'importance, etc. des travaux préliminaires à réaliser. Ils auront également parfaitement reconnu la nature et l'état des plantations existantes. Les déblais et remblais seront exécutés en tenant compte du plan de nivellement.

Les techniques et les matériels seront adaptés aux sols rencontrés et conformément aux dispositions GTR et au fascicule N°2 du CCTG.

Les matériaux seront évacués à la décharge de classe appropriée sauf stipulation différente du Maître d'Œuvre. Les gravois de démolition seront à évacuer au fur et à mesure à la décharge publique, à toute distance. L'entrepreneur fera son affaire des autorisations, droits éventuels etc.

Sont considérés comme lieux de décharge, les lieux de dépôt définitifs réservés au stockage des terres ou déblais extraits et non repris dans le chantier.

Ces lieux se trouvent à l'extérieur du chantier. Ils seront proposés au Maître d'Œuvre pour agrément au vu des conditions légales et physiques attachées à l'utilisation de la décharge conformément aux stipulations de l'article 31-2 du C.C.A.G.

Le coût du respect de la réglementation est rémunéré au titre de la mise en décharge de l'entreprise.

### Précautions archéologiques :

Le site d'intervention est situé dans une zone à sensibilité archéologique, identifiée comme contenant des vestiges à préserver. À ce titre, l'ensemble des terrassements devra être réalisé avec la plus grande précaution, en conformité avec les recommandations émises par la Maîtrise d'Œuvre.

Les entreprises sont tenues de :

Respecter toute consigne particulière liée à la préservation des vestiges,

Adapter leurs méthodes d'exécution afin de limiter les atteintes potentielles au sous-sol,

Suspendre immédiatement les travaux et informer la Maîtrise d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage en cas de découverte fortuite d'éléments archéologiques.

Les coûts induits par ces adaptations sont réputés inclus dans le marché. Aucune plus-value ne pourra être demandée à ce titre.

### 02.3.1 Décapage terre végétale sur 30 cm avec régalage et/ou mise en merlon des excédents sur site

Le présent article comprend le décapage de la terre végétale sur une épaisseur moyenne de 30 cm, incluant la délimitation précise des zones à traiter, l'exécution du décapage par moyens mécaniques ou manuels selon l'accessibilité, le réglage des plateformes, ainsi que le transport et le stockage temporaire de la terre végétale directement sur le site, en vue de sa réutilisation exclusive dans le cadre des aménagements paysagers du projet (remise en place en fin de chantier, engazonnement, plantations, etc.).

La terre végétale devra être stockée en tas séparés, non compactés, protégés si nécessaire (ex. : bâche ou géotextile) et strictement exempts de mélange avec d'autres matériaux (gravats, déblais, etc.) afin d'en préserver la qualité agronomique.

### 02.3.2 Terrassement en déblais y compris évacuation

Ce prix rémunère au mètre cube l'exécution des terrassements de déblais, jusqu'à mise à niveau de l'assise des couches de structure de la chaussée, des trottoirs et des entrées riveraines.

Il comprend notamment :

- ✓ L'excavation des terres de toutes natures,
- ✓ L'exécution des terrassements à l'aide d'un camion aspirateur excavateur à proximité des réseaux sensibles,
- ✓ La mise hors d'eau du fond de forme,
- ✓ Le nivellement du fond de forme,
- ✓ Le compactage du fond de forme à l'arase des terrassements,
- ✓ La production des résultats de nivellement au maître d'œuvre,
- ✓ L'évacuation des terres en décharge contrôlée adaptée à la nature des terres et déblais (décharge de classe 1,2,3+ ou 3, filière de dépollution ou tout autre filière de stockage et/ou de traitement adaptée) et quelle qu'en soit l'adaptation des moyens d'excavation et de transport.
- ✓ Toutes sujétions de réalisation par temps pluvieux.

Les volumes pris en considération sont calculés par comparaison entre les profils du terrain naturel et ceux du projet. Les quantités données sont le résultat d'avants métrés, elles ne pourront être remises en cause qu'après vérification de l'entrepreneur et serviront de base au règlement sauf modification du projet.

Les déblais sont issus des terrassements pleine masse ou terrassements spécifiques nécessaires à la mise en œuvre des ouvrages à construire.

Les tolérances d'exécution des déblais sont en plan et en altimétrie  $\pm 5$  cm.

Les résultats du contrôle de nivellement sont à produire par l'entreprise au maître d'œuvre. Le nombre de points à lever est défini par profils en travers tous les 10m.

Les nivellements sont à réaliser par l'entreprise et doivent être présentés au maître d'œuvre 10 jours avant la mise en œuvre de la couche suivante.

### 02.3.3 Déblais mis en remblais sous plateformes de chaussées

Les prestations comprennent :

- La **réutilisation des déblais** issus des terrassements pour le remblaiement.
- Le **tri et le traitement des déblais** pour garantir leur qualité et leur conformité.
- Le **remblaiement et le compactage** des matériaux pour assurer la stabilité des ouvrages.
- La remise en état des zones concernées.

**Tri sélectif des déblais** selon leur nature :

- **Déblais de matériaux rocheux ou grave** : Utilisation en sous-couche.
- **Déblais de remblai hétérogène** (avec déchets ou matériaux impropres) : Évacuation en centre agréé.
  - **Élimination des matériaux impropres** (déchets, racines, blocs > 20 cm).
  - **Contrôle granulométrique** pour garantir la compacité et la stabilité des remblais.
  - **Traitement des déblais** si nécessaire :
- **Concassage** pour homogénéiser la granulométrie.
- **Humidification** pour atteindre l'optimum Proctor.

**Remblaiement et mise en œuvre**

- **Mise en œuvre par couches successives** de 20 cm d'épaisseur maximum.
- **Compactage systématique** après chaque couche avec du matériel adapté :
  - \* Compacteur à plaques vibrantes pour les zones étroites.
  - \* Rouleau compacteur pour les grandes surfaces.
- **Densité de compactage** à atteindre :  $\geq 95\%$  de l'Optimum Proctor.
- **Contrôle de compactage** :
  - \* Essais de densité in situ (Panda, pénétromètre dynamique).

- \* Essais Proctor pour vérifier l'optimum de compactage.
- **Constitution des remblais :**
- \* **Sous-couche** en matériaux grossiers (> 20 mm).
- \* **Couche de réglage** en grave naturelle ou recyclée (0/20 mm).

#### 02.3.4 Remblais d'apport en GNT

Les remblais nécessaires à la réalisation des plateformes de voirie devront être constitués de matériaux d'apport de type GNT (Graves Non Traitées) conformes à la norme NF P 11-300 et aux spécifications du Guide technique SETRA-LCPC relatif à la conception et à la réalisation des remblais routiers.

Les GNT utilisées devront présenter une granulométrie adaptée à leur usage, un bon taux de compactage, une portance suffisante et un taux de fines contrôlé. Les matériaux devront être propres, non plastiques, sans matières organiques, ni éléments gélifs ou polluants. En fonction de leur usage dans la structure de la chaussée, le type de GNT sera adapté :

- GNT 0/31.5 ou 0/20 pour les couches de forme ou de réglage,
- GNT 0/63 ou 0/80 pour les couches de fondation supportant des charges plus importantes.

Les remblais seront mis en œuvre par couches homogènes d'épaisseur compatible avec les capacités de compactage (généralement 30 cm maximum après compactage), avec un compactage soigné permettant d'atteindre les performances mécaniques requises. Un contrôle systématique de la compacité (Proctor modifié, mesure EV2, ou tout autre essai adapté) devra être réalisé à chaque étape clé, et les résultats transmis à la Maîtrise d'Œuvre pour validation avant poursuite des travaux.

En cas d'insuffisance de portance du sol en place ou de refus de fouille, l'entreprise devra prévoir un décaissement complémentaire et un rechargement en matériau conforme, après accord de la Maîtrise d'Œuvre.

Les frais afférents à l'approvisionnement, au transport, à la mise en œuvre, au compactage, à l'adaptation aux contraintes du site (exigüité, phasage, environnement urbain, etc.) ainsi qu'aux essais de contrôle sont réputés inclus dans les prix unitaires du bordereau. Aucun supplément ne sera accordé à ce titre, sauf sujétions imprévues dûment constatées et validées.

#### 02.3.5 Réglage et compactage des fonds de formes

Dressement et réglage à la cote +/- 1 cm de fond de formes de trottoirs, espaces libres, ou espaces verts y compris le compactage soigné et toutes sujétions

Dressement et réglage à la cote +/- 3 cm de fond de forme de chaussée, stationnement et zones de parking et toutes sujétions

Réglage et compactage des fonds de forme pour les chaussées, les accotements ou les trottoirs.

Cela comprend notamment :

- ✓ Le nettoyage et le dressement de la plate-forme,
- ✓ Tous les compactages nécessaires à l'obtention des modules exigés ci-dessus,
- ✓ Tout matériel spécifique de compactage en cas de présence de réseaux, à proximité du fond de forme, dans l'emprise de la plate-forme,
- ✓ Les essais et contrôles,
- ✓ Le respect des tolérances en altimétrie,
- ✓ Éventuellement, le chargement, le transport et la mise en décharge des excédents, y compris frais de décharge.

##### 02.2.3.1 Fourniture et mise en œuvre de géotextile

L'entreprise tiendra compte des recommandations générales pour la mise en œuvre des géotextiles, éditées par le comité français des géotextiles et géo membranes et effectuera notamment :

- ✓ La préparation du terrain pour évacuation des éléments contondants ;
- ✓ Une pose par recouvrement ou assemblage adapté au site ;
- ✓ Une protection du géotextile vis-à-vis du vent.

La circulation d'engins créant des sollicitations importantes est proscrite.

Fourniture et la pose d'un géotextile non tissé (hors places de parking perméables)

Cela comprend notamment :

- ✓ La fourniture à pied d'œuvre,
- ✓ La pose du produit,
- ✓ Les recouvrements de bandes sur 50 cm minimum,
- ✓ La mise en place éventuelle en faible largeur,
- ✓ Les adaptations aux obstacles (regards, réseaux, bordures).

## 02.4 – Structures des plateformes bâtiment & chaussées

### 02.4.1 Couche de forme en GNT (Bâtiment)

#### 02.4.1.1 Couche en GNT 2 (0/80 de type A) épaisseur 40 cm

La grave naturelle sera mise en œuvre en remblais et en couche de forme.

Les matériaux de remblais et constituant la couche de forme seront des matériaux de substitution.

Les matériaux seront identifiés suivant la classification des sols et des matériaux rocheux (Norme NF-P 11-300 ou équivalent).

Le titulaire proposera les matériaux pour agrément à la maîtrise d'œuvre. Une planche d'essai sera réalisée sur le site pour agrément définitif.

Il est demandé une provenance unique pour chaque classe granulaire.

	GNT 0/150	GNT 0/80	GNT 0/63
références normatives	NF P 98.129	NF P 98.129	NFP 98-129
classification	type B	type A	type A
épaisseur moyenne d'utilisation	25 à 40 cm	30 cm	15 à 20 cm
épaisseur minimale en tout point	25 cm	30 cm	15 cm

Les GNT utilisées dans les structures de chaussées dont le trafic est supérieur ou égal à T3 doivent être non gélives (SGN - Cf. article 5.7 de la norme XP P 18.540)

Les GNT utilisées dans les structures de chaussées dont le trafic est inférieur à T3 doivent être non gélives ou peu gélives (SGN ou SGP - Cf. article 5.7 de la norme XP P 18.540)

#### Provenance des matériaux :

Les granulats 0/80 proviendront de carrières ou ballastières ou plateforme de recyclage agréées par le maître d'œuvre.

#### Qualité des matériaux

La grave 0/80 pour les différentes couches sera conforme à la norme NFP98129.

- Indice de concassage supérieur à 50 ;
- Coefficient d'aplatissement inférieur à 25 ;
- Coefficient Los Angeles inférieur à 25 ;
- Coefficient Micro-Deval humide inférieur à 25 ;
- Sensibilité au gel inférieur à 20 % ;
- Graves exemptes de matière argileuse ;
- Équivalent de sable supérieur à 35 ;
- Indice de plasticité non mesurable.

#### Fuseaux de spécifications de la grave 0/80

TAMIS	% PASSANT MINI	% PASSANT MAXI
0.08	2	12
0.20	4	16
0.50	6	22
2.00	12	36
4.00	17	46
6.30	22	53
10.00	29	62
20.00	43	76
31.50	56	86
40.00	65	91
63.00	85	99
80.00	100	-

**Essais**

Pour chaque lot de ces matériaux, l'Entrepreneur devra effectuer à ses frais, le nombre d'essais suffisant afin de s'assurer d'une bonne qualité de ces graves. Les essais de contrôle du coefficient Los Angeles (LA) et Deval Humide (DH) ne seront effectués que sur le premier lot.

La réception des matériaux sera prononcée par le Maître d'œuvre soit en carrière, soit après transport sur l'aire de stockage, au vu des résultats des essais décrits ci-dessus.

Les contrôles suivants seront réalisés par le Laboratoire de l'entreprise :

- Granulométrie 3 essais par 100 m<sup>3</sup> ;
- Équivalent de sable 3 essais par 100 m<sup>3</sup> ;
- Indice de plasticité 3 essais par 100 m<sup>3</sup> ;
- Densité en place 1 essai par 200 m<sup>2</sup> ;
- Proctor Modifié 1 essai par 200 m<sup>2</sup>.

**Mise en œuvre**

La densité sèche des couches devra atteindre 95 % de la densité de l'Optimum Proctor Modifié et la valeur du module EV2 à l'essai de plaque devra être supérieure à 50 MPa. L'essai à la dynaplaque devra présenter un coefficient de restitution supérieur ou égal à 0,50 et les déflexions au déflectographe (essieu de 13 t) seront inférieures à 200/100e.

La teneur en eau sera aussi voisine que possible de celle de l'Optimum Proctor Modifié. Lorsqu'on s'en écartera de plus de 1 %, le maître d'œuvre pourra prescrire le brassage ou l'arrosage du matériau pour s'en rapprocher.

L'entrepreneur aura à sa charge la fourniture de l'eau d'arrosage, si besoin est, pour la mise en œuvre et le compactage. La mise en œuvre se fera conformément au fascicule 25 du C.P.C.

L'entrepreneur devra soumettre au maître d'œuvre le type d'engin de compactage qu'il se propose d'utiliser. La compacité minimale doit être atteinte à toute profondeur de la couche considérée, sinon le maître d'œuvre pourra exiger immédiatement le remplacement des compacteurs.

Dans tous les cas, l'atelier de compactage devra comporter au minimum :

- soit un cylindre présentant un poids minimal de 25 kg/cm de génératrice
- soit un rouleau à pneus (pression de gonflage supérieure à 5 bars) d'un poids minimal de 4 tonnes/roue.

En outre, les engins de compactage devront être adaptés aux conditions du chantier, notamment dans le cas de mise en œuvre en tranchée.

Des essais à la plaque seront réalisés (localisation et nombre soumis à l'agrément du maître d'œuvre)

**Tolérances de mise en œuvre :****Couche de fondation :**

- Nivellement + 3 cm ;
- Épaisseur par rapport à l'épaisseur contractuelle + 3 centimètres ;
- Surfaçage mesuré à la règle de 3 mètres + 3 centimètres.

**Couche de base :**

- Nivellement + 1,5 cm ;
- Épaisseur par rapport à l'épaisseur contractuelle + 2 centimètres ;
- Surfaçage mesuré à la règle de 3 mètres + 1 centimètre.

**Couche de forme :**

- Nivellement + 3 centimètres ;
- Épaisseur par rapport à l'épaisseur contractuelle : + 2 centimètres ;
- Surfaçage mesuré à la règle de 3 mètres : + 2 centimètres ;
- Le bord de la couche à chaque profil en travers doit se trouver à la position prescrite, compte tenu d'une tolérance de 5 centimètres.

**02.4.1.2 Couche en GNT 2 (0/31.5 de type A) Epaisseur 10 cm**

La grave naturelle 0/31.5 sera mise en œuvre en couche de réglage de de plateforme de bâtiment (Le matériau sera de classe D et peu sensible à l'eau).

GRAVE POUR COUCHE DE D'ASSISE OU DE REGLAGE + REMBLAIEMENT DES TRANCHEES				
NF EN 132285 ou équivalent		Grave non traitée	NF P 98-129	0/31.5 ; 0/60 ou 0/80

**Provenance des matériaux**

Les granulats 0/31,5 proviendront de carrières ou ballastières ou plateforme de recyclage agréées par le maître d'œuvre.

**Qualité des matériaux**

La grave de classe D devra répondre à la norme NFP 18101.

Ils seront obtenus par concassage et criblage.

Les granulats seront concassés à au moins soixante pour cent (60 %).

La friabilité des sables devra être inférieure à 40.

La courbe granulométrique des granulats sera contenue dans le fuseau grave 0/31,5 grenue ou sableuse visée à l'article 2 du fascicule 25 du C.P.C. (Cahier des Prescriptions Communes).

Elle répondra en outre aux prescriptions du fascicule 23 du C.C.T.G., de la directive traitant des granulats routiers.

**Fuseaux de spécifications de la grave 0/31.5**

MODULE	TAMIS	% PASSANT MINI	% PASSANT MAXI
20	0.08	2	10
24	0.20	3	14
28	0.50	5	20
31	1.00	10	26
34	2.00	14	34
37	4.00	19	43
39	6.30	25	50
41	10.00	35	62
44	20.00	62	90
46	31.50	85	100
-	40.00	100	-

**Essais**

Pour chaque lot de ces matériaux, l'Entrepreneur devra effectuer à ses frais, le nombre d'essais suffisant afin de s'assurer d'une bonne qualité de ces graves. Les essais de contrôle du coefficient Los Angeles (LA) et Deval Humide (DH) ne seront effectués que sur le premier lot.

La réception des matériaux sera prononcée par le Maître d'œuvre soit en carrière, soit après transport sur l'aire de stockage, au vu des résultats des essais décrits ci-dessus.

Les contrôles suivants seront réalisés par le Laboratoire de l'entreprise :

- Granulométrie 3 essais par 100 m<sup>3</sup> ;
- Équivalent de sable 3 essais par 100 m<sup>3</sup> ;
- Indice de plasticité 3 essais par 100 m<sup>3</sup> ;
- Densité en place 1 essai par 200 m<sup>2</sup> ;
- Proctor Modifié 1 essai par 200 m<sup>2</sup>.

**Mise en œuvre**

La densité sèche des couches devra atteindre 95 % de la densité de l'Optimum Proctor Modifié et la valeur du module EV2 à l'essai de plaque devra être supérieure à 50 MPa. L'essai à la dynaplaque devra présenter un coefficient de restitution supérieur ou égal à 0,50 et les déflexions au déflectographe (essieu de 13 t) seront inférieures à 200/100e.

La teneur en eau sera aussi voisine que possible de celle de l'Optimum Proctor Modifié. Lorsqu'on s'en écartera de plus de 1 %, le maître d'œuvre pourra prescrire le brassage ou l'arrosage du matériau pour s'en rapprocher.

L'entrepreneur aura à sa charge la fourniture de l'eau d'arrosage, si besoin est, pour la mise en œuvre et le compactage. La mise en œuvre se fera conformément au fascicule 25 du C.P.C.

L'entrepreneur devra soumettre au maître d'œuvre le type d'engin de compactage qu'il se propose d'utiliser. La compacité minimale doit être atteinte à toute profondeur de la couche considérée, sinon le maître d'œuvre pourra exiger immédiatement le remplacement des compacteurs.

Dans tous les cas, l'atelier de compactage devra comporter au minimum :

- soit un cylindre présentant un poids minimal de 25 kg/cm de génératrice
- soit un rouleau à pneus (pression de gonflage supérieure à 5 bars) d'un poids minimal de 4 tonnes/roue.

En outre, les engins de compactage devront être adaptés aux conditions du chantier, notamment dans le cas de mise en œuvre en tranchée.

**Tolérances de mise en œuvre**

- Nivellement +/- 2 cm
- Epaisseur par rapport à l'épaisseur contractuelle : +/- 2 cm



- Surfaçage mesuré à la règle de 3 mètres : +/- 2 cm

Le bord de la couche à chaque profil en travers doit se trouver à la position prescrite, compte tenu d'une tolérance de 5 centimètres. L'entrepreneur a la charge de vérifier, en permanence, la mise en oeuvre de la couche (épaisseur, densité, etc.) dans les conditions qui auront été agréées par le maître d'œuvre.

#### **Réception**

La couche de grave 0/31,5 donnera lieu à une réception du maître d'œuvre sur les côtes, le surfaçage, l'épaisseur et le compactage :

- Cotes : un nivellement général de la couche sera réalisé par l'entrepreneur en présence du maître d'œuvre à raison d'un point à l'axe par profils distants de 15 mètres.
- Surfaçage : le contrôle sera réalisé par le maître d'œuvre en tout point qu'il jugera utile.
- Épaisseur : le contrôle pourra être réalisé par le maître d'œuvre par sondage en tout point qu'il jugera utile. La densité moyenne des contrôles sera de 1 par 200 m<sup>2</sup>.

### **02.4.2 Couche de fondation chaussée PL en GNT**

#### **02.4.2.1 Couche en GNT 2 (0/80 de type A) épaisseur 50 cm**

Voir article 02.4.1.1

Une surlargeur de 50 cm sera réalisée dans les secteurs dépourvus de bordure afin d'assurer la stabilité latérale de la couche de fondation.

#### **02.4.2.2 Couche en GNT 2 (0/31.5 de type A) Epaisseur 15 cm**

Voir article 02.4.1.2

Une surlargeur de 50 cm sera réalisée dans les secteurs dépourvus de bordure afin d'assurer la stabilité latérale de la couche de fondation.

### **02.4.3 Couche de fondation parking et voie moto**

#### **02.4.3.1 Couche en GNT drainante (20/40 de type A) épaisseur 40 cm**

La grave naturelle 20/40 sera utilisée en couche de fondation des voiries, avec un matériau de classe D, peu sensible à l'eau. Pour la réalisation de la fondation de la piste moto, une GNT 20/40 sera mise en œuvre sur 40 cm d'épaisseur, avec un matériau conforme à la norme NF EN 13285 – Graves non traitées, issu de carrière contrôlée et accompagné d'une fiche technique précisant la granulométrie (20/40 mm), une bonne portance ( $EV2 \geq 60$  MPa), un coefficient Los Angeles  $\leq 40$ , et une teneur en fines (0/80  $\mu$ m)  $\leq 1$  % pour garantir un bon drainage et la stabilité de la structure. La mise en œuvre devra permettre d'atteindre au minimum 95 % de la densité sèche maximale au Proctor modifié, avec un contrôle de la compacité par essais en place ( $EV2 \geq 50$  MPa), coefficient de restitution dynaplaque  $\geq 0,50$ , et déflexions inférieures à 200/100 mm.

La teneur en eau du matériau lors de la mise en œuvre devra rester proche de l'optimum Proctor modifié (tolérance  $\pm 1$  %), avec correction éventuelle par arrosage ou brassage aux frais de l'entreprise. Le compactage sera réalisé conformément au Fascicule 25 du CCTG, à l'aide d'engins adaptés validés par la Maîtrise d'Œuvre, tels qu'un cylindre lisse ou pied de mouton  $\geq 25$  kg/cm de génératrice, ou un rouleau à pneus  $\geq 4$  tonnes/roue. L'entreprise devra assurer un contrôle qualité régulier avec, au minimum, les essais suivants : granulométrie, équivalent de sable et indice de plasticité à raison de 3 essais par 100 m<sup>3</sup>, densité en place et Proctor modifié à raison d'1 essai par 200 m<sup>2</sup>. Les tolérances d'exécution seront : nivellement  $\pm 2$  cm, épaisseur  $\pm 2$  cm, surfaçage mesuré à la règle de 3 m  $\pm 2$  cm, et position des bords selon profil en travers avec tolérance de 5 cm. La réception par le maître d'œuvre portera sur la conformité des côtes, surfaçage, épaisseur et compacité, avec contrôles ponctuels en tout point jugé utile.

#### **02.4.3.2 Couche en GNT 2 (0/80 de type A) Epaisseur 40 cm**

Voir article 02.4.1.1

#### **02.4.3.3 Couche en GNT 2 (0/31.5 de type A) Epaisseur 15 cm**

Voir article 02.4.1.2

### **02.4.4 Structures de trottoirs en GNT**

#### **02.4.4.1 Couche en GNT (0/31.5 de type B) épaisseur 20 cm**

La couche de fondation des trottoirs sera réalisée en Grave Non Traitée (GNT) de type 2, 0/31.5, conforme à la norme NF EN 13285. Le matériau, de type B, devra être issu de carrière, propre, non plastique, et présenter une granulométrie régulière, sans éléments organiques ni particules gélives. L'épaisseur de la couche après compactage sera de 20 cm, mise en œuvre en une ou deux passes selon

les moyens de compactage disponibles. La GNT 2 0/31.5 devra garantir une portance suffisante ( $EV2 \geq 50$  MPa) et une compacité atteignant au minimum 95 % de la densité maximale obtenue au Proctor modifié. La teneur en eau du matériau devra être ajustée pour correspondre à l'optimum Proctor (tolérance  $\pm 1$  %). Le compactage sera réalisé à l'aide d'engins adaptés (cylindre lisse ou pied de mouton, rouleau vibrant), validés par la Maîtrise d'Œuvre. Les tolérances admissibles sont les suivantes : épaisseur  $\pm 2$  cm, nivellement  $\pm 2$  cm, surfacage à la règle de 3 m  $\pm 2$  cm. L'entrepreneur devra réaliser à ses frais les essais de contrôle suivants : Proctor modifié, densité en place (1 essai par 200 m<sup>2</sup>), granulométrie et équivalent de sable (3 essais par 100 m<sup>3</sup>). La réception de la couche de fondation sera prononcée par le maître d'œuvre sur la base des résultats de ces contrôles et d'un relevé altimétrique réalisé en profils transversaux tous les 15 m.

## 02.5 – Bordures et Revêtements

### 02.5.1 Fourniture et pose de bordure de type T2

Ce prix rémunère au mètre linéaire les dépenses suivantes : la fourniture et la reprise en alignement droit ou courbe de bordure béton type T2, vue variable, y compris déblais, évacuation, fondation en béton, dressement du fond de forme, dosé à 250 kg de ciment, solin arrière, exécution des joints au mortier dosé à 400 kg de ciment compris.

Ces matériaux de reprise répondent aux détails précisés sur le carnet de détail. Les coupes, rampants et travaux d'implantation sont compris dans la prestation de pose. Les joints de 1 cm de largeur au mortier gris clair (ciment Calcia) seront arases et les bordures lavées à l'éponge avant séchage du mortier. Toutes les salissures seront enlevées sinon l'ouvrage souillé sera déposé et repris. Les bordures courbes préalablement triées par rayons de courbures seront réutilisées sur les tronçons respectant les mêmes courbures.

Avant toute pose des bordures, des essais de giration seront effectués sur site par l'entreprise, en présence de la Maîtrise d'Œuvre et de la Maîtrise d'Ouvrage, afin de vérifier les caractéristiques des voies d'accès des services de secours.

**Pour mise en œuvre et la pose :** Elle comprend notamment :

- Les terrassements, déblais, évacuation,
- Le dressement du fond de forme identique à celui des voiries avoisinantes,
- La fourniture à pied d'œuvre et la mise en œuvre de béton d'assise/de fondation,
- Le nettoyage et l'acheminement des bordures au compte-goutte,
- L'aménagement à pied d'œuvre des éléments depuis la zone de dépôt,
- Le remplissage des joints au mortier de même couleur que les bordures,
- Le travail des bordures pour laisser le fil d'eau des descentes EP,
- Les coupes,
- Les sujétions et interventions multiples liées au phasage des travaux et à la présence des dispositifs de protection de la circulation notamment par des solins et des tôles en cas de bordures coulées en place,
- Toutes sujétions de remblaiement en arrière et en avant des bordures quel que soit le matériau utilisé,
- Toutes sujétions de finition.

Les longueurs sont mesurées suivant la développée du fil d'eau.

### 02.5.2 Revêtements de chaussée y compris raccordement sur chaussée existante

#### 02.5.2.1 Imprégnation gravillonnée

Imprégnation gravillonnée

- **Application d'une couche d'imprégnation** pour renforcer l'adhérence et stabiliser la couche de réglage.
- **Produit utilisé :** émulsion de bitume conforme à la norme **NF EN 13808**.
- **Quantité appliquée :** 0,6 à 1,0 kg/m<sup>2</sup> en fonction de la porosité de la couche de réglage.
- **Épandage de gravillons 4/6 mm** sur l'émulsion appliquée.
- **Compaction** à l'aide d'un rouleau pneumatique pour enfoncer les gravillons dans le liant.

#### 02.5.2.2 Grave bitume classe 3 -Épaisseur 9 cm (voies et piste PL)

La présente prestation comprend la fourniture, le transport, la mise en œuvre et le compactage d'une grave-bitume de classe 3, destinée à constituer la couche de fondation d'une voirie circulée par véhicules lourds (PL). Le matériau devra être conforme à la norme NF EN 13108-1 et au Guide technique LCPC-SETRA, et répondre aux exigences des graves-bitume de classe 3 à module élevé, formulées selon la norme NF EN 12697-35. La granulométrie typique sera de 0/14 ou 0/20 mm, selon la formulation retenue par le laboratoire agréé. L'épaisseur mise en œuvre sera de 9 cm après compactage, en une seule passe, sur une couche support convenablement préparée et validée par la Maîtrise d'Œuvre. Le taux de liant bitumineux sera adapté à la classe de trafic et aux caractéristiques de la grave (généralement entre 3,5 et 4,5 %). La mise en œuvre devra être réalisée à chaud à l'aide d'un finisseur, avec un compactage soigné à l'aide de rouleaux tandem vibrants et statiques, afin d'assurer l'obtention de la densité de compactage requise (> 98 % de la densité de référence). L'entrepreneur devra fournir, pour validation, un plan de formulation, accompagné des résultats d'essais de convenance, avant tout début d'exécution. Un contrôle qualité en cours de chantier devra être assuré par un laboratoire accrédité,

comprenant à minima des essais de : granulométrie, teneur en liant, compactage, planimétrie et portance (EV2). Toutes les sujétions liées aux conditions météorologiques, aux interruptions de production, aux reprises ou aux adaptations d'épaisseur sont réputées comprises dans le prix.

### 02.5.2.3 Couche d'accrochage

#### Couche d'accrochage

- **Application d'une émulsion de bitume** pour assurer l'adhérence entre l'existant et le BBSG 0/10.
- **Produit utilisé : émulsion de bitume cationique (type C60B4)** conforme à la norme **NF EN 13808**.
- **Quantité appliquée : 0,3 à 0,5 kg/m<sup>2</sup>** en fonction de la porosité de la surface existante.
- **Application homogène au pulvérisateur** pour éviter les surcharges ou manques.
- **Temps de cassure** : Attente de **15 à 30 minutes** avant la mise en œuvre du BBSG.
- **Protection temporaire de la couche d'accrochage** pour éviter la contamination par les poussières

### 02.5.2.4 Fourniture et mise en œuvre de revêtement BBSG 0/10 classe 3 EP. 7 cm

La présente prestation comprend la fourniture, le transport, la mise en œuvre et le compactage d'un revêtement en Béton Bitumineux Semi-Grenu (BBSG) 0/10, classe 3, destiné à constituer la couche de roulement d'une voirie circulée. Le matériau devra être conforme à la norme NF EN 13108-1, au Fascicule 27 du CCTG, ainsi qu'aux prescriptions du Guide technique LCPC-SETRA relatif aux enrobés bitumineux. La formulation sera validée par un laboratoire accrédité et devra répondre aux caractéristiques suivantes : granulométrie 0/10 mm, teneur en liant adaptée (environ 5,2 à 5,6 %), classe de trafic T3 à T4, et classe de liant BBSG 3, garantissant une bonne résistance au poinçonnement, au fluage et à l'usure. L'épaisseur de la couche après compactage sera de 7 cm, mise en œuvre à chaud au finisseur, avec un compactage réalisé immédiatement à l'aide de rouleaux tandem vibrants et/ou statiques, assurant une densité  $\geq 98$  % de la densité de référence. L'application devra être précédée d'une émulsion d'accrochage (type C60 B4 ou équivalent), mise en œuvre à raison de 300 à 500 g/m<sup>2</sup> sur une surface propre, sèche et débarrassée de toute poussière. L'entrepreneur devra fournir une formulation d'enrobé validée, accompagnée des essais de convenance, et réaliser des essais de contrôle en cours de chantier : granulométrie, teneur en liant, épaisseur, planimétrie, compactage, et macrotexture. Toutes les sujétions liées à la gestion des températures, aux phasages, aux pentes et raccordements avec les ouvrages existants sont réputées comprises dans le prix.

**Classe 3** : Usage pour chaussées à trafic modéré.

**Épaisseur après compactage : 7 cm.**

**Granulométrie : 0/10 mm.**

**Mise en œuvre à chaud :**

**Température de mise en œuvre : 150°C à 180°C.**

**Épandage au finisseur** pour garantir l'homogénéité de la surface.

- **Compactage immédiat** avec un **rouleau tandem vibrant** pour assurer une densité optimale.
- **Densité de compactage à atteindre :  $\geq 97\%$  de la masse volumique théorique.**
- **Finition par cylindrage statique** pour éliminer les irrégularités.

### 02.5.2.5 Fourniture et mise en œuvre de revêtement BBSG 0/10 classe 3 EP. 6 cm

#### Reprofilage et compactage de la fondation :

#### Les prestations comprennent :

- Le décapage éventuel de la couche de forme dégradée ou de surface végétalisée,
- Le scarifiage ou fraisage superficiel si nécessaire,
- Le reprofilage mécanique de la chaussée existante,
- L'apport ponctuel de matériaux (grave, grave traitée, matériaux concassés) pour remise à niveau,
- Le réglage au gabarit et à la pente souhaitée,
- Le compactage à l'aide d'engins adaptés jusqu'à obtention des performances requises,
- Les essais de portance si exigés (PFL, plaque EV2...).

#### Caractéristiques techniques

- Les travaux s'appliqueront à une **chaussée existante en place**, hors matériaux pollués ou instables,
- Le **reprofilage** sera effectué au moyen d'une niveleuse, chargeuse ou pelle mécanique selon configuration,
- Le **compactage** sera réalisé par passes croisées à l'aide de compacteurs à pneus ou à bille lisse (12 à 20 T),
- Les matériaux existants devront présenter une portance suffisante après compactage (valeurs EV2 > 50 MPa sauf

spécifications contraaires),

- L'épaisseur minimale reconstituée après reprofilage ne devra pas être inférieure à 25 cm sauf accord spécifique du maître d'œuvre.

#### Tolérances d'exécution

- Tolérance d'épaisseur en remblai ou reprofilage :  $\pm 2$  cm,
- Tolérance de pente transversale :  $\pm 0,5$  %,
- Compactage : densité  $> 95$  % de l'OPN du matériau selon l'essai de référence (NF P 94-063 ou équivalent).

#### Contrôles et essais

L'entreprise devra fournir, ou permettre la réalisation par le contrôle extérieur :

- Des essais de compactage (noyau, pénétromètre ou autre méthode homologuée),
- Des essais de portance à la plaque (EV1/EV2),
- Des relevés topographiques de la surface après réglage,
- Un carnet de compactage journalier.

#### Conditions particulières

- En cas de découverte de zones humides, instables ou hétérogènes, l'entreprise devra en informer le maître d'œuvre avant toute reprise,
- Aucune circulation d'engins ne sera autorisée sur les zones compactées non réceptionnées,
- Les accès aux riverains ou aux installations devront être maintenus en permanence, sauf dérogation temporaire

#### Béton Bitumineux Semi-Grenu (BBSG 0/10 Classe 3) (Épaisseur 6 cm)

**Classe 3** : Usage pour chaussées à trafic modéré.

**Épaisseur après compactage** : 6 cm.

**Granulométrie** : 0/10 mm.

**Mise en œuvre à chaud** :

**Température de mise en œuvre** : 150°C à 180°C.

**Épandage au finisseur** pour garantir l'homogénéité de la surface.

- **Compactage immédiat** avec un **rouleau tandem vibrant** pour assurer une densité optimale.
- **Densité de compactage à atteindre** :  $\geq 97\%$  de la masse volumique théorique.
- **Finition par cylindrage statique** pour éliminer les irrégularités.

#### 02.5.2.6 Fourniture et mise en œuvre de revêtement BBSG 0/10 classe 3 EP. 5 cm

**Classe 3** : Usage pour chaussées à trafic modéré (piste moto).

**Épaisseur après compactage** : 5 cm.

**Granulométrie** : 0/10 mm.

**Mise en œuvre à chaud** :

**Température de mise en œuvre** : 150°C à 180°C.

**Épandage au finisseur** pour garantir l'homogénéité de la surface.

- **Compactage immédiat** avec un **rouleau tandem vibrant** pour assurer une densité optimale.
- **Densité de compactage à atteindre** :  $\geq 97\%$  de la masse volumique théorique.
- **Finition par cylindrage statique** pour éliminer les irrégularités.

#### 02.5.2.7 Fourniture et mise en œuvre d'un revêtement béton rampe bassin

La présente prestation comprend la fourniture et la mise en œuvre d'un revêtement en béton de voirie, y compris la réalisation de la couche de forme en GNT, pour l'exécution d'une rampe d'accès au bassin de rétention, destinée à permettre la circulation ponctuelle d'engins d'entretien. La rampe sera dimensionnée pour résister aux charges roulantes, avec une portance minimale EV2  $\geq 60$  MPa en fond de forme. La couche de forme sera réalisée en GNT 0/31.5 de type A, mise en œuvre sur une épaisseur de 30 cm minimum (ou selon les indications du plan de dimensionnement), compactée par passes successives à 95 % de la densité Proctor modifié, et contrôlée par essais en place. Le revêtement en béton sera de type béton routier, dosé à 350 kg/m<sup>3</sup> minimum, mis en œuvre sur une épaisseur de 20 cm, armé par treillis soudé (type ST25 ou équivalent), et tiré à la règle sur une surface préparée. Un produit de cure sera appliqué immédiatement après finition pour éviter le retrait hydraulique. Le béton sera texturé à la brosse ou rainuré pour assurer une bonne adhérence des engins, avec des joints de retrait ou de fractionnement tous les 4 m à 5 m, y compris aux raccordements avec la voirie ou les parois du bassin. Les pentes de la rampe seront conformes aux plans d'exécution et permettront l'écoulement des eaux sans stagnation. Tous les frais liés à la préparation du support, aux travaux en pente, aux coffrages éventuels en bordure, à la cure et à la sécurité pendant le séchage sont réputés inclus dans le prix. L'entrepreneur devra soumettre, pour validation, une proposition de formulation béton, ainsi qu'un calendrier de mise en œuvre précisant les délais de cure avant ouverture à la circulation.

### **02.5.3 Revêtement de cheminements piétons**

#### **02.5.3.1 Allée piétonne en béton balayé**

La présente prestation comprend la fourniture, le transport, la mise en œuvre et la finition d'un revêtement en béton balayé, destiné à la réalisation d'une allée piétonne et de la dalle du local à déchets, sur une épaisseur de 10 cm. Le béton utilisé sera un béton de voirie, dosé à 350 kg/m<sup>3</sup> en ciment, de classe de résistance C25/30 minimum, conforme à la norme NF EN 206/CN. La mise en œuvre se fera sur une couche de forme en GNT 0/31.5 de type A, compactée à 95 % Proctor modifié, avec portance EV2 ≥ 50 MPa, et épaisseur adaptée au sol en place (généralement 15 à 20 cm). Le béton sera tiré à la règle, lissé puis fini au balai pour garantir une adhérence antidérapante, avec un sens de balayage régulier (transversal ou longitudinal selon le plan de circulation). Des joints de retrait seront réalisés tous les 3 à 4 m, ainsi qu'aux angles du local ou aux points singuliers. Pour la dalle du local à déchets, un renforcement en treillis soudé type ST25C ou équivalent sera prévu, et la surface recevra la même finition balayée. Un produit de cure sera appliqué immédiatement après la finition pour limiter le retrait hydraulique. Toutes les sujétions liées au coffrage, au nivellement, à l'accès restreint, à la cure, à l'armature éventuelle et aux finitions en bordure sont réputées comprises dans le prix. L'entrepreneur devra fournir une formulation béton pour validation et respecter un temps de cure minimum de 7 jours avant ouverture au public ou dépôt d'équipements.

## 02.6 – Assainissement

### TERRASSEMENT EN TRANCHÉE

#### Identification des sols

Si l'entreprise, le souhaite, elle peut réaliser une étude des sols. Les prix sont réputés tenir compte du fait que la répartition des matériaux de déblais est de différentes natures.

#### Exécution des déblais

Les terrassements seront effectués mécaniquement (pelles, aspiratrice excavatrice.) ou à la main, dans les cas spéciaux ou en cas d'impossibilité d'accès de l'engin. Les prix du bordereau sont réputés tenir compte de toutes les éventualités y compris l'utilisation d'un brise roche. Les fouilles seront descendues verticalement, toutes précautions étant prises pour éviter des dommages aux ouvrages rencontrés, notamment les canalisations et branchements rencontrés. Dans le cas où il y aurait lieu d'effectuer un drainage sous la canalisation, ou à une consolidation du sol, ces opérations doivent être effectuées dans les conditions prévues à l'article 38 du fascicule 70.

Les déblais seront arrêtés à la cote du fond de forme.

L'entrepreneur est réputé avoir tenu compte dans son prix de toutes les sujétions prévisibles du fait de la nature des matériaux de déblais. Sont notamment considérées comme normalement prévisibles les sujétions dues à la présence de silex dans certains matériaux et à la sensibilité à l'eau.

Le fond des tranchées sera purgé des points durs sur une profondeur de 0.50m en dessous du niveau de la canalisation. Les purges seront remblayées avec des matériaux d'apport soigneusement compactés par couche de 0.20 m et jusqu'à l'obtention à 95% de l'OPM.

Toutes les purges nécessaires seront à la charge et aux frais de l'entrepreneur y compris leur remblaiement.

Les engins de terrassement devront évoluer obligatoirement dans les limites d'emprise du projet.

En conséquence, les prix du bordereau sont réputés tenir compte :

- des sujétions dues à la pente du terrain naturel en particulier, la réalisation d'aménagements provisoires éventuels de tous ordres.
- des sujétions de blindage ou d'étalement.

Les fonds de formes, à l'issue des déblais, doivent systématiquement faire l'objet d'un compactage.

Au cas où, en cours de travaux, l'entrepreneur est contraint de procéder à des pompages, les frais correspondants restent à la charge de l'entreprise.

#### Blindage des tranchées

L'entrepreneur effectuera tous travaux auxquels donne lieu l'ouverture et le maintien des tranchées, en particulier, tous les blindages, étalements, et épuisements éventuels rendus nécessaires par la nature du terrain rencontré, en vue d'éviter tout éboulement et dégradation des terres et ouvrages voisins, et permettre la pose des canalisations à sec. Il est rappelé que la responsabilité de l'entrepreneur, en matière d'exécution des fouilles, est affirmée par le décret N° 65-48; le décret précité prescrit que les fouilles de tranchées ayant plus de 1,30 m de profondeur ne peuvent être exécutées qu'avec des parois talutées, ou avec des parois blindées; l'angle de talutage doit tenir compte de la nature du terrain et des surcharges éventuelles.

Le prix de tranchée inclura aussi toutes les sujétions éventuelles de terrassements avec blindage et pompage des fonds de fouille et ce conformément aux spécifications du décret n° 95-608 du 6 mai 1995. L'entrepreneur devra blinder les fouilles à partir de 1,30 m de profondeur selon le matériel employé par l'entreprise et la place disponible au sol et épuiser les venues d'eau le cas échéant.

La largeur des tranchées, au fond de fouille, y compris les blindages est fonction de la profondeur de la tranchée, le type de blindage employé, le diamètre nominal du tuyau et le diamètre extérieur (V-6.3 du fascicule 70).

Profondeur de la tranchée (m)	Type de blindage	Largeur de tranchée (L = De + 2l) DN ≤ 600
de 0,80 à 1,30	Blindage simple	De + 2 × 0,35 (mini 1,00)
de 1,30 à 2,00	Caisson	De + 2 × 0,50 (mini 1,10)
de 2,00 à 2,50	Caisson renforcé	De + 2 × 0,55 (mini 1,20)
de 2,50 à 3,00	Caisson semi-grande dimension	De + 2 × 0,60 (mini 1,30)
de 3,00 à 3,50	Caisson semi-grande dimension	De + 2 × 0,65 (mini 1,40)

Profondeur de la tranchée (m)	Type de blindage	Largeur de tranchée (L = De + 2l) DN ≤ 600
de 3,50 à 4,00	Caisson de grande profondeur	De + 2 × 0,70 (mini 1,50)
de 4,00 à 5,00	Caisson de grande profondeur	De + 2 × 0,75 (mini 1,60)

Lorsque la tranchée est prévue pour recevoir N canalisation, il convient de rajouter (N-1) x 0.50 m à la largeur de fouille préconisée dans le tableau ci-dessus.

Le blindage des fouilles sera mis en place avec un fruit de 1/10 ou à la verticale selon le matériel employé par l'entreprise et la place disponible au sol (des adaptations pourront être demandées en fonction de la nature du terrain rencontré).

Le fait d'imposer à l'entreprise un blindage vertical ne pourra pas donner lieu à une plus-value.

Il ne sera considéré qu'une seule nature de blindage quels que soient les moyens mis en œuvre, le prix du bordereau étant réputé tenir compte des diverses sortes de blindages pouvant éventuellement être mis en oeuvre et ce suivant la réglementation en vigueur.

Les blindages exécutés par l'entrepreneur sont rémunérés quelque soient leur nature et leur mode d'exécution suivant la surface de terrain soutenu, qu'il soit en contact ou non avec les éléments constitutifs du blindage, non compris les parties hors sol et éventuellement en dessous du fond de fouille.

Un balisage très visible sera mis en place lorsqu'aucun travail ne sera réalisé dans les fouilles et quand elles présenteront un danger pour le personnel.

Le mode de retrait du blindage retenu est un retrait par couche avant compactage

### **Écoulement et épuisement des eaux**

L'entrepreneur devra, sous sa responsabilité, organiser le chantier de manière à le débarrasser des eaux de toute nature, à ne pas intercepter les écoulements et à prendre les mesures utiles pour que ceux-ci ne soient pas préjudiciables aux fonds de fouilles et aux ouvrages susceptibles d'être intéressés.

Il aura la charge d'assurer tous les épuisements et de prendre toutes les mesures nécessaires à l'assainissement du chantier, de façon que tous les ouvrages soient exécutés à sec. Ces sujétions font parties des aléas normaux de l'entreprise et ne donneront lieu à aucune rétribution spéciale.

L'entrepreneur ne pourra élever aucune réclamation, ni prétendre à aucune indemnité en raison de la gêne ou de l'interruption de travail, des pertes de matériaux ou de tous autres dommages qui pourraient résulter des arrivées d'eaux consécutives aux phénomènes atmosphériques ou présence de nappe phréatique. Dans tous les cas, l'entrepreneur doit prévoir dans ses prix les dispositions à prendre dans le cas de présence d'eau souterraine.

### **Rencontres d'autres réseaux**

L'entrepreneur devra, avant de commencer ses travaux, formuler auprès de l'ensemble des concessionnaires une déclaration d'intention de travaux dans les délais impartis. Il a également en charge de s'assurer, auprès des différents concessionnaires, du positionnement des réseaux existants.

En cas de croisement avec d'autres réseaux, l'entrepreneur devra prendre toutes les mesures nécessaires pour les protéger (étalement, etc.). L'entrepreneur sera responsable des dégradations occasionnées sur les réseaux rencontrés dues à un manque de vigilance ou de protection sans qu'il puisse réclamer une quelconque indemnisation.

En cas de détérioration d'un réseau l'entrepreneur devra prévenir immédiatement le concessionnaire, appliquer l'ensemble des consignes de sécurité s'il s'agit du gaz ou de l'électricité, arrêter le chantier le temps nécessaire pour que le concessionnaire pratique la réparation. Ce temps sera considéré comme un aléa de chantier et ne pourra pas être déduit du délai légal.

En cas de rencontre avec un réseau non répertorié, l'entrepreneur devra prévenir les concessionnaires et s'informer auprès d'eux si le réseau est encore en service ou non.

L'entreprise ne pourra en aucun cas démanteler un réseau abandonné sans avoir eu préalablement l'autorisation du concessionnaire.

### **Réception du fond de forme de la tranchée**

L'entrepreneur devra régler et compacter le fond de forme afin de le dresser à la cote "fond de forme" à la profondeur nécessaire pour la pose de la canalisation.

La tolérance de réglage sera de +/- 3 cm.

Le dimensionnement des tranchées devra se faire à l'aide des plans annexés à ce présent C.C.T.P., au cas où l'entrepreneur aurait



déblayé trop profondément le fond de la tranchée sur toute sa longueur, celui-ci sera rétabli en sable méthodiquement compacté sans qu'il puisse prétendre à aucune plus-value.

L'entrepreneur sera soumis à un point d'arrêt avant la mise en oeuvre des éléments constitutifs de la structure.

### Sable pour lit de pose et enrobage

Le sable 0/4 ou 0/6 ou gravettes proviendront de carrières ou ballastières agréées par le maître d'œuvre.

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

L'entrepreneur devra s'assurer et justifier en permanence (et en particulier lors de l'amenée de tout nouveau matériel sur le chantier) :

- du respect du bon fonctionnement des engins de compactage
- de l'épaisseur des couches

### Remblai

Tous les remblais seront méthodiquement compactés dans les conditions définies à l'article 15 du fascicule 2 du C.C.T.G. et compte tenu des prescriptions ci-dessous :

Les remblais (d'apport ou provenant des déblais) seront mis en oeuvre dans les conditions prescrites par les fascicules du guide technique du SETRA et du LCPC réalisé en septembre 1992 (annexes 2,3 et 4 du fascicule 2 du C.C.T.G.). Ils seront mis en oeuvre par la méthode du remblai excédentaire.

Les couches élémentaires devront présenter après compactage une pente transversale au moins égale en tout point à quatre pour cent (4 %).

Les remblais seront arrêtés à la cote du fond de forme, les tolérances d'exécution sont de +/- 3 cm.

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

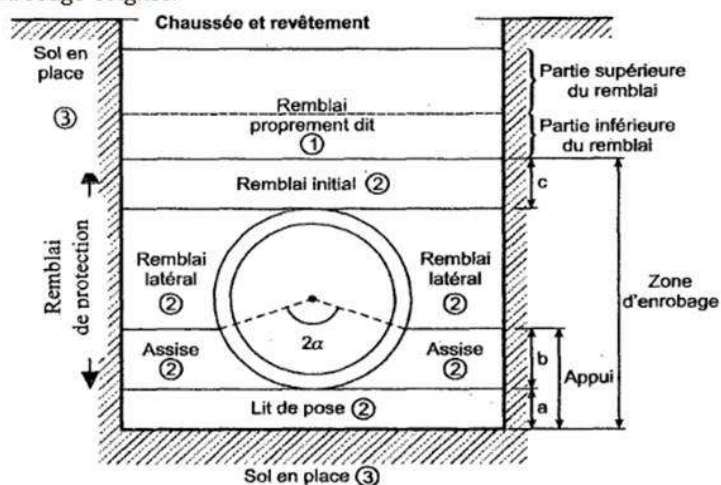
L'entrepreneur devra s'assurer et justifier en permanence (et en particulier lors de l'amenée de tout nouveau matériel sur le chantier) :

- du bon fonctionnement des engins de compactage
- du lestage effectif et de la charge par roue correspondante
- du respect de l'épaisseur des couches
- de la bonne répartition de l'effort de compactage à la surface de la couche
- du respect de l'intensité de compactage définie par Q/S
- de respect du plan de balayage

L'atelier de compactage devra être tel que la cadence de compactage soit égale ou supérieure à la cadence de mise en oeuvre.

Des essais à la plaque seront réalisés (localisation et nombre soumis à l'agrément du maître d'œuvre).

*Pour toutes les canalisations, il est recommandé de réaliser une zone d'enrobage soignée.*



### Réfection de la tranchée

Pour les tranchées en traversées de chaussées :

L'entreprise est dans l'obligation de restituer la structure de chaussée à l'identique. Pour cela, elle aura peut-être à mettre en oeuvre des

matériaux plus noble comme du grave bitume, du grave ciment ou autre. Les prix du bordereau tiennent compte de toutes les éventualités et sujétions de mise en œuvre pour une reconstitution à l'identique.

L'entreprise devra dans un premier temps redonner la fonctionnalité de la voirie, en phase provisoire, au fur et à mesure de l'état d'avancement de ces travaux. Elle devra dans tous les cas respecter les prescriptions, les indications et les délais stipulés dans l'arrêté de circulation qu'elle est dans l'obligation de demander 15 jours avant le commencement de ses travaux. L'entrepreneur restera responsable de l'entretien et de la signalisation des ouvrages provisoires jusqu'à la réfection définitive.

### **02.6.1 Réseau d'assainissement Eaux Pluviales**

Fourniture et la pose de canalisations en tranchée.

Cela comprend notamment

- ✓ Éventuels sciages soignés de chaussées,
- ✓ Terrassements mécaniques ou manuels en tranchée, en terrain de toutes natures, quelle que soit la profondeur,
- ✓ Emploi éventuel de matériels spéciaux pour l'extraction de matériaux rocheux,
- ✓ Tri éventuel des matériaux pour réutilisation,
- ✓ Épuisements nécessaires par matériels appropriés,
- ✓ Blindage éventuel de la fouille,
- ✓ Chargement, transport et mise en décharge des déblais impropres à réutilisation, y compris droits de décharge,
- ✓ Fourniture et transport à pied d'œuvre des canalisations ainsi que de toutes les pièces et matériaux nécessaires,
- ✓ Dressage soigné des fonds de fouilles,
- ✓ Confection d'un lit de pose, de 10 cm d'épaisseur, en sable agréé
- ✓ La fourniture et pose des éléments de canalisation et des pièces d'assemblage et de raccordement (manchon, collerette, bouchons, etc.), les calages, les coupes et les adaptations, y compris sur regard,
- ✓ Enrobage du réseau, en sable agréé, par couches successives jusqu'à 20 cm au-dessus de la génératrice supérieure, dans le même matériau que le lit de pose,
- ✓ Remblaiement des tranchées, par couches successives de 0,30 m d'épaisseur, jusqu'à l'arase de terrassement des chaussées ou trottoirs avec les matériaux extraits réutilisables ou avec des matériaux d'apport soumis à l'agrément du maître d'œuvre,
- ✓ Compactage méthodique du remblaiement et la réalisation des essais et contrôles,

#### **02.6.1.1 Réseau en PVC SN8 Ø125 (compris tranchées)**

La prestation comprend la fourniture, la pose et le raccordement des canalisations d'assainissement en PVC rigide diamètre 125 mm, conformément aux normes en vigueur (NF EN 1401-1). La mise en œuvre s'effectuera sur un lit de pose en matériaux granulaires propres, avec un remblaiement et un compactage soigneux autour des tuyaux afin d'assurer la stabilité et la pérennité du réseau. Tous les raccords, joints et accessoires nécessaires seront fournis et posés, avec contrôle de l'étanchéité avant remblai final. Le respect des pentes, des sections et des prescriptions du maître d'œuvre est impératif.

#### **02.6.1.2 Réseau en PVC SN8 Ø160 (compris tranchées)**

La prestation comprend la fourniture, la pose et le raccordement des canalisations d'assainissement en PVC rigide diamètre 160 mm, conformément aux normes en vigueur (NF EN 1401-1). La mise en œuvre s'effectuera sur un lit de pose en matériaux granulaires propres, avec un remblaiement et un compactage soigneux autour des tuyaux afin d'assurer la stabilité et la pérennité du réseau. Tous les raccords, joints et accessoires nécessaires seront fournis et posés, avec contrôle de l'étanchéité avant remblai final. Le respect des pentes, des sections et des prescriptions du maître d'œuvre est impératif.

#### **02.6.1.3 Réseau en PVC SN8 Ø200 (compris tranchées)**

La prestation comprend la fourniture, la pose et le raccordement des canalisations d'assainissement en PVC rigide diamètre 200 mm, conformément aux normes en vigueur (NF EN 1401-1). La mise en œuvre s'effectuera sur un lit de pose en matériaux granulaires propres, avec un remblaiement et un compactage soigneux autour des tuyaux afin d'assurer la stabilité et la pérennité du réseau. Tous les raccords, joints et accessoires nécessaires seront fournis et posés, avec contrôle de l'étanchéité avant remblai final. Le respect des pentes, des sections et des prescriptions du maître d'œuvre est impératif.

#### **02.6.1.4 Plus-value pour forage dirigé sous accès parking centre aquatique**

La présente plus-value couvre la réalisation d'un forage dirigé sous la zone d'accès au parking du centre aquatique, permettant le passage sans tranchée des réseaux concernés. Cette méthode sans excavation ouverte vise à préserver l'intégrité des ouvrages existants et à minimiser les perturbations d'accès et de circulation. La prestation inclut les études préalables, la mise en place du matériel de forage dirigé, l'exécution du forage selon les spécifications géotechniques, la pose des conduites, le tirage des canalisations, ainsi que les opérations de contrôle et réception. Tous les travaux sont réalisés en conformité avec les règles de l'art et les prescriptions du maître d'œuvre.

#### **02.6.1.5 Raccordement descente d'eau de toiture yc regard pied de chute**

La prestation comprend la fourniture, la pose et le raccordement des descentes d'eaux pluviales issues des toitures, ainsi que la réalisation d'un regard de pied de chute conforme aux normes en vigueur. Les travaux incluent le terrassement, la pose des canalisations en PVC ou matériau approprié, le raccordement au réseau d'assainissement pluvial existant, ainsi que l'étanchéité et la finition du regard. L'ensemble sera réalisé conformément aux prescriptions du maître d'œuvre et aux règles de l'art, afin d'assurer un écoulement efficace et pérenne des eaux pluviales.

#### **02.6.1.6 Caniveau pied de bâtiment**

La prestation comprend la fourniture et la mise en œuvre d'un caniveau en béton ou en matériau composite, adapté à la collecte des eaux de ruissellement au pied du bâtiment. Le caniveau sera équipé d'une grille en fonte ou acier galvanisé, résistante aux charges prévues. La pose inclut le terrassement, la mise en place d'un lit de pose en béton maigre, l'installation du caniveau avec raccordement au réseau d'évacuation des eaux pluviales, ainsi que les finitions nécessaires pour assurer une bonne étanchéité et une parfaite intégration esthétique. L'ensemble des travaux sera réalisé conformément aux prescriptions du maître d'œuvre et aux normes applicables.

### **02.6.2 Réseau d'assainissement Eaux usées**

#### **02.6.2.1 Réseau en PVC SN8 Ø160 (compris tranchées)**

La prestation comprend la fourniture, la pose et le raccordement des canalisations d'assainissement en PVC rigide diamètre 160 mm, conformément aux normes en vigueur (NF EN 1401). La mise en œuvre s'effectuera sur un lit de pose en matériaux granulaires propres, avec un remblaiement et un compactage soigneux autour des tuyaux afin d'assurer la stabilité et la pérennité du réseau. Tous les raccords, joints et accessoires nécessaires seront fournis et posés, avec contrôle de l'étanchéité avant remblai final. Le respect des pentes, des sections et des prescriptions du maître d'œuvre est impératif.

#### **02.6.2.2 Tabouret de branchement Ø 300**

La prestation comprend la fourniture, la mise en place et le raccordement d'un tabouret de branchement en béton ou PVC, d'un diamètre de 30 cm, destiné à assurer la liaison entre la canalisation principale et les canalisations secondaires. Le tabouret sera posé sur un lit de pose stable et conforme aux prescriptions techniques, avec un scellement soigné pour garantir l'étanchéité et la durabilité. Les travaux incluent également la réalisation du raccordement hydraulique et le raccordement au réseau d'assainissement existant, ainsi que la mise en place d'une chambre accessible pour les opérations de contrôle et maintenance.

#### **02.6.2.3 Fourniture et pose de boîte de branchement en béton 600x600 mm**

Ce prix rémunère, à l'unité, la réalisation de regards de branchement 600 x600 et de toutes hauteurs, comprend :

- les terrassements mécaniques ou manuels en terrain de toutes natures,
- l'emploi éventuel de matériels spéciaux pour l'extraction de matériaux rocheux,
- le tri éventuel des matériaux pour réutilisation,
- les épaissements nécessaires par matériels appropriés,
- les contraintes de réalisation avec des réseaux existants, de toutes natures, et le maintien en état de ces réseaux,
- le blindage éventuel de la fouille,
- le chargement, le transport et la mise en décharge des matériaux impropres à réutilisation, y compris droits de décharge,
- la fourniture et le transport à pied d'œuvre des éléments et matériaux constitutifs du regard, y compris tampon à fermeture hydraulique,
- la réalisation d'un lit de pose, de 10 cm d'épaisseur, en sable ou gravillon,
- la pose du tabouret, y compris 2,00 ml de tuyau en amont et bouchon de fermeture,
- les découpes et ajustages éventuels de tuyaux,
- la pose et l'ajustage de la rehausse en PVC CR 8 Ø 315, y compris étanchéité des joints,
- la pose du tampon en fonte classe C 250, y compris joint d'étanchéité,
- l'enrobage du regard, en sable ou en gravillon, par couches successives, jusqu'à 20 cm au-dessus de la génératrice supérieure du branchement,
- le remblaiement de la fouille, par couches successives de 0,30 m d'épaisseur, jusqu'à l'arase de terrassement des trottoirs avec les matériaux extraits réutilisables ou avec des matériaux d'apport soumis à l'agrément du maître d'œuvre,
- les contraintes particulières de coupes, d'adaptation, de calage et d'étanchéité de la pièce,
- le compactage méthodique du remblaiement et la réalisation des essais et contrôles.

#### **02.6.2.4 Fourniture et pose de regard de visite Ø 1000**

Réalisation de regards de visite comprenant :

- les terrassements mécaniques ou manuels en terrains de toutes natures,
- l'emploi éventuel de matériels spéciaux pour l'extraction de matériaux rocheux,
- le tri éventuel des matériaux pour réutilisation,
- les épaissements nécessaires par matériels appropriés,
- les contraintes de réalisation avec des réseaux existants, de toutes natures, et le maintien en état de ces réseaux,
- le blindage éventuel de la fouille,
- le chargement, le transport et la mise en décharge des matériaux impropres à réutilisation, y compris droits de décharge,
- la fourniture et le transport à pied d'oeuvre des éléments et matériaux constitutifs du regard, y compris systèmes d'étanchéité et de fermeture,
- la réalisation d'un lit de pose, de 10 cm d'épaisseur, en sable, gravillon ou béton de propreté,
- la construction du fond jusqu'à 10 cm minimum au-dessus de la génératrice supérieure du collecteur de plus grande dimension ou la pose d'un fond préfabriqué,
- les découpes éventuelles de tuyaux et la réalisation des cunettes et margelles,
- la réalisation éventuelle d'une décantation,
- la pose des éléments droits du fût, y compris étanchéité des joints et arasement des pénétrations,
- les raccordements des collecteurs et branchements, y compris dispositifs d'étanchéité,
- la pose d'un élément réducteur ou d'une dalle réductrice avec rehausses sous cadre, y compris dispositifs d'étanchéité,
- le scellement du cadre et la mise en place du tampon,
- la pose des échelons si la hauteur de regard le nécessite,
- l'enrobage du regard, en sable ou en gravillon, par couches successives, jusqu'à 20 cm au-dessus de la génératrice supérieure du collecteur de plus grande dimension,
- le remblaiement de la fouille, par couches successives de 0,30 m d'épaisseur, jusqu'à l'arase de terrassement des chaussées ou trottoirs avec les matériaux extraits réutilisables ou avec des matériaux d'apport soumis à l'agrément du maître d'œuvre,
- le compactage méthodique du remblaiement et la réalisation des essais et contrôles.

#### **02.6.2.5 Raccordement sur regard existant**

Réalisation d'un raccordement d'un collecteur en P.V.C., quel que soit son diamètre, sur un regard existant :

- amenée à pied d'oeuvre de tous les matériels et matériaux nécessaires,
- percement ou le carottage du regard existant,
- chargement, le transport et la mise en décharge des produits de démolition, y compris droit de décharge,
- ajustage de la canalisation,
- pose d'un dispositif d'étanchéité, y compris toutes contraintes de réalisation,
- garnissages au mortier de ciment,
- finition à l'enduit, autour du collecteur, à l'intérieur du regard,
- nettoyage du collecteur et du regard.

### **02.6.3 Ouvrages de régulation et rétention**

#### **02.6.3.1 Terrassements bassin de rétention des EP et noues y compris réglage des talus.**

La prestation comprend l'exécution complète des terrassements pour la création du bassin de rétention des eaux pluviales ainsi que des noues associées, conformément aux plans et profils fournis. Les travaux incluent l'excavation, le décapage des terres végétales, la mise en forme des volumes conformément aux cotes et pentes définies, ainsi que le réglage précis des talus pour assurer leur stabilité et un bon écoulement des eaux. Le remblaiement et le compactage des talus seront réalisés selon les prescriptions techniques, avec évacuation ou gestion des terres excédentaires. L'ensemble des opérations sera réalisé en respectant les règles de l'art et les consignes du maître d'œuvre.

#### **02.6.3.2 Ouvrage de régulation 1.20 x 1.20**

L'ouvrage de régulation en béton armé préfabriqué de marque Stradal est conçu pour être installé en aval d'un bassin de rétention, afin d'assurer la maîtrise et la régulation précise du débit des eaux pluviales vers un réseau urbain ou en milieu naturel. L'ouvrage se compose d'une ou deux parties, incluant une tête de captage assurant la fonction dégrillage mécanique, et une cuve monobloc en béton armé, conforme à la norme NF EN 206, d'une hauteur maximale de 3 mètres et d'une section carrée de 1,20 m x 1,20 m.

La régulation hydraulique est réalisée par un trou d'ajutage calibré situé dans la cloison centrale, dimensionné selon les études hydrauliques. Le raccordement des canalisations d'entrée et de sortie est compatible avec tout type de matériau (PVC, béton, fonte, etc.), et assuré par scellements étanches. L'obturation est assurée par clapet anti-retour ou vanne murale selon la spécification technique. Une ouverture de trop-plein équipée d'une grille anti-débris en acier galvanisé ou inoxydable est prévue en partie haute pour garantir la protection contre l'obstruction par les éléments flottants.

La fourniture comprend une dalle de fermeture en béton préfabriqué, renforcée, munie d'une trappe de visite étanche normalisée et

d'une échelle d'accès galvanisée conforme aux normes de sécurité (NF EN 131), permettant un entretien sécurisé. La mise en œuvre inclut les opérations de terrassement, mise en place sur lit de pose compacté ou béton maigre, scellement et raccords hydrauliques conformément au cahier des charges.

Les essais de contrôle d'étanchéité, de résistance mécanique, ainsi que les contrôles dimensionnels seront réalisés en usine et validés sur site par le maître d'œuvre. L'ensemble est conforme aux prescriptions techniques des documents contractuels et aux normes en vigueur.



### 02.6.3.3 Tête de buse maçonnée avec enrochements

L'entrepreneur devra la fourniture et la réalisation de têtes de buse maçonnées à angle ouvert, comprenant la mise en place d'enrochements de protection, avec les prestations suivantes :

- Les fouilles complémentaires nécessaires à la mise en œuvre, ainsi que le remblaiement et le compactage en périphérie,
- La construction de la tête de buse en maçonnerie de béton, dimensions adaptées au diamètre et à la nature des canalisations en place, incluant les formages appropriés selon les plans,
- Le traitement des arêtes intérieures arrondies et des parois lisses, afin de garantir un écoulement hydraulique optimal,
- Le réglage précis des altimétries des fils d'eau au droit des raccords, conformément aux plans d'exécution,
- Toutes les sujétions de raccordement aux canalisations existantes ou nouvelles, dans les règles de l'art,
- Toutes les sujétions de mise en œuvre et de finition, y compris dressage et nettoyage en fin de travaux,
- La mise en place d'un enrochement de protection (matelas d'enrochement ou empierrement stabilisé) en tête et en pied d'ouvrage, conforme aux indications du carnet de détails, soumis à l'approbation préalable du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage.

L'ensemble des travaux sera réalisé conformément aux normes en vigueur, aux documents d'exécution validés, et dans le respect des prescriptions hydrauliques du projet.



## 02.6.4 Contrôle et essais

### 02.6.4.1 Épreuves des joints et canalisations

#### Épreuves d'étanchéité à l'eau ou à l'air pour les eaux pluviales :

Ce prix rémunère, au mètre linéaire, la réalisation d'essai d'étanchéité à l'eau ou à l'air sur canalisations et regard de visites d'eaux pluviales après travaux.

Ce prix inclut également la réalisation du rapport papier et informatique et procès-verbaux dressés contradictoirement entre le Maître d'Œuvre et l'Entrepreneur.

En cas de défaut détecté, la reprise technique et financière incombe à l'entreprise qui devra réaliser de nouveaux essais avec rapport, et toujours à ses frais.

Les contrôles d'étanchéité sont réalisés conformément à la norme NF-EN 1610 pour les réseaux gravitaires et la norme NF-EN 805 pour les réseaux sous pression.

L'entrepreneur effectue des essais d'étanchéité à l'eau ou à l'air sur la totalité des tronçons et sur les regards de visite. Lorsque les essais sont effectués à l'air, le protocole recommandé est celui utilisé pour les opérations de contrôle réalisées pour le compte du maître de l'ouvrage.

Les dispositions des articles 6.1.3 et 6.1.4 du fascicule 70 (pages 104 à 111 incluses) du CCTG sont applicables.

### **02.3.6.2 Contrôle ITV**

#### **Passage Caméra :**

##### **Généralités**

Les inspections télévisuelles sont réalisées et restituées conformément à la norme NF EN 13508-2 + A1.

L'inspection sera réalisée une fois l'ensemble du réseau mis en place.

Toute défectuosité constatée devra être réparée et une nouvelle inspection réalisée au frais de l'entreprise titulaire du lot.

La vérification porte sur :

- Le bon état des canalisations,
- La bonne qualité des emboîtements et la présence de joints (emboîtements suffisants, bon fonctionnement des joints),
- Le bon raccordement de branchements (sans branchement pénétrant),
- L'absence de contre-pente et de flache,
- L'absence d'infiltration.

Cette inspection devra être réalisée après le compactage de la voirie.

##### **Matériel**

La caméra couleur devra être adaptée au diamètre de la canalisation et centrée par rapport à l'axe de celle-ci. Elle devra être munie d'une tête tournante et pivotante. L'utilisation d'une caméra à tête fixe est autorisée uniquement pour les branchements de petit diamètre.

##### **Protocole opératoire :**

La position de la caméra sera toujours notée par rapport à l'axe du regard de visite, origine de l'inspection (cote zéro).

L'inspection se fera d'axe en axe de regard en plaçant rigoureusement la tête de la caméra à la cote zéro (quand la caméra est dans le regard, la reculer si nécessaire). La vitesse d'avancement sera constante.

La distance cumulée est notée depuis l'axe du regard de visite, origine de l'inspection ainsi que la nature et la longueur des tronçons utilisés.

Le sens d'inspection doit être noté.

La situation angulaire de la caméra doit être notée (ex : 12h00, 6h00, 9h00).

L'inspection doit être réalisée sur des tronçons obturés s'il y'a un écoulement.

Une inspection précise des emboîtements (1/4) sera réalisée sur chaque tronçon.

Les défauts répertoriés, l'ensemble des branchements et un emboîtement sur quatre devront être photographiés.

##### **Rapport d'inspection télévisée :**

Le rapport final, établira la synthèse des défauts recensés avec leur degré de gravité. Ce rapport sera remis en 2 exemplaires papiers et 2, exemplaires numériques.

Un feuillet particulier devra être établi pour chaque tronçon.

Son cartouche comportera les indications suivantes :

##### **Identification de l'opération :**

- Maître d'ouvrage
- Maître d'œuvre
- Entreprise
- Commune

##### **Identification du tronçon :**

- Numéro du rapport
- Numéro du tronçon (RV n° à RV n°)
- Commune
- Adresse
- Date
- Météorologie

Caractéristique du tronçon testé :

Longueur du tronçon

- Diamètre
- Sens de l'écoulement
- Sens de l'inspection
- Nature du tuyau
- Profondeur du radier par rapport au TN (cote NGF)

Résultats :

- Résumé des constatations essentielles

Chaque constatation devra être :

- Positionnée par rapport à la cote zéro,
- illustrée par une photographie couleur numérotée

Les raccordements seront caractérisés (évaluation diamètre, position horaire dans la section verticale, distance, nature.)

Une photographie systématique de chaque branchement sera présentée, même s'il est jugé correct.

La dernière photographie devra se situer dans le regard d'arrivée.



## 02.7 – Tranchées -fourreaux-chambres

### 02.7.1 Tranchées

Ce prix rémunère, au mètre linéaire, la réalisation de tranchées simples ou commune, pour la création de réseaux divers :

- le sciage soigné et la démolition éventuels de la chaussée ou du trottoir,
  - les terrassements mécaniques ou manuels en tranchée, de 0.40 m de largeur minimum et de 1,00 m de profondeur moyenne, en terrain de toutes natures, y compris surprofondeurs ponctuelles,
  - le tri éventuel des matériaux pour réutilisation,
  - le blindage et les épuisements éventuels par matériels appropriés,
  - les contraintes de croisements ou de réalisation parallèlement à des réseaux existants, de toutes natures, et le maintien en état de ces réseaux,
  - le chargement, le transport et la mise en décharge des déblais impropres à réutilisation, y compris droits de décharge,
  - le dressage soigné des fonds de fouilles,
  - la confection d'un lit de pose, de 10 cm d'épaisseur, en sable,
- le remblaiement des tranchées - après pose du réseau -, par couches successives de 0,30 m d'épaisseur, jusqu'à l'arase de terrassement des chaussées ou trottoirs avec les matériaux extraits réutilisables ou avec des matériaux d'apport soumis à l'agrément du maître d'oeuvre,
- la réfection de la tranchée sous trottoirs ou voirie existants avec mise en oeuvre, réglage et compactage, des couches de fondation et de base,
  - la réalisation du revêtement identique à l'existant quel qu'il soit,
  - toutes contraintes particulières de réalisation.

#### 02.7.1.1 Tranchée simple

#### 02.7.1.2 Tranchée commune 2/3 réseaux

### 02.7.2 Fourreaux TPC et PVC

Ce prix rémunère, au mètre linéaire, en tranchée ouverte, la fourniture et la pose en attente de fourreaux TPC ou PVC, pour les diamètres précisés ci-après :

- la fourniture et le transport à pied d'œuvre des fourreaux, ainsi que de tout matériel et matériau nécessaire à la réalisation de l'ouvrage,
- la pose des fourreaux,
- l'enrobage du réseau jusqu'à 20 cm au-dessus de la génératrice supérieure, dans le même matériau que le lit de pose,
- la réalisation y compris fourniture des boucles d'attente, y compris leur protection,
- la mise en place du grillage avertisseur,
- le mandrinage et l'aiguillage des fourreaux,
- la mise en place des bouchons éventuels,
- toutes contraintes particulières de réalisation.

#### 02.7.2.1 3Ø 42/45 PVC (TÉLÉCOMMUNICATIONS - FIBRE)

#### 02.7.2.2 Gaine TPC Ø 250 pour raccordement ENEDIS

#### 02.7.2.3 Gaine TPC Ø 160 pour électricité

#### 02.7.2.4 Gaine PVC Ø 63 pour électricité

### 02.7.3 Chambres

Fourniture et mise en œuvre de chambres de tirage Télécom en béton préfabriqué, conformes aux prescriptions de l'opérateur (Orange ou autre), pour le passage, la mise en réserve ou le raccordement de câbles de télécommunications.

La prestation comprend :

- Terrassement ponctuel, évacuation des déblais,
- Pose sur lit de pose en sable compacté ou béton maigre selon les sols,
- Mise en place de la chambre préfabriquée (type PTT 30/30, 40/40, ou 60/60 selon plan d'exécution),
- Pose d'un tampon en fonte classe B125 minimum, affleurant au niveau du sol fini,
- Raccordement des fourreaux (TPC Ø40, Ø63, etc.) par percement et étanchéité,
- Remblaiement et compactage, finition soignée.



Les chambres seront implantées à chaque changement de direction, de niveau ou tous les 30 à 50 m en ligne droite, selon les règles de l'art.

### **02.7.3.1 Chambre de tirage L1T**

### **02.7.3.2 Chambre de tirage 40 x 40**

## **02.8- Eau potable**

### **02.8.1 Canalisation en tranchée**

Fourniture et la pose de canalisations en PEHD dans les conditions fixées par le fascicule 71 du CCTG :

- fourniture et transport à pied d'œuvre des canalisations ainsi que de toutes les pièces et matériaux nécessaires,
- pose des canalisations en PEHD excel +
- pose des éléments de canalisation et des pièces d'assemblage et de raccordement (manchon, collerette, coudes, cônes, etc.), coupes et adaptations, y compris sur regards,
- enrobage du réseau jusqu'à 20 cm au-dessus de la génératrice supérieure, dans le même matériau que le lit de pose,
- mise en place du grillage avertisseur,
- pour des recouvrements inférieurs à 0.80 m sous chaussée et 0.60 m sous espaces verts, les canalisations seront protégées par un enrobage en béton dosé à 350 kg/m<sup>3</sup>
- toutes contraintes particulières de réalisation,
- réalisation des essais et contrôles des conduites,
- nettoyage et désinfection des conduites,
- réception particulière des ouvrages avec le service concessionnaire concerné.

#### **02.8.1.1 Canalisation Ø40 en PEHD y compris tranchée**

Ce prix rémunère la fourniture et la pose de canalisations en POLYETHYLENE HAUTE DENSITE seront à bande bleue avec raccords électrosoudés PN16. Les canalisations seront conformes aux normes AFNOR et de la série 16 bars, et de qualité alimentaire.

Toutes les canalisations et les pièces de raccord posées doivent satisfaire aux normes françaises relatives au transport d'eau destiné à la consommation humaine et avoir reçu l'agrément du Ministère de la Santé. Les canalisations devront être compatibles avec la nature de l'eau.

L'ensemble de ces tuyaux devra correspondre aux normes établies par le CCTG – Fascicule 71, soit NFA32-201 et EN 545.

L'ensemble de ces tuyaux devra répondre à la qualité NF T 54.063 pour les polyéthylènes dit haute densité. Ils devront obligatoirement présenter des bandes bleues dans le linéaire du tuyau.

D'une façon générale, ces canalisations devront avoir été approuvées afin de répondre à un besoin au minimum de 16 bars de pression et disposer d'un certificat d'alimentarité.

Les raccords en P.E.H.D. seront à électrosouder avant anti-fluage pour les collets bride P.E.H.D. Un massif de béton sera exécuté à chaque coude, en bout de réseau et aux robinets vannes. Les tés et coudes seront en électrosoudable.

#### **02.8.1.2 Raccordement au citerneau posé par VEOLIA**

Ce prix rémunère, à l'unité, le raccordement d'un réseau de distribution d'eau potable neuf sur un citerneau existant. comprend :

- la vérification des caractéristiques du réseau existant (pression et débit),
- l'obtention de toutes les autorisations administratives nécessaires, y compris gestionnaire du réseau,
- la fourniture et le transport éventuels à pied d'œuvre des matériels et matériaux nécessaires,
- la coupure d'eau sur le réseau existant si nécessaire,
- le raccordement sur la conduite existante avec collier de prise en charge adapté
- toutes contraintes spécifiques de réalisation,
- les essais de fonctionnement,
- la fourniture du certificat de conformité des installations par un organisme de contrôle habilité.

#### **02.8.1.3 Épreuve d'étanchéité**

Opérations d'épreuves comprenant :

- toutes les fournitures nécessaires,
- le transport de l'eau,
- la mise en oeuvre,
- toutes les sujétions nécessaires à la réalisation de ces opérations.

L'essai sur chantier permet de vérifier l'étanchéité et la stabilité de la conduite avant sa mise en service.

L'épreuve hydraulique conditionne la réception des travaux. Elle permet de vérifier l'étanchéité des joints.

Elle doit être effectuée dans les plus brefs délais après la pose.

Elle doit être réalisée suivant les instructions du C.C.T.P. ou, à défaut, suivant la réglementation en vigueur (CCTG ou Norme).

**Longueur du tronçon**

La longueur des tronçons à tester dépend de la configuration du tracé. Il est recommandé au Fascicule 71 (article 63) et sauf stipulations contraires du C.C.T.P. de ne pas dépasser des longueurs de 2 000 m. Plus le tronçon d'essai est grand, plus les recherches de fuites éventuelles sont difficiles. En pratique, procéder par petites longueurs au démarrage d'un chantier, l'essai pouvant porter sur des longueurs beaucoup plus grandes, ceci sous la responsabilité de l'entreprise et du maître d'œuvre.

**Cas d'un tronçon verrouillé****Préparation de l'essai :**

L'essai d'un tronçon (non verrouillé, partiellement ou totalement verrouillé) peut, comme le précise l'article 63.1 du Fascicule 71, être normalement effectué après remblayage de la tranchée, sauf stipulations contraires du C.C.T.P. ou ordre de service du maître d'œuvre. Dans le cas d'épreuve avant remblai définitif des cavaliers sont mis en place sur le fût des tuyaux en laissant les joints à découvert.

Obturer les extrémités du tronçon à essayer avec des plaques pleines (A et B) équipées de robinets, pour le remplissage et l'évacuation d'air.

Evaluer les efforts hydrauliques développés sur les extrémités de la conduite et mettre en place un système de butées correctement dimensionnées. La reprise d'effort se fait sur des madriers encastrés transversalement dans la tranchée ou sur un dispositif équivalent (rideau de palplanches par exemple).

Eviter une prise d'appui sur l'extrémité de la conduite posée et ayant déjà subi l'essai hydraulique.

Les extrémités du tronçon objet de l'essai peuvent se déplacer latéralement sous l'effet de la pression. Il faut donc aussi prévoir des butées latérales.

**Mise en eau**

La conduite est mise progressivement en eau, de préférence à partir des points bas. Il est important d'assurer une purge complète de l'air aux divers points hauts du tronçon avant la phase de mise en pression.

La mise en pression exerce une force sur les butées provisoires d'essai. Il convient de prévoir un rattrapage de jeu pour rétablir, le cas échéant, la longueur initiale de la conduite. Pour cela, utiliser des vérins qui permettent un réglage précis.

- S'il s'agit d'une conduite de refoulement, se servir de pompes pour la remplir par le bas, en limitant le débit.

- Dans le cas d'un siphon de grand diamètre, il est préférable de le remplir à partir du point bas à l'aide d'une conduite nourrice de faible diamètre. L'eau monte ainsi progressivement dans les deux branches sans créer de remous.

Dans la mesure du possible, attendre vingt-quatre heures avant d'effectuer l'essai en pression, afin que la canalisation atteigne son état d'équilibre.

**Vérification du remplissage**

Le remplissage de la canalisation exige l'évacuation complète de l'air. L'extrême importance de cette opération a déjà été signalée.

- Vérifier le fonctionnement des ventouses.

- Veiller à l'ouverture des robinets-vannes placés à la base de ces appareils.

- Utiliser les robinets-vannes de vidange pour vérifier l'arrivée progressive de l'eau.

**Mise en pression**

S'assurer préalablement que la pression d'épreuve a une valeur compatible avec celle que peut supporter chaque élément composant le tronçon à essayer. Dans le cas contraire, les isoler.

La pression doit monter lentement, afin de permettre la surveillance des butées et le réglage des vérins. L'essai de pression doit non seulement mettre en évidence les défauts éventuels d'étanchéité aux joints, mais aussi permettre un contrôle définitif de la canalisation en cas d'incidents survenus au cours du transport ou de la pose.

Selon l'article 63.5 du Fascicule 71, édition 2003, la pression d'épreuve retenue dans le tronçon de conduite en place (STP) est égale à la pression maximale de calcul (MDP) du tronçon. MDP correspond au niveau statique en gravitaire ou en dynamique en refoulement, majoré des effets du régime transitoire.

L'amplitude maximale du régime transitoire est déterminée en tenant compte du dispositif de protection éventuellement installé.

La pression d'épreuve ci-dessus est fixée au CCTP et résulte d'un calcul préalable effectué par le maître d'œuvre.

**Résultats**

L'article 63-5-1 du Fascicule 71 précise : « le tronçon est maintenu en pression pendant 30 minutes au cours desquelles la diminution de la pression, mesurée avec un appareil de précision adapté, ne doit pas être supérieure à 20 KPa. »

**Mise en service**

Vidanger la canalisation, enlever les équipements d'essais, et connecter le tronçon.

Rincer correctement la canalisation en vue d'éliminer les pierres ou la terre piégées éventuellement dans la canalisation au moment de la pose. Dans le cas d'une conduite d'eau potable, désinfecter la conduite avant la mise en service.

**02.8.1.4 Désinfection et potabilité**

Cela comprend notamment :

- Revue de chantier en vue de la préparation
- Repérage de tous les points.
- Contrôle du point d'injection nécessaire à la réalisation de la désinfection.
- Mise en place du plan de prévention des risques.
  
- Mise en oeuvre de l'opération
- Injection du produit.
- Contrôle de la présence du produit à tous les points.
- Action du désinfectant pendant le temps réglementaire en fonction de la concentration.
- Rinçage de l'installation puis contrôle de l'absence de produit à tous les points.
- Remise d'un PV de fin de chantier.
- Contrôle bactériologique à J+2 conformément à la réglementation.
  
- Remise d'un certificat obligatoire
- Attestation de la parfaite réalisation du traitement (procédure, désinfectant utilisé et relevé de tous les points désinfectés).

## 02.9 – Eclairage public

L'éclairage public du projet sera assuré par des candélabres solaires autonomes, conçus pour fonctionner sans raccordement au réseau électrique. Chaque point lumineux sera équipé d'un mât en acier galvanisé ou aluminium, d'une platine de fixation, d'un module photovoltaïque à haut rendement, d'une batterie lithium (ou équivalent) à charge intelligente, et d'un luminaire LED basse consommation avec optique adaptée à l'éclairage de voirie ou de cheminements piétons. Le système garantira une autonomie de fonctionnement d'au moins 3 à 5 jours sans ensoleillement, avec gestion intelligente de la luminosité (gradateur ou détection de présence selon modèle). Les luminaires seront dimensionnés pour respecter les niveaux d'éclairement requis (classe d'éclairage CE ou S selon l'usage), tout en limitant les nuisances lumineuses conformément à la norme NF EN 13201 et à la réglementation sur la pollution lumineuse. La mise en œuvre comprendra les terrassements, la réalisation des massifs de fondation, la pose, le calage et le scellement des mâts, ainsi que les essais de bon fonctionnement. L'ensemble du matériel devra répondre aux normes CE et disposer des fiches techniques du fabricant. L'implantation et le dimensionnement seront validés par le maître d'œuvre.

### 02.9.1 Confection d'un massif d'ancrage

Les candélabres seront à fixer sur un socle en béton coulé en place ou préfabriqué.

L'entreprise aura à sa charge la réalisation des plans d'exécution de l'ouvrage et la présentation de la note de calculs de dimensionnement.

Les dimensions des massifs seront à déterminer par l'entrepreneur, en fonction des règles NV 65 et en tenant compte de la région et du site du chantier.

A titre indicatif, les dimensions admises dans les conditions normales sont les suivantes :

- Hauteur du Fût : 6 ml,
- Coté du carré 0.30 m,

Les travaux consistent en :

- La réalisation des terrassements en terrain de toute nature et par tous moyens ainsi que l'enlèvement des terres ou des excédents de terre hors chantier.
- Le coulage du béton au dosage de 350 KG avec agrégats de granulométrie adaptée.
- Le coulage en pleine fouille avec légère armature en partie inférieure

La fourniture et mise en place de tiges à scellement filetées comportant une crosse en partie basse, ces tiges seront mises en place avec un gabarit. La partie supérieure du massif enterré ou coulé sera arasée sous le revêtement du trottoir. (- 10 cm).

### 02.9.2 Candélabres type SYNPOLE C (ECLATEC) TWEET NEO S1

L'entreprise devra assurer la fourniture de supports et luminaires.

Le type de candélabres à mettre en place sera soumis à l'avis du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre, avant la commande du matériel. Ils seront de type SYNPOLE C de chez ECLATEC sur mat de 6m ou exactement similaire.

#### **Les mâts**

Les mâts d'éclairage installés seront de type **SYNPOLE C** de chez **ECLATEC** ou équivalent approuvé par la Maîtrise d'œuvre. Il s'agira de mâts autonomes intégrant un système photovoltaïque, une batterie et un luminaire LED, assurant un éclairage public sans raccordement au réseau électrique.

Tous les supports devront répondre aux prescriptions suivantes :

- **Traitement anti-corrosion** : galvanisation intérieure et extérieure, avec finition par thermolaquage polyester résistant aux UV et aux ambiances agressives. Protection spécifique de la base sur 30 cm, notamment contre l'urine animale et les agents chimiques (résine, sel, etc.).
- **Conformité mécanique** : conception adaptée à la **région 3 – site exposé**, selon le DTU P06-002, le décret n° 2000-524, et les recommandations CTICM (juin 1995), pour assurer la tenue au vent et aux sollicitations de fatigue.
- **Prise de terre** : bien que les candélabres soient hors réseau, ils disposeront d'un piquet ou système de mise à la terre conforme à la **norme NFC 17-200**, notamment pour la sécurité lors des opérations de maintenance.
- **Compatibilité esthétique** : les mâts proposés seront **soumis à l'approbation du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre**, et respecteront l'unité architecturale du site.

### Les luminaires

Les mâts seront équipés de luminaires **LED autonomes** type **TWEET NEO S1** intégrés dans le système SYNPOLE C, comprenant :

- Source lumineuse : LED haute performance, jusqu'à 24 LED.
- Puissance : typiquement de 20 à 40 W selon étude photométrique, alimentée par batterie lithium (ou LiFePO4) intégrée.
- Température de couleur : 3000 K (lumière chaude) ou 4000 K (neutre), à définir selon ambiance souhaitée.
- Distribution optique : asymétrique ou bilatérale adaptée à la voirie, trottoir ou piste, avec optique routière ECLATEC assurant une répartition homogène sans éblouissement.
- Protection : IP66, IK08 minimum.
- Classe électrique : Classe II.
- Corps du luminaire : en aluminium injecté thermolaqué, résistant à la corrosion.
- Hauteur d'installation : de 6,2 m à 6,6 m selon étude.
- Gradation automatique : variation de l'intensité lumineuse selon scénarios préprogrammés ou détection de présence (option).
- Autonomie :  $\geq 3$  nuits sans ensoleillement selon usage type.
- Protection surtension : dispositif intégré 10 kV.
- Maintenance : maintenance réduite, luminaires à longue durée de vie.

Les luminaires répondront aux normes CE, NF EN 13201 et aux exigences en matière de **performance énergétique, durabilité, pollution lumineuse** et maintenance réduite.

Une **étude photométrique** sera fournie pour valider le respect des niveaux d'éclairement requis selon la catégorie de voie (CE, S...).

### Pose Des Candélabres

La pose des candélabres sera réalisée sur massifs en béton armé, selon les prescriptions du fabricant. Les manutentions se feront avec précaution pour éviter tout dommage aux modules solaires, batteries et luminaires.

Les plaques d'assise seront posées et réglées avec précision à l'aide de mortier, avec une tolérance d'inclinaison de 1 %. L'orientation des modules solaires sera optimisée en fonction de l'exposition (orientation sud par défaut), et les luminaires dirigés pour une répartition homogène de la lumière.

Les écrous d'ancrage seront protégés par graisse neutre et recouverts de bouchons. Les protections seront retirées avant la réception des installations.

## 02.9.3 Candélabres type SYNPOLE C (ECLATEC) TWEET NEO S2

L'entreprise devra assurer la fourniture de supports et luminaires.

Le type de candélabres à mettre en place sera soumis à l'avis du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre, avant la commande du matériel. Ils seront de type SYNPOLE C de chez ECLATEC sur mat de 6m ou exactement similaire.

### Les mâts

Les mâts d'éclairage installés seront de type **SYNPOLE C** de chez **ECLATEC** ou équivalent approuvé par la Maîtrise d'œuvre. Il s'agira de mâts autonomes intégrant un système photovoltaïque, une batterie et un luminaire LED, assurant un éclairage public sans raccordement au réseau électrique.

Tous les supports devront répondre aux prescriptions suivantes :

- **Traitement anti-corrosion** : galvanisation intérieure et extérieure, avec finition par thermolaquage polyester résistant aux UV et aux ambiances agressives. Protection spécifique de la base sur 30 cm, notamment contre l'urine animale et les agents chimiques (résine, sel, etc.).
- **Conformité mécanique** : conception adaptée à la **région 3 – site exposé**, selon le DTU P06-002, le décret n° 2000-524, et les recommandations CTICM (juin 1995), pour assurer la tenue au vent et aux sollicitations de fatigue.
- **Prise de terre** : bien que les candélabres soient hors réseau, ils disposeront d'un piquet ou système de mise à la terre conforme à la **norme NFC 17-200**, notamment pour la sécurité lors des opérations de maintenance.
- **Compatibilité esthétique** : les mâts proposés seront **soumis à l'approbation du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre**, et respecteront l'unité architecturale du site.

### Les luminaires

Chaque mât sera équipé de deux luminaires TWEET NEO S2 (version double bras), de chez ECLATEC, ou équivalent, conçus pour une diffusion homogène de la lumière sur deux directions opposées (type axe voie ou double circulation piétonne).

**Caractéristiques techniques des luminaires TWEET NEO S2 :**

- Source lumineuse : double module LED (jusqu'à 2 x 24 LED) haute efficacité.
- Puissance totale : de 40 à 60 W (à adapter selon étude photométrique).
- Température de couleur : 3000 K (lumière chaude) ou 4000 K (lumière neutre), à valider selon ambiance urbaine.
- Distribution photométrique : double optique asymétrique optimisée pour les voies, allées ou cheminements piétons.
- Indice de protection : IP66 (étanchéité complète), IK08 (résistance aux chocs).
- Classe électrique : Classe II.
- Matériaux : corps en aluminium injecté, thermolaqué, résistant à la corrosion.
- Hauteur de pose : entre 6,2 m et 6,6 m selon étude d'éclairage.
- Gradation automatique : pilotage par horloge, scénario programmable ou détection de présence (en option).
- Autonomie : minimum 3 nuits sans apport solaire.
- Surtension : protection intégrée 10 kV.
- Maintenance : simplifiée avec accès par trappe, durée de vie des LED > 100 000 h (L90/B10).

Les luminaires respecteront les normes NF EN 13201, NFC 17-200, et les exigences de faible consommation énergétique, durabilité et réduction des nuisances lumineuses. Une étude photométrique préalable sera fournie pour valider les niveaux d'éclairage (catégorie E2, E3... selon voie).

#### **Pose Des Candélabres**

La pose des candélabres sera réalisée sur massifs en béton armé, selon les prescriptions du fabricant. Les manutentions se feront avec précaution pour éviter tout dommage aux modules solaires, batteries et luminaires.

Les plaques d'assise seront posées et réglées avec précision à l'aide de mortier, avec une tolérance d'inclinaison de 1 %. L'orientation des modules solaires sera optimisée en fonction de l'exposition (orientation sud par défaut), et les luminaires dirigés pour une répartition homogène de la lumière.

Les écrous d'ancrage seront protégés par graisse neutre et recouverts de bouchons. Les protections seront retirées avant la réception des installations.

### **02.9.4 Détecteur de présence + communication**

Les luminaires seront équipés d'un détecteur infrarouge intégré pour la détection de présence, associé à un dispositif de communication locale de type DE+COM. L'ensemble comprendra une antenne WIZARD sans supervision et une prise normalisée Zhaga. La programmation sera réalisée sur site afin d'assurer la gestion intelligente de l'éclairage selon les scénarios définis. Ces équipements seront compatibles avec les systèmes solaires ECLATEC, modèle SYNPOLE C TWEET NEO.

### **02.9.5 Réglages, essais, et mise en tension**

La prestation comprend l'ensemble des opérations nécessaires à la vérification, à la validation et à la mise en service de l'installation électrique. Cela inclut :

- Les réglages finaux des dispositifs électriques (calibrage des protections, programmation des luminaires ou scénarios d'éclairage, réglage des détecteurs ou gradateurs éventuels).
- La réalisation des essais de fonctionnement, de continuité des conducteurs, de résistance d'isolement, de vérification des mises à la terre et de conformité aux normes NFC 15-100 et NFC 17-200.
- L'établissement des documents techniques exigés pour la vérification de conformité : schémas électriques, plans de masse, fiches techniques du matériel installé.
- La mise en tension finale de l'installation, réalisée en coordination avec le distributeur d'énergie (le cas échéant), avec consignation des valeurs mesurées lors de la mise en service.

L'ensemble des opérations sera réalisé par un électricien qualifié, dans le respect des normes en vigueur et sous le contrôle du maître d'œuvre. Un procès-verbal d'essais et de mise en service sera fourni à la réception des travaux.

## 02.10 Signalisation

Les fiches d'agrément et les plans d'exécution, seront soumis à validation des maîtrises d'ouvrages et d'œuvre, en phase de préparation de chantier.

### 02.10.1 Signalisation horizontale

#### 02.10.1.1 Fourniture et mise en œuvre de pictogramme pour PMR

##### Caractéristiques techniques

- **Type de pictogramme** : symbole international d'accessibilité (fauteuil roulant stylisé),
- **Dimensions** :
  - 0,50 × 0,50 m minimum en voirie,
  - Jusqu'à 1,00 × 1,00 m sur stationnement selon arrêté en vigueur,
- **Matériau** :
  - Peinture routière blanche ou bleue à base de résine méthacrylate, polyuréthane ou époxy,
- **Couleur** : blanc ou bleu clair sur fond contrasté, conforme à l'arrêté du 15 janvier 2007,
- **Résistance** : aux UV, intempéries, abrasion, trafic piéton ou VL,
- **Conformité** : normes NF P98-520 (signalisation horizontale) et arrêtés relatifs à l'accessibilité.

##### Mise en œuvre

- Nettoyage, **préparation et séchage du support**,
- Pose par **peinture, résine, collage à chaud ou à froid**, selon spécification,
- Respect du **positionnement réglementaire** (centré sur emplacement, lisible, visible),
- **Protection pendant le séchage ou la prise** (signalisation temporaire),
- Reprise possible en cas de détérioration avant réception.

Les travaux devront être réalisés en conformité avec :

- **Norme NF P 98-531** (Signalisation horizontale - Logos et pictogrammes).
- **Norme NF P 98-332** (Signalisation temporaire de balisage de chantier).
- **Arrêté du 15 janvier 2007** sur l'accessibilité des places PMR.
- **Décret n° 2017-26** relatif à la signalisation des bornes de recharge pour véhicules électriques.
- **Instruction Interministérielle** sur la Signalisation Routière (IISR).

#### 02.10.1.2 Fourniture et mise en œuvre de pictogramme pour piéton

Les prestations comprennent :

- La fourniture des pochoirs ou des pictogrammes préfabriqués (thermocollés).
- La préparation des supports (nettoyage, décapage si nécessaire).
- L'application des pictogrammes de piéton selon les plans de signalisation.
- La mise en place éventuelle de produits antidérapants ou vernis de finition.
- La protection du marquage jusqu'à séchage complet ou durcissement.
- L'évacuation des déchets et remise en état des abords.

##### Caractéristiques techniques des matériaux

Les pictogrammes devront :

- Être conformes à la réglementation en vigueur ;
- Avoir une résistance élevée au trafic piétonnier, à l'abrasion et aux intempéries.
- Être réalisés en résine à froid, en peinture routière ou en marquage thermoplastique préformé, selon choix du maître d'ouvrage.
- Avoir une adhérence antidérapante ( $\geq$  SRT 0,45) sur sol sec et mouillé.
- Être de couleur blanche ou conforme aux codes de couleurs spécifiés par le maître d'ouvrage.

Conditions de mise en œuvre

- Application sur enrobé ou béton propre, sec et exempt de poussières ou graisse.
- Respect des préconisations du fabricant (température, hygrométrie, temps de séchage).



- Respect de l'alignement et du positionnement selon les plans d'exécution.
- Protection temporaire du marquage jusqu'à sa mise en service.
- En cas de réfection, dépose préalable des anciens marquages si dégradés.

#### 02.10.1.3 Marquage de ligne résine blanche continue pour stationnement PL

Les produits utilisés en résine thermoplastique extrudée seront conformes aux prescriptions des normes en vigueur et certifiés « NF - Équipements de la route ».

Il comprend notamment :

- L'amenée et le repli du matériel,
- La fourniture, le transport et la mise en œuvre de tous les composants,
- Le nettoyage et la préparation du support par jet d'eau haute pression,
- Le séchage de la chaussée,
- Le vernis primaire d'accrochage selon les conditions de mise en œuvre,
- Le marquage des lignes continues et discontinues, conformément au plan des revêtements,
- Les reprises en cas de défectuosité ou de destruction par passage accidentel de véhicules,
- Le nettoyage des débordements, bavures ou traces parasites,
- Toutes sujétions de travaux à réaliser sous circulation.

Elle sera effectuée avec des produits agréés et conformes à l'instruction interministérielle sur la signalisation routière, l'arrêté du 16 février 1988 complété par celui du 31 juillet 2002.

#### 02.10.1.4 Marquage de ligne résine blanche continue pour voie piéton

Les produits utilisés en résine thermoplastique extrudée seront conformes aux prescriptions des normes en vigueur et certifiés « NF - Équipements de la route ».

Il comprend notamment :

- L'amenée et le repli du matériel,
- La fourniture, le transport et la mise en œuvre de tous les composants,
- Le nettoyage et la préparation du support par jet d'eau haute pression,
- Le séchage de la chaussée,
- Le vernis primaire d'accrochage selon les conditions de mise en œuvre,
- Le marquage des lignes continues et discontinues, conformément au plan des revêtements,
- Les reprises en cas de défectuosité ou de destruction par passage accidentel de véhicules,
- Le nettoyage des débordements, bavures ou traces parasites,
- Toutes sujétions de travaux à réaliser sous circulation.

Elle sera effectuée avec des produits agréés et conformes à l'instruction interministérielle sur la signalisation routière, l'arrêté du 16 février 1988 complété par celui du 31 juillet 2002

#### 02.10.1.5 Marquage au sol pour piste (ligne blanche + symbole de lettrage)

Les travaux comprennent la fourniture et l'application des marquages au sol nécessaires à la délimitation des zones de manœuvre pour poids lourds (PL) et motos dans le cadre des épreuves pratiques du permis de conduire, conformément aux prescriptions de la Délégation à la Sécurité Routière et aux recommandations en vigueur.

Les marquages comprennent :

- Des **lignes continues blanches** de largeur 10 à 15 cm pour le tracé des parcours, des zones d'évolutions, des limites latérales et des points de contrôle.
- Des **symboles et lettrages** thermoplastiques ou en peinture routière à froid (type résine ou peinture bicomposant), ou tout autre marquage spécifique à l'organisation du parcours.
- Les **zones d'arrêt, de démarrage, de slalom, d'évitement, et de freinage** sont à matérialiser selon les nouveaux parcours définis par la réforme 2020 pour l'examen A/A2, notamment l'unification de l'épreuve plateau (maniabilité à allure lente et normale).
- Pour la piste PL, les marquages intégreront les dimensions nécessaires aux manœuvres imposées (marche arrière en ligne droite ou en courbe, arrêt de précision...), avec respect des largeurs réglementaires.

L'ensemble des marquages sera réalisé à la peinture routière blanche non rétro réfléchissante, ou en résine préfabriquée si précisé au CCTP, résistante au trafic et aux intempéries. Leur mise en œuvre respectera les conditions climatiques (sol sec, température adaptée), avec balisage de sécurité pendant le séchage. Les plans de marquage devront être validés en amont par la maîtrise d'ouvrage,

conformément aux plans réglementaires de la sécurité routière.

#### **02.10.1.6 Marquage au sol parking centre aquatique (reprise et création)**

Les prestations comprennent la création et la reprise des marquages au sol du parking du centre aquatique, conformément au plan de stationnement et à la réglementation en vigueur (code de la route, accessibilité PMR, sécurité incendie).

Les travaux comprennent notamment :

- Le traçage ou la réfection des lignes de délimitation des places de stationnement, y compris :
  - Places standards (2,50 × 5,00 m),
  - Places PMR aux normes (3,30 m minimum dont 1,20 m de bande latérale),
  - Emplacements pour deux-roues ou véhicules spécifiques si prévus.
- Les lignes de STOP, marquages de cédez-le-passage, flèches directionnelles, zébras de sécurité, ou tout autre symbole réglementaire (zones pompiers, zones interdites, etc.).
- Les lignes de circulation internes au parking, assurant la fluidité et la sécurité des véhicules.
- Le cas échéant, les symboles et lettrages nécessaires (ex. « STOP », « INTERDIT », « RÉSERVÉ », etc.).

Les marquages seront réalisés à l'aide de peintures routières blanches ou jaunes, à haute résistance à l'abrasion et aux UV, ou en résine thermocollée, selon les prescriptions du maître d'œuvre. La préparation du support (nettoyage, balayage, grenaillage ou décapage si nécessaire) est comprise, ainsi que la signalisation temporaire de chantier pour assurer la sécurité du public pendant les travaux. L'exécution des marquages sera conforme aux prescriptions du fascicule 56 du CCTG, de la norme NF P98-322, et aux recommandations du CEREMA, avec traçabilité des produits utilisés.

#### **02.10.2 Signalisation verticale**

Mise en place de la signalisation verticale gamme "moyenne" :

- la fourniture et le transport à pied d'œuvre des panneaux et supports de panneaux, ainsi que de tout matériau et matériel nécessaire à la mise en place des panneaux,
- le nettoyage et le dépoussiérage des supports,
- la réalisation du massif en béton pour support de panneaux, y compris terrassements, ou éventuellement, le percement (carottage) soigné du trottoir, quelle que soit la nature du revêtement,
- le chemisage de la réservation du support par moyen approprié ou le scellement éventuel de la douille de fixation,
- la pose du support, y compris bouchon plastique,
- la pose du panneau sur tous supports, y compris, éventuellement, sur mâts de feux tricolores et de candélabres,
- la fixation du panneau par brides, colliers et, éventuellement, colliers spéciaux (mâts de feux tricolores et de candélabres), y compris boulonnerie inox et système de protection des mâts,
- toutes contraintes de réglage en hauteur et d'orientation,
- le remplissage en sable de la réservation, y compris galette de fermeture en mortier de couleur cohérente avec le revêtement environnant,
- ou, éventuellement, le vissage du support sur la douille, y compris boulonnerie inox,
- toutes contraintes de coupes d'ajustage et de réglage de la verticalité,
- les contraintes de protection des ouvrages environnants (bordures, caniveaux, revêtements, etc.), et leur nettoyage en cas de salissures,
- le balayage éventuel après application.

##### **02.10.2.1 Fourniture et pose de panneau de signalisation stationnement PMR B6d avec panonceau M6h**

##### **02.10.2.2 Fourniture et pose de panneau de signalisation d'interdiction PL (B8)**

##### **02.10.2.3 Fourniture et pose de panneau de signalisation sens interdit B1**

##### **02.10.2.4 Fourniture et pose de panneau de signalisation de parking moto C1a avec panonceau M4g**

##### **02.10.2.5 Fourniture et pose de panneau de signalisation de parking PL C1a avec panonceau M4c**

##### **02.10.2.6 Fourniture et pose de panneau de signalisation STOP AB4**

##### **02.10.2.7 Fourniture et pose d'un totem signalétique d'identification sans éclairage**

La prestation comprend la fourniture, la fabrication, le transport, la mise en œuvre et la fixation d'un totem signalétique vertical destiné à identifier l'entrée du centre d'examen du permis de conduire.

Le totem, sans dispositif d'éclairage, sera de type autoportant ou scellé au sol, d'une hauteur comprise entre 2,00 m et 2,50 m, et d'une largeur de 0,60 m à 1,00 m, selon l'espace disponible et la visibilité souhaitée.

**Caractéristiques techniques :**

- Structure en aluminium thermolaqué ou acier galvanisé peint, traité anticorrosion pour une installation extérieure pérenne.
- Habillage par panneaux composites type Dibond® ou équivalent, avec impression numérique haute définition protégée par vernis anti-UV.
- Graphisme conforme à la charte graphique du ministère de l'Intérieur ou de la collectivité, intégrant à minima : nom du site, logo, et pictogrammes réglementaires éventuels.
- Fixation sur platines ou ancrage par fondation béton (semelle ou plots, suivant la configuration), incluant tous les travaux de terrassement, fouilles, scellements et finitions.

Le totem sera conçu pour résister aux conditions climatiques locales (vent, pluie, soleil), et ne devra présenter aucun angle saillant ou élément dangereux pour le public. Il sera implanté à proximité de l'accès principal, dans un emplacement validé par la maîtrise d'œuvre et le maître d'ouvrage.

La prestation comprend également la prise de cotes sur site, la validation des visuels avant fabrication, ainsi que toutes les sujétions liées à la sécurité pendant l'intervention.

## **02.11** Espaces verts et plantations

### **02.11.1** Terrassement

#### **02.11.1.1** Fosses de plantation de 4 m<sup>3</sup> pour arbres cépée

La prestation comprend l'ouverture, l'amendement et la préparation de fosses de plantation d'un volume unitaire de 4,00 m<sup>3</sup> destinées à recevoir des arbres cépées (multi-troncs).

Chaque fosse aura des dimensions adaptées au système racinaire (par exemple 2,00 m x 2,00 m x 1,00 m de profondeur minimum), et sera implantée conformément aux plans de masse et aux préconisations de la maîtrise d'œuvre.

Les travaux comprennent :

Décapage et évacuation des matériaux en place non compatibles avec la plantation (terre de mauvaise qualité, remblais, graviers, etc.) ;  
Apport et mise en œuvre d'une terre végétale amendée conforme à la norme NF U 44-551, enrichie en matière organique (type compost vert normé ou fumier composté), et adaptée à l'essence plantée ;

Drainage de fond si nécessaire, avec lit de graviers ou pouzzolane sur 10 à 15 cm d'épaisseur, recouvert d'un géotextile filtrant ;

Incorporation d'un substrat de plantation homogène, bien meuble, avec une structure favorisant l'infiltration de l'eau et l'oxygénation des racines.

La fosse sera laissée en attente de plantation, protégée contre tout compactage par des moyens adaptés (barrière provisoire, signalisation), et arrosée avant mise en œuvre du végétal si nécessaire pour favoriser l'humidification du substrat.

L'exécution sera conforme aux prescriptions du fascicule 35 du CCTG et aux règles professionnelles de l'Unep et de l'Astredhor. Les emplacements seront ajustés en coordination avec les réseaux et autres aménagements de surface.

#### **02.11.1.2** Fosses de plantation de 6 m<sup>3</sup> -arbres demi-tige ou tige

La prestation comprend l'excavation, l'amendement et la préparation de fosses de plantation d'un volume unitaire de 6,00 m<sup>3</sup>, destinées à l'accueil d'arbres de type demi-tige ou tige, conformément aux prescriptions du projet et aux plans d'exécution. Les dimensions indicatives des fosses seront de 2,50 m x 2,00 m x 1,20 m de profondeur, ou équivalent, en fonction des contraintes locales et du développement racinaire des essences prévues.

Les travaux comprennent :

Décapage de la terre végétale et stockage sur site pour réutilisation si elle est de qualité, ou évacuation si impropre ;

Excavation de la fosse à la profondeur définie, évacuation des déblais excédentaires hors site dans une installation agréée ;

Fourniture et mise en œuvre d'un substrat de plantation structuré, composé de terre végétale de qualité (conforme NF U 44-551), amendée avec un compost normé (NF U 44-051), et éventuellement allégé ou drainant en fonction du contexte (sable, pouzzolane, etc.) ;

Mise en place d'un drainage de fond, si requis, composé de graviers roulés sur 15 cm d'épaisseur avec géotextile intercalé pour éviter le colmatage ;

Protection contre le tassement des fosses avant plantation par clôture ou balisage temporaire.

La fosse sera implantée en coordination avec les réseaux existants et les aménagements de surface, dans le respect des règles de l'art, des prescriptions du fascicule 35 du CCTG et des recommandations professionnelles (ASTREDHOR – UNEP).

#### **02.11.1.3** Reprise et mise en place de terre végétale sur 30 cm d'épaisseur

La prestation comprend la reprise, le criblage éventuel, le transport interne et la mise en œuvre de la terre végétale préalablement stockée sur site, sur une épaisseur finie de 30 cm, destinée à la mise en place des espaces verts (engazonnement, massifs ou plantations).

La terre végétale sera reprise soigneusement, débarrassée de tout élément impropre (pierres, déchets, racines, etc.), puis répandue, nivelée et ameublie mécaniquement pour obtenir une surface meuble, régulière et apte à recevoir les végétaux.

La terre devra présenter les caractéristiques agronomiques conformes aux normes en vigueur (NF U 44-551 ou équivalent), notamment en matière de granulométrie, taux de matière organique, pH, et capacité de rétention d'eau. En cas de qualité insuffisante de la terre stockée, l'entreprise devra compléter avec une terre végétale conforme de même nature, sans plus-value.

- La mise en œuvre comprendra également :
- Le désherbage préalable de la zone si nécessaire ;
- Le décompactage du fond de forme avant apport de la terre ;
- Le ratissage et l'émiettement de la couche supérieure pour une bonne implantation du couvert végétal.

## **02.11.2 Préparation de sol**

### **02.11.2.1 Désherbage mécanique des surfaces de plantations**

La prestation comprend le désherbage mécanique de l'ensemble des zones prévues pour les plantations (massifs, pieds d'arbres, fosses, bandes enherbées, etc.). Cette opération consiste à éliminer les adventices et végétations indésirables par des moyens exclusivement mécaniques (rotavator, herse rotative, binage, griffage manuel ou mécanique), sans usage de produits phytosanitaires.

Le désherbage sera réalisé préalablement aux travaux de plantation ou de mise en place des paillages, sur un sol ressuyé et nivelé.

L'intervention visera à :

- Décompacter superficiellement le sol sur 5 à 10 cm de profondeur ;
- Arracher ou sectionner les racines superficielles des mauvaises herbes ;
- Obtenir un lit de terre propre et aéré favorable à l'enracinement des plantations.

Les résidus végétaux seront récupérés et évacués hors du site vers une filière agréée ou compostés selon les prescriptions du maître d'œuvre.

### **02.11.2.2 Préparation de sol pour plantation des massifs, décompactage, affinage et nivellement au crochet**

La prestation comprend la préparation complète du sol en vue de la plantation des massifs, sur l'ensemble des zones définies au plan de plantations. Les travaux incluent :

- Le décompactage du sol sur une profondeur minimale de 30 cm afin de favoriser l'infiltration de l'eau, l'oxygénation du sol et l'enracinement des végétaux. Le décompactage sera effectué mécaniquement (crochet ou sous-soleuse) sur sol ressuyé, sans retournement de la terre.
- L'affinage du sol en surface par passage de crocs ou d'outils rotatifs, permettant l'émiettement des mottes et l'élimination des cailloux et résidus grossiers, afin d'obtenir une terre homogène, meuble et friable.
- Le nivellement fin des surfaces par croc ou râteau pour assurer un lit de plantation régulier et conforme aux côtes du projet.

Cette préparation du sol est à réaliser avant toute incorporation d'amendements organiques ou de terre végétale complémentaire. Les zones travaillées devront être exemptes de débris, gravats, mauvaises herbes et racines. Toute altération constatée après intervention (recompactage, formation de croûtes de battance, etc.) devra être reprise par l'entreprise avant réception.

## **02.11.3 Tuteurages**

### **02.11.3.1 Tuteurage tripode en biais**

La prestation comprend la fourniture et la mise en œuvre d'un tuteurage de type tripode en biais, destiné à assurer un bon maintien des arbres (cépées, demi-tiges ou tiges) pendant la phase d'enracinement, tout en limitant les contraintes mécaniques sur le tronc.

Le système est constitué de trois tuteurs en bois autoclave classe IV, de section minimale 8 cm de diamètre et de longueur adaptée à la hauteur du collet de l'arbre, implantés en biais à environ 45° par rapport à la verticale, formant un triangle équilatéral autour du tronc. Chaque tuteur est planté en dehors de la fosse de plantation, à une distance permettant un appui stable sans gêner le développement racinaire.

Les tuteurs sont solidarisés au tronc par des liens souples, non traumatisants, de type collier caoutchouté ou sangle horticole réglable, disposés de manière à ne pas entraver la croissance de l'arbre. Les attaches doivent être ni trop serrées ni trop lâches, et permettre un léger mouvement pour renforcer la résistance naturelle du végétal au vent.

Le tuteurage sera maintenu pendant au moins deux cycles de végétation et contrôlé régulièrement pour éviter tout risque de blessure ou d'étranglement.

### **02.11.3.2 Tuteurage monopode en biais**

La prestation comprend la fourniture et la mise en œuvre d'un tuteurage simple en biais, destiné à assurer la stabilité des jeunes arbres pendant leur phase d'enracinement, tout en favorisant une bonne tenue du tronc face aux sollicitations mécaniques (vent, appuis, etc.). Le tuteur sera de type bois autoclave classe IV, de section minimale 8 cm de diamètre et d'une longueur suffisante pour dépasser le point de greffe de l'arbre. Il sera implanté en biais à environ 45°, à l'extérieur de la fosse de plantation, de manière à ne pas gêner le développement des racines, et orienté face aux vents dominants pour un meilleur maintien.

Le tronc de l'arbre sera attaché au tuteur à l'aide d'un lien souple et résistant, de type sangle horticole ou collier caoutchouté, ne blessant pas l'écorce et permettant un léger mouvement pour renforcer la solidité naturelle du végétal. La fixation sera faite au niveau du tiers supérieur du tronc, sans contrainte excessive.

Ce tuteurage est adapté aux arbres déjà bien conformés, et sera maintenu pendant au minimum deux saisons de croissance, avec vérification régulière de la tension du lien et de l'état du tuteur.

### **02.11.4 Plantations**

Les travaux de plantation comprennent l'ensemble des prestations nécessaires à la mise en place de végétaux (arbres, arbustes, vivaces, couvre-sols, etc.), selon les plans d'aménagement paysager et les prescriptions du maître d'œuvre.

Les végétaux devront provenir de pépinières spécialisées, être conformes aux normes NF U 44-551 et NF U 44-559, de premier choix, exempts de maladies, parasites ou défauts de structure. Ils devront présenter un bon développement racinaire et une bonne reprise végétative. Les sujets refusés seront immédiatement remplacés à la charge de l'entreprise.

Avant toute plantation, le sol devra être préparé mécaniquement, par décompactage, affinage, nivellement, et enrichi si nécessaire (apport de terre végétale, amendements organiques, etc.). Les fosses de plantation seront dimensionnées en fonction du type de végétal : elles devront permettre un développement racinaire optimal, avec une terre meuble, non tassée, sans matériaux grossiers ou stériles.

Les plantations devront être réalisées hors période de gel ou sécheresse, en période propice à la reprise (automne ou printemps), avec arrosage abondant à la plantation, suivi d'un entretien régulier pendant la période de garantie (désherbage, arrosages, remplacements en cas de dépérissement).

L'entreprise devra respecter les distances de plantation, les alignements et densités prévues, ainsi que les indications de nivellement, de calage, et de tuteurage pour assurer la stabilité et la pérennité des sujets.

#### **02.11.4.1 Fourniture et plantation des cépées taille 200/250**

La plantation des cépées comprend la mise en œuvre soignée de sujets d'ornement constitués de plusieurs troncs issus d'une même souche, destinés à un effet paysager et à une intégration douce dans l'environnement naturel ou urbain.

Les cépées devront être livrées en motte grillagée ou conteneur, de calibre conforme au plan de plantation et aux prescriptions de la maîtrise d'œuvre. Les sujets seront vigoureux, bien ramifiés dès la base, exempts de défauts majeurs, maladies ou parasites, et issus de pépinières reconnues.

La fosse de plantation sera d'un volume minimum de 4 m<sup>3</sup>, permettant un bon développement racinaire, avec un fond meuble, sain, drainant, et sans matériaux grossiers. Un apport de terre végétale enrichie pourra être requis selon la qualité du sol en place. Le fond de la fosse sera ameubli, et la terre de rebouchage soigneusement tassée par couches successives, sans excès, afin d'éviter la formation de poches d'air.

Un tuteurage tripode en biais sera mis en œuvre pour garantir la stabilité des cépées face au vent, sans blesser l'écorce. Un arrosage abondant sera réalisé immédiatement après plantation.

Les plantations devront être réalisées en période favorable (hors période de gel ou forte chaleur), avec entretien pendant la période de garantie (arrosage, désherbage, remplacement si besoin), afin d'assurer une reprise optimale.



Charme (*Carpinus betulus*)

Aubépine

Érable champêtre (*Acer campestre*)

#### 02.11.4.2 Fourniture et plantation des arbustes, container 2/3 litres taille 40/60

La plantation des arbustes concerne des végétaux ligneux de petite ou moyenne taille, livrés en conteneur ou en motte, selon les prescriptions du projet et les saisons de plantation. Les plants devront être sains, bien conformés, équilibrés, avec un système racinaire développé, et exempts de toute trace de maladie, blessure ou parasites.

Les fosses de plantation seront creusées manuellement ou mécaniquement en fonction de la taille des plants, avec un volume adapté (généralement au minimum 0,06 m<sup>3</sup> par sujet), dans une terre meuble, filtrante, exempte de matériaux grossiers ou polluants. En cas de sol de mauvaise qualité, un apport de terre végétale amendée ou de mélange terre-pouzzolane/compost pourra être requis.

Avant plantation, les conteneurs seront humidifiés et les racines légèrement aérées pour favoriser la reprise. Les sujets seront positionnés à la même profondeur que dans le pot ou la motte d'origine, puis calés avec soin et rebouchés en couches successives, sans excès de tassement. Un cordon de cuvette d'arrosage sera réalisé autour de chaque plant ou groupe de plants.

L'arrosage initial abondant est obligatoire. En période sèche, des arrosages complémentaires devront être réalisés pour garantir la bonne reprise. Les plantations devront être protégées contre le piétinement et les dégâts mécaniques éventuels. Si nécessaire, un paillage organique ou minéral sera mis en œuvre pour limiter l'évaporation et la pousse des adventices.

Un entretien régulier (désherbage, arrosage, remplacement des sujets non repris) est à prévoir durant la période de garantie, selon les prescriptions du cahier des charges.



Photinia x fraseri (Photinia)



Forsythia x intermedia



Deutzia gracilis

#### 02.11.4.3 Plantation d'arbres demi-tige ou tige, taille 10/12



Les arbres tige ou demi-tige à planter devront être conformes aux prescriptions du projet (essences, circonférence de tronc, qualité horticole, provenance, etc.) et répondre aux normes en vigueur (NF EN 16258-2 ou équivalent). Ils devront présenter un tronc droit, bien lignifié, un système racinaire développé et équilibré, et être exempts de toute blessure, maladie ou parasite.

Les fosses de plantation auront un volume minimum de 6 m<sup>3</sup>, soit environ 2,00 x 2,00 m sur 1,50 m de profondeur, sauf indication contraire sur plans. Le fond de la fosse sera décompacté sur 30 cm afin d'assurer une bonne infiltration de l'eau et un bon enracinement.

La terre de rebouchage sera issue de la terre végétale stockée sur site, ou d'un mélange terre végétale/compost/pouzzolane si besoin, pour garantir une bonne structure, un taux de matière organique adapté et un bon développement racinaire. Aucun déchet, gravat ou matériau polluant ne devra être intégré dans le comblement de la fosse.

Les racines seront bien étalées dans le fond de la fosse, le collet positionné au niveau du sol fini, et la fosse comblée en couches successives avec un tassement modéré. Une cuvette d'arrosage périphérique sera formée au pied de chaque arbre.

Chaque arbre sera équipé d'un tuteurage tripode incliné, en bois traité classe 3 ou équivalent, lié au tronc avec des colliers souples ne blessant pas l'écorce.

Un arrosage abondant à la plantation est obligatoire. Des arrosages réguliers seront réalisés durant la période de garantie pour assurer la reprise. Le paillage organique (type BRF ou écorce compostée) sur 10 cm d'épaisseur est recommandé pour limiter la pousse des adventices et maintenir l'humidité du sol.

Tout sujet non repris devra être remplacé à l'identique par l'entreprise, sans surcoût pour le maître d'ouvrage, durant la période de garantie.



**Tilia cordata**



**Acer campestre (Érable champêtre)**



**Cercis siliquastrum (Arbre de Judée)**



**Juglans regia (Noyer commun)**

#### 02.11.4.4 Couvre sol

La fourniture et la mise en place de plantes couvre-sol viseront à assurer un enherbement dense et durable des surfaces destinées à limiter l'érosion, réduire l'entretien, et améliorer l'esthétique des espaces paysagers. Les espèces choisies devront être adaptées au climat local, à l'exposition, et à la nature du sol. La plantation sera réalisée après préparation minutieuse du sol, incluant décompactage, désherbage et amendement si nécessaire. Les plants seront installés selon un espacement régulier pour garantir un recouvrement rapide et homogène, favorisant ainsi la suppression des mauvaises herbes et la stabilisation du sol. Le choix des espèces tiendra compte de leur rusticité, leur résistance à la sécheresse, et leur capacité à coloniser rapidement la surface plantée. Un arrosage d'établissement sera assuré pour faciliter la reprise des végétaux.





Petite Pervenche



Cotonéaster de Dammer



Fusain de Fortune



Serpolet

#### 02.11.4.5 Plantation des végétaux phyto-épurations dans le bassin et noues

La prestation comprend la fourniture et la mise en place de plantes adaptées à la phytoépuration, destinées à assurer le traitement naturel des eaux pluviales dans les bassins et noues.

Le mélange végétal est composé de :

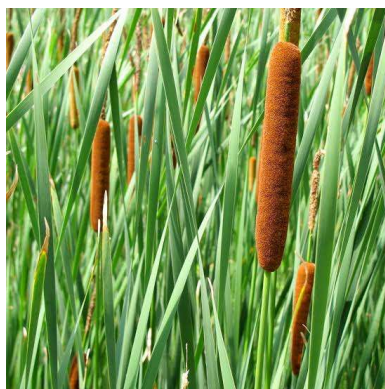
- 60 % *Phragmites australis* (roseaux) plantés à raison de 4 à 6 plants par m<sup>2</sup>,
- 40 % *Typha latifolia* (massette à larges feuilles) plantés à raison de 3 à 5 plants par m<sup>2</sup>.

Les végétaux seront fournis en bonne santé, conformes aux normes phytosanitaires en vigueur, avec des racines bien développées pour assurer une bonne reprise. La plantation sera réalisée dans les conditions optimales, après préparation du sol et nivellement, en respectant les densités indiquées pour garantir une couverture végétale efficace et durable.

Les travaux incluent également un arrosage d'entretien pour favoriser la reprise, ainsi qu'un suivi des plantations durant la période de garantie.



Roseau commun



Typha latifolia

### 02.11.5 Accessoires de plantations

#### 02.11.5.1 Fourniture et mise en œuvre de paillage biodégradable (PLA)

Les surfaces de plantations feront l'objet d'un paillage biodégradable de type PLA (acide polylactique) d'origine végétale, conforme aux normes environnementales en vigueur. Ce paillage, sous forme de nappes ou de film tissé, sera certifié compostable et biodégradable, garantissant une dégradation naturelle sans résidus toxiques pour le sol ou les plantations.

Le paillage sera mis en œuvre après désherbage mécanique, nivellement du sol et arrosage préalable. Il devra assurer :

- La limitation de la pousse des adventices,
- La réduction de l'évaporation de l'eau du sol,
- La protection contre le lessivage en cas de fortes pluies,
- L'amélioration des conditions de reprise des végétaux.

La pose se fera avec chevillage par agrafes biodégradables (bois ou amidon) ou métalliques galvanisées, avec un recouvrement des lés d'au moins 10 cm. Des découpes adaptées seront prévues autour des végétaux pour permettre leur bon développement.

Le paillage sera contrôlé régulièrement pendant la période de garantie d'entretien, notamment sa tenue au sol et son bon état de dégradation. Toute défaillance devra faire l'objet d'une remise en état aux frais du titulaire.

### **02.11.6 Engazonnement et semis de prairie**

#### **02.11.6.1 Fourniture et semis de gazon (30g/m<sup>2</sup>) zone autour bâtiment**

La présente prestation comprend la fourniture et la mise en œuvre d'un gazon rustique par semis manuel ou mécanique sur les zones définies autour du bâtiment. Les semences seront de type gazon d'agrément ou d'usage intensif, à croissance rapide et bonne résistance au piétinement, adaptées au climat local. Le mélange devra contenir au minimum 3 espèces différentes (type Ray-grass anglais, fétuque rouge, pâturin des prés ou équivalent), dosé à raison de 30 g/m<sup>2</sup>.

Avant semis, le sol sera préparé avec soin :

- Épierrage, désherbage mécanique préalable,
- Ameublissement du sol sur 15 à 20 cm,
- Apport éventuel de terre végétale tamisée en cas de manque ou de sol trop pauvre,
- Nivellement, émiettement et ratissage soigné de la surface.

Le semis sera réalisé par temps favorable, suivi d'un roulage léger pour favoriser le contact graine-sol, et d'un arrosage copieux après mise en œuvre. Les prestations comprennent également un arrosage de démarrage jusqu'à levée complète.

La réception du gazon s'effectuera après une levée homogène et dense, avec une hauteur d'au moins 5 cm. Toute zone clairsemée ou non levée devra être ressemée aux frais du titulaire. L'entretien initial du gazon (tonte, arrosage, désherbage ponctuel) est compris dans la garantie de parfait achèvement.

### **02.11.7 Garantie des végétaux et travaux d'entretien et finalisation pour 12 mois**

Le titulaire s'engage à garantir la bonne reprise et la pérennité des végétaux plantés pendant une période de 12 mois à compter de la réception des travaux. Durant cette période de garantie, il effectuera tous les travaux d'entretien nécessaires au bon développement des plantations, incluant notamment : arrosages réguliers, désherbage manuel ou mécanique, taille de formation, remplacement des plants morts ou défectueux à l'identique, traitement phytosanitaire si besoin, et contrôle de la stabilité des tuteurs.

Les interventions d'entretien seront réalisées selon un planning défini en accord avec la maîtrise d'ouvrage afin d'assurer un suivi rigoureux et garantir la qualité paysagère du site.

En fin de période de garantie, un constat contradictoire sera établi pour valider la bonne réussite des plantations. Tout élément non conforme sera remplacé ou réparé sans frais supplémentaires.

## 02.12 Clôtures et portails

### 02.12.1 Fourniture et pose de clôtures

La présente prestation comprend la fourniture, la livraison, la mise en œuvre et la fixation de clôtures conformes aux spécifications du maître d'ouvrage. Les clôtures seront réalisées selon les dimensions, matériaux et modèles définis dans le cahier des charges ou sur plans.

Les matériaux utilisés devront être de qualité, résistants aux intempéries et à la corrosion, et adaptés à l'environnement d'implantation (clôture métallique, grillage rigide, panneaux soudés, bois, ou autre selon spécification).

La pose comprendra la préparation des supports, la réalisation des fondations ou scellements nécessaires (plots béton, scellements chimiques, etc.), ainsi que la fixation des éléments de clôture dans le respect des normes en vigueur et des règles de l'art.

Le prestataire veillera à assurer un alignement précis, une hauteur conforme et une tension correcte des panneaux ou grillages, garantissant la solidité et la durabilité de la clôture.

Les ouvrages de clôture seront réceptionnés après contrôle de la conformité aux plans, aux cotes et aux qualités demandées.

#### 02.12.1.1 Fourniture et pose de clôture de type panneaux rigides plastifiés verts H 193 cm

La prestation comprend la fourniture, la livraison et la pose de clôture constituée de panneaux rigides en acier plastifiés verts de marque **Betafence Nylofor 3D** multi ou équivalent, conformes aux normes en vigueur. Chaque panneau est composé de fils métalliques soudés formant une grille rigide, revêtue d'un traitement anti-corrosion par galvanisation, suivi d'une couche de plastification verte assurant une excellente résistance aux intempéries et une longue durabilité.

La fixation des panneaux s'effectuera sur des poteaux métalliques galvanisés, équipés de platines ou d'embases adaptées, scellés en fondation béton, assurant la stabilité et la solidité de l'ouvrage.

La pose comprendra la mise en œuvre précise des panneaux sur poteaux, le réglage de l'alignement et de la hauteur conformément aux plans et prescriptions du maître d'ouvrage, ainsi que la tension adéquate des panneaux pour garantir une installation rigide et sécurisée.

L'ensemble de la clôture sera livré prêt à l'emploi, avec les accessoires de fixation et de sécurité nécessaires, et fera l'objet d'un contrôle rigoureux pour valider la conformité aux exigences techniques et esthétiques.

ASSORTIMENT NYLOFOR 3D MULTI			
Hauteur de la clôture en mm	Dimensions des panneaux L x H en mm	Nombre de plis par panneau	Longueur recommandée des poteaux à sceller en mm
1030	2500 x 1030	2	1500
1230	2500 x 1230	2	1700
1530	2500 x 1530	3	2000
1730	2500 x 1730	3	2200
1930	2500 x 1930	3	2400
2030	2500 x 2030	4	2600

### 02.12.2 Portails

#### 02.12.2.1 Fourniture et pose de portail coulissant autoporté L=6m non motorisé (accès PL)

La prestation comprend la fourniture, la livraison et la pose d'un portail coulissant autoporté d'une largeur de 6 mètres, non motorisé, de marque Betafence, modèle ROBUSTA SC, conforme aux normes en vigueur. Ce portail est constitué d'une structure métallique rigide en acier galvanisé, avec un remplissage en panneaux rigides plastifiés verts assurant résistance, robustesse et esthétisme.

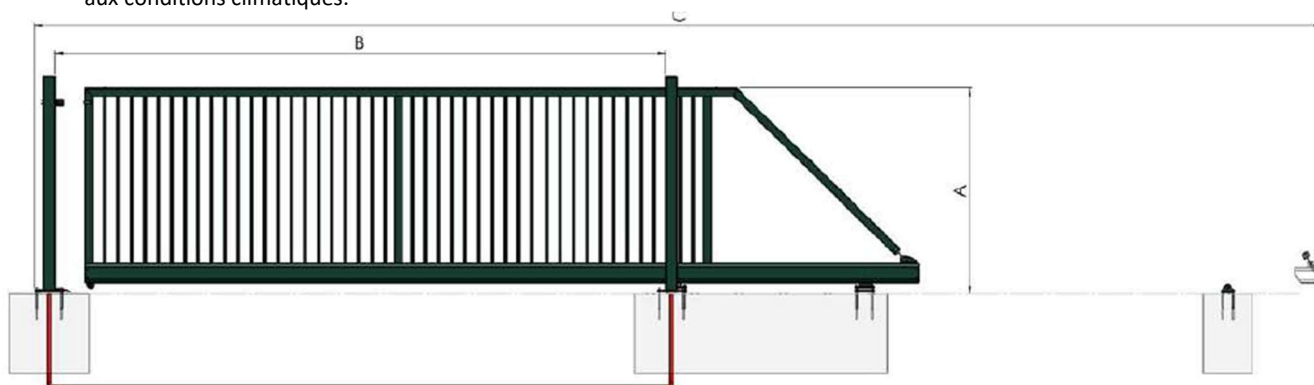
Le système autoporté garantit la stabilité et la fluidité du coulissement sans appui au sol, grâce à un châssis porteur équipé de roues et de guidages adaptés à un usage extérieur intensif.

La mise en œuvre inclut la fixation des guides, rails et butées sur fondations en béton réalisées conformément aux prescriptions techniques, ainsi que le réglage précis du portail pour assurer un fonctionnement optimal, fluide et silencieux.

Bien que le portail ne soit pas motorisé à la livraison, la fourniture et pose comprendront les réservations nécessaires (fourreaux techniques) pour une future installation de motorisation, facilitant ainsi la mise en place ultérieure de dispositifs motorisés sans travaux lourds.

Le portail est livré avec accessoires de manœuvre manuelle sécurisée (poignée, serrure avec barillet) mais sans motorisation, permettant une ouverture et fermeture aisées. La version manuelle est livrée avec un système de verrouillage comprenant un cylindre européen de 54 mm (27/27).

L'ensemble des matériaux bénéficie d'un traitement anticorrosion (galvanisation et plastification) garantissant durabilité et résistance aux conditions climatiques.



#### ASSORTIMENT ET SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES DES PORTAILS COULISSANTS ROBUSTA SC

Largeur commerciale		3000 mm	4000 mm	5000 mm	6000 mm	7000 mm	8000 mm	9000 mm	10000 mm	11000 mm	12000 mm
		ROBUSTA 2000									
Passage libre (B) manuel		3232	4177	5122	6202	7282	8092	9172	10216	11431	11971
Passage libre (B) motorisable		3187	4132	5077	6157	7237	8047 (R 2000)	9127 (R 2000)	10171	11386	11926
Passage libre (B) motorisé							8007 (R 2800)	9087 (R 2800)	10131	11346	11886
Espace nécessaire (C)		8058	10271	12298	14788	17093	19193	21948	23915	26500	27270
Hauteur nominale mm	Hauteur à partir de la fondation (A)	<b>R 2000</b>					<b>R 2800</b>				
		Poutre de soubassement : 200 x 160 mm					Poutre de soubassement : 280 x 200 mm				
		Cadre : 80 x 60 mm					Cadre : H: 100 x 100 mm - V: 100 x 80 mm				
		Remplissage portail : barreaux 25 x 25 x 1,50 mm (carré)					Remplissage portail : barreaux 30 x 30 x 1,50 mm (carré)				
		(Entraxe max. 110 mm)					(Entraxe max. 105 mm)				
		Panneaux Nylofor					Panneaux Nylofor				
1000	1072	Portique de guidage : 120 x 80 x 3 mm					Portique de guidage : double, 120 x 80 x 3 mm				
1200	1272	120 x 120 mm (pour hauteur ≥ 2m et / ou largeur ≥ 8m)					simple : 200 x 100 x 4 mm pour R2800 - 1000 line (motorisé)				
1500	1572	Pour portail coulissant motorisé : portique de guidage simple					Poteau de réception : double, 120 x 120 x 3 mm				
1700	1772	Poteau de réception : simple, 120 x 120 mm (exécution manuelle)									
2000	2072	double, 120 x 80 mm (exécution motorisable et motorisée)									
2400	2472										

A - Hauteur à partir de la fondation

\* Les dimensions sont indicatives et peuvent différer selon l'exécution choisie (manuel, motorisable, clef homme présent ou full automatic)

B - Passage libre

C - Espace nécessaire

#### 02.12.2.2 Portail coulissant autoporté, L=6m, (accès VL et moto) non motorisé

Voir article 02.12.2.1.

#### 02.12.2.3 Fourniture et pose d'un portail battant barreaudé L=3 m (accès bassin)

La prestation comprend la fourniture, la livraison et la pose d'un portail battant barreaudé Bétafence, modèle Robusta SQ25, composé de deux vantaux pour une largeur totale de 3 mètres et une hauteur de 2 mètres, destiné à l'accès au bassin. Ce portail en acier galvanisé à chaud est revêtu d'un plastifiant vert, assurant une excellente résistance à la corrosion et une intégration harmonieuse dans le paysage.



La structure rigide barreaudée offre sécurité et visibilité, avec un remplissage conforme aux exigences de robustesse. Le portail est équipé de charnières renforcées assurant un fonctionnement fluide et durable, ainsi que d'un système de verrouillage sécurisé.

La pose inclut la fixation sur piliers ou poteaux adaptés, avec réglage précis du fonctionnement. Des réservations techniques sous forme de fourreaux seront prévues pour une motorisation future éventuelle.

#### Cadre :

Cadre en tubes de section carrée 60 x 40 ou 60 x 60mm, avec un remplissage en barreaux, de section 25 x 25 mm, soudés verticalement avec un écartement de 110 mm.

#### Poteaux :

Poteaux carrés en tôle d'acier soudée, finis par un capuchon. Optionnel : un système de fixation latérale pour fixer les panneaux de la clôture directement au portail avec des pièces de fixation spécifiques.

#### Accessoires :

- Gonds : Gonds réglables, permettant l'ouverture des vantaux à 180°.
  - Système de fermeture : serrure de sécurité anti-écartement en acier inoxydable à cylindre européen, avec pêne dormant robuste et résistant aux intempéries, adaptée aux portails métalliques extérieurs.
  - Verrou de sol : en inox, à fixer sur le vantail.
- Standard pour les portails pivotants : 1 verrou au sol.  
Béquille additionnelle pour les portails simples ou doubles : optionnel
- Pièce de guidage pour béquille est livrée avec un portail pivotant double.
  - Arrêt à bascule pour vantail.

ASSORTIMENT DES PORTAILS PIVOTANTS ROBUSTA SQ25 (DOUBLES)			
Largeur en mm	Hauteur en mm	Passage libre en mm	Espace nécessaire en mm
2000	1030/1230/1530/1730/2030/2430	1930	2090
2400	1030/1230/1530/1730/2030/2430	2470	2630
3000	1030/1230/1530/1730/2030/2430	3010	3170/3210*
4000	1030/1230/1530/1730/2030/2430	4090	4290
5000	1030/1230/1530/1730/2030/2430	4900	5100/5180**
6000	1030/1230/1530/1730/2030/2430	5980	6180/6260***
8000	1030/1230/1530/1730/2030/2430	7870	8150/8190*
9000	1030/1230/1530/1730/2030/2430	8950	9230/9270**
10000	1030/1230/1530/1730/2030/2430	10100	10380/10420****

\* hauteur: 2430 mm

\*\* hauteurs: 2030 - 2430 mm

\*\*\* hauteurs: 1530 - 1730 - 2030 - 2430 mm

\*\*\*\* hauteurs: 1730 - 2030 - 2430 mm.

### 02.12.3 Fourniture et pose d'un abri moto SETON

La prestation comprend la fourniture, le transport et la mise en œuvre d'un abri moto de marque SETON, modèle en tôle métallique renforcée, avec boiserie modulable intégrée pour une personnalisation esthétique et fonctionnelle. L'abri présente des dimensions hors tout de 2007 mm de hauteur, 4000 mm de largeur et 2250 mm de profondeur, conçu pour offrir une protection efficace contre les intempéries (pluie, vent, soleil) tout en garantissant une ventilation naturelle optimale.

La structure métallique est réalisée en acier galvanisé à chaud ou en tôle d'acier prélaquée, assurant une excellente résistance à la corrosion et une durabilité prolongée. La boiserie modulable, constituée de lames ou panneaux en bois traité, permet un habillage esthétique et une meilleure intégration paysagère, avec possibilité d'adaptation selon les exigences du site.

L'abri est équipé d'une toiture étanche et inclinée facilitant l'évacuation des eaux pluviales. L'ensemble de la structure est fixé sur des fondations béton adaptées, comprenant le scellement des pieds de structure par scellements chimiques ou mécaniques selon la nature du sol, assurant la stabilité et la sécurité de l'installation.

Les bardages latéraux sont composés de panneaux en sapin massif traité autoclave de classe IV, garantissant une excellente résistance à l'humidité, aux insectes et à la pourriture, ce qui assure une durabilité prolongée en milieu extérieur. Le traitement autoclave est conforme aux normes en vigueur pour un usage en contact avec le sol ou soumis aux intempéries.

Chaque panneau est doublé d'une tôle en acier d'une épaisseur de 3 mm, prélaquée ou galvanisée selon spécifications, assurant rigidité, protection mécanique et résistance aux chocs. Cette combinaison bois-métal confère au bardage une esthétique naturelle tout en garantissant une robustesse renforcée.

La fixation des bardages est réalisée sur platines métalliques solidement ancrées à la structure porteuse ou aux fondations. Les platines assurent un maintien stable, facilitent le montage et permettent une mise à niveau précise des panneaux. L'ensemble des fixations (visserie et boulonnerie) est en acier inoxydable ou galvanisé, résistant à la corrosion pour garantir la pérennité de l'installation.

Le système de bardage offre une excellente résistance aux agressions extérieures tout en facilitant l'entretien et le remplacement éventuel des éléments.

La pose inclut le montage complet sur site, la vérification de l'alignement et de la planéité, ainsi que le contrôle final de la stabilité et de la conformité aux normes en vigueur. L'abri est livré avec toutes les fixations et accessoires nécessaires à une installation durable et sécurisée.



### **3.1 Prestation Supplémentaire Éventuelle (PSE)**

**Prestation Supplémentaire Éventuelle (PSE) rattachée à la tranche ferme : réalisation d'un revêtement BBTM rugueux et ouvert pour la piste moto**

#### **03.1.1 Revêtement BBTM rugueux et "ouvert" sur 3 cm d'épaisseur- Piste Moto y compris couche d'accrochage**

La couche de roulement de la piste moto sera constituée d'un Béton Bitumineux Très Mince (BBTM) rugueux et ouvert, d'une épaisseur nominale de 3 cm, conformément aux normes NF EN 13108-2 et au guide technique LCPC-SETRA. Le mélange BBTM sera de classe adaptée au trafic faible à moyen et formulé pour offrir :

- Une macro texture importante favorisant l'évacuation de l'eau et l'adhérence des pneumatiques,
- Une structure ouverte garantissant un bon comportement en conditions humides,
- Une résistance mécanique et une tenue dans le temps adaptées aux sollicitations spécifiques des deux-roues.

Le BBTM sera mis en œuvre sur une surface parfaitement propre, sèche et homogène. Avant application, une couche d'accrochage sera réalisée à l'émulsion de bitume de type cationique, répartie de manière uniforme sur toute la surface à traiter, avec un dosage de 300 à 500 g/m<sup>2</sup> selon la porosité du support.

La mise en œuvre se fera en une seule passe au finisseur, avec un compactage léger et régulier pour ne pas fermer la structure ouverte. La température du mélange au moment de l'application sera conforme aux prescriptions de la centrale et adaptée aux conditions climatiques (généralement comprise entre 130 °C et 160 °C).

La circulation ne sera autorisée qu'après refroidissement complet du revêtement. Les joints longitudinaux et transversaux seront traités soigneusement pour assurer la continuité de la couche de roulement et éviter toute infiltration d'eau.

Le titulaire contrôlera la planéité, l'épaisseur et l'aspect de la surface après exécution, et garantira la conformité du revêtement aux spécifications techniques et aux tolérances en vigueur.