Pouvoir Adjudicateur

CHU TOULOUSE
2 Rue Viguerie
31000 TOULOUSE

Travaux d'entretien des locaux et sites du Centre Hospitalier Comminges Pyrénées et des Hôpitaux de Luchon

C.C.T.P.

LOT 8 – VRD

Maître d'ouvrage

Centre Hospitalier Comminges Pyrénées
Avenue Simone Veil
31800 SAINT-GAUDENS

Hôpitaux de Luchon
5 cours des Quinconces
31110 BAGNERES DE LUCHON

SOMMAIRE

CHAPITRE I – OBJET 4
CHAPITRE II – NOTE RELATIVE A L'UTILISATION DU DOCUMENT 4
A – NOTE A L'ATTENTION DES UTILISATEURS INTERNES AUX ETABLISSEMENTS 4
B – NOTE A L'ATTENTION DES TITULAIRES DE MARCHES DE TRAVAUX 5
CHAPITRE III – PRESCRIPTIONS GENERALES 5
A – PRESENTATION DU DOCUMENT 5
B – PRESENTATION DU CHANTIER 6
1) Généralites 6
2) Connaissance du site 7
3) Co activité avec les usagers des hôpitaux 7
4) DICT 7
5) Impact sur les réseaux 7
6) Règles d'hygiène & sécurité 8
7) Dégradations causées aux voies de circulation 8
8) Gestion des déchets de chantier 9
9) Choix des matériaux 9
10) Travaux de démolition 9
11) Impact sur existant 9
12) Installation de chantier 9
C – ESSAIS & CONTROLES 11
D – OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR 11
1) Phase de préparation 11
2) En cours de chantier 12
3) En fin de chantier 12
CHAPITRE IV – PRESCRIPTIONS TECHNIQUES 13
A – TERRASSEMENTS 13
1) Normes & règlements 13
2) Terrassement en déblais 13
3) Terrassement en remblai 15
B – TRANCHEES 16
1) Normes & règlements 16
2) Terrassements généraux 16
3) Pose des réseaux sous nappe phréatique 18
4) Caractéristiques de remblaiement 18
5) Matériaux de remblaiement 19
6) Recouvrement minimal & grillage avertisseur 20

7) Impact de la végétation 20
8) Contrôle de compactage 21
9) Evacuation en décharge 22
C – VOIRIES 22
1) Normes & règlements 22
2) Plans d'exécution 23
3) Provenance des matériaux 23
4) Structure de voirie & nature des revêtements 24
5) Ouvrages de voirie 31
6) Tolérances 33
7) Essais en cours d'exécution 34
8) Ouvrages enterrés 36
9) Réfection de voirie 36
D – SIGNALETIQUE 37
1) Normes & règlements 37
2) Généralités 38
3) Signalisation horizontale 38
4) Signalisation verticale ..... **Erreur ! Signet non défini.**
E – RESEAU ASSAINISSEMENT (EU/EP) 40
1) Normes & règlements 40
2) Hypothèses de base 40
3) Canalisations 41
4) Drain et massif drainant 41
5) Ouvrages de collecte 42
8) Séparateurs hydrocarbures & bac à graisses 48
9) Enrobage béton maigre 48
10) Condamnation réseau assainissement 49
11) Tolérances 49
F – ADDUCTION EAU POTABLE 49
1) Normes & règlements 49
2) Canalisation 49
3) Accessoires 50
4) Protection de l'installation 50
5) Raccordement sur réseau existant 51
6) Tolérances et essais 51
1) Normes & règlements 52
2) Canalisations 52

3) Raccordement 52
4) Accessoires 52
5) Tolérances & essais 53
I – RESEAUX ELECTRIQUES 54
1) Normes & règlements 54
2) Signalétique 55
3) Fourreaux & câbles 55
5) Pénétration dans bâtiments 56
8) Essais 56
J – OUVRAGES EXTERIEURS 57
4) Massifs béton 57
K – ESPACES VERTS 57
1) Normes & règlements 57
2) Définition nature & qualité des matériaux 57
CHAPITRE V – SURCOUTS HORAIRES 59
D – SURCOUT POUR INTERVENTIONS EN SOUS SECTION 4 59

CHAPITRE I – OBJET

Le présent document a pour objet de définir les exigences du maître d'ouvrage dans la conception et la réalisation des travaux de VRD sur les différents sites du Centre Hospitalier Comminges Pyrénées (CHCP) situé à Saint-Gaudens et des Hôpitaux de Luchon (HDL).

Les spécifications techniques décrites présentent les travaux à réaliser et ne comportent aucun caractère limitatif. A charge aux entreprises d'exécuter les travaux sans exception ni réserve, y compris les prestations indispensables au parfait achèvement des ouvrages quelles que soient les quantités d'ouvrages énoncées dans les offres.

CHAPITRE II – NOTE RELATIVE A L'UTILISATION DU DOCUMENT

A – NOTE A L'ATTENTION DES UTILISATEURS INTERNES AUX ETABLISSEMENTS

Le document établi est un guide de conception formulant des exigences à destination des équipes de maîtrise d'œuvre ou des titulaires des marchés subséquents ou à bons de commande ou de conception réalisation réalisant des projets de travaux. **Ce descriptif concerne les projets de construction de nouveaux bâtiments ou de rénovation de bâtiments existants.**

Les cas particuliers spécifiques, nécessiteront une information préalable du BEI, afin que les conditions particulières propres à ces projets fassent l'objet d'une éventuelle adaptation des prescriptions.

Toute communication partielle de ce document ou en dehors du cadre défini, et sans information préalable du BEI sera faite sous la responsabilité du service à l'origine de la diffusion du document.

B – NOTE A L'ATTENTION DES TITULAIRES DE MARCHES DE TRAVAUX

Ce cahier des charges présente les principes et les exigences minimales attendues par le Centre Hospitalier Comminges Pyrénées et les Hôpitaux de Luchon pour l'exécution des travaux de V.R.D relatifs.

Le titulaire du marché de travaux se doit de vérifier la compatibilité de la solution proposée dans son offre avec les contraintes du site ainsi qu'avec les différentes réglementations, notamment celles relatives à l'hygiène et à la sécurité.

Les contraintes du site à prendre en compte sont à minima (liste non exhaustive) :

- La continuité de l'activité de soins nécessitant les mesures conservatoire ou provisoires adaptées
- La continuité de l'activité support nécessaire au fonctionnement de l'activité des soins
- Le maintien permanent des accès aux sites et aux bâtiments
- La non utilisation des parkings des patients et des personnels par les prestataires
- Les conditions d'accès aux ouvrages
- Les équipements de productions existants dans leur état,
- Les réseaux de distribution et récepteurs existants dans leur état
- Les équipements de contrôle-commande de régulation et de télémesures dans leur état
- L'environnement des équipements précités
- Les projets en cours de réalisation
- Les bases documentaires dans leur état

Toute insertion sur des réseaux existants, ou des installations existantes devra faire l'objet d'un mode opératoire qui sera approuvé par l'exploitant. Une demande de coupure doit alors être transmise au service exploitation de l'établissement 10 jours ouvrés minimum avant intervention et après validation du mode opératoire par l'établissement (feuille type : annexe 2)

Toutes les mesures conservatoires ou provisoires nécessaires à la continuité de service seront à prévoir. Les prestations permettant d'assurer la continuité de service sont donc réputées comme incluses dans les offres.

Il est précisé que, même si l'établissement mettra à disposition toutes les informations dont il dispose, l'exactitude des données ne peut être garantie (positionnement & caractéristiques précis des réseaux, nombre de réseaux, topographie de la zone, etc)

Il appartient au titulaire d'effectuer tous les relevés et visites sur site nécessaires pour disposer de tous les éléments pour mener à bien son étude, y compris les campagnes de mesures, sondages ou essais nécessaires.

Compte tenu du manque de rigueur récurrent dans la localisation des réseaux enterrés sur les DOE transmis à l'établissement, toute intervention sur les terrains des sites hospitaliers, devra faire l'objet au préalable de prestations de cartographie de réseaux enterrés par tous les moyens nécessaires permettant de localiser les réseaux existants dans les zones de travaux.

Les prestations permettant de compléter les informations disponibles sont donc réputées comme incluses dans les offres.

CHAPITRE III – PRESCRIPTIONS GENERALES

A – PRESENTATION DU DOCUMENT

Le présent document est décomposé en trois grandes parties complémentaires + annexes définies ci-dessous. En aucun cas ces parties ne pourront être opposées entre elles.

- Prescriptions générales, relatives à l'opération et son environnement
- Spécifications techniques
- Descriptions des ouvrages à réaliser

Le présent cahier des charges est complété par :

- un cahier des clauses administratives particulières ;
- le cahier des charges des éléments constitutifs des DOE
- Un bordereau de prix unitaires (BPU) ;

Ces pièces sont complémentaires et l'entrepreneur en prendra connaissance au même titre que le présent CCTP. En aucun cas elles ne pourront être opposées entre elles.

➲ *Plans*

Dans le cadre du marché, des plans et dessins techniques définissant les ouvrages à réaliser peuvent être réalisés. Ces plans font apparaître un dimensionnement de tous les ouvrages (voirie, réseaux, etc…). Ces plans doivent être considérés comme une proposition (plan de principe) et seront réputés avoir été examinés dans le détail par l'entrepreneur avant remise de son offre. L'entreprise aura à sa charge en phase de préparation la réalisation des plans d'exécution comprenant notamment la reprise, la vérification et la validation de l'ensemble des dimensionnements proposés sur les plans du présent dossier.

Toute adaptation proposée par l'entreprise est à sa charge, ainsi que les éventuelles conséquences induites sur les autres corps d'état et/ou avoisinants.

➲ *Bordereau de prix unitaire*

Un bordereau de prix unitaires complète le présent CCTP. Dans le cadre de travaux relatifs au marché, l'offre de l'entreprise **respectera impérativement les prix unitaires du présent marché**.

B – PRESENTATION DU CHANTIER

1) Généralites

Les prestations à la charge du présent corps d'état comprennent l'exécution de tous les travaux décrits ci-après, ainsi que tous les ouvrages annexes et accessoires nécessaires à la finition complète et parfaite de l'œuvre, dans le cadre des pièces contractuelles et de la réglementation en vigueur.

Dans le cadre de son offre, l'entreprise est réputée s'être informée sur l'ensemble des travaux, leur importance, leur nature et suppléer par ses connaissances techniques et professionnelles aux détails qui pourraient être omis sur les plans et descriptifs.

En conséquence, elle ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions aux plans et CCTP puissent la dispenser d'exécuter tous les travaux de son corps d'état, ou fassent l'objet d'une demande d'augmentation de prix.

L'entrepreneur est seul responsable du mode d'exécution qu'il propose pour réaliser ses travaux.

Les travaux se déroulant sur un site en activité, dans le domaine de la santé, la réalisation de certains travaux pourrait nécessiter des horaires spécifiques, imposées par le maître d'ouvrage. L'offre de l'entreprise inclut cette possibilité (horaires décalés, nuit, week-end).

Un chef de chantier aura l'obligation d'être présent en permanence sur le chantier pour veiller au bon déroulement des travaux et faire respecter les consignes de sécurité et d'hygiène (cf ci-après). Si nécessaire, il alertera immédiatement sa direction et le maître d'ouvrage de problèmes qu'il pourrait rencontrer.

Le maître d'ouvrage se réserve le droit de stopper l'activité du chantier et/ou appliquer les pénalités financières définies au CCAG notamment s'il juge que les mesures de sécurité et d'hygiène ne sont pas respectées ou s'il y a manquement de professionnalisme de la part de l'entreprise. Tout retard occasionné par un arrêt de chantier de la responsabilité de l'entreprise sera entièrement pris en charge financièrement par cette dernière.

2) Connaissance du site

Les travaux se dérouleront au sein du Centre Hospitalier Comminges Pyrénées et des Hôpitaux de Luchon, sur un site en activité lié au domaine de la santé. A ce titre, l'entrepreneur se soumettra au règlement intérieur de l'hôpital et notamment les contraintes liées au respect des règles de circulation, et des conditions d'exécution (bruit, poussières, propreté, vibration, etc…).

Les travaux ne devront créer aucune gêne pour les avoisinants & usagers de l'hôpital.

L'entrepreneur intègrera à son offre (dans les prix unitaires des différentes prestations), les éventuelles contraintes financières engendrées.

En résumé, l'entrepreneur soumissionnaire est réputé avoir pris connaissance parfaite des lieux et en général, de toutes les conditions pouvant, en quelque manière que ce soit, influer sur l'exécution, la qualité et le prix des ouvrages à exécuter.

3) Co activité avec les usagers des hôpitaux

La réalisation du chantier se fera sur un site en activité lié au domaine de la santé, ouvert 7J/7 – 24H/24. Durant toute la durée du chantier, la circulation dans l'enceinte de l'hôpital & les accès aux bâtiments devront être maintenus.

Aucune voie, accès, etc… ne sera en aucun cas et à aucun moment interdit intégralement à la circulation.

Dans ces conditions, les dispositions seront prises par l'entreprise et à ses frais, pour que le chantier se déroule suivant un phasage permettant de respecter ce principe. A ce titre, une circulation alternée peut être mise en place par l'entreprise. Dans ce cas, un plan d'aménagement de la zone indiquant notamment la signalisation provisoire (homme trafic, feux tricolores, etc…) est soumise à validation de l'établissement.

Tout aménagement provisoire ne peut être entrepris sans validation de l'établissement obtenue.

Les conditions de réalisation des travaux et la réalisation des aménagements provisoires seront considérées incluses dans l'offre de l'entreprise.

4) DICT

L'entreprise réalisera toutes les D.I.C.T nécessaires ainsi que le repérage des réseaux existants sous l'emprise des opérations et à proximité immédiates par les moyens adaptés.

Le plan de repérage des réseaux par zone de travaux inclus à la consultation est un plan de principe ne garantissant pas l'exactitude des renseignements (position & nombre précis des réseaux, caractéristiques, etc…).

Dans le cas où l'entreprise endommagerait un réseau destiné à être conservé, celle-ci prévoira la réparation ou la substitution par un réseau neuf **sans délais** et sans demande d'indemnité financière. Les réseaux repris seront réalisés suivant les préconisations du Centre Hospitalier Comminges Pyrénées et des Hôpitaux de Luchon. Les incidences financières dues à l'endommagement dudit réseau seront exclusivement à la charge de l'entreprise.

Les conditions de réalisation des travaux seront considérées incluses dans l'offre de l'entreprise.

5) Impact sur les réseaux

La réalisation du chantier se fera sur un site en activité lié au domaine de la santé présentant de nombreux réseaux.

La continuité de service pendant la phase travaux doit être assurée par l'entreprise, notamment dans le cas des réseaux d'assainissement. A ce titre, en cas d'intervention sur réseaux assainissement l'entreprise aura à sa charge la mise en œuvre de tous les moyens adaptés (mise en place d'une pompe de relevage dimensionnée en conséquence et surveillée 24H/24, regard tampon provisoire, etc…).

Dans le cas de condamnation de réseaux existants, les réseaux HS sous évacués dans la mesure du possible (dans le cas d'un terrassement du revêtement de couverture notamment). Dans le cas des réseaux d'assainissement, la condamnation du réseau signifie soit la suppression de la canalisation depuis l'ouvrage de

collecte condamné & supprimé jusqu'au regard de raccordement, soit la création d'un bouchon béton étanche à l'extrémité de la canalisation. Dans tous les cas, l'arrivée au regard de raccordement de la canalisation condamnée est obstruée par un bouchon béton assurant l'étanchéité.

Dans le cas de réseaux ponctuellement impactés par une zone de travaux (réseaux d'arrosage ou d'éclairage notamment), l'entreprise a à sa charge la mise en œuvre de tous les moyens adaptés afin d'assurer la continuité de service après intervention (raccordement des matériels conservés, etc…)

Les conditions de réalisation des travaux seront considérées incluses dans l'offre de l'entreprise.

6) Règles d'hygiène & sécurité

Les travaux se déroulant dans un site en activité, lié au domaine de la santé, une attention particulière sera portée sur les risques de contamination des avoisinants par les travaux.

A ce titre, l'émission de poussière sera réduite au maximum (risque d'aspergillose). Un arrosage régulier sera réalisé au cours des opérations de terrassement, sciage, mouvement des engins de chantier, etc… Cet arrosage sera accru en période de temps sec. L'entreprise assurera la livraison d'eau nécessaire à l'arrosage ainsi que les équipements d'arrosage (asperseur, etc..).

En complément :

- Les camions transportant des granulats, de la terre (du site ou d'apport) seront impérativement bâchés ;
- l'entreprise minimisera au maximum les bruits engendrés par les travaux au voisinage des bâtiments (horaire de travail à respecter) ;
- l'entreprise minimisera l'impact des zones de travaux afin de ne pas diminuer le nombre de places de parking au sein de l'hôpital. En complément, les employés de l'entreprise titulaire n'emprunteront en aucun cas les parkings de l'établissement
- le chantier et les avoisinants seront propres

S'il advenait que le déroulement du chantier engendre une nuisance trop importante (contraire aux règles définies ci-dessus), incompatible avec le fonctionnement de l'activité de l'établissement hospitalier, le maître d'ouvrage se réserve le droit d'appliquer des sanctions financières (définies au CCAG) et/ou d'interrompre les travaux. Dans ce cas, l'ensemble des frais engendrés serait à la charge exclusive de l'entreprise. Des dispositions particulières, seront alors prises par l'entreprise pour stopper ces nuisances, aux frais de l'entrepreneur et selon préconisations particulières du maître d'ouvrage.

Les travaux se déroulant dans un site en activité, de nombreux piétons traversent la zone. Le chantier devra être clos et indépendant, conformément à la réglementation et aux exigences du présent CCTP.

7) Dégradations causées aux voies de circulation

Les voies empruntées par les engins de chantier (voies publiques et internes à l'hôpital) devront constamment être exempt de terres & dépôts divers. A ce titre un nettoyage régulier des voiries sera envisagé. Un nettoyage ponctuel pourra également être demandé par le maître d'ouvrage et/ou le maître d'œuvre si celui-ci le juge nécessaire.

Dans le cas où les dépôts sur les voies (publiques ou de l'établissement) seraient trop importants ou si le maître d'œuvre/ouvrage le juge nécessaire, une aire de lavage des camions est installée à la sortie du chantier, sur l'emprise chantier, à la charge de l'entreprise. Cette aire prévoira notamment une dalle béton suffisamment dimensionnée pour le lavage des camions, une architecture de réseau gravitaire et un débourbeur + séparateur adapté.

En complément, l'entrepreneur devra assurer à ses frais la réparation des dégradations occasionnées par la circulation de chantier. Cette réparation pourra intervenir en cours de chantier, sur simple demande du maître d'œuvre ou maître d'ouvrage. A cet effet, l'état des lieux établi contradictoirement au début des travaux permettra la définition de l'état des voiries et équipement à l'état initial.

Durant toute la durée des travaux, le nettoyage des voies avoisinantes à la zone de travaux, sera à la charge de l'entrepreneur quelque soit l'origine du désordre.

8) Gestion des déchets de chantier

Pendant les travaux, l'entreprise s'engage à évacuer l'ensemble des déchets et gravas en décharge agréée conformément aux lois et règlement en vigueur.

L'entreprise devra notamment s'inquiéter des décharges appropriées et reconnues ayant qualité pour réceptionner les déchets évacués. Les essais nécessaires à la classification des matériaux seront à la charge exclusive de l'entreprise.

Aucune plus-value ne sera accordée pour décharges éloignées.

Un tri des déchets sera également réalisé par l'entreprise (DIB, déchets végétaux, terre végétale, etc…).

9) Choix des matériaux

Le choix du type de matériaux, le dimensionnement des ouvrages, leur pérennité, tiendront compte du climat et des caractéristiques régionales de l'environnement. Par cette approche préalable de reconnaissance, toutes précautions adéquates seront anticipées par l'entreprise.

L'entreprise titulaire du lot sera responsable de la gestion des accès (approvisionnement des matériaux) sur le chantier. A ce titre, elle devra mettre en place et entretenir pendant toute la durée du chantier, tous les moyens nécessaires pour permettre l'accès au chantier sans perturber les accès principaux de l'hôpital.

Tous les matériaux mis en œuvre seront certifiés.

10) Travaux de démolition

Les travaux de démolition préalables à la réalisation des travaux seront réalisés :

- Rabotage enrobé ;
- Dépose/démolition revêtement,
- Etc…

Dans le cas de rabotage, les structures de voirie sont susceptibles d'être réutilisées. Dans ce cas la prestation prévoit toutes sujétions de protection des arases de terrassement lors du chantier ainsi que toutes purges nécessaires (matériaux détrempés, endommagés par les engins de chantier, remblai, etc…) afin d'obtenir les portances minimales. Les purges seront comblées par des matériaux granulaires (GNT 0/20).

11) Impact sur existant

► Impact sur les chambres de tirage/regards existants

Des chambres de tirage, chambre de comptage et regards de visite, destinés à être conservés peuvent être présents sur les emprises de travaux.

La prestation prévoit la remise à niveau de l'ensemble des ouvrages impactés par les travaux.

La prestation intègre toute sujétion de terrassement, sciage, rehausse, etc…

Dans le cas des réseaux gravitaires, la remise à niveau du regard ne devra pas engendrer une perte d'étanchéité de ce dernier. Dans ces conditions, le piquage par marteau piqueur pour rattrapage altimétrique est proscrit. Le dernier élément du regard devra être déposé et substitué par un élément assurant le rattrapage (cf 4.6).

12) Installation de chantier

Accès chantier & signalétique

L'entrepreneur prendra connaissance au près du Centre Hospitalier Comminges Pyrénées et des Hôpitaux de Luchon et des autorités locales compétentes, des contraintes s'appliquant aux voies empruntées par les engins de chantier (voies publiques et privées – limitation de tonnage, de gabarit, restriction de circulation, etc…). Il se conformera aux directives administratives qu'il est tenu de solliciter.

L'entrepreneur prévoira toutes les signalisations horizontales & verticales nécessaires au bon déroulement du chantier au sein d'un site en activité.

Clôture de chantier

L'entrepreneur prévoit une clôture nécessaire à la délimitation des emprises de chantier (zone de chantier + stockage). Il en assure l'entretien pendant toute la durée du chantier.

La clôture sera à panneaux métalliques parfaitement jointés et dé contaminables permettant de diminuer au maximum l'impact des poussières sur les avoisinants.

La hauteur minimale de clôture sera au minimum 2 m.

Un portail coulissant fermant à clé permettra l'accès à la zone de chantier.

Etat des lieux avant & après travaux

Avant démarrage des travaux, l'entrepreneur réalisera à ses frais un état des lieux, en présence d'un huissier de justice, d'un représentant de la maîtrise d'œuvre, d'un représentant de la maîtrise d'ouvrage. Cet état des lieux sera illustré par un jeu de photos, réalisé en trois exemplaires signés par les trois parties avant le démarrage des travaux.

L'état des lieux permettra de définir l'état des avoisinants au chantier : parcelle mitoyenne, voirie, élément de voirie (bordure, candélabre, panneaux de signalisation, revêtement de surface, mobilier urbain), végétation, etc…

A la réception des travaux, un état des lieux contradictoire sera réalisé avec les mêmes intervenants que pour l'état des lieux initial. Dans le cas où le constat mettrait en exergue des ouvrages destinés à être conservés, endommagés par l'entreprise, celle-ci devra la reprise à l'identique à ses frais. Dans le cas d'ouvrages C.H.U, la remise en état se fera selon les préconisations du Centre Hospitalier Comminges Pyrénées et des Hôpitaux de Luchon.

Installation de la base vie

L'entreprise assurera l'installation de sa propre base vie pour chaque intervention à savoir :

- Vestiaire,
- Réfectoire,
- Sanitaire

L'entreprise en assure l'entretien régulier pendant la durée du chantier. S'il le juge nécessaire, le maître d'œuvre et/ou maître d'ouvrage pourra demander un nettoyage des installations de l'entreprise.

Raccordement des réseaux de chantier aux réseaux du site

Dans le cas où l'entreprise nécessiterait un ou des raccordements sur les réseaux du site, l'entrepreneur prévoit à sa charge ces raccordements de chantier aux réseaux existants (AEP, assainissement, électricité, Télécom).

Dans le cas des réseaux électriques et d'adduction d'eau, un compteur spécifique est mis en place à la charge de l'entreprise avec prise en charge des consommations par l'entreprise.

Les compteurs sont relevés au démarrage de chantier et en fin de chantier par huissier lors des états des lieux.

Dans le cas des réseaux extérieurs au Centre Hospitalier Comminges Pyrénées et aux Hôpitaux de Luchon, les demandes de raccordement provisoires sont faites par l'entreprise auprès des concessionnaires concernés.

Les raccordements aux réseaux au Centre Hospitalier Comminges Pyrénées et aux Hôpitaux de Luchon se font suivant les prescriptions de l'établissement des réseaux correspondants et sont rebouchés en fin de chantier suivant méthodologie du Centre Hospitalier Comminges Pyrénées et des Hôpitaux de Luchon.

Nettoyage de chantier

Le chantier doit être constamment propre.

En cours de chantier, l'entrepreneur fait procéder au nettoyage permanent des voies empruntées et salies par la circulation de ses véhicules à l'extérieur de l'opération (au minimum un nettoyage journalier et/ou sur demande spécifique du maître d'œuvre/maître d'ouvrage). Les voiries devront constamment être exemptes de toutes souillures, salissures, matériaux, etc… Dans le cas d'un balayage des voiries par temps sec, un arrosage préalable doit être réalisé afin d'éviter tout dégagement de poussière.

Le cas échéant, une aire de nettoyage des camions (dont l'entretien et la suppression seront à la charge de l'entrepreneur) sera réalisée.

En fin de chantier, un nettoyage complet des espaces extérieurs est réalisé par l'entreprise.

C – ESSAIS & CONTROLES

Les essais et contrôles définis au chapitre suivant seront réalisés par des laboratoires agréés. Les frais correspondants sont à la charge de l'entreprise.

Les résultats de ces essais feront l'objet de procès-verbaux COPREC adressés au maître d'œuvre.

En cas d'observations de défauts ou d'anomalies constatées au cours des essais et vérifications, l'entrepreneur sera tenu de procéder à ses frais aux modifications ou améliorations effectuées. Une série d'essais contradictoires sur les modifications opérées sera également réalisée à la charge de l'entreprise.

Tous les essais d'étanchéité sur réseaux (AEP, arrosage, incendie gaz, EU, EP) doivent se faire en présence du représentant de la maîtrise d'œuvre et donner lieu à la rédaction d'un procès-verbal (PV) spécifique. Les PV d'étanchéité effectués en l'absence de la maîtrise d'œuvre, ou non contresignés par elle, n'ont pas de valeur contractuelle.

En cours de chantier, l'entreprise effectuera des autocontrôles (exactitude des repères de référence, matériaux,...) à ses frais.

D – OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR

L'offre de l'entreprise prévoit implicitement l'ensemble des éléments demandés ci-dessous.

1) Phase de préparation

En phase de préparation et dans le délai fixé par le CCP correspondant, l'entrepreneur s'engage à :

- Réaliser les plans de phasage nécessaires au bon déroulement des travaux
- Réaliser les plans d'exécution. L'entrepreneur est tenu de vérifier l'ensemble des informations fournies et de les adapter ou compléter le cas échéant.
- Réaliser la reconnaissance des mitoyennetés, servitudes, limites de propretés, réseaux sous l'emprise du projet et à proximité immédiate, etc…
- Réaliser les relevés topographiques complémentaires nécessaires à la réalisation des plans
- Réaliser les démarches administratives se rattachant directement ou indirectement aux travaux du présent lot

- Effectuer les demandes de raccordement provisoires et définitifs au près du bureau d'études de l'établissement pour le raccordement sur les réseaux interne à l'établissement (cf feuille fournie annexe 1). Aucun raccordement ne sera envisagé sans l'accord préalable de l'établissement.

Pièces à fournir

- Plan d'aménagement de chantier et plan de circulation provisoire faisant apparaître notamment la signalisation horizontale et verticale envisagée ;
- Etudes d'exécution, fiches techniques des produits, méthodologie retenue. L'ensemble des ouvrages ne pourra pas être exécuté sans l'obtention préalable de l'accord du maître d'œuvre. Tout ouvrage mis en œuvre sans approbation préalable devra être démonté aux frais de l'entrepreneur. Tous travaux supplémentaires induits par ces opérations seront à la charge exclusive de l'entrepreneur.
- Les plans d'exécution de voirie impactant la circulation (aménagement de voirie, mise en place d'une bordure anti franchissement, etc…) certifieront les girations des véhicules à partir d'un logiciel informatique type AUTOTURN (trace de giration devant apparaître sur les plans).
- Note de calcul : calcul hydraulique, mur de soutènement, structure de voirie, infiltration EP, etc…
- Planning d'exécution ;
- Plan de prévention des risques ;
- Dossier relatif à la sécurité incendie.

Les plans seront fournis sous format papier et informatique, répondant à la charte de l'établissement.

2) En cours de chantier

Pendant la réalisation, les entreprises en charge du chantier prendront en compte le caractère spécifique du site (établissement hospitalier) sur lequel elles interviennent et elles veilleront à limiter leurs nuisances ; notamment en termes de poussières, d'encombrement de voirie et de bruit (cf hygiène et sécurité).

En résumé, en cours de chantier, l'entrepreneur s'engage notamment à :

- Respecter les contraintes de travaux de l'établissement (hygiène et sécurité)
- Maintenir la signalisation provisoire horizontale et verticale durant toute la durée du chantier ;
- Maintenir le chantier clos et fermé et assurer la lisibilité des panneaux de chantier ;
- Maintenir propre le chantier et ses abords
- Ne pas occasionner de gêne sur les voiries avoisinantes à la zone de chantier

Pièces à fournir

- plans au format papier des éventuelles modifications vues avec le maître d'œuvre. **Dans tous les cas, l'ensemble des ouvrages ne pourra pas être exécuté sans l'obtention préalable de l'accord du maître d'œuvre.**
- Les PV des essais intermédiaires définis au chapitre suivant (contrôle d'essai à la plaque & essais pénétrométriques pour les matériaux de voiries, essais d'étanchéité pour les réseaux, etc…). Les résultats d'essais seront fournis minimum 5 jours ouvrés avant réalisation de l'étape suivante.
- Echantillons des matériaux ou ouvrages mis en œuvre pour approbation maîtrise d'œuvre

3) En fin de chantier

Un planning de programmation des essais de réception, définis chapitre suivant, sera transmis au maître d'œuvre au minimum 2 semaines avant réalisation des essais.

A l'issue des essais, l'entreprise transmettra au maître d'œuvre pour validation le document d'ouvrages exécutés (DOE) comprenant :

- Les plans définitifs avec relevé géomètre associé ;
- Les fiches techniques des produits mis en œuvre ;
- Les procédures d'entretien des ouvrages mis en œuvre ;

Le DOE sera transmis au format AUTOCAD répondant à la charte de l'établissement, CCTP DOE et la charte graphique joints à la consultation et au format papier (3 exemplaires papier pour la maîtrise d'ouvrage + 1 CD).

CHAPITRE IV – PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

A – TERRASSEMENTS

Les spécifications qui suivent concernent les travaux de terrassement généraux : création des plates-formes de voirie, d'espaces verts, etc…

Les terrassements liés à la réalisation des tranchées pour mise en œuvre des réseaux sont spécifiés au paragraphe suivant.

1) Normes & règlements

L'entrepreneur du présent lot devra, dans l'exécution de ses prestations, se conformer strictement aux clauses, conditions et prescriptions des documents techniques en vigueur à la date des travaux et plus particulièrement de ceux énumérés ci-après (liste non exhaustive) :

➲ *Fascicule du ministère de l'équipement*
- Fascicule 1 : Dispositions générales et communes aux diverses natures des travaux
- Fascicule 2: Terrassements
- Fascicule 3 : Fourniture de liants hydrauliques,

➲ *Prescriptions ou recommandations du SETRA - LCPC faisant l'objet des documents suivants :*
- Guide des terrassements routiers (GTR) – 2 fascicules ;
- Guide de traitement des sols.

➲ *D.T.U*
- DTU 11.1 Travaux de sondage des sols de fondation
- DTU 12 Terrassement pour le bâtiment

➲ *Normes AFNOR*

2) Terrassement en déblais

L'ensemble des dispositions rappelées ci-dessous est réputé comme intégré à la prestation de terrassement en déblai de l'entreprise.

En complément des éléments ci-dessous, les terrassements prévoient :

- Toutes dispositions nécessaires permettant de garantir le respect des règles d'hygiène et de sécurité notamment vis-à-vis de l'émission de poussières (arrosage régulier, camion bâché) et du bruit.
- Toutes dispositions nécessaires permettant d'assurer la traficabilité des engins de chantier,

➲ *Canalisations - Câbles - etc...*

Avant tout travaux, l'entreprise doit procéder à une vérification d'implantation de l'ensemble des réseaux existants.

Dans le cas où ils seraient maintenus en service de manière provisoire ou définitive, elle devra en assurer la sauvegarde par tous les moyens appropriés et pendant toutes les phases de terrassement.

➲ *Protection des avoisinants*

La prestation inclura un arrosage régulier lors de la phase de terrassement afin d'éviter au maximum l'impact sur les avoisinants (notamment vis-à-vis des poussières émises).

En complément, l'entreprise prendra toutes dispositions nécessaires à la conservation des ouvrages de voirie notamment les bordures périphériques destinées à être conservées. A ce titre, l'entreprise prévoit entre autre le sciage du béton de débord de la bordure, les terrassements à l'avancement (avec remblaiement immédiat) & toutes sujétions afin d'éviter tout affaissement de la bordure.

L'entreprise prévoit également toutes dispositions nécessaires à la conservation en l'état des ouvrages avoisinants.

➲ *Venues d'eau en fond de fouille*

La prestation inclura toutes sujétions liées aux venues d'eau en fond de fouille (pompage, rabattement de nappe, mise en œuvre de blindage etc…).

Les venues d'eau ne seront en aucun cas rejetées au réseau sauf accord du concessionnaire obtenu sur demande l'entreprise. Les venues d'eaux devront être drainées et infiltrées. En cas de capacité d'infiltration du sol insuffisante, un puits d'infiltration de capacité suffisante sera réalisé par l'entreprise. La définition des caractéristiques du puits sera à la charge de l'entreprise avec étude de sol spécifique si besoin est. Un essai d'injection permettra de valider les caractéristiques d'infiltration (perméabilité).

➲ *Purges sur arase de terrassement*

L'entrepreneur réalisera les purges et reprises ponctuelles à partir de matériaux granulaires :

- des poches de matériaux détrempés
- des poches présentant des traces de matières organiques ou de matériaux putrescibles
- des remblais.

Les purges pourront également être demandés par le maître d'œuvre et/ou maitre d'ouvrage s'il les estime nécessaires. Ces purges seront considérées inclues à la prestation de *terrassement en déblai*.

Les purges à réaliser permettront l'obtention d'un niveau de portance compatible avec les objectifs fixés sur l'ensemble des arases de terrassement.

➲ *Traficabilité*

L'entrepreneur prendra toutes dispositions nécessaires permettant d'assurer la traficabilité des engins de chantier, par mauvaises conditions météorologiques ou arrivées d'eau sporadiques notamment, à savoir la mise en place d'une forme granulaire épaisse insensible à l'eau (50 cm) avec intercalation d'un géotextile anti contaminant. L'amélioration du sol support permettra de ramener la PST à un contexte de PST2/AR1.

➲ *Ouvrages enterrés*

De nombreux ouvrages enterrés sont présents dans les sous-sols des sites : galerie, chambre de comptage, sous-sol partiel, etc…

Une attention particulière sera portée pour les terrassements au voisinage de ces ouvrages. Une recherche devra être réalisée par l'entreprise avant toute opération de terrassement.

Dans le cas où ces ouvrages seraient impactés par l'entreprise, celle-ci devra la remise en état à ses frais et sans délais. De plus, elle prendrait à ses frais l'ensemble des dépenses engendrées par les dégâts occasionnés.

➲ *Blindage*

Dans le cas de blindage, l'entreprise prévoit tout type de blindage nécessaire au maintien des terres, travail en sécurité et respect des préconisations réglementaires : palplanches butonnée, etc…

Compactage de la plateforme de terrassement

Après terrassement, la prestation prévoit un compactage général de la plateforme suivant les recommandations du guide de terrassement (GTR) et au minimum à 95 % de l'OPN du matériau en place sera réalisé.

Au préalable, une reconnaissance géologique des sols (essai Proctor) aura été réalisée par l'entreprise afin de définir la densité sèche du matériau en place à l'optimum.

3) Terrassement en remblai

Constitution des remblais

Les remblais à mettre en œuvre sont des matériaux granulaires insensibles à l'eau type D3 au sens du GTR 92.

La réutilisation des déblais du site en remblai pourra être étudiée par un bureau d'étude de sol à la charge de l'entreprise lors d'une mission G3 ou G5 au sens de la norme. La mission géotechnique permettra notamment l'identification du matériau, de définir la faisabilité et les modalités de mise en œuvre.

Aucun traitement sur site ne pourra être envisagé.

Exécution des remblais

Les remblais seront exécutés par couches élémentaires superposées de matériaux homogènes d'une épaisseur maximale de 0.30 m et régalés.

Chaque couche sera soigneusement compactée en application des recommandations du fascicule GTR 92.

La densité du sol après compactage ne devra pas être inférieure à 95 % de la densité sèche optimale Proctor Modifié.

Tout déversement est rigoureusement interdit, même pour les remblais de faible hauteur et de faible largeur

La mise en œuvre des remblais respectera un profil de 3H/2V.

Une attention particulière est portée sur le respect des règles d'hygiène et sécurité. A ce titre, un arrosage régulier des opérations de remblai est réalisé afin de limiter l'émission de poussière.

Evacuation en décharge

La prestation couvre la mise en dépôt provisoire sur site, le chargement, le transport et l'évacuation en décharge agrée compatible avec les matériaux en présence, dans le respect de la réglementation en vigueur, des volumes de déblais impropres au réemploi sur site.

La prestation intègre également les essais nécessaires à la classification des matériaux et la décharge correspondante à leur nature ainsi que toutes les démarches réglementaires, notamment les autorisations municipales/préfectorales nécessaires à l'évacuation en décharge des matériaux.

L'entrepreneur est responsable des conditions de chargement des camions utilisés pour le transport des déblais, et notamment du respect des PTAC et des tonnages limites à l'essieu.

L'évacuation des matériaux dans l'enceinte de l'hôpital se fera par camion bâché.

B – TRANCHEES

La réalisation des tranchées est incluSe dans les prestation de mise en œuvre des réseaux d'assainissement, pluvial, AEP, arrosage, incendie, électricité (courant fort/courant faible), chauffage, etc…

1) Normes & règlements

L'entrepreneur du présent lot devra, dans l'exécution de ses prestations, se conformer strictement aux clauses, conditions et prescriptions des documents techniques en vigueur à la date des travaux et plus particulièrement de ceux énumérés ci-après (liste non exhaustive) :

➲ *Fascicule du ministère de l'équipement*

- Fascicule 70 : Canalisation d'assainissement et ouvrages annexes
- Fascicule 71
- Fascicule 72

➲ *Prescriptions ou recommandations du SETRA - LCPC*

faisant l'objet des documents suivants :

- Guide des terrassements routiers (GTR) – 2 fascicules ;
- Guide de remblayage des tranchées

2) Terrassements généraux

Les terrassements sont à réaliser en terrain de toute nature yc terrain nécessitant l'utilisation d'engins puissants type Brise Roche Hydraulique. Dans le cas de l'utilisation de BRH, une attention particulière sera portée sur le bruit engendré et la poussière occasionnée. Des dispositions spécifiques devront être respectées et présentées à l'établissement pour validation.

Les terrassements comprendront implicitement :

- Le sciage éventuel du revêtement existant ;
- La dépose des ouvrages existants (bordures, candélabre, etc…)
- L'arrachage des arbres
- L'ensemble des préconisations ci-après

Dans le cas d'une intervention ponctuelle sur une voirie existante, la remise en état conformément à l'existant (épaisseur et nature des structures) sera également inclue à la prestation. Les reprises de revêtement se feront à l'enrobé à chaud sur voirie en enrobé, suivant les préconisations du paragraphe 4.4.

➲ *Canalisations - Câbles - etc...*

Avant tout travaux, l'entreprise doit procéder à une vérification d'implantation de l'ensemble des réseaux existants.

Dans le cas où ces réseaux seraient maintenus en service de manière provisoire ou définitive, l'entreprise devra en assurer la sauvegarde par tous les moyens appropriés et pendant toutes les phases de terrassement.

➲ *Venues d'eau en fond de fouille*

Les travaux devront impérativement être réalisés à secs. Dans ces conditions, l'entrepreneur prévoit toutes les dispositions nécessaires à l'évacuation des eaux en fond de fouille si les capacités d'infiltration des sols sont insuffisantes (pompage, rabattement de nappe, puits d'infiltration etc…). Ces venues d'eau ne seront en aucun cas rejetées au réseau sauf accord du concessionnaire des réseaux obtenu sur demande l'entreprise. Dans le cas des puits d'infiltration, la définition des caractéristiques du puits sera à la charge de l'entreprise avec étude de sol spécifique si besoin est. Un essai d'injection sera réalisé afin de confirmer les caractéristiques d'infiltration.

➲ *Maintien des parois de la fouille*

L'entrepreneur doit à ses frais, toutes dispositions nécessaires au maintien des parois de la fouille.

Les règles de blindage respecteront les dispositions du fascicule 70. Toute fouille supérieure à 1.3 m devra obligatoirement être blindée.

➲ *Largeur de la fouille*

La largeur de la fouille respectera les dispositions du fascicule 70.

La largeur, en fond de fouille, pour les tuyaux préfabriqués, entre blindage s'ils existent, est au moins égale au diamètre extérieur du tuyau augmenté de 0,30m de part et d'autre pour les diamètres nominaux < 600 mm et de 0,40m au-delà de cette valeur.

Si la tranchée est prévue pour recevoir plusieurs réseaux, la largeur au fond entre blindages s'il existent, est au moins égale à la somme des diamètres extérieurs des canalisations augmentées de 0,60 m ou 0,80 m selon le diamètre nominal et autant de fois 0,50 m (sauf indication contraire) qu'il y a de canalisations moins une. La distance entre réseaux est rappelée pour chaque type de réseau au paragraphe correspondant.

➲ *Fond de fouille*

Le fond de fouille est purgé des poches de matériaux décomprimées et/ou contenant des traces de matières organiques, des galets, des gros blocs, etc… Les purges sont comblées par le même matériau que le lit de pose. En cas de terrain rocheux ou sur profondeur éventuelles, le fond de fouille sera approfondi de 10 cm et comblé de matériaux prévus pour le lit de pose.

Le fond de fouille est ensuite nivelé puis compacté par 2 passes de compacteur afin d'obtenir une densité > 95 % de l'OPN.

➲ *Tolérance*

Les niveaux de fond de fouilles devront respecter les cotes théoriques à ± 3 cm.

➲ *Evacuation des matériaux*

Les déblais excédentaires ou de mauvaise qualité sont évacués en décharges agréées jusqu'à une distance non limitative.

➲ *Ouvrages enterrés*

De nombreux ouvrages enterrés sont présents dans les sous-sols des sites: galerie, chambre de comptage, sous-sol partiel, etc…

Une attention particulière sera portée pour les terrassements au voisinage de ces ouvrages. Une recherche devra être réalisée par l'entreprise avant toute opération de terrassement.

Dans le cas où ces ouvrages seraient impactés par l'entreprise, celle-ci devra la remise en état à ses frais et sans délais. De plus, elle prendrait à ses frais l'ensemble des dépenses engendrées par les dégâts occasionnés.

3) Pose des réseaux sous nappe phréatique

Dans le cas de la pose de réseaux sous nappe phréatique, la mise en œuvre de la canalisation prévoira en complément du paragraphe ci-avant :

- Le pompage de la fouille assurant son assèchement
- Le battage d'un rideau de palplanche jusqu'à un horizon imperméable, assurant l'étanchéité de la fouille et permettant le maintien des parois pendant les travaux de terrassement
- La purge des matériaux détrempés en fond de fouille et leur substitution par le même matériau que le lit de pose
- L'injection d'un coulis de ciment en fond de tranchée afin d'obtenir l'étanchéité de la fouille
- Le maintien éventuel des réseaux à partir de plot béton dans le cas de poussée hydrostatique

En complément, les réseaux et ouvrages de collecte (chambre, regard, avaloir), ainsi que les joints de raccordement, présenteront une étanchéité parfaite vis-à-vis de toute infiltration d'eau de la nappe et permettront de reprendre les sous pressions hydrostatiques

4) Caractéristiques de remblaiement

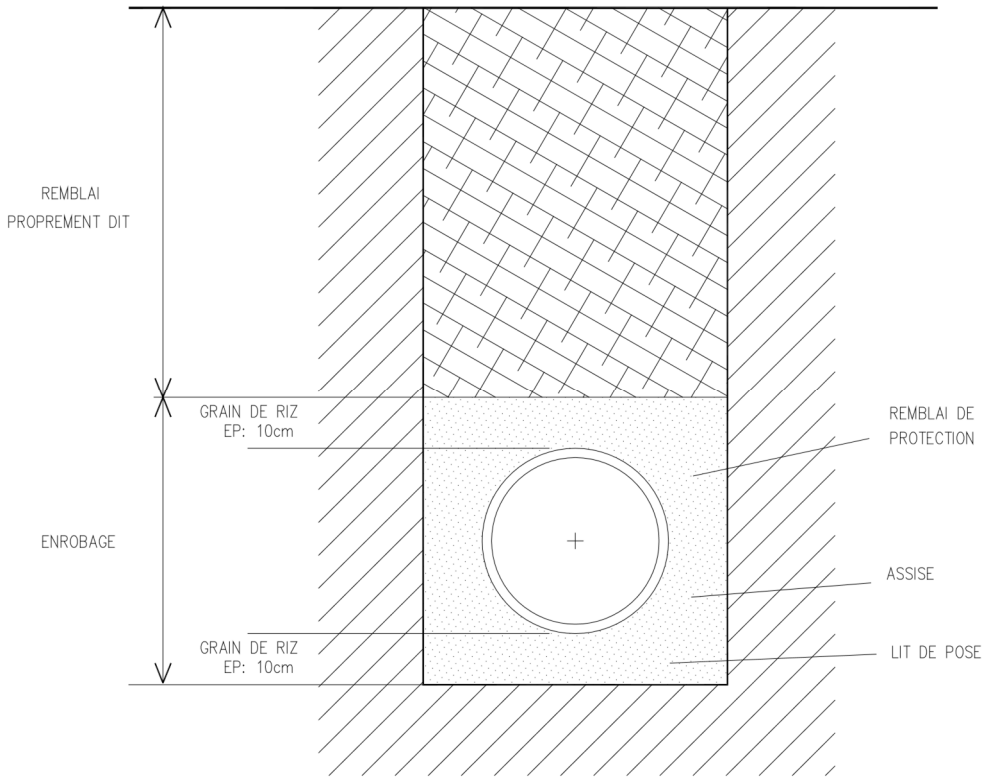
Le remblaiement des tranchées n'interviendra qu'après réalisation des essais de contrôle des réseaux définis dans les paragraphes ci-après et ne nécessitant pas de remblaiement.

Le remblaiement de la tranchée est réalisé après mise en œuvre d'un lit de pose en fond de tranchée de 10 cm puis de la canalisation.

Le remblaiement se décompose comme suit :

- Remblai de protection constituant l'enrobage de la canalisation et réalisé jusque 10 cm au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation ;
- Le grillage avertisseur placé à 20 cm au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation (40 cm dans le cas des réseaux électriques) ;
- Remblai proprement dit constitué de la partie inférieure de remblai et de la partie supérieure de remblai (épaisseur environ 30 cm).

Un schéma de principe est proposé ci-dessous.



5) Matériaux de remblaiement

Les matériaux employés proviendront des carrières et usines agréées par l'administration.

➲ *Matériaux pour lit de pose & enrobage*

Il est constitué de matériaux non susceptibles d'être entraînés hydrauliquement c'est à dire du « grain de riz » 2/6 concassé bien gradué contenant moins de 5% de particules inférieures à 0,2 mm.

L'épaisseur de mise en œuvre est de 0,10 m minimum pour le lit de pose (20 cm en cas de matériaux rocheux). Les sur-profondeurs éventuelles lors des terrassements sont comblées avec le matériau prévu pour le lit de pose.

➲ *Matériaux d'apport pour remblaiement proprement dit*

Sous voirie et trottoir, le remblaiement se fait impérativement par des matériaux granulaires.

Les matériaux d'apport pour remblais des tranchées doivent répondre aux caractéristiques ci-après :

- Granularité : 0/60mm.
- Equivalent de sable mesuré au piston > 20.
- Indice de plasticité < 10.
- Densité sèche maximum à l'optimum Proctor normal > 1,90.

Ces matériaux graveleux et sableux sont soumis avant emploi à l'agrément préalable du maître d'œuvre sur présentation par l'entrepreneur des résultats d'essais portant sur 2 échantillons au moins de ces matériaux.

Dans le cas des espaces verts, le remblaiement pourra se faire à partir des matériaux du site, extraits lors de la phase de terrassement, s'ils sont réutilisables c'est-à-dire : exempts de traces de remblais (morceaux de brique, béton, plastique, etc…), de traces de matières organiques, de poches de matériaux détrempés. Dans le cas d'incertitude, le maître d'œuvre se réserve le droit de refuser le matériau ou de faire justifier la réutilisation des matériaux par la réalisation d'une étude de sol à la charge de l'entreprise (mission G5 au sens de la norme permettant l'identification du matériau).

6) Recouvrement minimal & grillage avertisseur

Le recouvrement des réseaux respectera la norme NF P 98-332 dont les principales caractéristiques sont rappelées dans le tableau ci-dessous.

		électricité (BT/HT) éclairage	**gaz**	**Télécom**	**AEP/ incendie**	**réseau de chaleur pré-isolé (1)**
profondeur enfouissement (m)	**sous voirie**	1,1	0,8	0,8	1*	0,8
	sous espaces verts	0,6	0,7	0,6	1*	0,6
distance de voisinage (m)	**nappe**	0,2	0,2	0,2	0,4	0,3 (2)
	croisement	0,2	0,2	0,2 (3)	0,2	0,2
grillage avertisseur		rouge	jaune	vert	bleu	violet

Profondeurs en mètre, définies au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation.

(*) : Profondeur minimale à respecter.

(1) hors voisinage d'un réseau utilisant des canalisations ou isolant en polyéthylène.

(2) porté à 0,5 m pour une tpe > 110°C

(3) porté à 0,5 m si câble en pleine terre ou au voisinage d'un câble HT ou BT

Dans le cas d'un recouvrement insuffisant (défini tableau ci-dessus), un enrobage de canalisation en béton maigre sera réalisé. L'enrobage sera réalisé au minimum sur le diamètre de la canalisation ainsi que sur ¼ du diamètre au-dessus de la génératrice supérieure.

7) Impact de la végétation

Conformément à la norme NF EN 98-332 la distance minimale des conduites avec les arbres de haute tige sera de :

- 2 m minimum ;
- 1,5 m avec mise en œuvre d'un écran anti-racine.

En cas de pose de canalisation entre 1,5 et 2 m d'un arbre la prestation de pose de canalisation comprendra la fourniture de l'écran anti racine.

La distance minimale entre la canalisation et la végétation diverses telle que arbustes et haie sera de 1 m.

8) Contrôle de compactage

La pose des canalisations inclue les essais de compactage.

➲ *Compactage des matériaux de remblaiement*

En référence au guide de remblayage des tranchées du SETRA et aux normes NF P 98-331 NF P 98-115, les objectifs de compactages seront les suivants :

- *Objectif de compactage q4 :* La valeur minimale de masse volumique moyenne est de 95 % de la masse volumique OPN. La valeur minimale de masse volumique en fond de couche est de 92 % de l'OPN.
- *Objectif de compactage q3 :* La valeur minimale de masse volumique moyenne est de 98,5 % de la masse volumique OPN. La valeur minimale de masse volumique en fond de couche est de 96 % de l'OPN.
- *Objectif de compactage q2 :* La valeur minimale de masse volumique moyenne est de 97 % de la masse volumique OPM. La valeur minimale de masse volumique en fond de couche est de 95 % de l'OPM. Selon la configuration des tranchées, les objectifs de compactages sont les suivants :

➲ *Tranchée sous voirie et trottoir :*

- Enrobage de canalisation objectif q4
- Partie supérieure de remblai (remblai proprement dit) objectif q3
- Matériaux d'assise de voirie objectif q2

➲ *Tranchée sous espaces verts :*

- Partie entre terre végétale de surface et enrobage de canalisation objectif q4

En référence au guide de remblayage des tranchées du SETRA, le contrôle des tranchées remblayées se fera soit à partir pénétromètre dynamique à énergie constante (type pénétrodensitographe PDG 1000), soit à partir d'un pénétromètre à énergie variable (type PANDA). Ces essais permettent de contrôler l'objectif de compacité des tranchées (q3, q4).

Le compactage sera réputé comme conforme si :

- Aucun point du pénétrogramme n'est supérieur à l'enfoncement par coup limite.
- Les épaisseurs de couches relevées sur le pénétrogramme sont conformes aux prescriptions du tableau de compactage.

Les anomalies de types 1 & 2 seront également acceptées.

En cas d'anomalies de types 3 ou 4, le même nombre d'essai est réalisé. A la suite de ces essais complémentaires :

- Soit les essais confirment les premiers résultats et la tranchée est reprise ;
- Soit les essais infirment les premiers résultants et une troisième série d'essai est réalisée qui permettra de conclure à la reprise ou non de la tranchée.

Le nombre minimal de points de contrôle est fixé comme suit, selon le linéaire de tranchée

Linéaire (m)	< 5	20	100	500	> 500

Nombre de points	1	2	4	8	Un point de mesure tous les 200 m supplémentaire

En complément :

- l'implantation des essais sera faite en concertation avec le maître d'œuvre et/ou le maître d'ouvrage ;
- au minimum et en complément des essais présentés ci-dessus, un essai sera réalisé aux abords de tout regard neuf et sur chaque antenne de réseau

Les essais seront réalisés :

- Avant mise en place des matériaux à base de liant bitumineux (GB, BB, etc…) ;
- Avant passage caméra & essais d'étanchéité dans le cas des réseaux d'assainissement ;
- Avant test de pression pour les réseaux humides
- Sur la hauteur de tranchée c'est-à-dire jusqu'au lit de pose.

Le maître d'œuvre et/ou maître d'ouvrage sera averti au minimum 3 jours ouvrés avant réalisation des essais. Le résultat des essais sera transmis au maître d'œuvre pour validation.

9) Evacuation en décharge

La prestation couvre la mise en dépôt provisoire sur site, le chargement, le transport et l'évacuation en décharge agrée compatible avec les matériaux en présence, dans le respect de la réglementation en vigueur, des volumes de déblais impropres au réemploi sur site.

La prestation intègre également les essais nécessaires à la classification des matériaux et la décharge correspondante à leur nature ainsi que toutes les démarches réglementaires, notamment les autorisations municipales/préfectorales nécessaires à l'évacuation en décharge des matériaux.

L'entrepreneur est responsable des conditions de chargement des camions utilisés pour le transport des déblais, et notamment du respect des PTAC et des tonnages limites à l'essieu.

L'évacuation des matériaux dans l'enceinte de l'hôpital se fera par camion bâché.

C – VOIRIES

1) Normes & règlements

L'exécution des prestations dues par l'entrepreneur du présent lot se feront suivant les clauses, conditions et prescriptions des documents techniques en vigueur à la date des travaux et plus particulièrement de ceux énumérés ci-après (liste non exhaustive) :

Fascicule du ministère de l'équipement

- fascicule n°03 : Fourniture de liants hydrauliques,
- fascicule n°23 : Granulats routiers,
- fascicule n°24 : Fourniture de liants hydrocarbonés,
- fascicule n°25 : Exécution des corps de chaussée,
- fascicule n°26 : Exécution des enduits superficiels,
- fascicule n°27 : Fabrication et mise en œuvre des enrobés,
- fascicule n°29 : Construction et entretien des voies, places
- fascicule n°31 : Bordures et caniveaux en béton
- fascicule n°32 : Construction de trottoirs et allées piétonnes.

Prescriptions ou recommandations du SETRA - LCPC

faisant l'objet des documents suivants :

- Guide des terrassements routiers (GTR) – 2 fascicules ;
- Guide de traitement des sols.
- Guide technique de conception des structures de chaussées ;
- Guide technique de remblayage des tranchées et réfection de chaussée ;

Ouvrages de dimensionnement

- **Dimensionnement des structures des chaussées urbaines du CERTU de 2000.**
  (Le dimensionnement sera impérativement réalisé à partir de ce document)
- Les pierres naturelles en voirie urbaine du CERTU de 1998
- Chaussées urbaines en béton du CERTU/LCPC ▪ Logiciel STRUCT'URB du CERTU

Normes AFNOR

Réglementation personnes à mobilité réduite

Circulaire interministérielle du 30/11/07

2) Plans d'exécution

Les plans d'exécution de l'entreprise indiqueront précisément :

- La nature des revêtements et leur dimensionnement ;
- L'ensemble des ouvrages de voiries (bordures, potelets, murets, etc…)
- Le nivellement détaillé avec les ouvrages particuliers repérés (point de raccordement, point bas sur voirie, etc…)
- La largeur des passages piétons & voies circulable
- L'étude de la giration des accès & voirie avec la « ***trace*** » associée et le type de véhicule renseigné (trace extraite du logiciel AUTOTURN notamment).

3) Provenance des matériaux

Les matériaux employés proviendront des carrières et usines agréées par l'administration. Ils répondront aux prescriptions générales et normes homologuées.

L'Entrepreneur doit assurer le contrôle de la qualité des matériaux mis en œuvre lors de l'approvisionnement

Il devra en outre fournir les analyses granulométriques, les caractéristiques et les échantillons des différents matériaux à approvisionner, en joignant les procès-verbaux d'essais justifiant les caractéristiques.Granulats

Les granulats sont conformes aux normes NF EN 13 043 & XP P 18545. Ils doivent être propres et exempts de tous corps étrangers. Ils seront non gélifs. Le pourcentage de fines ne doit pas dépasser 2 % pour les graviers. Les matériaux recyclés ne sont pas admis sauf accord explicite du Centre Hospitalier Comminges Pyrénées et des Hôpitaux de Luchon.

Sable

Le sable est de catégorie 1 de la norme NFP 18.101 "*caractéristiques des granulats pour travaux routiers*". Le sable est défini par les seuils de granularité 0/5 mm. Il a une valeur au bleu de méthylène V B.S < 0,4. Il est non gélif, pur et exempt de toute matière étrangère. Le passant à 2mm est compris entre 10 et 25 %.

Ciment & liants

Les ciments et liants utilisés sont conformes aux normes NF P 15-010 et suivantes en vigueur et sont titulaires de la marque NF-VP.

Dans le cas des liants hydrauliques, le taux de liant à mettre en œuvre est défini à partir d'une reconnaissance géologique des sols en place à la charge de l'entreprise associée à une étude d'aptitude au traitement de ces sols de niveaux 1 et 2 selon de guide de traitement des sols du SETRA. Ces études seront réalisées par un laboratoire agréé.

Compte tenu du caractère volatile des traitements de sol en place, **aucun traitement en place des matériaux du site ne sera envisagé**. Le traitement se fera obligatoirement hors de l'enceinte de l'hôpital.

Géotextile

Le feutre géotextile mis en œuvre est un anti-poinçonnant non tissé de 500 g/m^2 minimum.

Il est conforme aux prescriptions du SETRA.

4) Structure de voirie & nature des revêtements

Avant réalisation des travaux, des planches d'essais sont réalisées afin de constater par le maître d'œuvre et/ou la maîtrise d'ouvrage l'aspect visuel. Ces planches d'essais seront de dimensions minimales 10 m^2. Elles permettront notamment de définir :

- La qualité du surfaçage et la couleur ;
- La qualité des joints

La réalisation de ces planches d'essai est inclue dans la réalisation des travaux correspondant (revêtement, structure).

La pente minimale sur revêtement sera de **1 % minimum** afin de permettre l'écoulement des eaux pluviales. Pour une pente de voirie entre 0,8 % et 1 % un ouvrage voirie pourra être envisagé (caniveau). Toute pente inférieur à 0,8 est proscrite.

Préparation du sol support (Partie Supérieure de Terrassement)

Avant tous travaux de revêtements et en complément des opérations de terrassement, l'Entrepreneur procède à la suppression des flashes et nids de poule existants et au reprofilage de la surface à revêtir. Les purges se font à partir de matériaux granulaires d'apport, identiques aux matériaux constitutifs des structures des voiries.

Couche de forme

La couche de forme est réalisée sur la partie supérieure de terrassement (PST).

Elle est dimensionnée par rapport au contexte de la PST et suivant la classification du GTR (PSTX/ARX).

L'entrepreneur réalisera à ses frais un classement de la PST par un bureau d'étude de sol agréé (mission G5 au sens de la norme).

La couche de forme est réalisée :

- Soit en matériaux granulaires d'apport de type D3 selon le GTR. Ces matériaux peuvent être ceux du site s'ils sont jugés réutilisables par un bureau d'étude de sol ayant analysé ces matériaux (mission G5 à la charge de l'entreprise).

L'objectif de compactage est **q3**.

L'épaisseur de la couche de forme respectera les prescriptions ci-après avec un minimum de 30 cm yc géotextile.

- Soit en matériaux traités au liant hydraulique. Un traitement à la chaux peut s'avérer nécessaire et peut être couplé au traitement au liant hydraulique afin d'abaisser la teneur en eu du matériau.

  Dans le cas d'un traitement des sols du site, l'entrepreneur fournira au maître d'œuvre une reconnaissance géologique des sols en place et une étude d'aptitude au traitement de ces sols de niveau 2 selon de guide de traitement du SETRA réalisés par un laboratoire agréé.

  La reconnaissance des sols comportera au minimum les essais suivants :

  - Teneur en eau
  - Analyse granulométrique
  - Valeur au bleu de méthylène et/ou limite d'Atterberg (pour des sols argileux – classés A2 au minimum au sens du GTR)
  - Indice portant immédiat à teneur en eau naturelle (IPI) et indice de portance après immersion (CBR).
  - essai Proctor traité et non traité permettant de définir la mise en œuvre du traitement.
  - Aptitude au traitement des sols à partir d'essai sur éprouvettes 5 cm x 5 cm (ou 10 cm x 5 cm pour la chaux) avec mesure de la résistance à la traction et à la compression à 7, 28 et 90 jours.

  En complément, si la solution de traitement est réalisée, dans le cas où les couches d'assises ne seraient pas réalisées en suivant, l'arase de la couche de forme sera protégée par une solution d'acide de bitume à raison de 0,5 L/m^2 suivi par l'épandage d'une fine couche de sable humidifié.

  Compte tenu du caractère volatile des traitements de sol en place, **aucun traitement en place des matériaux du site** ne sera envisagé. Le traitement se fera obligatoirement hors de l'enceinte de l'hôpital.

L'objectif de portance ainsi que les essais de contrôle sont détaillés ci-après.

➲ **Cas particulier des voiries enherbées (sur dalle PEHD ou béton type EVERGREEN).**

Dans le cas où le revêtement de voirie serait végétalisé, la couche de forme serait impérativement constituée de matériaux d'apport, propres, roulée et drainant type GNT 6/20 lavé ou GNT 20/40 lavé (épaisseur minimale 30 cm).

Un drain DN150 mini, enveloppé dans un géotextile, sera également mis en œuvre à la base de la couche de GNT. Le drain sera raccordé aux ouvrages d'eaux pluviales le plus proche. La mise en œuvre du drain est inclue à la prestation de fourniture et mise en œuvre de GNT perméable.

L'objectif de portance ainsi que les essais de contrôle sont similaires aux couches de forme présentées précédemment.

Couche d'assise

Les couches de base et de fondation seront réalisées conformément aux directives et recommandations du SETRA, suivant le trafic envisagé, la classe de PF, etc…

➲ *couche d'assise en graves non traitées*

La couche d'assise des voiries à trafic occasionnel PL (type parking VL ou voie de desserte) seront constituées de **15 cm minimum** de GNT 0/20 dans le cas d'une plateforme de type PF2.

Les GNT répondent à la norme NF P 98-129. Elles sont de type A, obtenues en une seule fraction granulaire et dont le fuseau de régularité, défini par la norme XP P 18-540, est situé entre les fuseaux de spécification définis par la norme NF P 98-129.

Les GNT sont non gélives.

L'objectif de compactage sera **q2**.

➲ *couche d'assise en grave bitume*

La couche d'assise des voiries structurantes (trafic PL) sera dimensionnée en fonction du trafic PL attendu, de la nature de la couche de forme, etc… Dans tous les cas, la couche d'assise sera constituée de grave bitume de classe 3 : GB3 0/14 au sens de la norme NF P 98 138. Un minimum de **8 cm** sera réalisé.

Les caractéristiques des graves bitumes répondent à la norme NF P 98-138 avec au minimum :

- Résistance mécanique des gravillons : D ;
- Caractéristiques de fabrication des gravillons : III
- Caractéristiques de fabrication des sables : a ;
- Angularité des granulats : Ic $\geq$ 60 ;
- Friabilité des ables : FS $\leq$ 45 (sable 0/2)
- Fines du sable ou du mélange : F2
- Pourcentage d'agrégats : 40 %
- Teneur en liant : K $\geq$ 2,8

Ils seront coulés à chaud au finisheur

➲ *couche d'assise en enrobé à module éleve (EME)*

Dans le cas de renforcement de structure de chaussée, l'utilisation d'un EME de classe 2 peut être envisagé en substitution de la grave bitume.

Les EME sont soit de granulométrie 0/10, soit 0/14. Ils répondent à la norme NF P 98-140 avec au minimum :

- Classe 2
- Résistance mécanique des gravillons : D ;
- Caractéristiques de fabrication des gravillons : III
- Caractéristiques de fabrication des sables : a ;
- Angularité des granulats : Ic $\geq$ 60 ;
- Friabilité des ables : FS $\leq$ 45 (sable 0/2)
- Pourcentage d'agrégats : 40 %
- Teneur en liant : K $\geq$ 3,4 (teneur en liant comprise entre 5,2 et 6 %)

Ils seront coulés à chaud au finisheur

➲ *couche d'assise pour revêtement végétalisé*

Dans le cas de revêtement végétalisé (type EVERGREEN ou équivalent), les assises de voiries seront constituées comme suit :

- Mélange de 65 % de graves concassées 40/90 et 35 % de terre végétale sèche (épaisseur minimale 30cm)

  La composition du mélange à mettre en place est la suivante (par m^3) :

- 650 L de calcidoine concassée 40/90 ;
- 350 L de mélange composé de :
  - 245 L TV
  - 35 L d'amendement organique (type BIOFERTIL) ;
  - 70 L de terreau de feuilles ;
  - 0,7 kg de Patentkali.

Le mélange sera réalisé à partir d'engins de travaux publics par reprises successives (3 reprises minimum) sur le lieu de fabrication. Il devra être exécuté par **temps sec uniquement** et sur des substrats ressuyés. Une fois réalisé, le mélange devra être recouvert d'une bâche plastique qui sera replacée après chaque prélèvement de mélange.

L'entreprise fournira tous les justificatifs nécessaires à la validation du mélange.

Le mélange sera acheminé par camion sur le chantier. Sa mise en œuvre se fera par couche de 30 cm d'épaisseur, compactée au cylindre non vibrant.

Avant cylindrage, l'entreprise procèdera à un foisonnement de 30 % du mélange.

Les travaux devront impérativement être réalisés hors période pluvieuse.

Couche de roulement en béton bitumineux semi grenu BBSG

Les bétons bitumineux semi grenus seront réalisés conformément aux directives et recommandations du SETRA et à la norme NF P 98-130.

Sauf indication contraire, les voiries seront réalisées en béton bitumineux semi grenu BBSG **0/10**, répondant à la norme NF P 98 130 (le BBSG 0/14 est à proscrire). Ils seront coulés à chaud au finisheur.

L'épaisseur de BBSG variera entre 5 et 6 cm suivant le trafic attendu (**minimum de 5 cm**).

Le transport des enrobés depuis la centrale de niveau 2 à la zone de rependage se fera par camion bennes **obligatoirement bâchés**, exempt de tous corps étrangers.

Avant les opérations de répendage, une couche d'accrochage en bitume pur (200 à 300 g/m^2) est mise en œuvre sur la couche de base à l'aide de camion équipés de citerne et d'une rampe de pulvérisation.

Le répandage se fait sans ségrégation suivant les préconisations de la norme NF P 98 150-1 (notamment respect des températures).

Le compactage est réalisé suivant les directives du SETRA et validé à partir de planche d'essai. Il est exécuté de façon à supprimer toutes traces de passages de roues et de fermer la face supérieure à l'enrobé. Le contrôle de compactage est réalisé par un laboratoire agréé.

Caractéristiques minimales :

- Module de richesse : 3,4 (BBSG 0/10);
- Pourcentage des vides : 5 à 8% ;
- Résistance mécanique des gravillons : C ;
- Caractéristiques de fabrication des gravillons : III
- Caractéristiques de fabrication des sables : a ;

➲ *Dans le cas particulier de petites surfaces*

Dans le cas particulier de petites surfaces et/ou surfaces réalisées sans finisheur : type zone de parking exiguë ou tranchée sous voirie, le revêtement utilisé est un **BBSM 0/6 ou un BBS** (béton bitumineux souple) avec une épaisseur minimale de 5 cm.

Couche de roulement en béton bitumineux module élevé BBME

Les bétons bitumineux à module élevé seront réalisés conformément aux directives et recommandations du SETRA et à la norme NF P 98-141.

Ils seront privilégiés en cas de trafic intense PL et/ou aire de giration.

Ils seront coulés à chaud au finisheur

L'épaisseur de BBME variera entre 5 et 7 cm suivant le trafic attendu (**minimum de 6 cm**).

Le transport des enrobés depuis la centrale de niveau 2 à la zone de rependage se fera par camion bennes **obligatoirement bâchés**, exempt de tous corps étrangers.

Avant les opérations de répendage, une couche d'accrochage en bitume pur (200 à 300 g/m^2) est mise en œuvre sur la couche de base à l'aide de camion équipés de citerne et d'une rampe de pulvérisation.

Le répandage se fait sans ségrégation suivant les préconisations de la norme NF P 98 150-1 (notamment respect des températures).

Le compactage est réalisé suivant les directives du SETRA et validé à partir de planche d'essai. Il est exécuté de façon à supprimer toutes traces de passages de roues et de fermer la face supérieure à l'enrobé. Le contrôle de compactage est réalisé par un laboratoire agréé.

Caractéristiques minimales :

- Module de richesse : 3,5 (BBME 0/10) ;
- Pourcentage des vides : 5 à 8 % ;
- Résistance mécanique des gravillons : C ;
- Caractéristiques de fabrication des gravillons : III
- Caractéristiques de fabrication des sables : a ;

Couche de roulement en enduit superficiel d'usure

L'enduit superficiel d'usure répond aux caractéristiques de la norme NF P 98-150 de janvier 1994. Il sera de type bicouche.

L'enduit superficiel d'usure sera réalisé conformément aux directives et recommandations du SETRA.

L'enduit superficiel d'usure ne sera réalisé **uniquement en phase provisoire**.

Toute voirie définitive sera réalisée en revêtement imperméable (type BBSG ou béton).

Les liants répondront aux caractéristiques de la norme NF P 98-160.

Les granulats seront de classes 2/4, 4/6, 6/10 et 10/14. Ils répondent aux caractéristiques de la norme NF P 18101 et du fascicule 23.

Le compactage sera réalisé par un compacteur statique à bande lisse. Un balayage sera impérativement réalisé afin d'éliminer les gravillons excédentaires

Le bicouche ne sera exécuté uniquement par temps sec.

Couche de roulement engazonné

Dans le cas de revêtement végétalisé, des dalles PEHD ou béton seront mises en œuvre en surface type EVERGREEN, ECOVEGETAL ou équivalent.

Les dalles seront de 5 cm d'épaisseur mini et résistante au trafic lourd (13,5t/essieu).

Les dalles seront mise en œuvre sur un lit de semence de 5 cm d'épaisseur minimum, composé de 65 % de sable et 35 % de terre végétale.

L'engazonnement se fera sur un dosage de 35 g/m^2 d'un mélange composé de :

- 80 % de Fétuque élevée JAGUAR ou similaire ;
- 20 % de Ray Gras Anglais JUVENTUS ou similaire.

La prestation comprend également :

- L'ensemencement ;
- La confection des filets ;
- Le roulage ;
- L'arrosage ;
- Les 2ères tontes, y compris découpe des filets et évacuation des déchets

Couche de roulement en asphalte

L'asphalte est constitué par un mélange d'un mastic (liant bitumineux et poudre d'asphalte naturel ou fines), d'un squelette minéral (sable et granulat) et éventuellement d'adjuvant.

L'asphalte répond à la norme NF P 98-145.

Trois types d'asphaltes coulés sont distingués :

- Pour trottoir : AT de granularité 0/4 ou 0/6
- Pour chaussée courante noté AC1 de granularité 0/6 ou 6/10
- Pour chaussée lourde noté AC2 de granularité 0/10 ou 0/14

Les granulats doivent répondre à la norme NF P 98-145. Le liant hydrocarboné doit répondre aux spécifications de la norme T 65-001.

L'asphalte sera coulé sur une dalle béton (épaisseur mini 12 cm). Il est transporté dans des camions malaxeur chauffants. Il est mis en œuvre en l'absence de gel et de pluie. Les épaisseurs varient de :

- Sur trottoir : 1,5 à 2 cm (0/4) et 2 à 2,5 cm (0/6)
- Sur voirie : 2 à 2,5 cm (0/6) et 2,5 à 3,5 cm (0/10)
- Sur voirie lourde : 3 à 3,5 cm (0/10) et 3,5 à 4 cm (0/14)

Couche de roulement en béton & trottoir

Il sera conforme aux prescriptions du fascicule n° 28. Le béton est impérativement fabriqué en centrale agréée et conforme aux normes en vigueur. Des planches d'essais sont réalisées au préalable pour validation par le maitre d'œuvre et le maitre d'ouvrage du rendu définitif.

***Finition Béton désactivé* :**

Une couche de désactivant est prévue, sur le béton frais, dès la fin de la mise en œuvre. Ce désactivant doit faire l'objet d'un lavage soigné au laveur haute pression.

La mise en œuvre du béton désactivé sera stoppée par temps froid ou pluvieux.

Finition Béton balayée :

L'effet de surface est obtenu par mise en œuvre d'un balayage doux, avant prise complète du béton.

Dans le cas d'un revêtement béton pour trottoir, **l'épaisseur minimale de béton est 10 cm**.

➲ Composition

Le liant utilisé dans les bétons est un ciment CPJ-CEM-II |32,5] dosé à 330 kg/m3. Les gravillons sont de granulométrie 8/25, concassés ou roulés.

Dans le cas d'un béton fibré, le treillis soudé demandé au paragraphe correspondant pourra être supprimé.

➲ **Mise en œuvre**

- *Joints*

La prestation prévoit la réalisation des joints nécessaires aux phénomènes de retrait-flexion (joints transversaux et longitudinaux).

Les joints de dilatation seront réalisés par sciage à la scie de sol.

Dans le cas de trottoir, l'emprise entre joint sera au maximum de 25 m^2 et la plus grande distance sera au **maximum** de 4m.

La prestation intègre également la réalisation de l'ensemble des joints nécessaires à la réalisation du dallage béton (joint de construction pour l'arrêt du bétonnage entre autre ou tous les 30 m linéaire, joint de dilatation et d'isolation, etc…)

Le schéma de calpinage des joints sera transmis à la maitrise d'œuvre pour validation

Un joint de dilatation sera créé en périphérie de tout ouvrage de récupération des eaux de pluie (regard, avaloir, etc…) implanté sur un revêtement béton. Ce joint sera relié aux joints transversaux et longitudinaux.

- *Garnissage des joints*

La prestation intègre le garnissage des joints afin d'assurer l'étanchéité du revêtement.

Le garnissage sera réalisé à partir d'un matériau imperméable, déformable, résistant (notamment vis-à-vis des agressions d'hydrocarbures) et adhérant aux parois du joint.

- *Traitement de surface*

La prestation prévoit :

  - Le passage d'une toile de jute légèrement humidifiée pour élimination de la laitance de surface et l'eau de ressuage ;
  - L'application du produit de cure permettant d'éviter l'évaporation superficielle de l'eau (produit de cure conforme à la norme NFP 98-170)

- *Conditions de réalisation*

Toutes les dispositions nécessaires à la réalisation et mise en œuvre du béton seront inclues à la prestation, entre autre :

  - Disposition nécessaire pour bétonnage par temps froid (pas de bétonnage par température inférieure à 5°C) ;
  - Disposition de bétonnage par temps chaud (respect des conditions d'utilisation et d'application du produit de cure) ;
  - Disposition de bétonnage par temps de pluie (protection en polyéthylène pour la partie de béton trop fraiche pour résister aux atteintes des précipitations) ;
  - Etc…

Réutilisation d'une structure de voirie existante

Dans le cadre de travaux au droit de voirie existante (reprofilage de voirie, requalification de la voie, restitution d'une ancienne voie, etc…) la réutilisation de la structure de voirie existante pour la voirie à créer pourra être étudiée aux frais de l'entreprise. L'étude sera réalisée par un bureau d'étude de sol et comportera au minimum :

- Essai de deflexion au droit de la voirie existante;
- Sondage de reconnaissance (carrotage) permettant d'identifier à partir d'essais en laboratoire les caractéristiques de la structure de voirie (couche de forme, couche d'assise). Les sondages seront descendus jusqu'à la base de la structure de voirie (base de la couche de forme) + 1 m.

Les essais seront réalisés à raison d'un essai de deflexion tous les 50 ml environ par sens de circulation (au minimum 3 essais) et un carottage tous les 100 ml environ (au minimum 2 carottages).

Dans le cas des chaussées souples, suivant les résultats des essais de deflexion et de l'épaisseur de structure de voirie existante, l'arase de la couche de forme pourra être définie comme suit :

deflexion avant travaux (d)	décaissement partiel (il reste plus de 10 cm de l'ancienne assise)	décaissement total (il reste moins de 10 cm de l'ancienne assise)
D <50 /100è de mm	PF3	PF3
50< d <100 /100è de mm	PF3	PF2
100< d <150 /100è de mm	PF2	PF1
150 < d <200 /100è de mm	PF1	PF1

Source : Dimensionnement des structures des chaussées urbaines du CERTU de 2000

Le dimensionnement de voirie sera alors réalisé en fonction de la classification de la plateforme de voirie retenue et du trafic envisagé.

5) Ouvrages de voirie

Bordures

Les bordures seront en éléments béton préfabriqués, classe A - 100 bars, conformes aux normes les concernant et proviendront d'un centre de production agréé NF.

Les bordures coulées en place sont proscrites.

Les éléments auront 1 m de longueur dans les parties droites. Dans les courbes, on pourra utiliser des éléments droits de 0,25 m, 0,33 m ou 0,50 m de longueur.

Les joints entre éléments ont 0,01m de largeur et sont garnis de mortier de ciment.

En pose courante, il sera exécuté une fondation en béton de **15 cm d'épaisseur minimum**, dosé à 250 kg/m3 de CLK-CEM-III/C [32,5]. Les bordures et caniveaux seront posés à « bain de mortier » et jointoyés au mortier de ciment.

Le calage sera réalisé par un adossement en béton de classe CLK-CEM-III/C[32,5] dosé à 250 kg/m3 et soigneusement damé, réalisation à 45° et 2/3 de H (minimum 10 cm).

Les remblais situés le long des bordures et caniveaux seront compactés.

Les bordures et caniveaux devront être protégés des projections résultant de l'exécution du revêtement de surface; toutes bordures tachées et dont le nettoyage serait jugé non satisfaisant par le maître d'œuvre seront obligatoirement remplacées aux frais de l'entrepreneur.

La hauteur des bordures sur le fil d'eau ou le revêtement est en principe la suivante :

- 0.14 m pour les bordures du type T2
- 0,02 m pour les bordures de type T2 basse
- 0.08 m pour les bordures du type A2

- 0.03 m pour les bordures du type P1.

Dans le cas de la création de passage bateau pour traversée piétonne, la mise en œuvre de bordure prévoit la reprise de revêtement nécessaire à la mise en conformité du passage piéton selon la réglementation en vigueur.

Dans le cas de bordures anti franchissement, celles-ci ne seront **en aucun cas collées** mais ancrées dans une fondation béton de 15 cm minimum. Les bordures anti franchissement assureront une vue supplémentaire de 10 cm par rapport aux bordures de voirie (soit 24 cm par rapport au fil d'eau de voirie).

Dans le cas de terrassement le long de bordures existantes destinées à être conservées, la mise en œuvre des matériaux de voirie se fera à l'avancement pour éviter tout risque d'affaissement.

En tête de noue, la mise en œuvre des bordures respectent le principe suivant (*photo 1 ci-après*) :

- double bordures défense + 0,5m bordure T2 à 0cm de vue ;
- poutre béton périphérique de 30 cm x 30 cm ;

Le long des voiries circulées et interdisant le stationnement sauvage, la mise en œuvre des bordures respecte le principe suivant (*photo 2 ci-dessous*) :

- bordure de défense assurant 28cm de vue mise en œuvre tous les 2 ml



Photo 1

Bordure et poutre béton en tête de noue



Photo 2

bordure de défense intercalée tous les 2 m

Bordure séparation de voie

La bordure sera en béton, préfabriquée, de caractéristiques :

- Hauteur minimale 15 cm (hors sol 8 cm maximum)
- Largeur 22 cm ;
- Bord arrondi ou biseauté sur 5 cm supérieur
- Elément de 1 m
- Elément d'extrémité arrondi
- Peinture rétro réfléchissante

La bordure sera ancrée dans le revêtement existant, dans une fondation en béton maigre (de catégorie 2 selon la norme NF P 98-170) de 12 cm d'épaisseur minimum.

Ralentisseurs

Les ralentisseurs sont soit de type dos d'âne et trapézoïdal, soit des coussins. Ils sont conformes à la norme NF P 98 300, aux décrets en vigueur et aux recommandations du CERTU.

➲ *Ralentisseur de type dos d'âne*

Leurs dimensions ne peuvent pas excéder :

- 10 cm (± 1 cm) de hauteur
- 4 m (± 20 cm) de long
- Saillie d'attaque < 5 mm

Les ralentisseurs sont réalisés à partir d'une épaisseur de Grave Bitume.

➲ *Ralentisseur de type trapézoïdal*

Leurs dimensions ne peuvent pas excéder :

- Longueur des rampants 1 m à 1,40 m
- Pentes des rampants de 7 % à 10 %
- Hauteur 10 cm ± 1 cm (tolérance de construction)
- Longueur du plateau comprise entre 2,50 m et 4m à 5 % près (tolérance de construction)
- Saillie d'attaque < 5 mm.

Les ralentisseurs sont réalisés à partir d'une épaisseur de Grave Bitume.

➲ *Ralentisseur de type coussin*

Leurs dimensions ne peuvent pas excéder :

- 3 à 4 m de long
- 1,75 à 1,9 m de large (plateau de 1,15 à 1,25 m)
- rampants de 45 à 50 cm de large
- 6 à 7 cm de hauteur

6) Tolérances

Les tolérances admises par l'exécution et la mise en œuvre des matériaux sont :

➲ **Fond de forme**

- Réglage : ± 3 cm par rapport au niveau projet
- Dénivellation sous une règle droite de 3 m : inférieur à 3 cm
- Pente transversale comprise dans la fourchette suivante : pente projet ≤ pente transversale ≤ pente projet + 1 %
- Pente longitudinale compris dans la fourchette suivante : pente projet < pente longitudinale ≤ pente projet + 0,5 %

➲ **Couches d'assises**

- Réglage : ± 2 cm par rapport au niveau projet
- Dénivellation sous une règle de 3 m : inférieur à 1 cm
- Pente transversale compris dans la fourchette suivante : pente projet ≤ pente transversale ≤ pente projet + 1 %

-

➲ **Couches de roulement**

- Epaisseur après compactage comprise dans la fourchette suivante : épaisseur projet ≤ épaisseur réelle ≤ épaisseur projet + 1 cm
- Réglage ± 2 cm par rapport au niveau projet en partie courante, + ou - 1 cm dans les zones à raccordement à niveau imposé
- Dénivellation sous une règle de 3 m < 0.5 cm

➲ **Bordures**

- Réglage en niveau et en plan : ± 1 cm par rapport aux cotes projet.

7) Essais en cours d'exécution

Les essais définis ci-dessous sont à réaliser **en complément des essais nécessaires à la justification du respect des tolérances précisées ci-dessus**.

Les essais réalisés sur la partie supérieure de terrassement seront réalisés dans le cadre des opérations de terrassement.

Essais en laboratoire

➲ **Granulats**

Les essais normalisés permettant de confirmer le respect des critères normatifs des granulats constitutifs des couches de forme, couche d'assise et couche de roulement sont réalisés aux frais de l'entreprise.

Ces essais sont notamment (liste non exhaustive) :

- Granulométrie et valeur au bleu de méthylène (GNT, granulats constitutifs enrobé et/ou béton) ;
- Equivalent de sable ;
- Micro Deval et Los Angeles (granulats constitutifs enrobé et/ou béton) ;
- Gel/dégel

Ces essais sont réalisés sur des matériaux prélevés lors de l'exécution.

➲ **Béton bitumineux**

Les essais normalisés permettant de confirmer le respect des critères définis ci-dessous sont réalisés en cours de chantier, aux frais de l'entreprise.

• Duriez (NF P 98 251.1)	
○ % de vides	5 à 8 %
○ Résistance à la compression	≥ 6 MPa
○ Résistance immersion/compression	≥ 0,75
• % de vide à la presse à cisaillement giratoire (NF P 98 252)	4 à 8 % - C80
• % de vide à l'orniérage (NF P 98 253.1)	≤ 10% pour 30 000 cycles
• Passant à 80 µm	8 %
• Teneur en bitume	5 à 6 %

Ces essais sont réalisés sur des matériaux prélevés lors de l'exécution.

Essais sur arase de la couche de forme

➲ **Objectif de portance**

Sauf indication contraire dans les paragraphes suivants, l'objectif en arase de la couche de forme est une **PF2**.

Dans ces conditions, la déformabilité exigée sur l'arase de la couche de forme au moment de la mise en œuvre des chaussées est celle donnée dans le tableau ci-dessous :

Classe de plate-forme visée	Module de déformabilité (Mpa)	Déflexion maximale mesurée au déflectographe ou à la poutre Benkelman
PF2	50	2

Dans le cas où ces objectifs ne seraient pas atteints, l'entreprise prévoira les purges nécessaires à partir de matériaux granulaires insensibles à l'eau.

Des essais complémentaires seront alors réalisés.

La densité d'essai sera de 1 essai tous les 250 m^2 avec au minimum 3 essais. Des essais complémentaires pourront être demandés par le maître d'œuvre/maître d'ouvrage.

➲ **Objectif de compactage**

A partir des essais à la plaque, l'objectif de compactage est un rapport de compactage k = **EV2/EV1 < 2**.

L'objectif de compactage doit également être contrôlé à partir :

- Soit d'un essai au gama-densimètre. Dans ce cas, l'objectif recherché est compactage à 98,5 % de l'OPN ;
- au pénétrodensitographe. Dans ces conditions, l'objectif de compactage est **q3**.

Les essais sont à réaliser à raison de 1 essai tous les 250 m^2 avec au minimum 3 essais.

Essai sur arase de la couche d'assise

➲ **Objectif de portance**

L'objectif de portance mesuré à partir d'essais à la plaque sur l'arase de la couche d'assise est **EV2>80 MPa**.

➲ **Objectif de compactage**

A partir des essais à la plaque, l'objectif de compactage est un rapport de compactage k = **EV2/EV1 < 2**.

L'objectif de compactage doit également être contrôlé à partir :

- Soit d'un essai au gama-densimètre. Dans ce cas, l'objectif recherché est compactage à 97 % de l'OPM ;
- au pénétrodensitographe. Dans ces conditions, l'objectif de compactage est **q2**.

Les essais sont à réaliser à raison de 1 essai tous les 250 m^2 avec au minimum 3 essais.

Essai sur chaussée béton/trottoir

En complément des essais nécessaires à la justification du respect des tolérances définies au paragraphe précédent, les essais suivants seront réalisés :

- Validation des classes de résistance mécanique du béton (NF P 18-408)
- suivi de la fabrication (normes NF P 98-170 et XP 98-772)

- caractéristiques du béton frais – consistance (norme NF P 18-451).

Essais sur épaisseur de structure de voirie

Des sondages carottés seront réalisés au droit des futures voiries afin de confirmer le respect des épaisseurs et la nature des couches constituantes la voirie : couche de forme, couche d'assise et couche de roulement.

Ces sondages seront descendus jusqu'à la base de la couche de forme.

Ils seront réalisés tous les 500 m^2 de voirie.

Ils seront rebouchés à partir d'enrobé à chaud.

8) Ouvrages enterrés

De nombreux ouvrages enterrés sont présents dans les sous-sols des sites: galerie, chambre de comptage, sous-sol partiel, etc…

Lors des phases de terrassement, une attention particulière sera portée sur ces ouvrages.

Lors de la mise en œuvre des matériaux de voirie à proximité de ces ouvrages, le compactage sera densifié sur au minimum 5 m en périphérie de l'ouvrage afin de rigidifier la structure et éviter un phénomène de fissuration prématurée.

Afin de garantir la densification de compactage, un essai au pénétrodensitographe ainsi qu'un essai de plaque et part et d'autre de l'ouvrage seront réalisés en complément des essais demandés ci-dessus.

9) Réfection de voirie

Sont considérés comme nids de poule, tout désordre lié au revêtement de voirie : trou, ornière, affaissement, flashe, etc...

Le décroûtage du revêtement existant au droit du nid de poule et le sciage de revêtement périphérique sont réalisés sur au moins 30 cm de part et d'autre du nid de poule.

Le sciage de voirie se fera parallèlement et perpendiculairement à la voirie.

Les schémas 1 & 2 ci-contre traduisent la méthodologie attendue.

Le terrassement se fait 10 cm minimum sous la base du nid de poule. Les purges éventuelles nécessaires sont réalisées

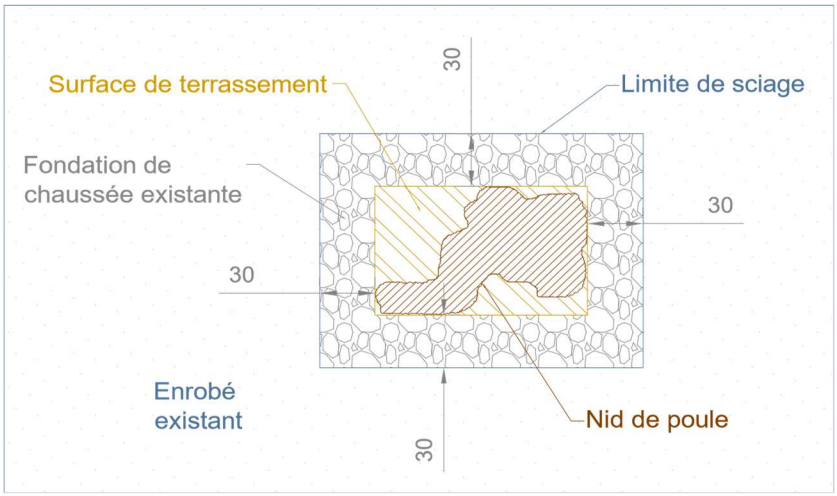


Schéma 1 : Principe de découpage autour d'un nid-de-poule.

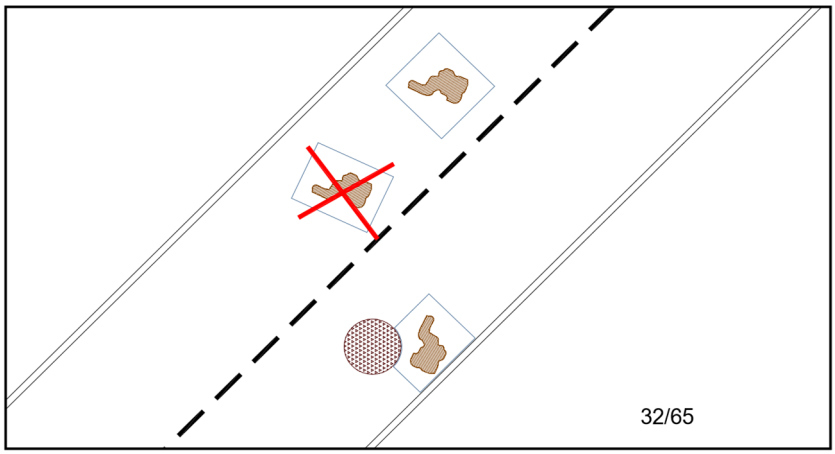


Schéma 2 : Principe de découpage autour d'un nid-de-poule

Toutes dispositions nécessaires à la protection des bordures existantes, destinées à être conservées sont prises par l'entreprise.

Le remblaiement se fait à partir de matériaux granulaires 0/20.

Dans le cas des voiries structurantes (voies principales 1&2), l'épaisseur de produit bitumineux (enrobé et/ou grave bitume) sera importante (> 6 cm). Dans ces conditions, le sciage sera décalé de 15 cm en surface tel que représenté sur le schéma 3.

Le revêtement envisagé est impérativement du BBS.

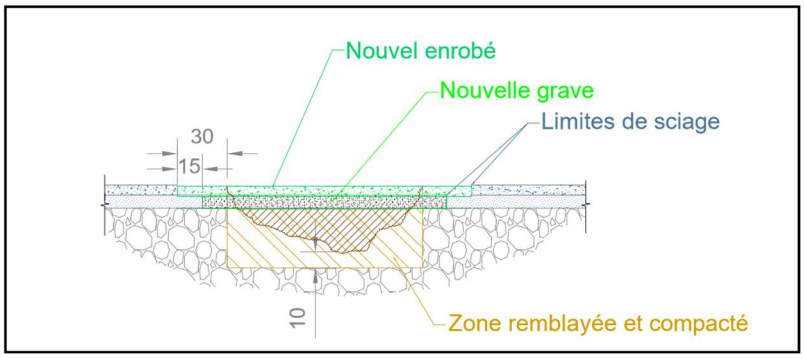


Schéma 3 : Principe de réfection d'un nid-de-poule

En complément, dans le cas de nid de poule distants de moins d'un mètre et/ou d'un faïençage prononcé de la voirie avoisinante, la zone de reprise sera étendue. Dans tous les cas, les zones de reprise seront pré-définies avant intervention en concertation avec le C.H.U (cf §3).

D – SIGNALETIQUE

1) Normes & règlements

L'exécution des prestations dues par l'entrepreneur du présent lot se fera suivant les clauses, conditions et prescriptions des documents techniques en vigueur à la date des travaux et plus particulièrement de ceux énumérés ci-après (liste non exhaustive) :

- Instruction interministérielle sur la signalisation routière d'Aout 2009 ;
- Code de la route
- Circulaire interministérielle du 30/11/07 relative à la réglementation PMR
- Fascicules du SETRA et CERTU
- Normes AFNOR

2) Généralités

En référence aux guides de l'instruction interministérielle sur la signalisation routière, dans l'enceinte de l'hôpital:

- Largeur unité : u = 5 cm
- V15 = 40 km/h

3) Signalisation horizontale

Le marquage de chaussée ne peut débuter qu'après nettoyage préalable des surfaces à marquées par une balayeuse mécanique (prestation inclue dans la prestation de marquage).

Il doit se faire par temps sec & support sec, à une température comprise en 5 et 35 °C.

La qualité et les caractéristiques du marquage sont conformes aux prescriptions de l'instruction ministérielle sur la signalisation routière – septième partie.

La durée de vie des marquages sera de 3 ans minimum.

Dans le cas de la suppression de marquage, celle-ci se fait impérativement par grenaillage de la chaussée. Toute peinture noire (couleur enrobé) recouvrant une peinture existante est **proscrite**.

Couleur

Les marquages usuels de chaussée sont blancs.

Le marquage jaune est utilisé pour matérialiser l'interdiction de l'arrêt, du stationnement (livraison, etc…) ou pour le marquage temporaire (chantier).

Caractéristiques spécifiques

Les produits de marquages garantiront :

- une visibilité de nuit au minimum égale à la valeur réglementaire : RI mini > 150.
- Un niveau d'antiglissance sur route de classe S2 (SRT $\geq$0,5)

Passage piéton

Les passages piétons sont délimités par des bandes rectangulaires ou parallélépipédiques blanches, parallèles à l'axe de chaussée, d'une longueur minimale de 4 m (sauf indication contraire dans les paragraphes suivants) et de largeur comprise entre 0,5 et 0,8 m, espacées de 0,5 à 0,8 m.

Le nombre de bande respecte le tableau ci-dessous.

largeur roulable	4 à 6 m	6 à 8 m	8 à 10 m	10 à 12 m	12 à 14 m
nombre de bande	3 à 5	5 à 7	6 à 9	8 à 11	9 à 13

Les produits de marquages utilisés pour les passages piétons sont tenus de respecter un coefficient de non glissance SRT supérieur ou égal à 0.55.

Le facteur de luminance doit être supérieure ou égal à 0,27 pour les chaussées en enrobé et 0,4 pour les chaussées en béton. La visibilité de nuit est obtenue par l'emploi de produits retroréfléchissants donnant un coefficient de retroréflexion supérieur ou égal à 150mcd.m^2.lx^2.

L'entreprise justifiera le respect de ces critères ainsi que de l'ensemble des critères normatifs.

Barrettes sonores

La prestation prévoit la fourniture et la pose de barrettes préfabriquées blanches VNTP à effet sonore (visible de nuit et par temps de pluie).

Les barrettes sont thermo collées, de dimensions 150 x 45 mm.

2 barrettes sont collées par mètre linéaire.

La prestation prévoit toutes sujétions de mise en œuvre.

Bande de guidage préfabriquée

La prestation prévoit la fourniture et la pose d'une bande de guidage en béton préfabriquée, avec fente centrale, de teinte contrastée au béton et répondant aux préconisations PMR.

Bande podotactile

Une bande d'éveil de vigilance, d'une largeur de 40 cm et conforme à la norme NF P 98-351, est implantée au droit des traversées piétonnes de la chaussée :

- Parallèlement à l'axe de la chaussée
- A une distance de 50 cm du nez du trottoir ;
- Sur une largeur horizontale de 1,2 m minimum

Circulation piétonne

Les circulations piétonnes seront marquées au sol par un « code barre » continu, de 80 cm de large et de couleur rouge.





Ralentisseur

Conforme à l'instruction interministérielle sur la signalisation routière.

➲ **Type dos d'âne (profil circulaire)**

Le marquage à prévoir est constitué de trois triangles blancs (0,70 m en base et 2 m de hauteur) réalisés sur la partie montante du dos d'âne pour chaque sens de circulation avec ligne axiale discontinue sur au moins 10 m de chaque côté.

➲ **Type trapézoïdal (profil avec plateau surélevé et 2 rampants)**

Le marquage à prévoir est constitué de bandes blanches sur le plateau supérieur. Ces bandes doivent déborder de 50 cm sur le rampant de chaque côté. Une ligne axiale discontinue sur au moins 10 m de chaque côté est également réalisée.

Ce ralentisseur supporte obligatoirement un passage zébré pour piétons. Ce passage zébré doit être réglementaire ce qui signifie qu'aucun motif différent des bandes blanches de 50 cm de large ne peut être admis.

Ces bandes blanches peuvent être réalisées soit en marquage additionnel soit en matériaux blancs (pavés, dalles).

E – RESEAU ASSAINISSEMENT (EU/EP)

Les prescriptions relatives aux tranchées nécessaires à la mise en œuvre des réseaux et ouvrages de collecte (regard, canalisation, etc…) sont définies au paragraphe ci avant.

1) Normes & règlements

L'entrepreneur du présent lot devra, dans l'exécution de ses prestations, se conformer strictement aux clauses, conditions et prescriptions des documents techniques en vigueur à la date des travaux et plus particulièrement de ceux énumérés ci-après (liste non exhaustive) :

➲ **Fascicule du ministère de l'équipement**

- Fascicule 70 : Canalisation d'assainissement et ouvrages annexes

➲ **Document technique unifié**

- D.T.U 60.11 : règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales

➲ **Instructions techniques et documents spécifiques**

Instruction technique relative aux réseaux d'assainissement des agglomérations (circulaire n°77.284 du 22 Juin 1977).

- Les recommandations et règlements particuliers en matière d'assainissement pluvial, d'assainissement des eaux usées.

2) Hypothèses de base

Pente des canalisations

Sauf indication contraire dans les paragraphes suivants, les pentes minimales de canalisation respecteront :

- Pentes minimum des collecteurs réseaux eaux pluviales : **5 mm / m (0,5 %)** ;
- Pentes minimum des collecteurs réseaux eaux usées : **10 mm / m (1 %)**

Traitement des eaux pluviales

Dans le cas de voies de circulation (absence de stationnement), aucun traitement des eaux de ruissellement.

Dans le cas de parking, la gestion des eaux de ruissellement se fera en surface : noue plantée ou caniveau infiltrant par exemple dont les principes sont rappelés ci-dessous. **La mise en œuvre de séparateur à hydrocarbure est proscrite** (hors demande réglementaire type parking couvert, aire de lavage, etc…).

Traitement des EP par filtre à sable planté : les eaux de ruissellement de voirie transiteront par un filtre à sable planté placé en extrémité de place en fond de noue et dont le principe est le suivant : au droit des espaces verts, les eaux y sont stockées avant de percoler verticalement au sein de couches de granulométries différentes pour une filtration graduelle des particules selon leur taille. La pollution reste alors piégée dans le filtre puis dégradée ou fixée par les microorganismes et les plantes. L'eau dépolluée s'évacuant ensuite par un drain.

Traitement des EP par caniveau filtrant *:* lorsque les eaux potentiellement polluées ruissèlent dans le caniveau, les polluants sont éliminés par filtration, absorption, fixation, échange d'ions, précipitation et décomposition biologique. Compte tenu de la nature des eaux de ruissellement (eaux de ruissellement de parking VL), la durée de vie du substrat est de l'ordre de 20 ans.

3) Canalisations

Le diamètre minimal des canalisations est DN315 mm pour le réseau EP et 160mm pour le réseau EU. Les canalisations sont conformes au fascicule 70.

Elles sont, sauf indication contraire, :

- Pour les canalisations d'eaux pluviales de diamètre égal à 315 mm, en **polychlorure de vinyle non plastifié de série CR _8**. Les joints sont en caoutchouc.
- Pour les canalisations d'eaux pluviales de diamètre supérieur à 315 mm, en **béton armé la classe 135A**. Elles sont du type à emboîtement à collet à joint néoprène et en conformité avec la norme NF P 16.341.
- Pour les canalisations d'eaux usées/eaux vannes ; en **fonte ductile GS** (type intégral de PAM ou équivalent) assemblées par joint express, conformes aux normes NF P 16 100 et NF A 48 870.
- Dans le cas de canalisations enterrées sous un dallage, en fonte ductile (type SMU de PAM ou équivalent), conforme aux normes NF P 16 100 et NF A 48 870

Lors de la pose des canalisations, celles-ci sont posées de l'aval vers l'amont.

La prestation de canalisation intègre :

- Toutes sujétions et travaux relatifs au maintien des écoulements permanents ;
- Toutes sujétions pour mise en œuvre de faibles longueurs (tronçons inférieurs à 10 ml).
- Les coupes, les sujétions de mise en œuvre, et de raccordement sur les regards (yc toute sujétion d'étanchéité) ;
- Toutes sujétions liées à la pose de canalisation en cas de présence de nappe (pompage, blindage)
- L'étanchéité parfaite de l'ensemble canalisation, joint de raccordement entre canalisation, regard ;
- le repérage en surface et sur plan de recollement.

4) Drain et massif drainant

Le massif drainant est constitué par un massif de grave 20/40 mm **lavée** sur une section 50 cm x 50 cm, isolé du sol en place par un géotextile anti-contaminant 300 g/m^2.

Les drains sont en polyéthylène à double paroi, la paroi intérieure étant lisse. Leur diamètre est variable. Les drains sont perforés sur les 180° supérieurs et étanches dans leur partie inférieure.

La prestation intègre :

- la mise en œuvre des drains + géotextile ;
- le remblaiement de la fouille en matériaux granulaires 20/40 ;
- toutes sujétions de raccordement.

Les drains sont pentés à l'intérieur du massif drainant, avec un minimum de 5 mm/m.

5) Ouvrages de collecte

Regards de visite

Les regards de visite sont uniquement des **regards béton préfabriqués**, certifiés.

Aucun regard coulé en place n'est envisagé.

Les regards sont de diamètre minimal **1000 mm**.

Un joint caoutchouc est placé entre chaque élément vertical du regard.

Au droit du raccordement avec la canalisation, ils sont équipés de joints mécanique étanches intégrés (type joint élastomère souple)

Au droit des raccordement secondaire (ou raccordement sur un regard existant), le raccordement est réalisé par forage du regard. Un joint élastomère souple type Forsheda ou équivalent est mis en place.

Aucun joint ou raccordement en mortier ne sera envisagé.

L'ensemble regard + canalisation présentera une étanchéité parfaite (attesté par essai normalisé – cf ci-après). Les regards ne devront pas être équipés de masque à casser pour raccordement futur. Les raccordements se feront impérativement par carottage d'un élément (pas de carottage au droit d'un joint entre élément).

Les regards de visite sont placés :

- à chaque raccordement ;
- à chaque changement de direction ;
- en sortie de bâtiment ;
- à chaque changement de pente ou niveau
- à chaque changement de section

L'intervalle maximal entre 2 regards de visite est de 40 m.

Aucun coude ne peut être réalisé sur les réseaux EU/EP.

Les regards sont axés sur les canalisations de diamètre inférieur ou égal à 1000 mm. Pour les diamètres supérieurs, les regards sont décalés, l'accès s'effectuant latéralement.

Les regards sont constitués de :

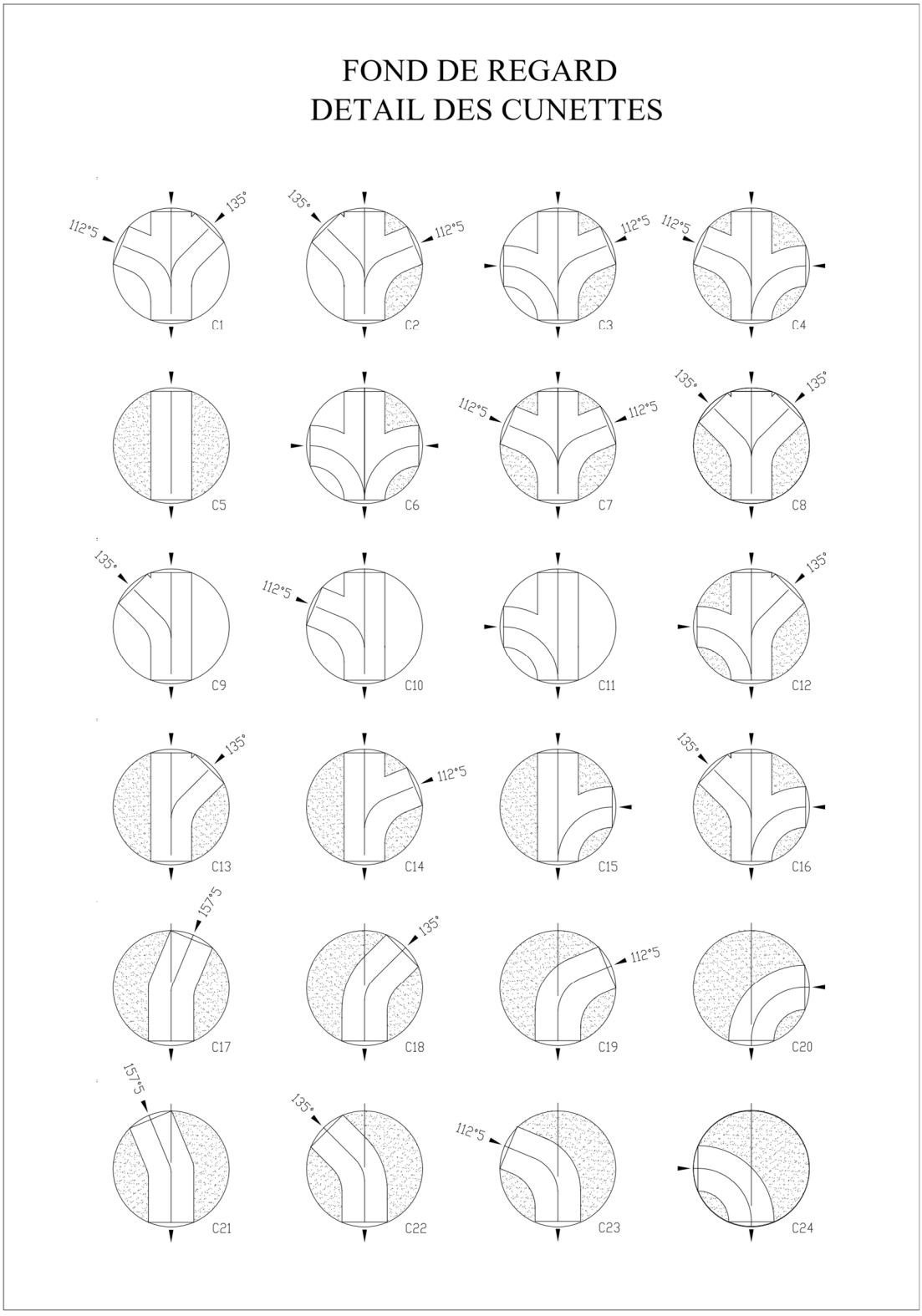
- Un fond composé d'un radier avec cunette (yc EP) dont les détails sont renseignés ci-dessous. Les cunettes auront une hauteur minimum équivalent à 75 % du plus gros diamètre de canalisation raccordée au regard. Elles présenteront une pente minimum de 10 % (10 cm/m).

  Un joint souple (joints intégré ou joint type FORSHEDA ou équivalent) sera mis en œuvre à l'interface canalisation/regard. Dans le cas de la création d'une attente sur regard pour raccordement canalisation, **celle-ci sera impérativement réalisée par forage**. Un joint caoutchouc type FORSHEDA ou équivalent sera alors mis en œuvre pour raccordement canalisation.

  Dans le cas des regards d'eaux usées, une chute accompagnée sur la canalisation de rejet jusqu'au fond de regards sera systématiquement réalisée. Le Té de raccordement sera biseauté à 45° comme indiqué sur le schéma ci-après.

  Le fond de regard sera parfaitement lisse.
  Aucun masque à briser n'est réalisé sur les regards. Le raccordement se fait dans tous les cas par forage.

Type de cunette à envisager



- Un ou plusieurs éléments droits permettant le rattrapage altimétrique. Le diamètre minimal est de 1000 mm. Ces éléments sont équipés d'une échelle d'accès avec **premier échelon au maximum à 30 cm du TN**. Une crosse de sécurité permettant l'accès depuis la surface en sécurité est également placée en regard. Elle est fixée sur les échelons (cf coupe type). L'étanchéité ainsi que le parfait jointement

des éléments sont assurés par l'emboîtement des éléments complétés par une garniture souple en caoutchouc (type joint plastomère).

- Un dispositif d'obturation formé d'un cadre et un tampon en fonte. Les tampons seront obligatoirement articulés et auront un diamètre de 800 mm et seront articulés. Ils seront équipés du logo CENTRE HOSPITALIER COMMINGES PYRÉNÉES ET DES HÔPITAUX DE LUCHON gravé sur la fonte ainsi que le type de réseau (EU / EP) et le numéro GMAO. Ils seront de classe :
  - D400 kN sous voirie circulée ;
  - C250 kN sous trottoir ou espaces verts.

  Un vide (*lumière*) sera laissé au droit de l'articulation afin de permettre l'évacuation, à chaque ouverture, des dépôts divers au droit de l'articulation (gravier, sable, etc…)

L'assise des regards ainsi que le remblaiement périphérique seront réalisés en « grain de riz » (épaisseur assise = 10 cm).

Dans le cas particulier de pose de regard en présence de nappe phréatique, l'ensemble sera dimensionné afin de reprendre les sous-pressions hydrostatiques (réalisation d'une fondation béton, etc…).

Dans les cas particuliers de présence de puits d'infiltration sur le réseau ou d'ouvrage entraînant des fines dans le réseau (noue végétalisée), des regards de décantation seront mis en œuvre. Ces regards présentent un fond de décantation de 50 cm de hauteur minimum (jusqu'à 1 m).

Dans le cas d'une mise à niveau d'un regard existant, la distance entre le 1er échelon et le niveau extérieur de la voirie sera de **30 cm maximum** (réhausse). Compte tenu de ce principe, dans le cas de rehausse de dimension supérieure, le dernier élément de regard devra être déposé (cône réducteur), un élément de diamètre équivalent devra être ajouté et une dalle réductrice devra être remise en place. L'étanchéité du regard devra de plus être testée.

Dans le cas d'une diminution de hauteur de l'existant, aucun piquage ne devra être réalisé sur un regard préfabriqué. Le principe évoqué précédemment devra être conservé.

Dans le cas des regards placés sur canalisation de stockage, les dimensions des regards seront adaptées (DN1200 ou regard déporté).

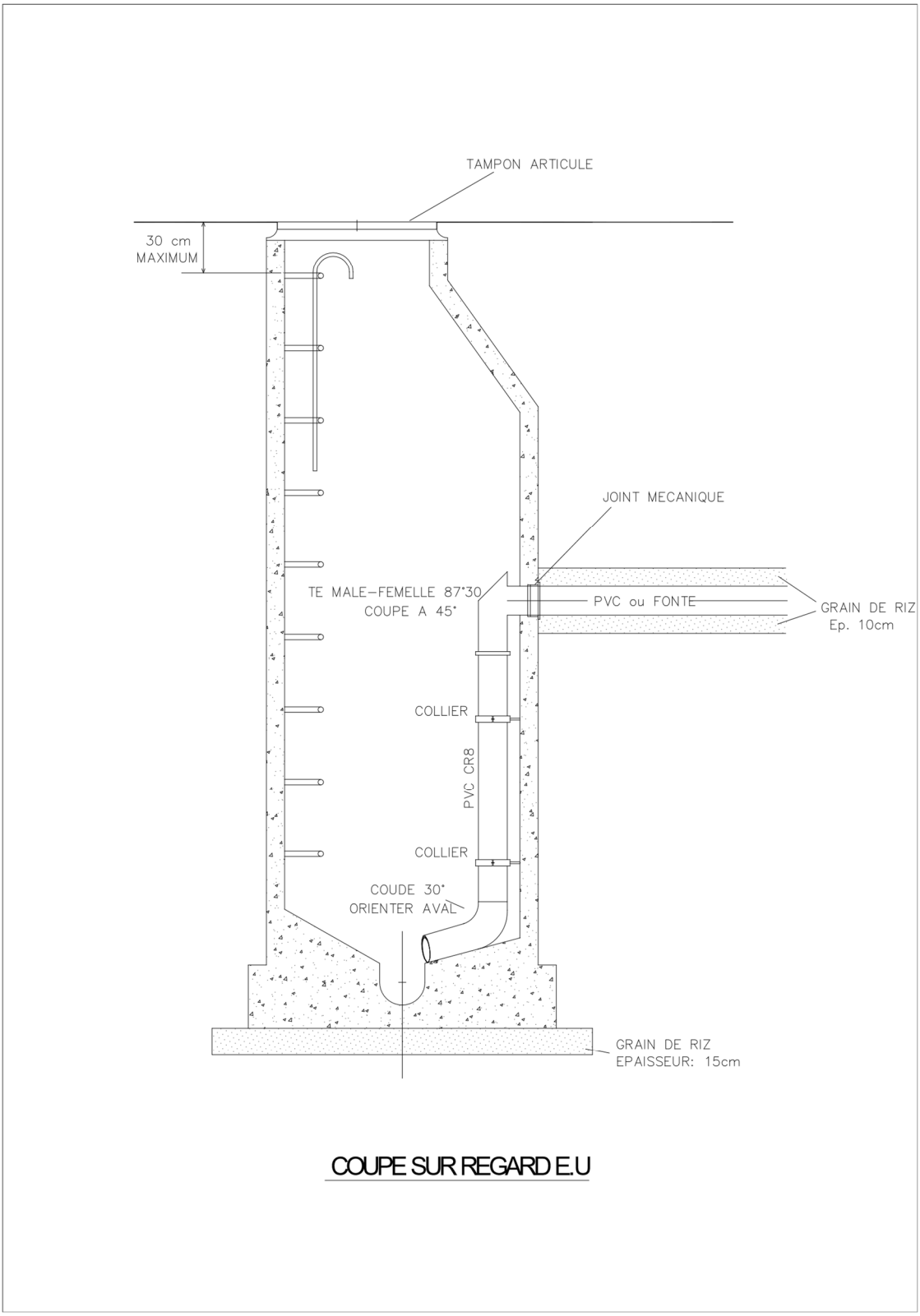
Les schémas de principe ci-après permettent de définir successivement :

- Une coupe type sur regard ;
- Le raccordement sur un regard existant ;
- La création d'un regard sur canalisations existantes

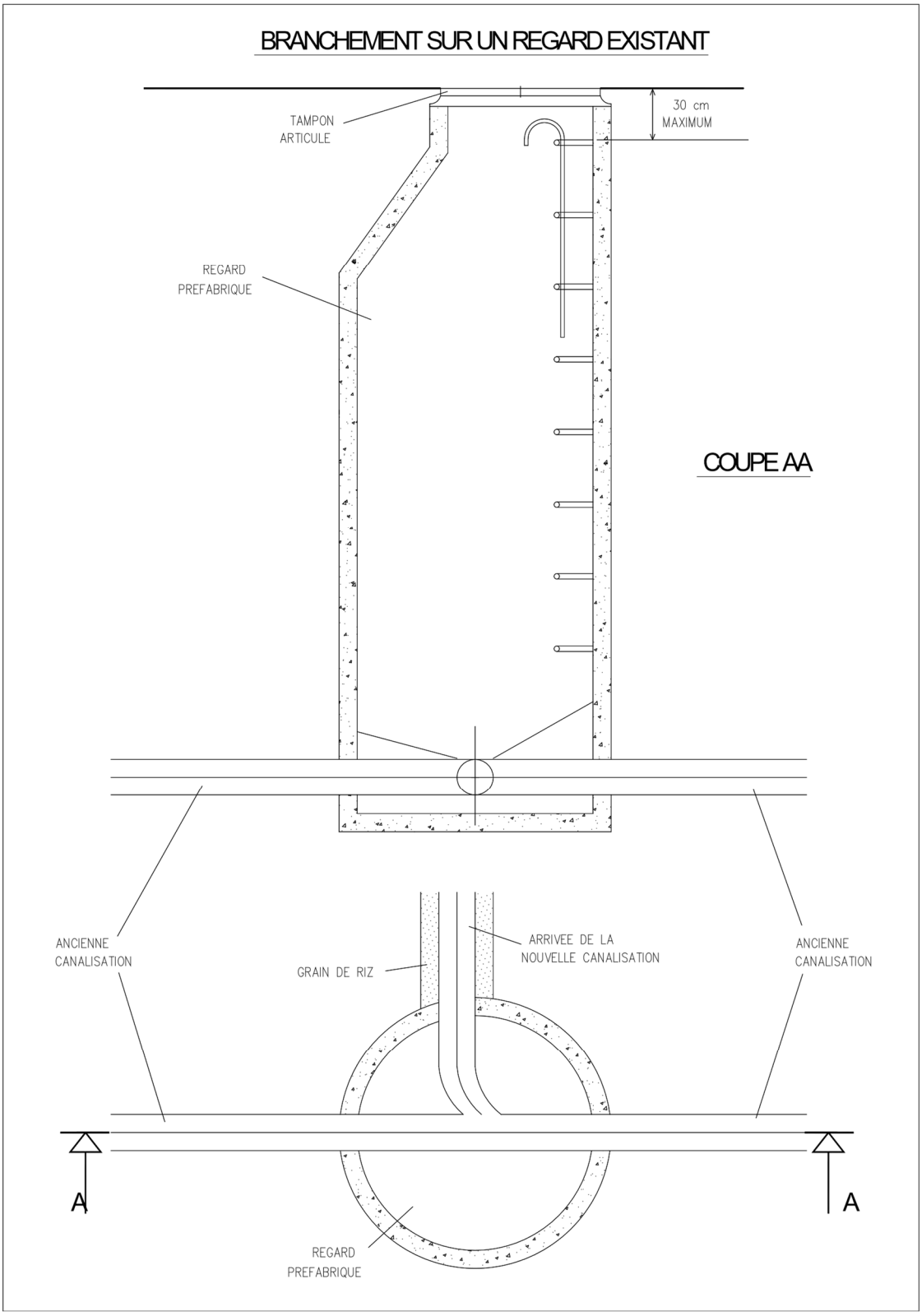
Ces schémas sont des minimums d'exécution/prestation à réaliser.

➲ **Schémas de principe**

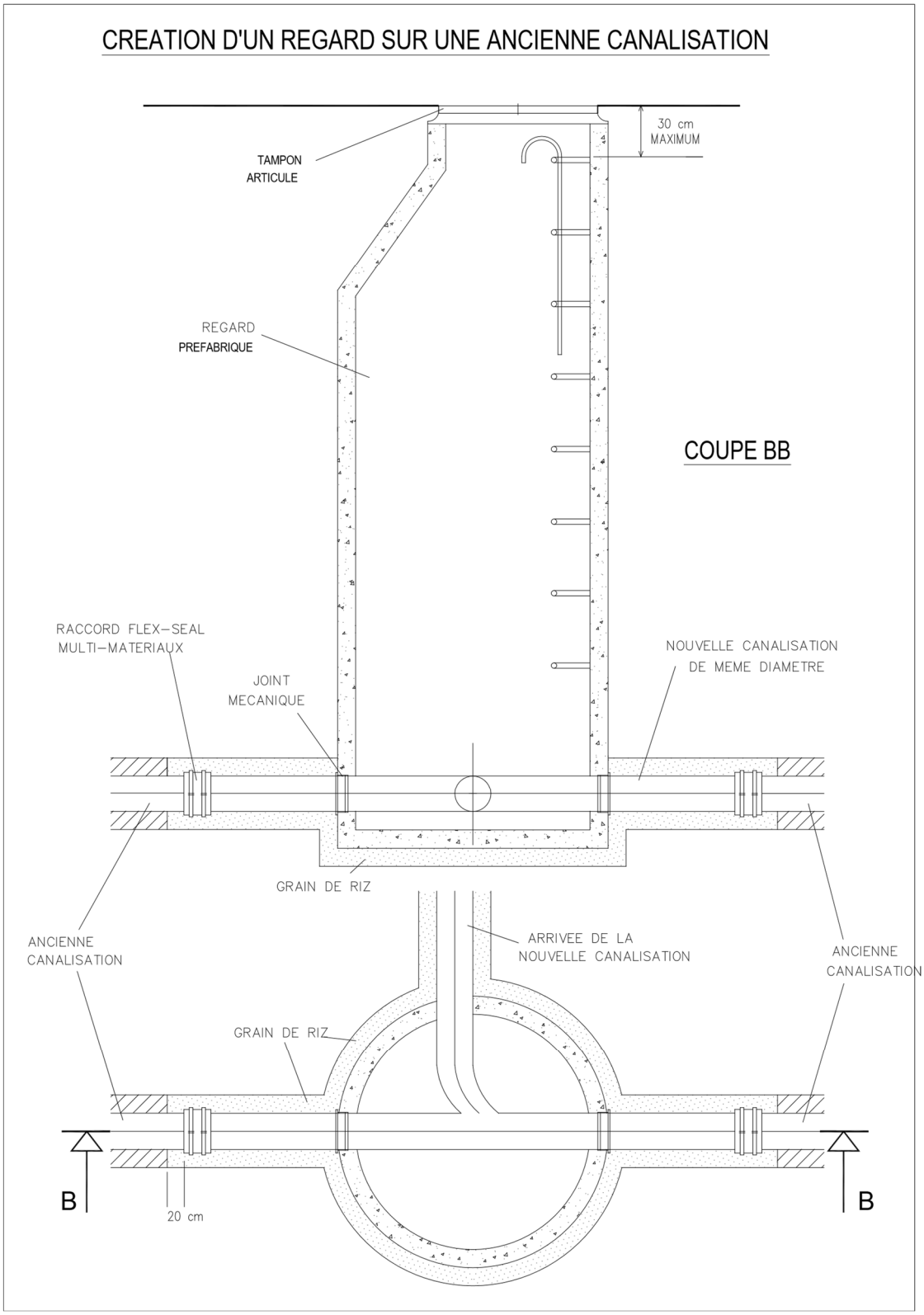
- **Coupe type sur regard EU (Regard EP similaire à l'exception de la chute accompagnée)**



- **Raccordement sur un regard existant**



- **Ecoulement de la gauche vers la droite Création d'un regard sur une canalisation existante**



Ecoulement de la gauche vers la droite

Regard avaloir de voirie & bouche d'engouffrement

Les ouvrages sont en béton, impérativement préfabriqués. **Aucun ouvrage coulé en place n'est envisagé.** L'assise des ouvrages ainsi que le remblaiement périphérique seront réalisées en « grain de riz » (épaisseur assise = 10 cm).

Ils sont de dimensions minimales 0,5 m x 0,5 m pour les avaloirs (ht minimale 80 cm).

Dans le cas des bouches d'engouffrement, elles sont de type DELTA de BLARD ou équivalent et équipées d'adaptateur de grille et d'un ensemble pivotable, permettant un réglage par rapport à la bordure.

Ils sont équipés :

- D'un radier béton lisse, présentant une pente dirigée vers les canalisations d'évacuation ;
- D'éléments de rehausses parfaitement lisses aux angles arrondis. Chaque élément sera raccordé à l'élément supérieur à partir d'un joint caoutchouc (type joint plastomère) assurant le parfait jointement des éléments ainsi que l'étanchéité de l'ensemble ;
- D'un cadre support de la grille avaloir ;
- D'une grille avaloir en fonte de classe de résistance identique aux regards de visite.

L'ensemble présente une étanchéité parfaite.

8) Séparateurs hydrocarbures & bac à graisses

Seuls les séparateurs à hydrocarbures sur zone de dépotage, zone de lavage ou en parking couvert seront tolérés.

Aucun séparateur ne sera placé pour le traitement d'eau de ruissellement de voiries extérieures.

Les ouvrages sont normalisés NF et conformes aux normes en vigueur. Ils sont en polyéthylène.

Dans le cas des séparateurs à hydrocarbures, l'ouvrage est dimensionné pour un rejet en hydrocarbures libres inférieur à 5mg/l suivant la norme XPP 16-441 et dans les conditions d'essais de la norme EN 858.

Le compartiment à hydrocarbures comprend :

- Un obturateur automatique intégré à la sortie du séparateur. Il est de type vertical et équipé d'un flotteur en polyéthylène taré à 0,85.
- Un dispositif de filtration permettant le rejet en hydrocarbure libre de densité 0,85 < 5 mg/L.

Tous les équipements intérieurs sont en polyéthylène.

Dans le cadre du bac à graisse, l'ouvrage est dimensionné par rapport au nombre de repas jour. La nécessité d'un séparateur à fécule est également précisée. Le bac à graisse répond à la norme NF EN 1825-1.

Les différents compartiments de l'ouvrage doivent être rendus accessibles par l'intermédiaire de regards de visite mis à niveau de la voirie et tamponnés en fonte de voirie de série adaptée au trafic.

Conformément à la norme EN 858, une alarme est installée permettant d'identifier notamment la saturation de la cuve.

9) Enrobage béton maigre

Dans le cas d'un recouvrement insuffisant rappelé ci-dessous, les canalisations sont enrobées en béton maigre.

- 80 cm au-dessus de la génératrice supérieure sous voirie circulée ;
- 60 cm au-dessus de la génératrice supérieure sous espace vert.

L'enrobage sera réalisé au minimum sur le diamètre de la canalisation ainsi que sur ¼ du diamètre au-dessus de la génératrice supérieure.

10) Condamnation réseau assainissement

La condamnation se fait comme suit :

- Suppression de l'ouvrage de collecte ;
- Suppression de la canalisation depuis l'ouvrage jusqu'au regard de collecte dans le cas où le revêtement au-dessus de celle-ci est supprimé ou terrassé. Dans le cas contraire (canalisation sous voirie conservée par exemple) la prestation prévoit la mise en œuvre d'un bouchon béton à l'extrémité de la canalisation coté ouvrage de collecte. Dans le cas de la conservation de la canalisation, celle-ci sera répertoriée sur les plans comme HS.
- Création d'un bouchon étanche au regard de raccordement. Si la canalisation est supprimée, le bouchon assura l'étanchéité du regard. Dans le cas contraire, le bouchon sera réalisé sur 50 cm d'épaisseur minimum.

11) Tolérances

Les tolérances admises pour la fabrication des matériaux sont celles correspondant aux normes et au fascicule n°70.

Les tolérances de pose sont les suivantes, mesurées au fil d'eau :

- en nivellement à l'aplomb de chaque regard : + 0,5cm,
- en profil en long : entre 2 regards, sur un tronçon rectiligne : flèche maximale à mi-distance de 1/1500,
- en implantation : position des axes des regards : + 5cm par rapport à la position théorique,
- position des axes des tuyauteries au droit des regards : + 3cm par rapport aux positions théoriques.

F – ADDUCTION EAU POTABLE

Les prescriptions relatives aux tranchées nécessaires à la mise en œuvre des réseaux et ouvrages annexes (chambre de vannage, etc…) sont définies au paragraphe ci-avant.

1) Normes & règlements

L'entrepreneur du présent lot devra, dans l'exécution de ses prestations, se conformer strictement aux clauses, conditions et prescriptions des documents techniques en vigueur à la date des travaux et plus particulièrement de ceux énumérés ci-après (liste non exhaustive) :

- Fascicule 71
- Normes AFNOR.
- D.T.U
- Recommandation et prescription des concessionnaires
- Règlement de sécurité incendie (SDIS)

2) Canalisation

Les canalisations du réseau principal seront en **fonte ductile 16 bars** qualité alimentaire type NATURAL de chez PAM ou équivalent.

Le revêtement intérieur est réalisé en mortier de ciment. Le revêtement comportera une couche de protection réalisée au moyen d'alliage zinc aluminium et une couche de finition à base de peinture époxy bleue conformément à la norme NF EN 545.

Les pièces de raccord seront protégées par un revêtement époxy d'une épaisseur minimale 70 microns, déposé sur une surface traitée par phosphations ou cataphorèse.

Le revêtement intérieur est réalisé en mortier de ciment. Le revêtement comportera une couche de protection réalisée au moyen d'alliage zinc aluminium (400 g/m^2) et une couche de finition à base de peinture époxy bleue conformément à la norme NF EN 545.

Les pièces de raccord seront protégées par un revêtement époxy d'une épaisseur minimale 70 microns, déposé sur une surface traitée par phosphations ou cataphorèse.

L'assemblage de ces tuyaux se fait par joint STANDARD VI ou UNIVERSAL VI de chez PAM ou équivalent. Les joints sont revêtus d'epoxy conformément aux normes EN 545 & EN 14 901.

Dans le cas de pose de canalisation en forte pente (supérieure à 20 %), celles-ci sont ancrées.

Espacement des canalisations

L'espacement minimal avec tout autre réseau sera conforme à la norme NF EN 98-332. Il sera de 40 cm minimum avec tout autre réseau (50 cm avec le gaz).

3) Accessoires

Pièces de raccord & robinet vanne + bouche à clé

L'ensemble des pièces de raccordement & robinet vanne sont en fonte ductile 16 bars, qualité alimentaire de type NATURAL (raccord) et EURO 20 (vanne) de chez PAM ou équivalent. L'opercule sera également en fonte ductile, entièrement revêtu d'élastomère.

Chaque raccordement sur le réseau se fera à partir d'un robinet vanne.

Dans le cas de risque vis-à-vis de la pression du réseau, les vannes seront butées et ancrées au moyen de massif béton.

Lorsqu'elles sont placées sous bouche à clé, la fermeture des vannes se fait vers la gauche.

Lorsqu'elles sont placées en chambre comptage, les vannes sont équipées d'un volant de manoeuvre. La fermeture de la vanne se fait alors vers la droite.

L'ensemble est conforme à la norme EN 1074.

Tous les robinets vanne seront munis d'un chapeau placé sous bouche à clé type PAVA ou équivalent. L'ensemble est manœuvrable depuis la surface (à proximité du niveau du sol) par la mise en place d'un ensemble de manœuvre fixe en fonte.

Ventouses & vidanges

Les points bas seront munis d'un dispositif de vidange, les points hauts d'un dispositif de purge d'air.

Les ventouses seront en fonte de type VENTEX de chez PAM ou équivalent.

L'ensemble est en fonte ductile, revêtu intérieur & extérieur d'epoxy d'épaisseur moyenne 250 µm. Le flotteur est en acier revêtue d'élastomère. La tuyère utile à la purge est en laiton.

4) Protection de l'installation

Toutes les parties susceptibles d'être attaquées (canalisations, brides, contrebrides, vannes, boulons d'assemblage, etc) devront obligatoirement être efficacement protégées contre la corrosion.

L'installation, dans certains cas particuliers (courant vagabond notamment), pourra nécessiter une protection cathodique qui devra être réalisée en accord avec le maître d'œuvre et la Compagnie Concessionnaire (VEOLIA). Ces protections sont réputées incluses dans les prix de fourniture et mise en œuvre des canalisations.

5) Raccordement sur réseau existant

Le raccordement sur le réseau interne au C.H.U devra faire l'objet d'une procédure de coupure qui devra impérativement être validée par le bureau d'études du Centre Hospitalier Comminges Pyrénées et des Hôpitaux de Luchon. Les travaux de coupure pourront, si besoin est, être réalisé de nuit.

La procédure de coupure devra être soumise au C.H.U au minimum 1 mois avant la date des travaux.

Le raccordement se fera à partir d'une vanne manipulable type EURO 20 de chez PAM ou équivalent (cf paragraphe correspondant).

6) Tolérances et essais

Les tolérances admises pour la fabrication des matériaux sont celles correspondant aux normes et au fascicule n°71.

Les essais sont conformes au fascicule 71.

Les conduites sont éprouvées au fur et à mesure de l'avancement des travaux et avant raccordement définitif sur le réseau existant en service.

Mise en pression

La mise en pression des conduites (avec mise en pression préalable de 5 min pour confirmer l'absence d'obstacle).

Les pressions d'épreuve des tronçons seront au minimum égales à la pression statique du réseau majorée de 50 %, soit 1,5 fois la pression maximale de service (PMS). Toutefois, cette pression d'épreuve, au point le plus haut du tronçon de canalisation en cause, ne sera jamais inférieure à 15 bars. La durée de l'épreuve sera conforme au fascicule 71 et au minimum 8H.

Nettoyage & rinçage

Le nettoyage des canalisations aura été réalisé conformément à la réglementation en vigueur. Le nettoyage se fera au chlore (100 ppm). A la suite du nettoyage, un rinçage abondant à l'eau claire sera effectué.

Un test de potabilité est ensuite réalisé. Outre les analyses réglementaires (*cf ci-après*), le test comprendra la mesure de *pseudomonas*.

Un procès-verbal pour chaque épreuve est dressé contradictoirement entre le maître d'œuvre et l'entrepreneur. Les accessoires nécessaires à la réalisation des essais (plaques pleines, cavaliers...) ainsi que l'énergie et l'eau sont implicitement dus par l'entrepreneur.

A la suite des essais et dans l'attente du raccordement, un filet d'eau continu devra être conservé dans la canalisation.

Aucun « bras mort » (eau stagnante) ne doit être réalisé (yc sur installation).

Test de potabilité : liste des analyses réglementaires

G – RESEAU INCENDIE

Les prescriptions relatives aux tranchées nécessaires à la mise en œuvre des réseaux et ouvrages annexes (chambre de vannage, etc…) sont définies au paragraphe ci avant.

1) Normes & règlements

L'entrepreneur du présent lot devra, dans l'exécution de ses prestations, se conformer strictement aux clauses, conditions et prescriptions des documents techniques en vigueur à la date des travaux et plus particulièrement de ceux énumérés ci-après (liste non exhaustive) :

- Fascicule 71
- Normes AFNOR.
- D.T.U
- Recommandation et prescription des concessionnaires
- Règlement de sécurité incendie (SDIS)

2) Canalisations

Les canalisations seront en fonte **ductile 16 bars** qualité alimentaire type NATURAL de chez PAM ou équivalent. Le revêtement intérieur est réalisé en mortier de ciment. Le revêtement comportera une couche de protection réalisée au moyen d'alliage zinc aluminium (400 g/m^2) et une couche de finition à base de peinture époxy bleue conformément à la norme NF EN 545.

Les pièces de raccord seront protégées par un revêtement époxy d'une épaisseur minimale 70 microns, déposé sur une surface traitée par phosphations ou cataphorèse.

L'assemblage de ces tuyaux se fait par joint verrouillé (Vi) STANDARD VI ou UNIVERSAL de chez PAM ou équivalent. Les joints sont revêtus d'epoxy conformément aux normes EN 545 & EN 14 901. Dans le cas de pose de canalisation en forte pente (supérieure à 20 %), celles-ci sont ancrées.

3) Raccordement

Le raccordement se fera exclusivement sur le réseau incendie de l'établissement (soit le réseau disconnecté du réseau AEP et équipé d'un compteur permettant le relevé des consommations). Aucun raccordement sur le réseau d'eau potable ou tout autre réseau d'eau n'est envisageable.

4) Accessoires

Pièces de raccord & robinet vanne + bouche à clé

L'ensemble des pièces de raccordement & robinet vanne sont en fonte ductile 16 bars, qualité alimentaire de type NATURAL (raccord) et EURO 20 (vanne) de chez PAM ou équivalent. L'opercule sera également en fonte ductile, entièrement revêtu d'élastomère.

Chaque raccordement sur le réseau se fera à partir d'un robinet vanne. Tous les robinets vanne seront munis d'un chapeau placé sous bouche à clé type PAVA ou équivalent. L'ensemble est manœuvrable depuis la surface (à proximité du niveau du sol) par la mise en place d'un ensemble de manœuvre fixe en fonte.

Dans le cas de risque vis-à-vis de la pression du réseau, les vannes seront butées et ancrées au moyen de massif béton.

Une vanne sous bouche à clé est placée en amont de chaque poteau incendie

Lorsqu'elles sont placées sous bouche à clé, la fermeture des vannes se fait vers la gauche.

Lorsqu'elles sont placées en chambre comptage, les vannes sont équipées d'un volant de manœuvre. La fermeture de la vanne se fait alors vers la droite.

L'ensemble est conforme à la norme EN 1074.

Poteau incendie

Ils devront présenter un diamètre nominal minimum de 100 mm et devront répondre aux exigences des normes NF 61.211 et 61.213. Leurs caractéristiques (prises, présentation, équipements particuliers) seront conformes aux règles d'utilisation dictées par les services de sécurité incendie.

Chaque poteau incendie inclura :

- Massif et socle d'ancrage du poteau. Un devers de l'ordre de 5 % sera réalisé en surface afin d'éviter toute eau stagnante au pied du poteau ;
- Un dispositif de vidange automatique raccordé au réseau d'assainissement.
- Système d'ancrage du coude à patin (massif béton)
- Esse de réglage ;
- Clapet de fermeture ;

Les poteaux seront soumis à avis du service incendie de l'établissement et SDIS.

Protection de l'installation

Toutes les parties susceptibles d'être attaquées (canalisations, brides, contrebrides, vannes, boulons d'assemblage, etc) devront obligatoirement être efficacement protégées contre la corrosion.

L'installation, dans certains cas particuliers (courant vagabond notamment), pourront nécessiter une protection cathodique qui devra être réalisée en accord avec le maître d'œuvre et la Compagnie Concessionnaire (VEOLIA) Ces protections sont réputées incluses dans les prix de fourniture et mise en œuvre des canalisations.

Raccordement sur les réseaux existants

Le raccordement sur le réseau interne au C.H.U devra faire l'objet d'une procédure de coupure et devra impérativement être validé par le bureau d'études du Centre Hospitalier Comminges Pyrérénes et des Hôpitaux de Luchon.

Les travaux de coupure pourront si besoin est, se dérouler de nuit.

La procédure de coupure devra être soumise au C.H.U au minimum 1 mois avant la date des travaux. Le raccordement se fera à partir d'une vanne manipulable type EURO 20 de chez PAM ou équivalent.

5) Tolérances & essais

Les tolérances admises pour la fabrication des matériaux sont celles correspondant aux normes et au fascicule n°71.

Les essais sont conformes au fascicule 71.

Les conduites sont éprouvées au fur et à mesure de l'avancement des travaux et avant raccordement définitif sur le réseau existant en service.

Mise en pression

La mise en pression des conduites (avec mise en pression préalable de 5 min pour confirmer l'absence d'obstacle).

Les pressions d'épreuve des tronçons seront au minimum égales à la pression statique du réseau majorée de 50 %, soit 1,5 fois la pression maximale de service (PMS). Toutefois, cette pression d'épreuve, au point le plus haut du tronçon de canalisation en cause, ne sera jamais inférieure à 15 bars.

La durée de l'épreuve sera conforme au fascicule 71 et au minimum de 8H.

Un procès-verbal pour chaque épreuve dressée contradictoirement entre le maître d'œuvre et l'entrepreneur. Les accessoires nécessaires à la réalisation des essais (plaques pleines, cavaliers...) ainsi que l'énergie et de l'eau sont implicitement dus par l'entrepreneur.

Essais sur Poteau incendie

La réalisation des essais inclue le contrôle de pression des poteaux incendie soit nouvellement créés, soit existant en amont du raccordement. L'objectif est **60 m3/h** de débit et **1 bar** de pression. La simultanéité de 2 poteaux sur la même installation (sauf indication contraire) doit également être validée (caractéristiques identiques).

I – RESEAUX ELECTRIQUES

Les prescriptions relatives aux tranchées nécessaires à la mise en œuvre des réseaux et ouvrages annexe (chambre de tirage, etc…) sont définies au paragraphe ci-avant.

1) Normes & règlements

L'entrepreneur du présent lot devra, dans l'exécution de ses prestations, se conformer strictement aux clauses, conditions et prescriptions des documents techniques en vigueur à la date des travaux et plus particulièrement de ceux énumérés ci-après (liste non exhaustive) :

Textes réglementaires

- Décret 91-1147 : travaux à proximité d'ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport et de distribution.
- Décret du 20/02/1992 : plan de prévention de sécurité

Normes

- NF C 11-001 : arrêté techniques du 17 mai 2001 fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions s d'énergie électrique.
- NF C 11-201 : réseaux de distribution d'énergie électrique
- NFC 14-100 : installation raccordement au réseau basse tension
- NFC 15-100 : installation de branchement à basse tension
- NF C 18-510 : recueil d'instruction générale de sécurité d'ordre électrique
- NF C 33-210 : tension mécanique maxi sur les câbles
- NF P 11-300 : Exécution des terrassements : classement des matières utilisables dans la construction des remblais et des couches de forme d'infrastructures routières.
- NF C 17-200 : éclairage public

Instructions techniques

- Arrêté interministériel du 2 avril 1991 relatif aux conditions auxquelles doivent satisfaire les distribution d'énergie électrique, et arrêtés modificatifs ainsi que les nouvelles conditions techniques fixées par arrêté du 17 mai 2001 entrées en vigueur le 13 décembre 2002.
- Guide technique de la distribution publié par EDF.
- Le cahier des charges sur les infrastructures de télécommunications et de câblages téléphoniques édité par FRANCE TELECOM.
- L'arrêté technique interministériel du 13 février 1970 pour l'établissement des canalisations électriques souterraines.

2) Signalétique

Les fourreaux électriques seront repérés sur le site :

- Au droit des cheminements enterrés sous voirie ou sous espaces verts ;
- Au droit des pénétrations de bâtiment ;
- Au droit des chambres de tirage

Ces prestations de signalétique sont réputées incluses aux prestations de fourniture et mise en œuvre de fourreaux, chambre de tirage, pénétration dans bâtiment.

Cheminement enterré

Tous les 50 ml de réseau, les fourreaux électriques seront repérés en surface :

- *Sur la voirie* par un clou d'arpentage (type clou topo) en acier galvanisé (tête clou Φ25mm, Φ10mm, ht 65mm). En surface, une rondelle PVC rouge, Φ65mm, ep 3mm permet le repérage des fourreaux ;
- *Sur espaces verts* par un clou en acier galvanisé (tête clou Φ100mm, Φ25mm, ht 200mm) avec système anti-arrachement. En surface, une rondelle PVC Φ100mm ep 5mm de couleur rouge permet le repérage des fourreaux.

Le cheminement HT extérieur, hors espaces verts, sera balisé par bornes type rondelles repères de chez BOLO ou techniquement équivalent (rondelle rouge de 60mm avec clou de 75mm (Bornage tous les dix mètres et à chaque changement de direction), les plans de recollement seront réalisés par relevé topographique en coordonnées LAMBERT 3, y compris les altimétries de profondeur.

Pour le cheminement HT extérieur sur espaces verts sera balisé avec un ancrage galvanisé d'une longueur de 30 cm avec rondelle rouge fixée avec vis de 12mm. Ancrage et rondelle rouge de chez BOLO ou techniquement équivalent.

Pour chaque fourreau utilisé, il sera prévu à minima un fourreau complémentaire en réserve.

3) Fourreaux & câbles

Fourreaux

Les fourreaux sont de type TPCN aiguillées, de diamètres variables raccordés par manchons. Les gaines sont emboîtées et collées au fur et à mesure de l'avancement des travaux. Avant collage, elles doivent être vérifiées extérieurement et intérieurement.

Dans le cas de plusieurs nappes de gaines, celles-ci sont maintenues en position par des étriers placés alternativement au-dessus et au-dessous des tuyaux et espacés de 2 mètres.

Pour toutes les circulations de fourreaux, un fourreau supplémentaire sera mis en réserve (du diamètre le plus élevé).

Les diamètres minimums des fourreaux sont :

- DN160 mm pour courant haute tension ***couleur rouge***
- DN90 mm pour courant basse tension ***couleur rouge***
- DN40 mm pour les courants faibles ***couleur verte***

Aiguillage des fourreaux : L'aiguillage est réalisé à partir d'un fil acier.

Massifs d'ancrage sur fourreaux : Les fourreaux sont enrobés au minimum tous les 30 m dans un massif d'ancrage en béton de 0,50 m de longueur (assurant l'enrobage de l'ensemble du fourreau).

Les fourreaux présenteront une remontée au hors sol de 1 m au droit des ouvrages à alimenter.

La prestation de mise en œuvre des fourreaux inclue la signalétique décrite ci-dessus.

5) Pénétration dans bâtiments

La pénétration dans bâtiment se fait après terrassement et via forage dans le soubassement yc reprise d'étanchéité, reprise de revêtement, etc… yc toutes sujétions.

Pour les pénétrations enterrées en bâtiment, toutes les pénétrations dans les bâtiments sont repérées avec des étiquettes gravées rouges fixées au mur au droit de la pénétration avec les indications suivantes : nom de la boucle, depuis quel poste et la profondeur des fourreaux.

8) Essais

Les fourreaux seront vérifiés par aiguillage après remblaiement des tranchées, et avant réalisation des revêtements de voirie. Les fourreaux obstrués ou écrasés seront repris aux frais et à la charge de l'entreprise.

Réseau électrique éclairage extérieur

L'entreprise procèdera à sa charge et en présence du représentant du Maître d'Ouvrage, aux contrôles et mesures sur le réseau éclairage extérieur conformément aux prescriptions suivantes :

- Conformité de l'exécution en respect des normes et règles en vigueur et au projet approuvé.
- Mesure d'isolement de l'installation.
- Relevées des chutes de tensions sur les différents points du circuit d'alimentation ; les mesures sont faites en heures de pointe et en heures creuses, au départ et en fin de ligne pour chaque circuit.
- Contrôle de la répartition des phases.
- Contrôle des dispositifs de connexions et en particulier des serrages.
- Relevé des niveaux d'éclairement en différents points du site.

L'étalonnage des appareils utilisés devra dater de moins d'un an.

L'entrepreneur fournira un procès-verbal de conformité des ouvrages, ainsi qu'un rapport détaillé actant les résultats d'essais et de contrôles.

L'entreprise devra fournir tous les certificats de conformité nécessaires (CONSUEL,..). L'ensemble de ces prestations, y compris les formulaires est à la charge de l'entrepreneur.

J – OUVRAGES EXTERIEURS

4) Massifs béton

Les massifs bétons permettant l'ancrage des ouvrages de voirie (barrière, panneaux de signalisation, mobilier urbain, etc…) sont réalisés en gros béton C25/30, armé si nécessaire, coffrés.

Les massifs sont de dimensions permettant la reprise des efforts (notamment des efforts dus au vent). Une note de stabilité est réalisée par le bureau d'étude puis l'entreprise, soumise à validation CHU.

L'assise des massifs bétons respectera la profondeur hors gel (minimum 50 cm de profondeur).

K – ESPACES VERTS

1) Normes & règlements

L'entrepreneur du présent lot devra, dans l'exécution de ses prestations, se conformer strictement aux règles de l'art, clauses, conditions et prescriptions des documents techniques en vigueur à la date des travaux et plus particulièrement de ceux énumérés ci-après (liste non exhaustive) :

Fascicule du ministère de l'équipement

- Fascicule 2 - Terrassements généraux
- Fascicule 34 - Travaux forestiers de boisement
- Fascicule 35 - Aménagements paysagers, aires de sports et de loisirs de plein air

Normes AFNOR

2) Définition nature & qualité des matériaux

Terre végétale d'apport

Préalablement à la mise en place de la terre végétale, l'entrepreneur aura procédé à un labourage et à un piochage profond (0,30 m minimum), destinés à aérer et ameublir les terres sous-jacentes à la couche de terre végétale et en aura extrait tous les produits stériles (pierres, gravois, détritus, etc.) qui seront envoyés aux décharges publiques.

Cette prestation est incluse à la mise en œuvre de terre végétale.

La terre végétale est de la terre franche, homogène, exempte de mottes, de pierres ou autres corps étrangers. La composition moyenne est la suivante :

- Argile, de 10 à 15 %
- Sable, de 70 à 75 %
- Calcaire, de 5 à 10 %
- Humus, de 2 à 5 %
- P.H neutre.

Dans tous les cas, la fourniture de terre végétale est soumise à validation du bureau d'études du Centre Hospitalier Comminges Pyrénées et des Hôpitaux de Luchon. L'épaisseur minimale de terre végétale sera de **30 cm**.

Protection des arbres

Les arbres existants conservés, identifiés contradictoirement avec la maîtrise d'œuvre, sont protégés comme suit : réalisation selon le périmètre défini par la couronne de l'arbre d'un caisson en contre-plaqué 8 mm et de 2 m (ht). Le caisson sera structuré par des poteaux d'angle verticaux et des lisses horizontales. Le caisson ne doit être au contact du tronc en aucun endroit. Ces protections sont maintenues en état pendant toute la durée du chantier et entretenues par le titulaire du présent lot.

Dans le cas des massifs arbustifs, les caissons déborderont d'au moins 1 m de la surface couverte.

Abatage des arbres & dessouchage

Les arbres sont abattus en respectant scrupuleusement les normes de sécurité.

Les branches hautes sont d'abord élaguées depuis une nacelle, et les troncs abattus par tronçons, si la situation de l'arbre rend cette démarche nécessaire.

Les arbres abattus sont dessouchés de façon à extraire l'ensemble des racines maîtresses de l'arbre.

Les débris et déchets verts sont valorisés ou chargés, transportés et mis en décharge à la charge de l'entrepreneur.

Décapage

Le décapage prévoit :

- Le décapage de la surface végétalisée. L'épaisseur moyenne de terre végétale étant de 20 à 50 cm.
- La mise en dépôt provisoire, Le stockage provisoire par type de matériaux des produits de décapage. Les matériaux seront triés et classés par nature, terre végétale de bonne qualité d'une part, terre de qualité inférieure par ailleurs. La terre végétale de bonne qualité est stockée en merlon en périphérie des espaces aménagés.

NB : Les éventuelles variations d'épaisseurs sont réputées intégrées dans le prix forfaitaire de l'entreprise, qui en cas de décapage plus important ne pourra prétendre à une rémunération supplémentaire demandée au titre des volumes de terre végétale décapés.

Régalage

Le réglage prévoit la fourniture & le régalage de terre végétale sur une épaisseur de 30 cm minimum.

La terre végétale est de la terre végétale d'apport, régalée sur les surfaces traitées en espaces verts. La terre régalée doit être exempte de débris, déchets et mottes compactes. Le régalage s'effectue sur un sol support décompacté par fraisage ou scarification. Après régalage, la surface traitée en terre végétale est uniformisée par fraisage.

La terre végétale est mise en place afin d'obtenir un niveau à ± 5 cm du niveau fini.

Avant mise en œuvre de la terre végétale, la prestation prévoit le nettoyage des surface & le décompactage des surfaces destinées à recevoir la terre végétale. La prestation prévoit toute sujétion de réalisation.

CHAPITRE V – SURCOUTS HORAIRES

A – SURCOUT POUR INTERVENTIONS EN SOUS SECTION 4

Surcoût part forfaitaire à la demi-journée pour intervention en sous-section 4 suivant règlementation amiante (y compris matériel et accessoires pour intervention sous matériaux amiantés)