

MARCHE PUBLIC DE TRAVAUX

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

MAITRE D'OUVRAGE



Objet du marché

MARCHÉ A BONS DE COMMANDE

LOT N° 1 : TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATION DE VOIRIES

CHAPITRE I

DESCRIPTION DES OUVRAGES

ARTICLE 1.01 - GENERALITES

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières définit les spécifications des matériaux et les conditions d'exécution des travaux d'entretien et de réparation de voiries sur le territoire de la Ville de LOOS-EN-GOHELLE.

ARTICLE 1.02 - CONSISTANCE DES TRAVAUX

1.02.1 - Travaux compris dans le présent marché à bons de commande

Sont compris dans le présent marché à bons de commande :

- les travaux préparatoires (dont la signalisation temporaire au droit des travaux, etc... voir BPU),
- les travaux d'assainissement,
- les travaux de voiries,
- les travaux de réseaux divers,
- les travaux de signalisation horizontale et verticale,
- les travaux de mobiliers urbains,
- les travaux d'aménagements sécuritaires,
- les travaux d'espaces verts,
- les travaux « jeux pour enfants »,
- les travaux « divers »

1.02.2 - Travaux non compris dans le présent marché à bons de commande

Sans objet.

1.02.3 - Variante - Proposition technique

Sans objet.

1.02.4 - Description des travaux

Les travaux sont décrits dans le bordereau des prix unitaires.

CHAPITRE II

SPECIFICATION DES MATERIAUX, PRODUITS ET ELEMENTS PROVENANCE, QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX

ARTICLE 2.01 - DESAMANTAGE

2.01.1 – Plan de désamiantage

Lors des travaux de dépose de matériaux contenant de l'amiante, *le titulaire* sera impérativement tenu de prendre toutes dispositions pour respecter strictement la réglementation et les recommandations en vigueur à ce sujet, notamment le décret 2012-639 du 4 mai 2012 relatif aux risques d'exposition à l'amiante.

Le titulaire est contractuellement réputé parfaitement connaître cette réglementation, et plus particulièrement les recommandations citées ci-après.

Cette réglementation concerne 3 éléments essentiels à respecter.

2.01.1.1 DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

Plan de retrait ou mode opératoire selon la nature des travaux à réaliser

Un mois minimum avant la date prévue pour le début des travaux, *le titulaire* doit transmettre le plan de retrait à :

- L'inspection du travail,
- La Caisse Régionale d'Assurance maladie,

Ce plan de retrait ou de démolition doit préciser :

- La nature et la durée probable des travaux,
- Le lieu où les travaux sont effectués,
- Les méthodes mises en œuvre lorsque les travaux impliquent la manipulation d'amiante ou de matériaux en contenant,
- Les caractéristiques des équipements qui doivent être utilisés pour la protection et la décontamination des travailleurs ainsi que celles des moyens de protection des autres personnes qui se trouvent sur le lieu des travaux ou à proximité,
- La fréquence et les modalités des contrôles effectués sur le chantier,
- La décharge vers laquelle les déchets seront évacués,

- Ainsi que tous les éléments prévus par la réglementation en vigueur.

Ce document n'est pas une autorisation de débiter les travaux mais, sans réponse des destinataires dans le délai d'un mois, les travaux peuvent démarrer.

2.01.1.2 DISPOSITIONS A PRENDRE PAR LE TITULAIRE

Pour les activités de retrait, de confinement, et les interventions de flocages et calorifugeages susceptibles de provoquer l'émission de fibres d'amiantes, le titulaire ne peut employer des jeunes travailleurs de moins de 18 ans (code du travail art. D4153-28), ni des salariés en CDD ou temporaires (code du travail art D4154-1) :

- Pour limiter l'émission des fibres d'amiante et limiter leur dispersion.
- Pour assurer la protection des ouvriers contre les risques d'inhalation de fibres d'amiante.

La limitation des émissions de fibres devra être obtenue par une méthode de dépose et de démontage supprimant absolument tous les risques de casse des éléments en amiante et par l'emploi d'un outillage approprié.

Pour leur protection contre les risques d'inhalation de fibres d'amiante, les ouvriers devront porter au minimum :

- Un demi-masque respiratoire de type P3 jetable,
- Une combinaison en matériau non tissé jetable.

Des prescriptions complémentaires pourront être formulées par le coordinateur SPS.

2.01.1.3 ENLEVEMENT DES DECHETS ET EQUIPEMENTS DE PROTECTIONS JETABLES

Les déchets provenant de la dépose de matériaux contenant de l'amiante sont à évacuer dans une décharge agréée pour ces produits.

Les lieux de décharge seront indiqués dans le mode opératoire ou, plan de retrait.

Les déchets devront être conditionnés sur le lieu de travail en sacs étanches ou sur palettes emballées de manière absolument étanche par un film plastique, ces sacs ou palettes devant comporter les étiquetages réglementaires. Ces sacs ou palettes filmés seront à mettre dans une benne prévue à cet effet qui est mise à disposition par un transporteur agréé. Ce transporteur évacuera la benne à la décharge prévue.

Les déchets de la dépose seront mis sur palettes et filmés ou en sacs étanches. Les équipements jetables seront mis en sacs étanches.

Le titulaire devra remettre au Maître d'Ouvrage :

a - Avant le début des travaux :

- Une autorisation de décharge par le responsable de la décharge.

b - En cours de travaux :

- Le ou les certificats de mise en décharge délivrés par le responsable de la décharge

Le bordereau de suivi des déchets contenant de l'amiante devra être établi et suivi par le titulaire. Il sera établi en 6 exemplaires, et la diffusion sera effectuée par le titulaire.

2.01.2 DECOUPE DE REVETEMENT DE CHAUSSEE EN ENROBE

Avant les travaux de terrassements, le titulaire réalisera une coupe soignée des revêtements existants à la scie ou au marteau pneumatique sur une épaisseur maximale de 10 cm.

2.01.3 RABOTAGE DE REVETEMENT DE CHAUSSEE

Avant les travaux de terrassements, le titulaire réalisera un rabotage de la chaussée existante permettant ainsi une coupe soignée. Les déblais issus du rabotage seront envoyés en décharge agréée choisie par le titulaire.

2.01.4 DEMOLITION DE REVETEMENT DE VOIRIE

Après découpes, le titulaire prendra soin de terrasser les revêtements de surface des voiries avant évacuation des déblais en décharge agréée. En cas de rencontre de voirie ou de maçonnerie ponctuelle en béton, le titulaire utilisera du matériel adapté pour la démolition de la structure tel que BRH, pic de terrassier ou autre.

En cas de rencontre de zone pavé, le titulaire prendra soin de déposer soigneusement les pavés du site et de les déposer à l'endroit indiqué par le maître d'ouvrage en vue de leur réutilisation.

En cas de volonté du maître d'ouvrage de transformer une zone de voirie en espace vert, le titulaire réalisera une démolition de la structure existante sur une épaisseur minimum de 0.25 m afin d'assurer la mise en œuvre future et suffisante de terre végétale.

2.01.5 DEPOSE DE BORDURE - CANIVEAU

Pour permettre la réalisation des travaux, le titulaire réalisera quand cela s'avère nécessaire la dépose des bordures et caniveaux de quelle nature que ce soit (béton, pavé, grès...) y compris démolition du massif de fondation. Le titulaire prendra soin de limiter les dégradations sur le revêtement situé à proximité. Les déblais ainsi générés seront ensuite envoyés en décharge agréée. Si le maître d'ouvrage le souhaite, les caniveaux et bordures déposés pourront être stockés ou envoyés à un endroit indiqué par le maître d'ouvrage.

2.01.6 DEPOSE DE REGARD – BOITE DE BRANCHEMENT – BOUCHE D'EGOUT

Le titulaire réalisera la suppression des boîtes de branchement, bouche d'égout et des regards de visite abandonnés ou à réfectionner. Pour ce faire, elle réalisera les terrassements nécessaires permettant l'extraction de la boîte de branchement ou du regard et évacuera les déblais ainsi générés à la décharge correspondante.

Suite à l'extraction, elle remblaira la fouille réalisée avec des matériaux d'apport sains type D2, D3 insensibles à l'eau.

2.01.7 CANALISATIONS ET OUVRAGES A SUPPRIMER

Pour la suppression des canalisations et des ouvrages existants, *le titulaire* prévoira pour les canalisations un nettoyage et la mise en œuvre d'un coulis autocompactant au sein de la canalisation quelque que soit le diamètre de la canalisation à combler.

Pour les regards de visite, *le titulaire* réalisera au préalable le scalpage du regard ou de la boîte de branchement avant mise en œuvre du coulis autocompactant.

2.01.8 TERRASSEMENTS

Les épaisseurs de terrassements seront déterminées en fonction des cotes projet, de la purge des remblais, du plan d'exécution validé par le maître d'Ouvrage et en fonction des structures de chaque ouvrage.

Les éventuels matériaux support impropres et remblais évolutifs rencontrés seront purgés.

Les travaux par temps de pluie (pluie > 5mm) seront proscrits.

En cas d'arrivée d'eau de pluie ou de présence d'eau liée à la nappe sur l'arase des terrassements, celles-ci devront être immédiatement récupérées via des pompes de chantier et évacuées.

Les produits des terrassements seront évacués à la décharge agréée correspondante choisie par *le titulaire* ou stockés sur site en vue de leur réutilisation pour réemploi.

Le prix du terrassement inclut :

- l'excavation des matériaux par quelque moyen que ce soit (Mécanique ou manuel)
- le chargement
- la mise en dépôt sur le site en cas de réutilisation et l'évacuation en décharge correspondante
- les frais de décharge et la fourniture des bordereaux de suivi en copie au maître d'œuvre
- les éventuels terrassements manuels dus au croisement de réseaux, aux raccords, ...

2.01.9 TRAVAUX EN TERRAINS POLLUES

En cas de travaux situés en zone polluée, *le titulaire* prendra toutes les mesures de protection nécessaires pour assurer l'extraction des matériaux concernés. Selon les teneurs de polluants, les matériaux seront soit évacués en décharge de classe ISDND ou ISDD ; les matériaux inertes issus des terrassements généraux étant envoyés en décharge de classe ISDI.

2.01.10 REMBLAIS

Matériaux :

Les matériaux seront des matériaux d'apport pour les travaux sous voirie ou de réutilisation pour les zones situées en espaces verts.

Pour les remblais sous voirie, ces matériaux doivent être conformes au « Guide de Réalisation des Remblais et des Couches de forme G.T.R. » du SETRA de 2000 et à la norme NF P 11300

Selon les conditions de mise en œuvre, les matériaux pourront être du type :

- D2, D3

L'emploi de sols organiques ou de sous-produits industriels reste conditionné par le respect des règles environnementales.

Le type de matériau utilisé reste conditionné par l'agrément du maître d'œuvre.

Le titulaire devra fournir l'analyse des matériaux d'apport déterminant la nature et l'état hydrique du matériau tel que défini dans le guide technique du SETRA.

Les matériaux subiront les essais suivants :

- Granulométrie ;
- Pourcentage de sédiments fins (passant à 80µm) $\leq 12\%$;
- Equivalent au sable ;
- Limites d'Atterberg ;
- Valeur au bleu de Méthylène ;
- Densités sèches (OPM)

Mise en œuvre :

Le sol support des remblais sera nivelé avant l'apport des matériaux. Ce sol support sera réceptionné après compactage. La compacité devra être supérieure à 90% de l'OPN.

L'épaisseur des couches n'excédera pas 30 cm. (conforme au guide du SETRA).

Compactage :

Le compactage sera réalisé conformément aux modalités figurant dans les tableaux du GTR pour chacune des classes de sols concernées.

2.01.11 TERRE VEGETALE

La terre végétale mise en œuvre proviendra soit des terres décapées sur site soit d'apport extérieur.

La terre végétale mise en œuvre ne devra contenir aucun élément pierreux, souches, débris végétaux ou autres corps étrangers et sera exempte de mottes.

La composition de la terre végétale devra respecter les proportions suivantes :

Du point de vue physique :

Éléments supérieurs à 10 mm : 0

Éléments de 2 à 10 mm 20 à 25 %

Limon +argile 10 à 16 % (avec équilibre)

Indice de plasticité IP < 8

Limite de liquidité WL > 20

Et du point de vue chimique :

Teneur en azote : N % 1 à 2 %

Teneur en acide phosphorique P % 0,03 à 0,06 %

Teneur en potasse K % 0,08 à 0,15 %

Réaction du sol : PH 6,5 à 7

Teneur en carbonate de chaux CACO 3 4 à 12 %

Teneur en matière organique MO % 4 à 8 %

Rapport C/N 10 à 14 %

Avant toute mise en œuvre, les fonds de forme devront être réglés et subir un repiquage, les parois des encaissements dressées.

Il appartiendra au titulaire de proposer au Maître d'œuvre l'addition de tous amendements et engrais minéraux ou organiques qui apparaîtront nécessaires pour constituer un milieu cultural satisfaisant.

Sauf accord intervenu entre le titulaire et le Maître d'œuvre sur des dispositions différentes, les analyses et interprétations nécessaires seront réalisées par un laboratoire choisi par le Maître d'Œuvre, aux frais du titulaire.

Epaisseur minimale de mise en œuvre : 0,30 m

ARTICLE 2.02 – RABATTEMENT DE NAPPE PHREATIQUE

Pendant l'exécution des travaux, le titulaire devra préserver la bonne tenue de ses ouvrages en assurant l'évacuation le plus vite possible des eaux de ruissellement. Pour ce faire, le titulaire prévoira en temps utile tous petits ouvrages provisoires tels que saignées, rigoles, fossés, etc. nécessaires pour permettre l'écoulement gravitaire des eaux.

En cas d'impossibilité d'écoulement gravitaire, il sera tenu d'assurer le pompage de ces eaux par quelque moyen que ce soit.

Ces dispositions seront à la charge du titulaire pendant toute la durée nécessaire.

En cas de besoin, le titulaire pourra procéder à un rabattement de nappe à proprement dit avec mise en œuvre des cannes de rabattement, tuyauteries et tout accessoire nécessaire y compris alimentation électrique permettant le fonctionnement de l'atelier.

ARTICLE 2.03 – POMPAGE ET DETOURNEMENT DES EAUX

Pour les travaux réalisés sur réseaux existants, le titulaire devra assurer quel que soit le débit le maintien de l'écoulement au niveau du réseau. Elle assurera ainsi le pompage et le détournement des effluents à l'amont des travaux et acheminera les eaux vers un exutoire situé en aval. Les eaux pompées et détournées devront être évacuées vers un réseau transitant des eaux de même nature (pas d'eaux usées dans les eaux pluviales ou au milieu naturel, ni l'inverse).

TERRASSEMENTS ET REMBLAIS DE TRANCHEES ASSAINISSEMENT

La réalisation des tranchées d'assainissement sera conforme aux prescriptions du fascicule 70 du CCTG.

Le programme d'exécution devra préciser les conditions d'ouverture des tranchées et notamment :

- leurs largeurs et les systèmes de protection et de blindage envisagés
- les largeurs d'ouverture
- les matériels utilisés et les cadences de pose

Le chantier sera organisé de façon à ce que les ouvrages soient effectués à sec. Le titulaire devra par tous les moyens et ce dans le cadre des dispositions du fascicule 70 du C.C.T.G. débarrasser le chantier et assurer l'évacuation des eaux de toutes natures et de toutes provenances quelle que soit leur importance. Les ouvrages seront construits à ciel ouvert.

La largeur de la tranchée sera conforme au fascicule 70 du CCTG.

Elle sera calculée suivant la formule :

Profondeur de tranchée (m)	Type de blindage	Largeur de tranchée (m) De+2l	Largeur de tranchée (m) De+2l
		DN ≤ 600	DN > 600
de 0,00 à 1,30	S	De + 2 x 0,30 (mini 0,90)	De + 2 x 0,40 (mini 1,70)
de 0,00 à 1,30	C	De + 2 x 0,35 (mini 1,10)	De + 2 x 0,45 (mini 1,80)
de 1,30 à 2,50	C	De + 2 x 0,55 (mini 1,40)	De + 2 x 0,60 (mini 1,90)
de 1,30 à 2,50	CSG	De + 2 x 0,60 (mini 1,70)	De + 2 x 0,65 (mini 2,00)
de 2,50 à 3,50	CR	De + 2 x 0,55 (mini 1,70)	De + 2 x 0,60 (mini 2,10)
de 2,50 à 3,50	CSG	De + 2 x 0,60 (mini 1,80)	De + 2 x 0,65 (mini 2,10)
de 2,50 à 3,50	CDG	De + 2 x 0,65 (mini 1,90)	De + 2 x 0,70 (mini 2,20)
De 3,5 à 5,50	CDG	De + 2 x 0,65 (mini 2,00)	De + 2 x 0,70 (mini 2,30)
≥ 5,50	CDG	De + 2 x 0,70 (mini 2,10)	De + 2 x 0,80 (mini 260)

Légende :

De = diamètre extérieur de la canalisation.

DN = diamètre nominal ou intérieur.

S = sans blindage.

C = caisson : constitué d'une cellule comprenant 2 panneaux métalliques à structure légère et 4 vérins.

CR = caisson avec rehausse

CSG = coulissant simple

CDG = coulissant double

Les largeurs de tranchée données par ce tableau respectent les minimums prescrits par la norme EN 1610.

Les déblais seront chargés et évacués dès leur retrait.

Toutefois, en espaces verts uniquement, les déblais provenant de la tranchée pourront être stockés pour être réutilisés en remblais au-dessus de l'enrobage du tuyau si leur consistance et leur teneur en eau s'y prête après autorisation du maître d'œuvre.

Si le fond de fouille n'a pas de consistance suffisante (présence d'eau, etc.), le titulaire prendra les dispositions nécessaires, de manière à pouvoir exécuter la pose des tuyaux dans les règles de l'art (assèchement, pompage, rabattement de nappe, etc.).

Ces dispositions ne pourront donner lieu à un aucun supplément de prix ni à aucune prolongation des délais.

Lors de la réalisation des tranchées, le titulaire utilisera les engins adaptés et le cas échéant nécessaire pour la suppression des éléments grossiers et des volumes de maçonnerie existants.

Le lit de pose aura une épaisseur minimale de 0,10 m.

Il sera soigneusement compacté à l'aide d'une pilonneuse ou d'une plaque vibrante adéquate.

Conformément au fascicule 70, si le fond de fouille est instable, le titulaire en informera le Maître d'Ouvrage définira les conditions de drainage ou de consolidation du fond de fouille.

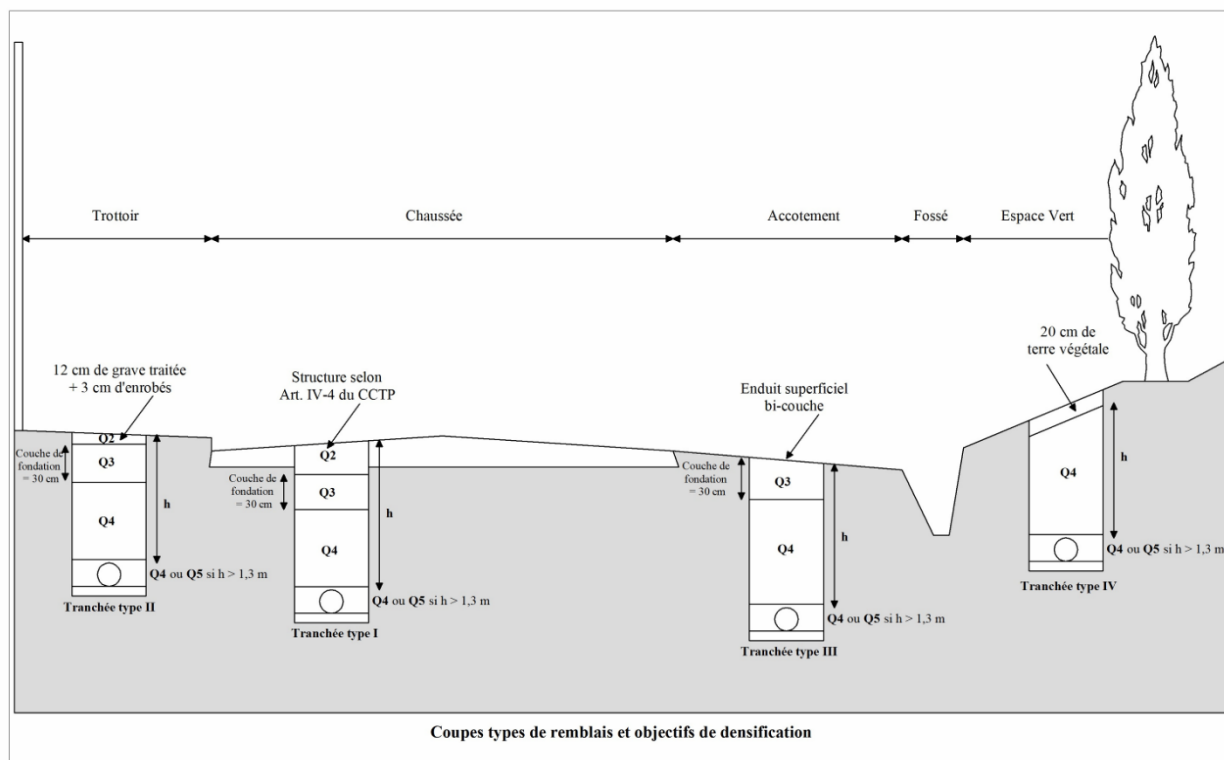
Le titulaire devra s'assurer de la bonne exécution du réglage et du damage du fond de fouille avant la pose des canalisations. En cas de présence d'eau, les mesures à prendre seront en concordance avec le fascicule 70.

L'ensemble des remblayages doit être exécuté en conformité des dispositions de la norme NF P 98-331 qui précise les types de matériaux utilisables et les objectifs de densification rappelés ci-après.

L'enrobage sera soigneusement compacté à l'aide d'une pilonneuse ou d'une plaque vibrante adéquate.

Lors du compactage, le titulaire veillera à ne pas endommager la canalisation posée.

Le remblaiement sera compacté par couches d'épaisseur maximum 0,20 m à l'aide d'une plaque vibrante ou d'un compacteur à main vibrant adéquat, au fur et à mesure de retrait progressif du blindage.



Cas particulier de réutilisation de déblais

Le réemploi des matériaux de déblais pourra être envisagé, sous réserve de l'approbation par le maître d'ouvrage avant toute exécution.

Le titulaire devra fournir une étude géotechnique du matériau (analyse à sa charge par un laboratoire agréé extérieur au titulaire, granulométrie, hygrométrie) et une notice de la technique envisagée pour assurer la qualité du matériau et de la mise en œuvre, en vue d'atteindre les objectifs de compacité adaptés au site (voirie, trottoir, espace vert, profondeur...), conformément aux réglementations en vigueur.

Le matériau à remettre en œuvre devra être trié et recomposé sur un site sous la responsabilité et à la charge du titulaire.

Les coûts de chargement, transport, tri et reconstitution avec ou sans ajout de produit complémentaire (eau, chaux ou autre) sont réputés à la charge du titulaire et ne feront pas l'objet de prix supplémentaire.

Cas particulier d'utilisation de matériaux autocompactants

Dans le cas de matériaux autocompactants, il n'est pas exigé d'objectifs de densification. Cependant le maître d'œuvre, en accord avec le maître d'ouvrage réalisera un essai de compactage à la charge du maître d'ouvrage (essai d'homogénéité).

Le titulaire devra fournir la fiche technique du matériau. Lors de sa mise en place, le titulaire devra prélever obligatoirement une éprouvette par rue, qu'elle fournira au maître d'œuvre. Il

sera indiquée sur l'éprouvette le chantier, la zone précise où est mis en place le matériau et la date du prélèvement.

Le remblai des tranchées sera réalisé dans les conditions définies ci-après :

Exécution de l'assise et de l'enrobage de la canalisation

Au-dessus du lit de pose et jusqu'à la côte égale au diamètre nominal augmenté de 0,20 m, le matériau employé sera identique à celui du lit de pose.

Il sera soigneusement damé et compacté pour assurer un calage efficace du tuyau et son enrobage.

La dimension maximale (D) des matériaux utilisables en tranchées est définie dans la norme NF P 98-331. Le Dmax est tel que, dans la zone d'enrobage :

- $D \leq 22 \text{ mm}$ pour une canalisation $\varnothing \leq 200 \text{ mm}$
- $D \leq 40 \text{ mm}$ pour une canalisation $\varnothing \geq 200 \text{ mm}$.

Remblaiement des tranchées

Le remblaiement sera réalisé avec des matériaux d'apport compatibles avec les objectifs de compactage recherchés. Ces matériaux seront insensibles à l'eau et conformes à l'étude géotechnique.

La dimension maximale (D) des matériaux utilisables en tranchées est définie dans la norme NF P 98-331. Le Dmax est tel que, dans la zone de remblai (partie inférieure de remblai et partie supérieure de remblai) :

- $D < 1/10$ de la largeur de tranchée
- $D < 1/5$ de l'épaisseur de couche compactée.

Les objectifs de densification sont fonction du rôle de la couche compactée. Ils sont définis dans les normes NF P 98-115 et NF P 98-331

Dans tous les cas, une ou plusieurs planches d'essai de compactage réputées à la charge de le titulaire seront réalisées au démarrage du chantier. Elles permettront de déterminer l'épaisseur des couches à mettre en œuvre et les moyens pour satisfaire à un compactage optimum. (Ces données seront indiquées dans le DAQ du titulaire)

La qualité du compactage du remblaiement de la tranchée fera l'objet d'un contrôle au pénétromètre à énergie constante à la charge du titulaire par une entreprise juridiquement indépendante à raison d'un essai tous les cinquante mètres et d'au moins un par tronçon entre deux regards de visite consécutifs, sur la totalité du remblai y compris le lit de pose (sauf en cas de mise en place d'un lit drainant). Autour des dispositifs d'accès il sera procédé à un essai au moins tous les trois dispositifs. Pour les branchements, un contrôle statistique est mis en œuvre : un contrôle sur au moins un branchement sur cinq.

En cas de résultats de mesure insuffisants, le titulaire prendra en charge toutes mesures ou travaux supplémentaires nécessaires à l'obtention de résultats corrects y compris enlèvement des remblais incriminés et réfection complète de tranchée.

LIT DRAINANT

En cas de présence d'eau en fond de tranchée, le titulaire réalisera un lit drainant d'une épaisseur minimale de 25 cm. Ce lit drainant sera composé de matériaux 20/40 calcaires insensibles à l'eau et présentant un indice de vide de l'ordre de 33%. Celui-ci sera enrobé dans un géotextile anticontaminant classe VII d'au moins 300 g/m².

TRAVAUX A PROXIMITE DES RESEAUX EXISTANTS

Le titulaire prendra toutes les mesures de protection et de précaution nécessaires pour les travaux situés à proximité des réseaux existants et pour tout croisement. Ceci implique la réalisation des sondages préalables et la réalisation de terrassements manuels pour éviter toute dégradation du réseau rencontré. En cas de dégradation, le titulaire avertira le maître d'ouvrage, le concessionnaire concerné et tous les autres services susceptibles d'être concernés ; les frais de réparation restant entièrement à la charge du titulaire.

PROTECTION – ETAIEMENTS ET BLINDAGES

Conformément à l'article V.6 du fascicule 70 du CCTG, le titulaire doit assurer la stabilité des parois des fouilles pour éviter tout éboulement, assurer la stabilité des avoisinants et assurer la sécurité du personnel.

Il est rappelé que la responsabilité du titulaire est affirmée par des décrets (Décret du 8 Janvier 1965, titre 4) et circulaires ministériels dont il est réputé connaître les textes en vigueur et que le blindage d'une fouille constitue un ouvrage provisoire dont le dimensionnement et la mise en œuvre sont de la responsabilité du titulaire.

Les étalements et blindages devront assurer le maintien des parois jusqu'au remblaiement.

Le titulaire aura implicitement à sa charge, dans le cadre des prix de l'accord cadre, l'amenée, la mise en place, la maintenance, la dépose et le repli de tous les équipements de passage et de sécurité au droit des tranchées de canalisation, notamment :

- toutes les passerelles avec ou sans garde-corps, selon le cas,
- toutes les barrières, garde-corps et autres protections nécessaires,
- la signalisation de jour et de nuit et tous autres équipements de sécurité qui s'avèreraient nécessaires.

Type de blindage :

L'épaisseur du blindage retenue pour le calcul de la résistance mécanique de la canalisation suivant le fascicule 70 est de :

- 10 cm pour les caissons avec ou sans rehausse et les blindages coulissants simple glissière
- 13 cm pour les blindages coulissants double glissière et les palplanches

Les types de blindage sont définis conformément à l'article V.6.3 du fascicule 70.

Il est rappelé la définition des blindages classiques :

- C ou CR : caisson simple ou avec rehausse : constitué d'une cellule de base sans ou avec rehausse, comprenant chacune 2 panneaux métalliques à structure renforcée ; 4 vérins pour la cellule de base ; 2 vérins pour la rehausse clavetée dans la cellule de base
- CSG : couissant simple glissière : constitué d'une cellule comprenant 2 panneaux métalliques couissant dans les portiques d'extrémité. Chaque portique est constitué de 2 poteaux métalliques à simple glissière butonnés,
- CDG : double glissière : constitué d'une cellule comprenant 2 ou 4 panneaux métalliques et 1 ou 2 rehausse couissant dans les portiques d'extrémité. Chaque portique est constitué de 2 poteaux métalliques à double glissière butonnés.

De manière classique et en dehors des conditions spécifiques reprises au chapitre I du CCTP, il est préconisé par le Maître d'ouvrage les types de blindages suivants :

- de 0 à 1,30 m de profondeur : sans blindage pour les terrains consistants et caisson pour les terrains non consistants ou boullants
- de 1,30 à 2,50 m de profondeur : caisson pour les terrains consistants et couissant simple glissière pour les terrains non consistants ou boullants
- de 2,50 à 3,50 m de profondeur : caisson à rehausse pour les terrains consistants et couissant simple glissière ou double glissière pour les terrains non consistants ou boullants,
- de 3,50 à 5,50 m de profondeur : couissant double glissière,
- au-delà de 5,50 m de profondeur : couissant double glissière pour les terrains consistants et palplanches fichées sous le fond de fouille pour les terrains non consistants ou boullants,

Il peut être demandé suivant le type de sol rencontré et les contraintes d'encombrement de réaliser les travaux avec du blindage jointif pour terrassements par havage.

Pour les croisements d'ouvrages particuliers (concessionnaires ou zones difficiles), il peut être accepté la mise en place de palfeuilles, de boisage ou palplanches en remplacement des caissons ou blindages couissants.

Les réparations des torts et dommages qui résultent de l'utilisation de blindages inadaptés au soutènement des fouilles, compte tenu des éléments et préconisations de l'étude géotechnique éventuellement fournie et du présent CCTP, sont à la charge du titulaire, qu'il s'agisse d'accidents corporels ou de dégradations causées aux propriétés riveraines des travaux.

Lorsque, par suite de la nature du sol ou de circonstances exceptionnelles, il est nécessaire d'abandonner dans les fouilles l'étalement, le titulaire doit en demander l'accord au maître d'œuvre.

Mode de retrait du blindage :

Le mode de retrait de blindage retenu pour le calcul de la résistance mécanique de la canalisation est le suivant : compactage d'une couche avant retrait du blindage. Celui-ci sera précisé dans le DAQ.

Cependant, il est préconisé aux entreprises un mode de retrait du blindage par couche avant compactage spécifique de la couche concernée afin de garantir le bon compactage de la

tranchée. Ce mode de retrait du blindage est imposé pour les coulis autocompactants.

En aucun cas, il n'est accepté le remblai total de la canalisation avant retrait du blindage.

CANALISATIONS ASSAINISSEMENT

Elles seront de diamètres variables, tel que défini sur plans. L'ensemble des canalisations devra respecter les normes NF en vigueur. Le marquage NF devra être présent sur l'ensemble des canalisations livrées sur le chantier. Dans le cas contraire, les canalisations seront refusées et le titulaire prendra en charge l'enlèvement et l'amenée de nouvelles canalisations.

La mise en œuvre des canalisations comprend également les pièces spéciales (culottes de branchement, coudes, manchons...) qui seront de même nature et de même série que les canalisations. Par-dessus la canalisation, un grillage avertisseur de couleur marron sera mis en place.

Les culottes de branchement auront un angle de branchement avec la canalisation principale de 45° ou 60°.

La pose des canalisations principales, des branchements et des pièces de raccordement sera conforme aux prescriptions du fascicule 70 du CCTG.

Le titulaire veillera à respecter les niveaux de radier et les pentes de canalisations indiquées sur le plan d'exécution validé par le maître d'Ouvrage.

Le Maître d'Ouvrage s'assurera de la bonne exécution du lit de pose, nature, dressement, réservation des emboîtements pour autoriser la mise en place des canalisations.

La pose des réseaux gravitaires fera systématiquement appel à l'usage du Laser « dit de canalisation »

Les tuyaux seront posés en parfait alignement entre deux regards ou ouvrages consécutifs.

L'assemblage entre canalisations, avec les pièces de raccordement et les joints sera exécuté conformément aux prescriptions du fournisseur. Le titulaire doit pouvoir justifier la technique de pose. L'alignement est réalisé avant le calage et l'enrobage.

Les épuisements des venues d'eau, que celles-ci soient d'origine météorique ou souterraine sont inclus dans les prix unitaires des prestations ci-décrites. Il en est de même pour tout ouvrage souterrain ou toute nature du sous-sol, dont la rencontre nécessiterait une démolition, une substitution ou un dévoiement.

La couverture minimale sous espace vert ne recevant pas surcharge exceptionnelle de chantier est fixée à 0.50 m.

La couverture minimale sous voirie est fixée à 0.80m, le non-respect de la précédente prescription obligera le titulaire à bétonner la canalisation en question. Le bétonnage sera réalisé sur toute la largeur de la tranchée. Celui-ci englobera la canalisation et sera réalisée jusqu'à 10 cm au-dessus de la génératrice supérieure du tuyau. Celui-ci sera constitué d'un béton dosé à 350 kg de ciment par m³.

En cas de franchissement d'ouvrage d'art (notamment pour les réseaux de refoulement), le titulaire mettra en œuvre les moyens nécessaires pour assurer le passage du réseau avec la mise en œuvre de fourreau de protection, calorifugeage, dispositifs de fixation sur l'ouvrage d'art pour la stabilité de l'ouvrage y compris toutes sujétions particulières.

Canalisations assainissement en P.V.C. :

Les canalisations d'assainissement seront en PVC SN8 ou en PVC SN16 conformes à la norme NF P 16-352 et XP P 16-362.

Leur position et leur diamètre sont définies conformément aux plans.

Tous les tuyaux devront avoir des résistances minimales à l'écrasement indiquées aux articles 14, 15, 16, 17 et 18 du fascicule n°70 selon la nature des tuyaux utilisés.

Ils seront fabriqués en extrusion et auront une classe de rigidité supérieure à 8 ou 16KN/m².

Ils seront pré manchonnés et équipés de joint élastomère sertis.

Ils auront une longueur hors tout de 3,00m.

Canalisations assainissement en Grès vernissé :

Les canalisations d'assainissement en Grès vernissé seront conformes à la norme NF EN 295. Leur position et leur diamètre sont définies conformément aux plans.

Les classes de résistance à respecter sont les suivantes :

- Tuyau Ø 150 mm : classe de résistance 34
- Tuyau Ø 200 mm : classe de résistance 160 ou 240
- Tuyau Ø 250 mm : classe de résistance 160 ou 240
- Tuyau Ø 300 mm : classe de résistance 160 ou 240
- Tuyau Ø 400 mm : classe de résistance 160 ou 200
- Tuyau Ø 500 mm : classe de résistance 160

Canalisations assainissement en PRV :

Les canalisations d'assainissement en PRV seront conformes à la norme NF EN 14364. Leur position et leur diamètre sont définies conformément aux plans. Ils seront de résistance 10 000 N/m² ou 16000 N/m².

Canalisations assainissement en fonte :

Les canalisations d'assainissement en fonte seront conformes à la norme NF EN 545 et NF EN 546. Leur position et leur diamètre sont définies conformément aux plans. En cas d'utilisation en réseau sous pression ou de refoulement, les canalisations posées devront être capables de résister à une pression de 10 bars.

Canalisations assainissement en Polypropylène :

Les canalisations d'assainissement seront en Polypropylène SN10 ou SN16 conformes à la norme NF EN 1852.

Leur position et leur diamètre sont définies conformément aux plans.

Tous les tuyaux devront avoir des résistances minimales à l'écrasement indiquées aux articles 14, 15, 16, 17 et 18 du fascicule n°70 selon la nature des tuyaux utilisés.

Ils seront pré manchonnés et équipés de joint élastomère sertis.

Ils auront une longueur hors tout de 3,00m.

Canalisations assainissement en Béton :

Les canalisations d'assainissement en béton seront conformes à la norme NF EN 1916. Pour les canalisations en béton armé, celles-ci seront de série 135 A. Pour les canalisations en béton non armé, les canalisations seront de série 135 B.

Leur position et leur diamètre sont définies conformément aux plans.

Tous les tuyaux devront avoir des résistances minimales à l'écrasement indiquées aux articles 14, 15, 16, 17 et 18 du fascicule n°70 selon la nature des tuyaux utilisés.

Ils seront pré manchonnés et équipés de joint élastomère sertis.

Ils auront une longueur hors tout de 3,00m.

Canalisations assainissement en PEHD Annelé double paroi :

Les canalisations d'assainissement en PEHD seront conformes à la norme NF EN 12-201 et seront obligatoirement marquées NF. Elles seront de classe de résistance SN8 pour les canalisations de diamètre \leq à 500 mm et de classe de résistance SN16 pour les diamètres $>$ à 500 mm.

Canalisations assainissement en PVC Pression :

Les canalisations d'assainissement en PVC Pression seront conformes à la norme NF EN 055 et seront obligatoirement marquées NF. Elles auront une classe de résistance minimum PN 10 bars. Leur position et leur diamètre sont définies conformément aux plans.

Canalisations assainissement en PEHD :

Les canalisations d'assainissement en PEHD seront conformes à la norme NF EN 12-201 et seront obligatoirement marquées NF. Elles auront une classe de résistance minimum PN 10 bars pour les travaux en tranchée ouverte et PN 16 bars pour les travaux réalisés par forage dirigé. Leur position et leur diamètre sont définies conformément aux plans.

Canalisations en acier :

Ponctuellement, pour des traversées de fossé en canalisations de branchement, des canalisations en acier seront mises en œuvre. Ces canalisations devront être conformes à la norme NF EN10289.

PENTES

Les pentes minimales à respecter sont de :

Réseau EU/EV : Réseaux gravitaires : 3 mm/ml (à valider avec le maître d'ouvrage et/ou le maître d'œuvre)

Réseau EP : 2 mm/ml

Branchement EP : 1 %

Branchement EU/EV : 3 %

Les pentes réellement mises en œuvre, dépendront de la note de calcul d'hydraulique établie par le titulaire dans le cadre de son dossier d'exécution. Les vitesses d'autocurage devront être respectées.

Les réseaux d'assainissement devront être obturés en phase chantier afin d'éviter tout rejet accidentel de laitance de béton, boues, peintures, solvants vers les réseaux en service.

REGARDS

Regards de visite EP/EU :

Les regards visitables sont de section Ø 1000 mm.

En cas de manque de place, un regard de visite de Ø 800 mm pourra être mis en place après accord écrit du maître d'œuvre.

Leur emplacement est défini selon les plans. De manière courante ils sont disposés à chaque changement d'angles, au raccordement de plusieurs canalisations et au minimum tous les 80 mètres.

Les regards en béton sont titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF P 16-342.

Ils seront composés de plusieurs éléments, à savoir :

- élément de fond avec cunette et banquette
- percements munis de joints type « Forsheda »
- réhausses
- cône de réduction
- dalle de répartition
- dalle flottante
- échelons et crosse de descente
- chute accompagnée si besoin
- lame déversante si besoin
- couronne de répartition en B.A.
- tampon articulé fonte classe D400 trafic intense sur les voies circulables, C250 kN pour les parkings et B125 kN ailleurs certifié NF EN 124 avec scellement provisoire et définitif

Ils sont obligatoirement préfabriqués et exceptionnellement coulés sur place après autorisation du Maître d'Ouvrage. Ils doivent disposer de cunette.

Dans le cas d'un regard coulé en place ou une transformation d'ouvrage, un joint d'étanchéité en élastomère cerclé d'une bague en INOX et pourvu de parties d'encrage faisant fonction de bande d'arrêt d'eau est intégré à la paroi en béton à chaque passage de collecteur.

Le diamètre du joint est adapté au diamètre du collecteur et il doit être conforme aux normes en vigueur et avoir reçu l'agrément du maître d'œuvre. Pour le regard coulé en place ou la transformation d'ouvrage, le béton sera dosé à 350 kg/m³ de ciment CPJ. Le regard devra être hydrofuge et résistant aux agressions acides.

Les éléments préfabriqués sont soumis à l'agrément du maître d'œuvre. Ceux-ci doivent être assemblés à l'aide de joints en élastomère intégrés afin d'obtenir une bonne étanchéité.

Chaque ensemble assemblé sera étanche.

Après remblai des tranchées, les regards seront parfaitement stables sous la pression ascendante d'une nappe phréatique.

Boite de branchement EU/EP :

Les boîtes de branchement EU/EP seront des tabourets PVC de diamètre 400 mm ou 600 mm.

Elles sont conformes à :

- Norme NFT 16-352
- Norme XPT 54-950
- Norme NF P 16-343
- Aux prescriptions de pose du fascicule 70

Elles seront titulaires de la marque NF.

Les boîtes de branchement sont disposées tel que défini aux positions approximatives indiquées sur les plans.

Elles seront composées de plusieurs éléments, à savoir :

- élément de fond de boîte avec cunette et banquettes
- réhausses en tuyau PVC Ø 400 ou en éléments béton 60 x 60 cm
- Tampon articulé fonte 40 x 40 ou 60 x 60 classe C250 kN certifié NF EN 124

Elles sont obligatoirement préfabriquées et équipées de joints d'étanchéité adaptés au diamètre des branchements. Il est privilégié la mise en œuvre de boîtes de branchements à joints intégrés.

Au niveau de chaque boîte de branchement implantée en limite public/ privé, une amorce en diamètre 125 mm PVC bouchonnée sera mise en œuvre pour la reprise du branchement.

Les éléments préfabriqués sont soumis à l'agrément du Maître d'Ouvrage. Ceux-ci doivent être assemblés à l'aide de joints en élastomère afin d'obtenir une bonne étanchéité.

BOUCHES D'EGOUT

Les bouches d'égout en béton devront répondre au Cahier des Charges des éléments fabriqués en usine pour regards de visite en béton sur canalisations d'assainissement élaboré par le Syndicat National des fabricants de tuyaux et accessoires en béton en collaboration avec le C.E.R.I.B. et titulaires de la marque N.F., conforme à la norme EN 1917.

Les bouches d'égout seront en béton préfabriqué et composés de plusieurs éléments, à savoir élément de fond et rehausses de 800*600, trappe de visite et présence ou non d'une cloison siphon. Elles comprendront une décantation et seront équipées le cas échéant d'une lame siphon. Elles seront équipées d'une fonte C250 kN pour les bouches d'égout sous trottoir et les grilles avaloirs et D400 kN sous chaussée.

Chaque ensemble assemblé sera étanche.

Pour les grilles avaloirs situées dans les zones de circulation piétonne, l'entrefer de la fonte sera dans tous les cas inférieurs à 2 cm.

Après remblai des tranchées, les regards et bouches d'égout seront parfaitement stables sous la pression ascendante d'une nappe phréatique.

DISPOSITIFS DE FERMETURE

Les dispositifs de fermeture devront être conformes à la norme EN124, certifiés marque NF ou équivalent. La prestation comprend la mise à niveau provisoire et définitive et le scellement en béton dosé à 350 kg/m³.

Ils seront de types :

Regards :

Regards : cadre et tampon Ø 850 mm en fonte ductile hydraulique de classe D400 kN trafic intense en chaussée, C250 kN en parking et B125 kN ailleurs avec tampon articulé et joint néoprène.

Les regards d'assainissement seront impérativement marqués « EU » pour les eaux usées et « EP » pour les eaux pluviales.

Les dispositifs de fermeture seront posés suivant les règles de l'art avec une mise à niveau précise.

Pour les grilles avaloirs situées dans les circulations piétonnes, l'entrefer de la fonte sera inférieur à 2 cm conformément aux normes des personnes à mobilité réduite.

Boîtes de branchement :

Boîtes de branchement : Selon la localisation, fonte de trottoir 400 x 400 mm ou Ø 400 mm et 600 x 600 mm ou Ø 600 mm en fonte ductile hydraulique de classe C250 kN en parking et B125 kN ailleurs avec tampon articulé et joint néoprène.

Les regards d'assainissement seront impérativement marqués « EU » pour les eaux usées et « EP » pour les eaux pluviales.

Les dispositifs de fermeture seront posés suivant les règles de l'art avec une mise à niveau précise.

FORAGE DIRIGE OU FONCAGE PONCTUEL

Pour la réalisation du forage dirigé ou fonçage, les travaux comprennent :

- Installations et repliement des moyens appropriés à la réalisation des travaux
- Préparation éventuelle et traitement des sols avant travaux
- Exécution des puits de descente et des éventuels dispositifs de butée
- Bétonnage du radier
- Les fouilles et terrassements en terrain de toute nature, les démolitions de toute maçonnerie et les évacuations des déblais ainsi générés à la décharge
- Les blindages et étalements conformément à la législation en vigueur
- Les blindages par havage ou mise en œuvre de palplanches si nécessaires
- Les épuisements et détournements éventuels d'eaux de toute nature avec raccordement sur un exutoire
- Les travaux éventuels à l'air comprimé
- La réalisation du forage dirigé ou fonçage
- La mise en œuvre de la canalisation au diamètre et de type adapté
- Le remblaiement de la fouille avec compactage soigné des remblais par couches successives conformément au CCTP (Exécution des remblais)
- L'enlèvement des matériaux excédentaires et l'évacuation à la décharge correspondante

CLAPET ANTI-RETOUR

Le clapet anti-retour sera un clapet monté en nez sur la canalisation. Selon le type de canalisations employé et le diamètre, il sera monté soit directement sur la canalisation soit par un raccord adapté.

Les caractéristiques du clapet anti-retour sont les suivantes :

- Corps en polyamide renforcé à 20% de fibre de verre
- Battant en PPH renforcé à 30% de billes de verre
- Résistance à la pression de 1 bar

VANNE MANUELLE

Les dimensions de la vanne manuelle seront variables selon le diamètre de la canalisation faisant l'objet des travaux. Il s'agira d'une vanne unidirectionnelle en PEHD (Panneau, glissières) et inox 316L (Opércules, poignée, châssis, fixations, vis non montante) et joint d'étanchéité en EPDM, écrou POM pour fonctionnement de la vanne, rallonge réglable avec tige télescopique en inox 316 L, Kit de Fixation, Carré demi-lune, Dispositif de manœuvre (clé de manœuvre) pour fonctionnement de la vanne.

La fixation s'effectuera par percement et chevillage dans le regard.

Le génie civil sera celui d'un regard béton répondant aux autres exigences du présent CCTP.

En seules dérogations :

- section carrée
- pas de cunette
- Présence au niveau de la fermeture du regard (dalles de réduction, rehausses...) du dispositif de manœuvre permettant le fonctionnement des vannes.

GEOMEMBRANE

La géomembrane sera en PEHD (polyéthylène haute densité), homogène, de couleur noir, d'épaisseur 15/10ème de mm minimum.

La géomembrane sera certifiée ASQUAL.

Elle devra être parfaitement adaptée aux conditions de pleines expositions et possèdera une excellente résistance chimique ainsi qu'une très bonne résistance à la fissuration sous contraintes.

Les raccords seront soudés thermiquement selon 2 procédés : la thermofusion par machines automatiques avec coin chauffant ou avec buse d'air chaud permettant la réalisation de la double soudure avec son canal de contrôle (technique utilisée pour les grands linéaires) et par extrusion (apport de matériau, sous forme de fil ou de granulés) pour les pièces rapportées, les réparations locales et les croisements de soudures.

Les recouvrements des lés seront de 30 cm minimum.

Les conditions de mise en œuvre (température, notamment pour le réglage des machines automatiques) seront particulièrement surveillées. Il conviendra d'adapter les horaires de soudage en fonction de la température ambiante (entre 5 et 35°C) afin de ne pas générer de plis ou de tensions excessives dans la géomembrane.

De même, il conviendra de surveiller la météo du jour : pas de soudure par temps pluvieux, ni par vent important.

REHABILITATION DES RESEAUX PAR L'INTERIEUR

La gaine utilisée, pour réaliser le chemisage partiel ou le chemisage continu d'une longueur maximale de 60 mètres linéaire, sera en fibre de verre imprégné de résine polyester.

Conformément à l'article 23 du C.C.A.G. des marchés de travaux, les composants, produits et procédés doivent être conformes aux normes françaises homologuées (normes nationales transposant les normes européennes).

En l'absence de normes européennes, les soumissions conformes à des normes étrangères en vigueur dans d'autres Etats membres de l'Union Européenne seront recevables si le soumissionnaire peut justifier d'une équivalence entre les spécifications techniques étrangères invoquées et les normes françaises applicables ; il peut notamment se référer à un document attestant une reconnaissance entre les instituts nationaux de normalisation ou entre les autorités administratives compétentes (circulaire du 5 juillet 1994).

Conformément aux indications données dans le préambule des R.R.R. de l'A.G.H.T.M., à défaut de norme française homologuée ou norme étrangère équivalente, ainsi que de certification associée, priorité est accordée dans l'ordre préférentiel décroissant suivant :

- aux normes françaises non homologuées
- aux procédés faisant l'objet d'un Avis Technique.

Préparation

Avant réalisation de chemisage à proprement dit, le titulaire réalisera :

- Un hydrocurage de la canalisation par haute pression
- Une inspection par caméra de la canalisation afin de repérer les éventuels obstacles, les défauts sur le réseau, les branchements à reprendre, les éventuelles fissures
- Le nettoyage préalable de la canalisation aux travaux de chemisage via un robot découpeur ou multifonction automoteur
- Les travaux au niveau des regards existants (scalpage ou autre) pour la mise en œuvre de l'unité de chemisage
- Le pompage des effluents en amont des travaux pendant la durée du chantier avec raccordement en aval.
- La réalisation des opérations de fraisage nécessaires pour la suppression des différents obstacles (racines, dépôts résistants type béton, branchement pénétrant empêchant la bonne réalisation du chemisage

Dimensionnement

Justifications à fournir par le titulaire en cas de chemisage

En cas d'opération de chemisage, le titulaire est tenu de fournir au maître d'ouvrage une note technique faisant apparaître :

- les caractéristiques mécaniques (épaisseur, coefficient de Poisson, module d'élasticité instantané ou rigidité annulaire spécifique instantanée, coefficient de fluage à long terme, moment résistant garanti à la flexion, allongement ou ovalisation limite admissible instantané et différé) et le comportement physico-chimique du matériau constitutif.
- Le comportement mécanique de la canalisation réhabilitée, en précisant les éléments essentiels suivants :
 - * Les efforts repris
 - * La prise en compte de la forme de l'ouvrage avant réhabilitation (circulaire, ovoïde, ovalisation, etc.)
 - * Le vieillissement du matériau
 - * Les coefficients de sécurité utilisés et résultants.
- Le débit capable de la canalisation réhabilitée :
 - * La réduction de la section
 - * La modification de l'état de surface (coefficient de rugosité).

Méthodes de calcul

Le dimensionnement doit être conforme à la méthode décrite en annexe des R.R.R. de l'A.G.H.T.M.

Fabrication et mise en œuvre des produits

Fabrication des produits

Le titulaire doit définir précisément :

- Les différents procédés et matériaux mis en œuvre pour réaliser la réhabilitation de la canalisation ;
- Les reprises d'étanchéité dans les regards et les canalisations,
- Les quantités prévues,
- La nature et le mode de mise en œuvre,
- Les épaisseurs de parois résultantes, ainsi que les qualités mécaniques qui en découlent (résistance à contraintes extérieures)
- Les caractéristiques dimensionnelles (et tolérance de fabrication).

Les caractéristiques des éléments mis en œuvre sont définies dans les normes de produits ou avis techniques correspondants.

En cas d'absence de normes ou d'avis techniques, des contrôles doivent être effectués visant à définir les caractéristiques ci-dessus. Des prélèvements seront faits contradictoirement ; si le titulaire ou son représentant, dûment convoqué, fait défaut, les prélèvements sont valablement faits en son absence.

Les essais sont à la charge du titulaire. Ils sont faits par le laboratoire agréé par le maître d'œuvre.

Tout lot refusé doit être enlevé du chantier dans les délais fixés par le maître d'œuvre.

Des prélèvements conservatoires doivent être effectués pour tests éventuels en laboratoire.

Mise en œuvre des produits

En cas d'opération de chemisage, le titulaire se devra de compléter le présent C.C.T.P. par une note technique précisant les spécificités du chantier. Cette note sera transmise au maître d'ouvrage pour validation.

Après les opérations de chemisage, le titulaire réalisera :

- la réfection des regards ayant permis la mise en œuvre de l'installation de chemisage y compris remodelage de la cunette et reprise de l'étanchéité de l'ouvrage.
- le contrôle d'étanchéité du réseau chemisé
- le contrôle d'étanchéité du regard réhabilité

Ré-ouverture de branchement

Après l'opération de chemisage, le titulaire prendra soin de rouvrir les branchements obturés par du matériel adapté (robot ou autre procédé) selon le diamètre de la canalisation en question.

CONTROLES

Essais au pénétromètre

Les anomalies de type 1 à 4 introduites dans les normes relatives au contrôle du compactage servent à définir les critères d'acceptation de l'ouvrage aux vues des résultats d'essais.

Anomalie de type 1

Le pénétrogramme ne se trouve jamais en dépassement de D_L .

Les épaisseurs de couche sont systématiquement supérieures de plus de 20% aux valeurs prescrites.

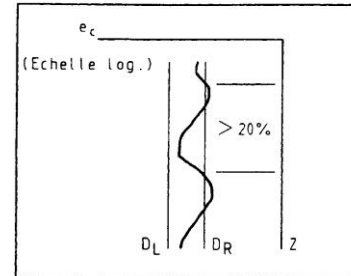


Figure 2 : anomalie de type 1

Anomalie de type 2

Le pénétrogramme dépasse D_L d'un écart a inférieur à la distance b entre D_L et D_R , et au total sur une hauteur de moins de 30% de la profondeur contrôlée h .

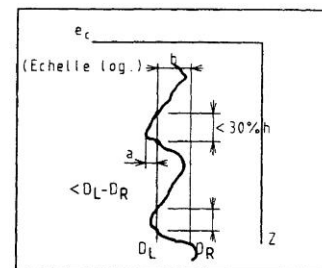


Figure 3 : anomalie de type 2

Anomalie de type 3

Le pénétrogramme dépasse D_L d'un écart a supérieur à la distance b entre D_L et D_R , ou au total sur une hauteur de plus de 30% à 50% de la profondeur contrôlée h , quelle que soit l'importance du dépassement.

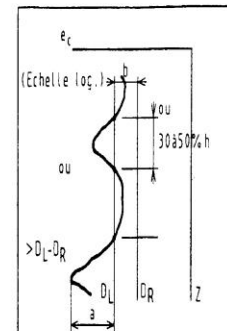


Figure 4 : anomalie de type 3

Anomalie de type 4

Le pénétrogramme dépasse D_L sur plus de 50% de la profondeur contrôlée h .

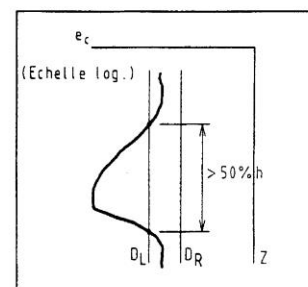


Figure 5 : anomalie de type 4

Les essais de contrôles de compactage seront acceptés dans les conditions suivantes :

- Zone de remblai proprement dit (sur la hauteur totale de remblai)
 - Anomalie type 1 : réception acceptable (conforme)
 - Anomalie type 2 : réception acceptable (conforme)
 - Anomalie type 3 : réception non acceptable (non conforme)
 - Anomalie type 4 : réception non acceptable (non conforme)

- Zone d'enrobage
 - Anomalie type 1 : réception acceptable (conforme)
 - Anomalie type 2 : réception non acceptable (non conforme)
 - Anomalie type 3 : réception non acceptable (non conforme)
 - Anomalie type 4 : réception non acceptable (non conforme)

Il est stipulé que dans le cas où le maître d'ouvrage fait effectuer des essais de vérification de compactage (contrôle extérieur ou essai supplémentaires) par un organisme tiers et que les résultats ne sont pas conformes aux objectifs, les frais de re vérification par un organisme accrédité et indépendant du titulaire seront à la charge du titulaire jusqu'à obtention de résultats conformes.

Épreuve d'étanchéité à l'eau ou à l'air

Les essais seront conformes à la norme NF EN 1610 et seront réalisés par un organisme spécialisé agréé par le maître d'ouvrage. Le titulaire devra avertir le maître d'Ouvrage son représentant de la date de réalisation des essais. Dans le cas contraire, le maître d'Ouvrage réserve le droit de refuser les essais ou de les faire reprendre.

Le nettoyage par hydrocureur des canalisations principales avant la réception du réseau est obligatoire et reste à la charge du titulaire.

Le titulaire doit remédier à toute anomalie constatée lors des essais. Après son intervention, un nouvel essai est réalisé par le même organisme que précédemment. Les frais correspondants sont à la charge du titulaire.

Les tests d'étanchéité des réseaux de canalisations d'assainissement à écoulement libre (collecteurs et branchements) sont réalisés conformément à la lettre réglementaire interministérielle du 16 mars 1984 et aux prescriptions techniques du "protocole des épreuves préalables à la réception des réseaux de canalisations à écoulement libre".

Ils comprennent notamment :

Essai à l'eau :

- la fourniture du matériel d'essai, l'amenée à pied d'œuvre et le repli de ce matériel,
- la fourniture et l'évacuation de l'eau propre à l'essai,
- le montage et le démontage du matériel d'essai sur chaque tronçon, le pré-remplissage du tronçon, l'évacuation de l'air, la mesure de l'eau d'appoint,
- la rédaction du procès-verbal d'essais.

Essai à l'air :

- la fourniture du matériel d'essai à l'air, l'amenée à pied d'œuvre et le repli de ce matériel,
- le montage et le démontage du matériel d'essai à l'air sur chaque tronçon, l'air,
- la rédaction du procès-verbal d'essais.

La longueur d'essai retenue est celle comprise entre les axes des regards d'extrémités du tronçon, ou la longueur de la canalisation testée majorée de zéro virgule cinquante (0.50) mètre s'il n'existe pas de regard d'extrémité.

Examen télévisuel :

Ces essais comprennent l'examen télévisuel par passage d'une caméra à tête pivotante, la rédaction et la fourniture du rapport d'essai en un (1) exemplaire couleur ainsi que la fourniture sur CD-ROM (format AVI ou MPEG) ou DVD (collecteurs et branchements).

ARTICLE 2.04 - PROVENANCE DES PRODUITS ET MATERIAUX

Le titulaire sera tenu de justifier la provenance des produits et matériaux au moyen de bons de commande signés par le responsable de la carrière ou de l'usine, ou à défaut, par un certificat d'origine et d'autres preuves authentiques.

ARTICLE 2.05 - GRAVE TRAITEE AUX LIANTS HYDRAULIQUES

2.05.1 - FABRICATION ET MISE EN ŒUVRE

Pendant l'exécution des travaux, les contrôles seront à la charge *du titulaire* et seront réalisés dans le cadre du contrôle interne pour obtention des performances requises.

Un soin tout particulier sera apporté à la mise en œuvre lorsque des faibles valeurs de pentes hydrauliques seront rendues nécessaires par la réglementation relative aux personnes handicapées.

2.05.2 - CARACTERISTIQUES DES GRAVES

- Grave à base de laitier granulé classe 2 ou supérieure
- $G = 0/20$ mm
- Classe : la classe de grave traitée est laissée au choix *du titulaire*, les critères déterminants étant l'obtention du module E (Et 30 %) requis et la conformité au niveau performance de l'ensemble de l'ouvrage terminé.
- Conformité à la norme NF P98.116.

Nota : il est rappelé que la mise en service de l'ouvrage sera immédiate après la réception des travaux.

2.05.3 - GRANULATS

Seront conformes au tableau N° 2 (zone ombrée) et devront répondre à la norme NF P18-540 avec classe D.

Les granulats seront en calcaire dur et conformes aux caractéristiques normalisées définies par les essais suivants :

Résistance aux chocs	⇒ essais Los Angeles (LA)
Résistance à l'usure	⇒ essais Micro Deval (MDE)
Résistance au polissage	⇒ essais de polissage accéléré (CPA).

Les caractéristiques de fabrication seront les suivantes :

- granularité,
- forme,
- propreté

2.05.4 - CARACTERISTIQUES DES LIANTS

- Liants hydrauliques :

Les ciments seront choisis par référence aux normes NF P15-301 et NF P15-306.

2.05.5 - FUSEAUX DE SPECIFICATION

Les fuseaux de spécification définissent la zone dans laquelle doit être situé le fuseau de régularité (voir tableau correspondant).

2.05.6 - ETUDE DE LABORATOIRE

L'étude aura pour but de déterminer les caractéristiques de la grave en fonction des spécifications et performances demandées.

Entre autres seront déterminées :

- la courbe granulométrique
- les dosages en liant et adjuvant
- la teneur en eau de référence
- la masse volumique de référence
- le module E

2.05.7 - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

- Essais principaux de détermination
 - Essais Proctor modifiés pour détermination de l'énergie de compactage
 - Essais de traction directe pour détermination :
 - résistance à la traction R_t
 - module sécant E_t à 30 % de la charge de rupture.

2.05.8 - COMPACTAGE

L'atelier sera de type composite avec compacteur à pneus en suivi du compacteur vibrant.

Pour déterminer les différents paramètres nécessaires au compactage, le titulaire se référera au guide de compactage et aux listes d'aptitudes des compacteurs de la direction des routes.

Les listes d'aptitude déterminent les performances des engins de compactage en fonction du niveau de compactage à obtenir et des caractéristiques du chantier.

2.05.9 - NIVEAU DE QUALITE

Le niveau de qualité Q1 (dérogation au C.C.T.G.) sera l'objectif vers lequel devra tendre le compactage.

- Valeur moyenne de la densité moyenne sur toute l'épaisseur de la couche compactée = 100 % dOPM.
- Valeur moyenne de la densité fond de couche = 98 % dOPM.

Ces valeurs devront être atteintes par 50 % des mesures, 95 % des mesures étant supérieures à 95 % de ces densités optimales.

2.05.10 - ENDUIT DE PROTECTION ET DE CURE

En fin de journée la grave traitée devra être revêtue par :

Sur couche de base :

- émulsion cationique de bitume $PH \geq 4$
- bitume résiduel minimum : 500 g/m²
- granulats 4/6 : 7 à 8l au m².

En interface couche de base / couche de fondation :

- émulsion cationique de bitume $PH \geq 4$
- bitume résiduel minimum : 500 g / m²
- granulats 10/14 : 7 à 8 l/m².

Dans le cas de circulation de chantier sur la grave traitée le titulaire remplacera à ses frais l'enduit de cure par :

- Enduit superficiel d'usure MONOCOUCHE ESU3 (NF P98-160)
- Emulsion cationique à 69 % de bitume pur : 1,5 Kg/M² mini
- Granulats 4/6 : 8L/M² mini

qui sera suivie avant la mise en œuvre des matériaux enrobés et après nettoyage du support par :

- une couche d'accrochage en émulsion cationique de bitume

bitume résiduel 300 g/m² mini.

2.05.11 - PERFORMANCES - ESSAIS

- Module E (Et 30 %) minimum correspondant à chaque GTLH :

⇒ ⇒ **Graves-laitier 0/20 : E ≥ 17 000 MPa.**

⇒ ⇒ **Graves-laitier-cendres volantes-chaux 0/20 : E ≥ 25 000 MPa.**

Les performances mécaniques (Rt et Et) des graves laitier à 1 an pourront soit être mesurées directement à 360 jours ou être déduites des valeurs mesurées à 90 jours.

- Contrôle du réglage de chaque couche :

- à raison de 1 tous les 10 m en section courante et 1 tous les 5 m dans les sections déversées,
- les cotes seront prises en axe et à une distance du bord de 0,30 m pour les cotes en rive avec prise de cotes supplémentaires si distance > 7 m.

- Contrôle du nivellement par rapport à des repères :

- Sous-couche, couche de fondation de chaussée souple ou semi-rigide : ± 3 cm
- Couche de base de chaussée souple ou semi-rigide : ± 2 cm

Les tolérances devront être respectées pour au moins 90 % des points contrôlés.

- Contrôle du nivellement par référence à des ouvrages longitudinaux
à 0,30 m du bord de la couche

- Sous-couche, couche de fondation de chaussée souple ou semi-rigide : ± 3 cm
- Couche de base de chaussée souple ou semi-rigide : ± 1 cm
- Accotements : ± 1 cm

- Tolérance d'écart par rapport au profil en travers type requis :

La pente transversale ne doit pas s'écarter par rapport au profil type de plus de :

- accotements : 2 cm/m
- couche de fondation : 1,5 cm/m
- couche de base : 1 cm/m

- Contrôle de la régularité de surfacage :

Sera réalisé dans le sens transversal à la règle ordinaire de 3 m et en axe dans le sens longitudinal à la règle roulante de 3 m, profondeur de flache maxi :

- Couche de fondation de chaussée souple ou semi-rigide : 2 cm
- Couche de base : 1 cm

2.05.12 - REFERENCES POUR CONTROLES DE CONFORMITE ET DES PERFORMANCES

- **C.C.T.G** :

Fascicules n° 3, 23, 24, 25, 26.

- **Normes AFNOR** :

NF série P15, P18, P98, T65.

ARTICLE 2.06 - BETONS BITUMINEUX

2.06.1 - GENERALITES

Les bétons bitumineux devront être conformes suivant prescriptions du Bordereau des Prix Unitaires aux normes ci-après :

NF P98.130 BBSG 0/10 en roulement

NF P98.132 BBMa 0/10 classe 3 en roulement

NF P98.132 BBMa 0/14 classe 3 en liaison

NF P98.141 BBME 0/10 classe 3 en roulement

NF P98.137 BBTM 0/10 type 1 en chaussée

NF P98.138 G.B. 0/14 et 0/20 classe 2

NF P98.140 EME 0/10 et 0/20 classe 2

NF P98.150 (exécution...)

ENROBES 0/6 continus spéciaux pour trottoir.

Pendant l'exécution des travaux, les contrôles seront à la charge *du titulaire* et seront réalisés dans le cadre du contrôle interne pour obtention des performances requises.

2.06.2 - GRANULATS

Seront de type magmatiques (porphyre, diorite) et leurs caractéristiques conformes au tableau n° 5 (zone ombrée) suivant NF P18.540 :

- couche de roulement : classe B
- couche de liaison et/ou couche de surface non circulée : classe C.

2.06.3 - LIANTS HYDROCARBONES

Seront à base de bitume pur d'une catégorie conforme aux normes NF T 65.001

BBSG : classe de bitume : 50/70 ou 35/50

BBME : bitume dur pouvant être modifié par additifs de type polymère ou fibres

BBMa : classe de bitume 35/50 ou 50/70 pouvant être modifié

BBTM : classe de bitume 50/70

2.06.4 - CONSISTANCE DE L'ETUDE DE LABORATOIRE

- Essais de caractérisation qui permettront :
 - Evaluation du comportement au compactage
 - Détermination des caractéristiques mécaniques
 - Maintien des caractéristiques mécaniques.

2.06.5 - FABRICATION

- Dosage du liant

Le liant est dosé chaud, la précision étant de $\pm 2 \%$.

- Température d'introduction des liants dans le malaxeur :

- classe de bitume : 50/70 soit 150 - 170° C.

2.06.6 - TRAVAUX PREPARATOIRES

La mise en place du béton bitumineux sera précédée par :

La réalisation d'une couche d'accrochage en émulsion de bitume sur interface en enrobés existants soit 300 g mini/m² de bitume résiduel sans sablage.

Cas d'assises en grave traitée aux liants hydrauliques : voir chapitre relatif à la grave traitée.

La propreté du support sera assurée par un balayage préalable à toute exécution.

2.06.7 - MISE EN ŒUVRE

Les raccordements sur revêtements existants en enrobés béton feront l'objet d'un sciage mécanique préalable et de la mise en place d'une étanchéité bitumineuse sur les joints et raccords.

Les camions devront obligatoirement être bâchés pour assurer la protection et éviter le refroidissement.

La mise en œuvre sera réalisée par finisseur et en pleine largeur.

Lors de chaque reprise, le bord de l'ancienne bande sera coupé sur toute son épaisseur en éliminant la bande biseautée. La surface créée par cette coupe sera badigeonnée à l'émulsion cationique juste avant la mise en œuvre de la nouvelle bande.

Un soin tout particulier sera apporté à la mise en œuvre lorsque des faibles valeurs de pentes hydrauliques seront rendues nécessaires par la réglementation relative aux personnes handicapées.

- Températures de mise en œuvre :

Bitume 50/70 : 140 - 160 ° C.

2.06.8 - COMPACTAGE

- Composition de l'atelier de compactage

Le ou les compacteur(s) à pneus sera/seront lesté(s) convenablement (environ 3T /roue) et le(s) pneumatiques gonflés à des pressions de l'ordre de 0,7 à 0,8 MPa.

Le ou les cylindre(s) vibrant(s) de charge/cm de génératrice < 35 kg.

Moment des excentriques ≤ à 20 m.N, fréquence de vibration maximale compatible avec un fonctionnement normal de l'engin.

Un ou des compacteurs pneumatiques placé(s) immédiatement derrière le ou les finisseur(s) assure(nt) le compactage proprement dit. Un ou des cylindre(s) lisse(s) statique(s) assure(nt) la finition pour l'uni de la surface et des joints.

- Modalités de compactage

La composition de l'atelier devra tenir compte non seulement du débit horaire de la centrale mais aussi du délai de compactage (température de l'enrobé).

2.06.9 - PERFORMANCES A OBTENIR

- Module complexe à 15°C et 10 Hz :

BBSG : 5400 MPa minimum

BBME : 12000 MPa minimum

BBMa : 5400 MPa minimum

BBTM : 5400 MPa minimum

EME : 14000 MPa minimum

GB : 9000 MPa minimum

ENROBES 0/6 : 5400 MPa minimum

- Pourcentage de vides

BBTM : 6 % à 25 girations (PCG)

- Nivellement

- à 0,50 m du bord de couche (en rive) en en axe pour travaux non urbains
- au bord de couche (en rive) et en axe pour les travaux urbains.
- espacement tous les 10 m environ.

Ecart toléré dans les couches : Profil de référence : ± 1 cm

- Flaches :

- contrôle transversal et longitudinal à la règle de 3 m.
- flache maximale tolérée :

En long	0,5 cm
En travers	0,7 cm

- Profil en travers

- à 0,50 m du bord de couche (en rive) et en axe à la règle de 3 m tous les 10 m environ :
- écarts tolérés : $\pm 0,5$ cm/m pour 100 % des mesures.

- Compacité

La compacité devra être égale à 100 % de la compacité définie à la formulation.

- Contrôle des épaisseurs par nivellement

Pour 95 % des points contrôlés écarts tolérés : ± 1 cm

2.06.10 - REFERENCES

- Normes AFNOR :

- série T65, série P18, série P98

- C.C.T.G. :

- fascicules 23, 24, 26, 27.

- Direction des routes :

- Enrobés à chaud guide d'application des normes.

ARTICLE 2.07 - BORDURES ET CANIVEAUX

2.07.1 - GENERALITES

Les bordures et caniveaux en béton devront être conformes à la norme NF EN 1340 et au complément NF P 98-340/CN.

Bordures et caniveaux de tous types sauf P :

Classe de résistance mécanique : U (ancienne classe A)

Classe de résistance aux agressions climatiques : B (anciennement option + R)

Bordures de type P :

Classe de résistance mécanique : T (ancienne classe B)

Chaque élément devra porter un marquage identifiant l'usine de production, la catégorie et la date de fabrication.

L'ouvrage ne devra pas présenter de fissures ni de cassures ainsi que des éléments ébréchés.

La borduration pourra comporter des tronçons en adouci et la mise à niveau en raccordement de l'existant devra être réalisée.

Le type de bordure et/ou du caniveau est indiqué dans la D.P.F.

2.07.2 - CONTROLES

Les essais de résistance mécanique (flexion, compression) pourront être réalisés sur carottes ou sur éléments.

2.07.3 - TOLERANCES

- Tolérance des fouilles par rapport au projet :

± 2 cm

- Tolérance de l'ouvrage terminé :

- altitude et nivellement par rapport au projet :

± 2 cm

- surfaçage et flache mesurés à la règle de 3 m :
flèche maxi 0,5 cm.

- contre-pentes proscrites.

2.07.4 - LIANTS HYDRAULIQUES

Les ciments utilisés seront ceux définis par la norme NF EN 197-1.

2.07.5 - MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

Le massif de fondation sera réalisé en béton classe B25, et aura une épaisseur minimum de 10 cm.

Dans le cas d'un marché sans structure neuve de chaussée sous la borduration, *le titulaire* devra intégrer systématiquement dans sa prestation une couche de 20 cm minimum de matériaux classe D21 sous la fondation en béton.

La largeur de la fondation sera égale à la largeur de la bordure ou du caniveau augmentée de 10 cm de part et d'autre.

Le calage des bordures et des caniveaux côté arrière est obligatoire ainsi que la reprise et la remise en état de l'existant à l'identique en raccordement.

Toutes les sujétions de raccordement sur clôtures, dallages et existants ainsi que la réalisation d'adoucissements devront être incluses dans les prestations dues par *le titulaire*.

Les joints auront une largeur de 0,5 cm remplis en totalité d'un mortier dosé à 400 kg de ciment compris les joints en raccordement sur d'autres ouvrages (B.E., etc...).

Les granulats seront conformes aux normes françaises.

⇒ **Point important**

Un soin tout particulier sera apporté à la pose des bordures et caniveaux compte tenu des faibles pentes découlant de la topographie, aucune flache et rétention d'eau ne seront tolérées.

2.07.6 - REFERENCES POUR CONTROLES DE CONFORMITE

- C.C.T.G. :

- fascicules 23, 31, 25.

- Normes AFNOR :

- NF EN 1340 et complément NF P 98-340/CN

ARTICLE 2.08 - LIANTS HYDRAULIQUES - BETONS

2.08.1 - LIANTS HYDRAULIQUES

Les ciments utilisés seront ceux définis par la norme NF EN 197-1.

2.08.2 - BETONS ET MORTIERS

Les bétons, mortiers, chapes et enduits seront réalisés en fonction des fascicules suivants :

- N° 62 règles de conception et de calcul des fondations des ouvrages de génie civil
- N° 63 exécution et mise en œuvre des bétons non armés confection des mortiers
- N° 64 travaux de maçonnerie d'ouvrages de génie civil
- N° 65 A exécution des ouvrages de génie civil en béton armé et précontraint

- N° 65 B exécution des ouvrages en béton de faible importance.

Résistance à 28 jours demandée suivant classification normalisée en Mpa :

Suivant destination du béton :

- Pour fondation et massifs : B25
- Pour béton armé et ouvrages annexes : B30
- Autres ouvrages : B35

2.08.3 - REFERENCES POUR CONTROLES DE CONFORMITE

- C.C.T.G :

- fascicules 3, 62, 63, 64, 65A, 65B, 68, 70, 71, 81.

- NORMES AFNOR :

- séries NF P 15, NF P 18, NP 16, P 98, A 32, A 48.

ARTICLE 2.09 – SIGNALISATION

ARTICLE 2.09.01 : DIMENSION REGLEMENTAIRE DES PANNEAUX

<u>GAMME</u>	<u>TRIANGLE</u>	<u>DISQUE</u>	<u>OCTOGONE</u>	<u>CARRE</u>
Petite	700	650	600	500

ARTICLE 2.09.02 : SUPPORTS

Les supports métalliques seront homologués.

Caractéristiques spécifiques à la présente opération :

- ***Poteau section carrée 80 × 80 mm galvanisé avec bouchon obturateur***
- ***Panneau et panonceau éventuels galvanisés dos ouverts***

Ils seront scellés dans un massif en béton réalisé en fonction des valeurs de la sollicitation de l'effort dû au vent qui sont les suivantes :

- 130 daN/m² pour les panneaux sur accotement n'engageant pas le gabarit de la chaussée.
- 240 daN/m² pour les autres panneaux.

ARTICLE 2.09.03 : PRODUIT DE MARQUAGE

Il fera l'objet d'une homologation et sera constitué par un enduit homologué.

ARTICLE 2.09.04 : REFERENCES POUR CONFORMITE

- Circulaire N° 82.31 du 22 Mars relative à la signalisation de direction
- Signalisation routière livre 1
- Fascicule spécial N° 82-14 bis
- Normes série NFP 98-530 à NFP 98-560

ARTICLE 2.10 – GENIE CIVIL RESEAUX DIVERS – TRANCHEES COMMUNES

ARTICLE 2.10.01 : GENERALITES

Les fourreaux, grillages avertisseurs, ouvrages et toutes les fournitures devront être approuvés par les administrations et services intéressés.

Ils seront homologués et conformes aux prescriptions de chaque nature de réseau ainsi qu'aux normes AFNOR.

Le titulaire réalisera toutes les démarches, renseignements, formalités, demandes d'autorisations auprès des concessionnaires et gestionnaires des réseaux (ENEDIS, ENGIE, GrDF, VEOLIA, ORANGE, SFR/NC NUMERICABLE, Services Municipaux, etc...) concernés et aura à sa charge les prescriptions demandées.

Il aura également à sa charge le rétablissement des réseaux existants ainsi que toutes les incidences dans le cas où le raccordement du (ou des) réseau(x) projeté(s) nécessiterait des modifications sur l'existant.

ARTICLE 2.10.02 : FOURREAUX

Les fourreaux seront aiguillés et bouchonnés aux extrémités et conformes à la norme NF C68-171.

Un piquet visible et peint en fonction de la nature du réseau sera planté à chaque extrémité, à défaut un repérage par triangulation sera effectué par *le titulaire* et indiqué sur un plan remis à la Maitrise d'Ouvrage.

La distance entre l'extérieur des fourreaux et tout autre réseau enterré (câbles, conduites, chambres, assainissement, etc...) sera de 0,20 m minimum sauf prescriptions différentes des concessionnaires et gestionnaires des réseaux pouvant être concernés.

ARTICLE 2.10.03 : REALISATION DES TRANCHEES COMMUNES ET/OU ISOLEES

2.10.3.1 GENERALITES

Les sondages de reconnaissance à la charge du titulaire seront réalisés avant toute exécution.

Les tranchées communes et/ou isolées seront exécutées mécaniquement ou manuellement (sujétions incluses dans les prix).

Toutes les dispositions nécessaires seront prises pour qu'aucun dommage ne soit causé aux canalisations, câbles, ouvrages pouvant être rencontrés pendant l'exécution des travaux.

Le type de blindage en tranchées communes et/ou isolées et les travaux de confortement si nécessaires seront à adapter aux particularités de réalisation ainsi qu'aux sujétions découlant de l'existant et seront à la charge du titulaire.

Les fouilles de tranchées communes et/ou isolées d'une profondeur supérieure à 1,30 m et de largeur inférieure ou égale aux deux tiers de la profondeur devront obligatoirement être équipées de blindage.

L'ouverture et le comblement des tranchées communes et/ou isolées devront être réalisés le même jour, notamment au regard de la sécurité et de l'accès des riverains et activités existantes.

En revêtement existant il sera procédé à un sciage mécanique de manière à éviter toute décohésion.

Le titulaire se référera à l'ouvrage de la direction des routes "guide technique du remblayage des tranchées" qui fournit les indications permettant de réaliser les performances indiquées précédemment en fonction des critères suivants :

- classe des matériaux
- caractéristiques du matériel de compactage
- position de la couche de remblais dans la tranchée.

2.10.3.2 LIT DE POSE ET ENROBAGE

Un lit de pose de 0,10 m en sable de granulométrie 0/2 mm de classe D1 et/ou de carrière de classe B2 (selon la norme NF P11-300) sera mis en place sous la génératrice inférieure extérieure du fourreau et dressé suivant le projet.

Si le fond de fouille n'a pas une consistance suffisante (présence d'eau, etc...), le titulaire prendra les dispositions nécessaires de manière à pouvoir exécuter la pose des fourreaux dans les règles de l'art (pompage, détournement, etc...).

Après la pose des fourreaux, un enrobage jusqu'à une hauteur de 0,20 m au-dessus de la génératrice supérieure extérieure sera exécuté en sable de granulométrie 0/2 mm de classe D1 et/ou de carrière de classe B2 (selon la norme NF P11-300).

Après mise en place du grillage avertisseur de couleur normalisée les remblais seront réalisés par couches de 0,20 m et le compactage obtenu ne devra pas être inférieur à 95 % de la densité OPN établie en laboratoire.

2.10.3.3 REMBLAIS

Sous chaussées/voies de circulation :

- Matériaux d'apport neufs classe D21 ou d'apport 0/31.5 traités à 2% de chaux et 5% de ciment classe B5

Sous trottoirs – espaces verts - noues :

- Sable classe B2 ou matériaux d'apport 0/6 classe A1

ARTICLE 2.10.04 : REFECTIONS

2.10.4.1 GENERALITES

Il sera procédé à la remise en état de la tranchée jusqu'à la reconstitution et réfection complète des chaussées, accotements et trottoirs au fur et à mesure du déroulement et de l'avancement des travaux, pour lesquels sont destinés les dites tranchées, de manière à maintenir les conditions de sécurité et de traficabilité concernant les riverains et activités existantes.

2.10.4.2 CHAUSSEE

- couche de base en grave traitée 0/20 ép. : 0,20 m,
- enduit de cure et de protection,
- couche de roulement en B.B.S.G. 0/10 classe 3 ép. : 0,05 m granulats porphyres,
- réalisation soignée des joints d'étanchéité à l'émulsion de bitume.

2.10.4.3 TROTTOIRS

- remblais complémentaires en matériaux 0/31.5 ép. : variable,
- assises en grave traitée 0/20 ép. : 0,15 m,
- enduit de cure et de protection,
- revêtement en enrobés 0/6 continu ép. : 0,03 m,
- réalisation soignée des joints d'étanchéité à l'émulsion de bitume.

2.10.4.4 ACCOTEMENTS (ESPACES VERTS)

- Fourniture et mise en place de terres végétales ép. : 0,30 m mini,
- Préparation de sols (épierrage, etc....)
- Engazonnement

2.10.4.5 ZONE EN MATERIAUX CALIBRES

- Fourniture et mise en place de matériaux calibrés 4/16 ép. : 0,15 m,

ARTICLE 2.10.05 : ESSAIS

2.10.5.1 CONTROLE DU COMPACTAGE PAR PENETROMETRE DYNAMIQUE

La courbe obtenue permettra la comparaison (en fonction des exigences de densification) avec le pénétrogramme comprenant les seuils prédéterminés établis dans le guide technique du remblayage des tranchées.

Niveau de qualité du compactage.

♦ *en remblais (niveau de qualité Q4) :*

- pdm = 95 % pd OPN
- pdfc = 92 % pd OPN

♦ *en couche de forme (niveau de qualité Q3) :*

- pdm = 98,5 % pd OPN
- pdfc = 96 % pd OPN

♦ *en couche de fondation et/ou en reconstitution de chaussées (niveau de qualité Q2)*

- pdm = 97 % pd OPM
- pdfc = 95 % pd OPM
- avec pdm = masse volumique sèche moyenne sur toute l'épaisseur de la couche compactée.
- avec pdfc = masse volumique sèche en fond de couche soit valeur moyenne sur une tranche de 8 cm d'épaisseur située à la partie inférieure de la couche compactée.

2.10.5.2 PORTANCE ET DEFORMABILITE A LA PLAQUE

Sans objet.

2.10.5.3 DEFLEXION

Sans objet.

2.10.5.4 CONTROLE DU COMPACTAGE

La courbe obtenue permettra la comparaison (en fonction des exigences de densification) avec le pénétrogramme comprenant les seuils prédéterminés établis dans le guide technique du remblayage des tranchées.

ARTICLE 2.10.06 : RECEPTION

A l'issue des travaux, une réception des prestations réalisées sera faite avec chaque service gestionnaire concerné.

ARTICLE 2.10.07 : REFERENCES POUR CONFORMITE

- NORMES AFNOR : - séries NF C 68, NF T 54, NF C 15, NF P 98

ARTICLE 2.11 – GENIE CIVIL RESEAUX NTIC – TELEPHONIQUE / TELEDISTRIBUTION

ARTICLE 2.11.01 : GENERALITES

Le titulaire (ou le sous-traitant éventuel) devra être une entreprise agréée par le Centre de Construction des Lignes de ORANGE/SFR/NC NUMERICABLE dont dépend le lieu des travaux et devra avoir toutes les qualifications requises pour effectuer de tels travaux.

Le titulaire réalisera toutes les démarches, renseignements, formalités, demandes d'autorisation auprès des concessionnaires et gestionnaires des réseaux concernés et aura à sa charge les prescriptions demandées.

Il aura également à sa charge le rétablissement des réseaux existants ainsi que toutes les incidences dans le cas où le raccordement du (ou des) réseau(x) projeté(s) nécessiterait des modifications sur l'existant.

ARTICLE 2.11.02 : CONDUITES MULTITUBULAIRES

Les conduites multitubulaires seront construites à l'aide de fourreaux aiguillés, juxtaposés, en matière plastique semi-rigide (polychlorure de vinyle) de couleur grise.

Elles relieront les chambres entre elles. Les diamètres des tubes seront de 45 mm et/ou 60 mm.

Les fourreaux devront être conformes à la norme NF T 54-018 et provenir d'un fournisseur agréé.

ARTICLE 2.11.03 : CHAMBRES

Les chambres seront des ouvrages souterrains préfabriqués ou construits sur place. Elles devront permettre le tirage, le raccordement et la division des câbles. Elles seront de différentes dimensions conformément aux normes de ORANGE/SFR/NC NUMERICABLE.

Les cadres et trappes de fermeture devront provenir d'un fournisseur agréé et être conformes aux normes NF P 98-312 et NF P 98-313. Elles seront en fonte ou acier mécano-soudé et leur résistance sera fonction de l'implantation des chambres. En tout état de cause, l'affectation des classes de résistance des dispositifs de fermeture sera conforme à la norme NF P 98-312.

Toutes les fontes de voirie devront parfaitement s'appliquer sur les encadrements, toutes les fontes gauches ou présentant des soufflures, barbes ou autres défauts seront refusées

ARTICLE 2.11.04 : BORNES DE DISTRIBUTION

Les bornes de distribution seront conformes à la norme NF P98-040 et aux prescriptions de ORANGE/SFR/NC NUMERICABLE

ARTICLE 2.11.05 : CABLES DE TELECOMMUNICATION

Le câblage du réseau de téléphone sera réalisé par ORANGE et/ou SFR / NC NUMERICABLE

ARTICLE 2.11.06 : DISPOSITIF AVERTISSEUR

Le dispositif avertisseur sera de couleur verte et conforme à la norme NF T 54-080.

ARTICLE 2.11.07 : VERIFICATION TECHNIQUE

La vérification technique peut être effectuée par tranches en fonction de l'avancement du chantier. Elle ne sera définitive que lorsque la totalité des travaux sera terminée.

Le Maître d'Ouvrage, *le titulaire* effectueront en présence des représentants de ORANGE et SFR/NC NUMERICABLE, la vérification de chaque alvéole par le libre passage du calibre, la mise en place du fil d'aiguillage, la qualité des ouvrages (enduits, masques, trappes, etc...)

Les éventuelles malfaçons signalées seront reprises et feront l'objet d'une nouvelle vérification, à la charge *du titulaire*.

ARTICLE 2.12 – JEUX POUR ENFANTS

ARTICLE 2.12.01 : GENERALITES

Les jeux seront fabriqués conformément aux exigences de sécurité française du décret N°94-699 du 10 Août 1994 et aux normes NF EN 14-877, NF EN 15330 et aux normes relatives aux terrains de jeux extérieurs.

ARTICLE 2.12.02 : AIRE DE JEUX SUR LE THEME DE L'ESPACE

Les jeux proposés par le titulaire devront correspondre (de base) à la thématique de l'Espace ... Toutefois une ou des autres thématiques pourront être souhaitées par le Maître d'Ouvrage. Ainsi, le titulaire devra être en capacité de s'adapter aux demandes spécifiques du Maître d'Ouvrage

2.12.2.1 STRCUTURE 2 TOURS SUR LE THEME DE L'ESPACE, HAUTEUR DE CHUTE 1,20 M

- La fourniture et pose d'une ossature en bois de pin massif hors cœur 1er choix, traité en autoclave sous vide, classe IV, section carrée 80 mm x 80 mm :
 - 1 tour carrée avec toit
 - 1 tour carrée sans toit
- Toit et panneaux de décoration en panneau HPL stratifié compact sur le thème de l'Espace,
- Plancher en multiplis y compris dessus antidérapant ép. : 24 mm,
- Main courante en acier galvanisé à chaud après façonnage et thermolaqué

- 2 mâts de glisse en acier inoxydable,
- 1 toboggan en polyester renforcé de longueur 3,00 m, hauteur de chute : 1,20 m,
- 1 mur d'escalade vertical,
- 1 mur d'escalade oblique,
- 1 échelle en colimaçon
- 1 pont de corde entre les 2 tours
- 1 filet de cordage armé en déport
- Assemblage par visserie zinguée,
- Scellement fixe sur plot en béton C30/37
- **Choix des produits/coloris/nuances : au Maître d'Ouvrage**

2.12.2.2 TOURNIQUET SUR LE THEME DE L'ESPACE

- Structure en acier galvanisé à chaud après façonnage et thermolaqué y compris système de rotation à roulement à billes,
- Plancher en panneau multiplis y compris dessus antidérapant ép. : 24 mm
- Assise en panneau HPL antidérapant ép. : 18 mm
- Panneaux de décoration en panneau HPL stratifié compact sur le thème de l'Espace,
- Assemblage par visserie zinguée,
- Scellement fixe sur plot en béton C30/37
- **Choix des produits/coloris/nuances : au Maître d'Ouvrage**

2.12.2.3 JEUX SUR RESSORT 1 PLACE « FUSEE » SUR LE THEME DE L'ESPACES

- Panneaux de décoration en panneau HPL stratifié compact style fusée ép. : 13 mm
- Assise en panneau HPL antidérapant ép. : 13 mm
- Poignée et repose pieds en acier inoxydable
- Ressort en acier trempé fixé par coupelles et panier d'ancrage en acier galvanisé à chaud après façonnage et thermolaqué,
- Assemblage par visserie zinguée,
- Scellement fixe sur plot en béton C30/37,
- **Choix des produits/coloris/nuances : au Maître d'Ouvrage**

2.12.2.4 JEUX SUR RESSORT 4 PLACES « SOUCOUBE VOLANTE » SUR LE THEME DE L'ESPACE

- Panneaux de décoration en panneau HPL stratifié compact style soucoupe volante ép. : 13 mm
- Assise en panneau HPL antidérapant ép. : 13 mm
- Poignée et repose pieds en acier galvanisé à chaud après façonnage et thermolaqué

- Ressort en acier trempé fixé par cavaliers et panier d'ancrage en acier galvanisé à chaud après façonnage et thermolaqué
- Assemblage par visserie zinguée,
- Scellement fixe sur plot en béton C30/37
- **Choix des produits/coloris/nuances : au Maître d'Ouvrage**

2.12.2.5 PANNEAU D'INFORMATIONS « COSMONAUTE » SUR LE THEME DE L'ESPACE COMPRENANT :

- Structure en acier galvanisé à chaud après façonnage et thermolaqué,
- Panneaux de décoration "Cosmonaute" en panneau HPL gravé en couleur avec ouverture au niveau de la tête
- La fourniture et pose d'une plaque d'information en aluminium format A4 avec impression numérique du texte réglementaire,
- Assemblage par visserie zinguée et rivetage,
- Scellement fixe sur plot en béton C30/37,
- Choix des produits/coloris/nuances : au Maître d'Ouvrage

ARTICLE 2.12.03 : AIRE DE JEUX SUR LA THEMATIQUE URBAINE

Les jeux proposés par le titulaire devront correspondre (de base) à la thématique urbaine ... Toutefois une ou des autres thématiques pourront être souhaitées par le Maître d'Ouvrage. Ainsi, le titulaire devra être en capacité de s'adapter aux demandes spécifiques du Maître d'Ouvrage

2.12.3.1 STRUCTURE 2 TOURS SUR LE THEME URBAIN, HAUTEUR DE CHUTE 1,20 M

- La fourniture et pose d'une ossature en acier rond Ø 90 mm environ épaisseur : 2 mm
 - 1 tour carrée avec toit
 - 1 tour triangle avec toit
- Toit et panneaux de décoration en panneau HPL stratifié compact sur le thème du transport
- Plancher en panneaux HPL stratifié compact antidérapant ép. : 14 mm env.
- Main courante en acier galvanisé à chaud après façonnage et thermolaqués
- 1 mât de glisse en acier inoxydable
- 1 toboggan en polyester renforcé de longueur 3,00 m, hauteur de chute : 1,20 m,
- 1 mur d'escalade oblique,
- 1 filet de cordage armé en déporté
- 1 échelle courbe

- 1 échelle à grimper verticale
- 1 ponts de corde entre 2 tours
- 1 filet de cordage armé en déport
- Assemblage par visserie zinguée,
- Scellement fixe sur plot en béton C30/37
- **Choix des produits/coloris/nuances : au Maître d'Ouvrage**

2.12.3.2 JEUX SUR RESSORT 1 PLACE « SIDE-CAR »

- Panneaux de décoration en panneau HPL stratifié compact style "Side-car" ép. : 13 mm
- Assise en panneau HPL antidérapant ép. : 13 mm
- Poignée et repose pieds en acier inoxydable
- 2 ressorts en acier trempé fixé par coupelles et panier d'ancrage en acier galvanisé à chaud après façonnage et thermolaqué
- Assemblage par visserie zinguée,
- Scellement fixe sur plot en béton C30/37
- **Choix des produits/coloris/nuances : au Maître d'Ouvrage**

2.12.3.3 JEUX SUR RESSORT 2 PLACES « CHIEN »

- Panneaux de décoration en panneau HPL stratifié compact style "Chien" ép. : 13 mm
- Assise en panneau HPL antidérapant ép. : 13 mm
- Poignée et repose pieds en acier inoxydable
- Ressort en acier trempé fixé par cavaliers et panier d'ancrage en acier galvanisé à chaud après façonnage et thermolaqué
- Assemblage par visserie zinguée,
- Scellement fixe sur plot en béton C30/37
- **Choix des produits/coloris/nuances : au Maître d'Ouvrage**

2.12.3.4 TYROLIENNE SUR LE THEME URBAIN

- Portique d'arrivée et de départ avec jambe de force en acier
- Panneaux de décoration en panneau HPL stratifié compact ép. : 13 mm
- Câble en acier Ø 10 mm avec chariot et siège pendulaire gainé
- Plateforme de départ en panneau HPL anti-dérapant
- Longueur de câble : 20 m environ

- Structure entièrement en acier galvanisé à chaud après façonnage et thermolaqués
- Assemblage par visserie zinguée,
- Scellement fixe sur plot en béton C30/37
- **Choix des produits/coloris/nuances : au Maître d'Ouvrage**

2.12.3.5 PANNEAU D'INFORMATIONS « STATION ESSENCE »

- Structure en acier galvanisé à chaud après façonnage et thermolaqué
- Panneaux de décoration en panneau HPL gravé en couleur avec ouverture au niveau de la tête
- La fourniture et pose d'une plaque d'information en aluminium format A4 avec impression numérique du texte réglementaire
- Assemblage par visserie zinguée et rivetage,
- Scellement fixe sur plot en béton C30/37
- **Choix des produits/coloris/nuances : au Maître d'Ouvrage**

ARTICLE 2.12.04 : AIRE DE JEUX SUR LA THEMATIQUE DU TRANSPORT

Les jeux proposés par le titulaire devront correspondre (de base) à la thématique du transport ... Toutefois une ou des autres thématiques pourront être souhaitées par le Maître d'Ouvrage. Ainsi, le titulaire devra être en capacité de s'adapter aux demandes spécifiques du Maître d'Ouvrage

2.12.4.1 STRUCTURE 2 TOURS SUR LE THEME DU TRANSPORT, HAUTEUR DE CHUTE 1,20 M

- La fourniture et pose d'une ossature en bois de pin massif hors cœur 1er choix, traité en autoclave sous vide, classe IV, section carrée 80 mm x 80 mm :
 - 1 tour carrée avec toit
 - 1 tour carrée sans toit
- Toit et panneaux de décoration en panneau HPL stratifié compact sur le thème du transport
- Plancher en multiplis y compris dessus antidérapant ép. : 24 mm
- Main courante en acier galvanisé à chaud après façonnage et thermolaqués
- 2 mâts de glisse en acier inoxydable
- 1 toboggans en polyester renforcé de longueur 3,00 m, hauteur de chute : 1,20 m
- 1 mur d'escalade oblique,
- 1 filet de cordage armé entre 2 tours
- 1 échelle en colimaçon
- 1 échelle à grimper verticale

- 1 pont de corde entre 2 tours
- 1 filet de cordage armé en déport
- 1 toise en panneau HPL stratifié compact sur le thème du transport
- Assemblage par visserie zinguée,
- Scellement fixe sur plot en béton C30/37
- **Choix des produits/coloris/nuances : au Maître d'Ouvrage**

2.12.4.2 JEU SUR RESSORT 1 PLACE « VOITURE » SUR LE THEME DU TRANSPORT

- Panneaux de décoration en panneau HPL stratifié compact style voiture ép. : 13 mm
- Assise en panneau HPL antidérapant ép. : 13 mm
- Poignée et repose pieds en acier inoxydable
- Ressort en acier trempé fixé par coupelles et panier d'ancrage en acier galvanisé à chaud après façonnage et thermolaqué
- Assemblage par visserie zinguée,
- Scellement fixe sur plot en béton C30/37
- **Choix des produits/coloris/nuances : au Maître d'Ouvrage**

2.12.4.3 JEU SUR RESSORT 2 PLACES SUR LE THEME DU TRANSPORT

- Panneaux de décoration en panneau HPL stratifié compact ép. : 13 mm
- Assise en panneau HPL antidérapant ép. : 13 mm
- Poignée et repose pieds en acier galvanisé à chaud après façonnage et thermolaqué
- Ressort en acier trempé fixé par cavaliers et panier d'ancrage en acier galvanisé à chaud après façonnage et thermolaqué
- Assemblage par visserie zinguée,
- Scellement fixe sur plot en béton C30/37
- **Choix des produits/coloris/nuances : au Maître d'Ouvrage**

2.12.4.4 TYROLIENNE SUR LE THEME DU TRANSPORT

- Portique d'arrivée et de départ avec jambe de force en acier
- Panneaux de décoration en panneau HPL stratifié compact ép. : 13 mm
- Câble en acier Ø 10 mm avec chariot et siège pendulaire gainé
- Plateforme de départ en panneau HPL anti-dérapant
- Longueur de câble : 20 m environ
- Structure entièrement en acier galvanisé à chaud après façonnage et thermolaqués
- Assemblage par visserie zinguée,
- Scellement fixe sur plot en béton C30/37

- **Choix des produits/coloris/nuances : au Maître d'Ouvrage**

2.12.4.5 PANNEAU D'INFORMATIONS « PILOTE DE COURSE AUTOMOBILE »

- Structure en acier galvanisé à chaud après façonnage et thermolaqué
- Panneaux de décoration en panneau HPL gravé en couleur avec ouverture au niveau de la tête
- La fourniture et pose d'une plaque d'information en aluminium format A4 avec impression numérique du texte réglementaire
- Assemblage par visserie zinguée et rivetage,
- Scellement fixe sur plot en béton C30/37
- **Choix des produits/coloris/nuances : au Maître d'Ouvrage**

ARTICLE 2.12.05 : AIRE DE JEUX SUR LA THEMATIQUE DU BOIS

Les jeux proposés par le titulaire devront correspondre (de base) à la thématique du bois... Toutefois une ou des autres thématiques pourront être souhaitées par le Maître d'Ouvrage. Ainsi, le titulaire devra être en capacité de s'adapter aux demandes spécifiques du Maître d'Ouvrage

2.12.5.1 STRUCTURE 4 TOURS SUR LE THEME DU BOIS, HAUTEUR DE CHUTE 1,20 M

- La fourniture et pose d'une ossature en bois de pin massif hors cœur 1er choix, traité en autoclave sous vide, classe IV, section carrée 80 mm x 80 mm :
 - 2 tours carrées avec toit
 - 2 tours carrées sans toit
- Toit et panneaux de décoration en bois de pin traité autoclave classe IV
- Plancher en multiplis y compris dessus antidérapant ép. : 24 mm
- Main courante en acier galvanisé à chaud après façonnage et thermolaqués
- 4 mâts de glisse en acier inoxydable
- 2 toboggans en polyester renforcé de longueur 3,00 m, hauteur de chute : 1,20 m
- 2 murs d'escalade verticale,
- 2 murs d'escalade oblique,
- 1 filet de cordage armé entre 2 tours
- 2 échelles en colimaçon
- 2 ponts de corde entre 2 tours
- Assemblage par visserie zinguée,
- Scellement fixe sur plot en béton C30/37
- **Choix des produits/coloris/nuances : au Maître d'Ouvrage**

2.12.5.2 JEUX SUR RESSORT 1 PLACE « FEUILLE D'ARBRE » SUR LE THEME DU BOIS

- Panneaux de décoration en panneau HPL stratifié compact style feuille d'arbre ép. : 13mm
- Assise en panneau HPL antidérapant ép. : 13 mm
- Poignée et repose pieds en acier inoxydable
- Ressort en acier trempé fixé par coupelles et panier d'ancrage en acier galvanisé à chaud après façonnage et thermolaqué
- Assemblage par visserie zinguée,
- Scellement fixe sur plot en béton C30/37
- **Choix des produits/coloris/nuances : au Maître d'Ouvrage**

2.12.5.3 JEUX SUR RESSORT 4 PLACES SUR LE THEME DU BOIS

- Panneaux de décoration en panneau HPL stratifié compact ép. : 13 mm
- Assise en panneau HPL antidérapant ép. : 13 mm
- Poignée et repose pieds en acier galvanisé à chaud après façonnage et thermolaqué
- Ressort en acier trempé fixé par cavaliers et panier d'ancrage en acier galvanisé à chaud après façonnage et thermolaqué
- Assemblage par visserie zinguée,
- Scellement fixe sur plot en béton C30/37
- **Choix des produits/coloris/nuances : au Maître d'Ouvrage**

2.12.5.4 TYROLIENNE SUR LE THEME DU BOIS

- Portique d'arrivée et de départ avec jambe de force en acier
- Panneaux de décoration en panneau HPL stratifié compact ép. : 13 mm
- Câble en acier Ø 10 mm avec chariot et siège pendulaire gainé
- Plateforme de départ en panneau HPL anti-dérapant
- Longueur de câble : 20 m environ
- Structure entièrement en acier galvanisé à chaud après façonnage et thermolaqués
- Assemblage par visserie zinguée,
- Scellement fixe sur plot en béton C30/37
- **Choix des produits/coloris/nuances : au Maître d'Ouvrage**

2.12.5.5 PANNEAU D'INFORMATIONS SUR LE THEME DU BOIS

- Structure en acier galvanisé à chaud après façonnage et thermolaqué
- Panneaux de décoration en panneau HPL gravé en couleur

- La fourniture et pose d'une plaque d'information en aluminium format A4 avec impression numérique du texte réglementaire
- Assemblage par visserie zinguée et rivetage,
- Scellement fixe sur plot en béton C30/37
- **Choix des produits/coloris/nuances : au Maître d'Ouvrage**

ARTICLE 2.12.06 : AIRE DE JEUX SUR LA THEMATIQUE DE LA FERME

Les jeux proposés par le titulaire devront correspondre (de base) à la thématique de la ferme ... Toutefois une ou des autres thématiques pourront être souhaitées par le Maître d'Ouvrage. Ainsi, le titulaire devra être en capacité de s'adapter aux demandes spécifiques du Maître d'Ouvrage

2.12.6.1 STRUCTURE 2 TOURS SUR LE THEME DE LA FERME, HAUTEUR DE CHUTE 1,00 M

- La fourniture et pose d'une ossature en bois de pin massif hors cœur 1er choix, traité en autoclave sous vide, classe IV, section carrée 80 mm x 80 mm :
 - 1 tour carrée avec toit
 - 1 tour carrée sans toit
- Toit et panneaux de décoration en panneau HPL stratifié compact sur le thème de la ferme,
- Plancher en multiplis y compris dessus antidérapant ép. : 24 mm,
- Main courante en acier galvanisé à chaud après façonnage et thermolaqués, 1 mât de grimpe en acier inoxydable,
- 1 toboggan en polyester renforcé de longueur 2,10 m, hauteur de chute : 1,00 m,
- 1 mur d'escalade vertical,
- 1 mur d'escalade oblique,
- 1 escalier avec mains courantes,
- 1 passerelle de liaison entre les 2 tours,
- 1 filet de cordage armé en déport,
- Assemblage par visserie zinguée,
- Scellement fixe sur plot en béton C30/37,
- **Choix des produits/coloris/nuances : au Maître d'Ouvrage**

2.12.6.2 CABANE SUR LE THEME DE LA FERME

- La fourniture et pose d'une ossature en bois de pin massif hors cœur 1er choix,
- Traité en autoclave sous vide, classe IV, section carrée 80 mm x 80 mm,
- Bardage et toit en panneau stratifié compacts HPL sur le thème de la ferme,

- Panneau de manipulation sur le thème de la ferme,
- Banquettes et table à l'intérieur sur le thème de la ferme,
- Assemblage par visserie zinguée,
- Scellement fixe sur plot en béton C30/37,
- **Choix des produits/coloris/nuances : au Maître d'Ouvrage**

2.12.6.3 JEUX SUR RESSORT 1 PLACE « MOUTON » SUR LE THEME DE LA FERME

- Panneaux de décoration en panneau HPL stratifié compact style Mouton ép. : 13 mm
- Assise en panneau HPL antidérapant ép. : 13 mm
- Poignée et repose pieds en acier inoxydable
- Ressort en acier trempé fixé par coupelles et panier d'ancrage en acier galvanisé à chaud après façonnage et thermolaqué
- Assemblage par visserie zinguée,
- Scellement fixe sur plot en béton C30/37
- **Choix des produits/coloris/nuances : au Maître d'Ouvrage**

2.12.6.4 JEUX SUR RESSORT 2 PLACES « TRACTEUR » SUR LE THEME DE LA FERME

- Panneaux de décoration en panneau HPL stratifié compact style Mouton ép. : 13 mm
- Assise en panneau HPL antidérapant ép. : 13 mm
- Poignée et repose pieds en acier inoxydable
- Ressort en acier trempé fixé par coupelles et panier d'ancrage en acier galvanisé à chaud après façonnage et thermolaqué
- Assemblage par visserie zinguée,
- Scellement fixe sur plot en béton C30/37,
- **Choix des produits/coloris/nuances : au Maître d'Ouvrage**

2.12.6.5 JEUX SUR RESSORT 4 PLACES SUR LE THEME DE LA FERME

- Panneaux de décoration en panneau HPL stratifié compact ép. : 13 mm
- Assise en panneau HPL antidérapant ép. : 13 mm,
- Poignée et repose pieds en acier galvanisé à chaud après façonnage et thermolaqué
- Ressort en acier trempé fixé par cavaliers et panier d'ancrage en acier galvanisé à chaud après façonnage et thermolaqué,
- Assemblage par visserie zinguée,
- Scellement fixe sur plot en béton C30/37

- **Choix des produits/coloris/nuances : au Maître d'Ouvrage**

2.12.6.6 PANNEAU D'INFORMATIONS « FERMIER » COMPRENANT :

- Structure en acier galvanisé à chaud après façonnage et thermolaqué,
- Panneaux de décoration en panneau HPL gravé en couleur
- La fourniture et pose d'une plaque d'information en aluminium format A4 avec impression numérique du texte réglementaire
- Assemblage par visserie zinguée et rivetage,
- Scellement fixe sur plot en béton C30/37
- **Choix des produits/coloris/nuances : au Maître d'Ouvrage**

ARTICLE 2.12.07 : CONTROLE DE SECURITE

Un contrôle de sécurité sera réalisé à la charge du titulaire par un bureau de contrôle indépendant et agréé par le Maître d'Ouvrage sur chaque aire de jeux.

ARTICLE 2.13 – MUR DE SOUTÈNEMENT

ARTICLE 2.13.01 : GENERALITES

Le mur de soutènement sera composé d'éléments en béton préfabriqués en L (murs voile préfabriqués).

La finition des éléments de soutènement sera de type standard, c'est-à-dire aspect béton gris balayé.

Avant le début des travaux, le titulaire indiquera au Maître d'Ouvrage la provenance des éléments de soutènement préfabriqués qu'il compte utiliser, en fournissant les documents permettant d'apprécier leurs caractéristiques techniques.

ARTICLE 2.13.02 : MISE EN PLACE

Les éléments de soutènement préfabriqués seront posés sur l'assise en béton armé avec un mortier de réglage de 0,02 m d'épaisseur pour la mise à niveau et l'alignement des éléments.

Une attention particulière sera prise pour le jointement des éléments de soutènement entre eux.

La pose des éléments se fera à l'aide du palonnier de manutention fourni par le fabricant et conforme au décret n° 92-767.

ARTICLE 2.13.03 : CARACTERISTIQUES DIMENSIONNELLES

Les éléments de soutènement préfabriqués auront une hauteur de 2,00 m ou 2,25 m suivant leurs emplacements et une longueur de 1,00 m.

La hauteur hors sol du mur de soutènement sera de 0,20 m.

Les éléments de soutènement préfabriqués feront l'objet d'une note de calcul suivant l'Eurocode 2 – Calcul des structures en béton, l'Eurocode 7 – Calcul géotechnique et en tenant compte des règles particulières de l'Eurocode 8 – Calcul des structures pour leur résistance aux séismes.

ARTICLE 2.14 – MOBILIERS URBAINS

ARTICLE 2.14.01 : LISSE BOIS

Lisse bois comprenant :

- fourniture et pose d'une lisse bois simple rondin,
- entraxe de 3,00 m,
- hauteur : 1,50 m,
- habillage simple, bois traité classe 4,
- niveau de retenue : N2,
- système d'extrémité y compris kit de fin de section,
- **Choix des produits/ coloris/ nuances : au Maître d'Ouvrage**

ARTICLE 2.14.02 : BORNES AMOVIBLES

Borne amovible comprenant :

- borne en acier Ø 114 mm environ, hauteur : 800 mm (PMR) escamotable manuellement par clé triangulaire par enfoncement,
- caisson à sceller dans le sol (guide de descente et remontée intégré à l'intérieur du camion),
- traité anticorrosion, bande réfléchissante en partie supérieure,
- couvercle en inox,
- **Choix des produits/ coloris/ nuances : au Maître d'Ouvrage**

ARTICLE 2.14.03 : PLOTS EN BOIS

Plot en bois comprenant :

- Hauteur hors sol : 0,60 m,
- Plot en pin traité de section carrée 0,22 x 0,22 m environ,
- Insertion bande blanche réfléchissante en dessous tête de diamant,
- Scellement en béton classe B30,
- **Choix des produits/ coloris/ nuances : au Maître d'Ouvrage**

ARTICLE 2.14.04 : BANQUETTE EN FONTE/BOIS

Banquette en fonte/bois comprenant :

- Banquette à ossature (y compris piètements) fonte peinte et assise en bois lasuré,
- Hauteur : 445 mm env., Profondeur : 440 mm env., Longueur : 1800 mm env.,

- Scellement et fixation sur massifs de fondation en béton classe B30,
- **Choix des produits/ coloris/ nuances : au Maître d'Ouvrage**

ARTICLE 2.14.05 : CORBEILLE EN FONTE/BOIS

Corbeille en fonte/bois comprenant :

- corps de corbeille composé de deux cintres haut et bas en acier d'épaisseur 3 mm mini revêtus d'un habillage en bois lasuré,
- socle en acier épaisseur : 5 mm mini
- équipée d'un seau en acier inoxydable,
- couvercle assemblé par axe monté sur charnière,
- lattes fixées sur le corps par vis
- fermeture automatique ouverture par clé à empreinte triangulaire y fourniture d'un jeu de 3 clés,
- Hauteur : 825 mm env., Longueur : 490 mm env., contenance : 55 litres env.,
- Scellement et fixation sur massifs de fondation en béton classe B30,
- **Choix des produits/ coloris/ nuances : au Maître d'Ouvrage**

ARTICLE 2.14.06 : CORSET D'ARBRE EN ACIER

Corset d'arbre en acier comprenant :

- hauteur hors sol : 1,80 m env.,
- diamètre bas de corset : 60 cm env.,
- diamètre haut de corset : 30 cm env.,
- composé de deux demi-corsets en acier comprenant des fers plats et un cintre bas d'épaisseur 6 mm mini et trois autres cintres d'épaisseur 4 mm mini,
- acier traités époxy et polyester peint,
- assemblage des demi-corsets par vis et écrous,
- **Choix des produits/ coloris/ nuances : au Maître d'Ouvrage**

ARTICLE 2.14.07 : GRILLE D'ARBRE EN FONTE

Grille d'arbre en fonte comprenant :

- dimensions : 1,50 m x 1,50 m env., hauteur (châssis + grille) : 30 mm env., Ø d'ouverture : 700 mm env.,
- composée de quatre quarts de grille en fonte grise d'épaisseur 40 mm env. et posée sur châssis périphérique en acier d'épaisseur 6 mm env.,
- acier traités époxy et polyester peint,

- assemblage des quarts de grille par vis et écrous,
- support béton classe B25,
- **Choix des produits/ coloris/ nuances : au Maître d'Ouvrage**

ARTICLE 2.14.08 : POTELETS POUR PASSAGES POUR PIETONS

Potelets pour passages pour piétons comprenant :

- Hauteur : 1,30 m,
- Diamètre : 76 mm environ,
- Extrémité de couleur blanche (P.M.R.)/ RAL : 7010,
- Scellement fixe,
- Fondation en béton classe C25/30,
- **Produits/ coloris/ nuances : Choix au Maître d'Ouvrage**

ARTICLE 2.14.09 : POTELETS « ANTI-STATIONNEMENTS »

Potelets « anti-stationnements » comprenant :

- Hauteur : 1,30 m,
- Diamètre : 76 mm environ,
- Extrémité de couleur identique à l'ensemble (RAL : 7005),
- Scellement fixe,
- Fondation en béton classe C25/30,
- **Produits/ coloris/ nuances : Choix au Maître d'Ouvrage**

ARTICLE 2.14.10 : GARDE-CORPS PAYSAGER SUIVANT DESSINS DE DETAILS

Garde-corps paysager comprenant :

- Hauteur : 1,00 m,
- Scellement fixe,
- Fondation en béton classe C25/30,
- Galvanisé et peint
- **Choix des produits/ coloris/ nuances : au Maître d'Ouvrage**

ARTICLE 2.15 – PAVAGE DRAINANT

ARTICLE 2.15.01 : SPECIFICATIONS

Les pavés drainants en béton seront conformes à la norme NF EN 1338, classe T3-4. Ils proviendront d'usines agréées et seront teintés et colorés dans la masse.

ARTICLE 2.15.02 : MISE EN OEUVRE

Sera conforme à la norme NF P 98-335 et au fascicule 29 du CCTG.

Pavés drainants en béton :

- Pose sur lit de sable classe D1 calcaire 2/4 épaisseur 3 cm en accès
- Assises en matériaux d'apport neufs calcaires 14/32 pour drainage ép. : 0,25 m mini
- Pose d'un géotextile (220 g/m² mini) y compris toutes sujétions de recouvrement.
- Fondation en matériaux drainants 40/60 d'apport neufs D31 ép. : 0,20 m mini
- Pose d'un géotextile (220 g/m² mini) y compris toutes sujétions de recouvrement

ARTICLE 2.15.03 : APPAREILLAGE

L'appareillage sera du type chevron, autobloquants avec emboîtement et dans tous les cas avec des lignes de joint discontinues.

Il sera veillé à ce que les joints soient bien serrés et bien remplis.

ARTICLE 2.15.04 : TOLERANCES

Dimensions des pavés : 200 × 100 mm environ ép. : 100 mm

+ ou - 2 mm

Tolérance de pose :

Régularité de la surface : < 1 cm à la règle de 3 m

Tolérance de dénivellation par rapport au profil théorique avec règle de 4 m.

- Profil en travers : 8 mm
- Profils en long : 8 mm

ARTICLE 2.15.05 : REFERENCES POUR CONFORMITE

CCTG : Fascicule 29

Normes NF EN 1338, NF P 98-335

ARTICLE 2.16 – BETON DESACTIVE

ARTICLE 2.16.01 : GENERALITES

En ce qui concerne la présente opération, les surfaces traitées en béton désactivé sont conçues et dimensionnées pour un trafic uniquement piéton et ponctuellement pour les accès véhicules légers.

Les surfaces en béton désactivé sont réalisées après l'exécution des remblais et suivant le planning défini. Ceci implique que *le titulaire* devra prendre en compte les travaux de préparation et/ou nettoyage de sol support avant exécution.

La qualité de l'aménagement et la pérennité dépendent en grande partie de la qualité de sa réalisation.

ARTICLE 2.16.02 : CLASSE DE RESISTANCE

Classe de résistance mécanique mesurée à 28 jours définie par la norme NFP 98170.

Concernant la présente opération (espace sans contraintes) les caractéristiques mécaniques seront les suivantes :

- Résistance à la traction par flexion à 28 jours : 4 MPa ou 40 bars
- Résistance à la traction par fendage (essai brésilien) : 2,4 MPa ou 24 bars.

ARTICLE 2.16.03 : CEMENTS

- Nature : ciment normalisé NF EN 197-1
- Dosage : 330 kg/m³

ARTICLE 2.16.04 : GRANULATS

- Conformes à la norme XP P 18-540
- Classe : DIII
- Les sables doivent être propres et de granulométrie 0/2
 - ⇒ Propreté des sables : $P_{.5} > 60$
 - ⇒ Friabilité des sables : $F_{.5} \leq 60$
 - ⇒ Variation module de finesse : $\pm 0,40$
- Les gravillons seront roulés, concassés ou semi-concassés non gélifs de qualité standard
 - ⇒ L.A. + M.D.E. : ≤ 55
 - ⇒ Propreté des gravillons : $P \leq 2 \%$
 - ⇒ Rapport gravillon/sable : $1,8 < G/S < 2,2$
 - ⇒ Dosage : 1100 kg/m³

ARTICLE 2.16.05 : ADJUVANTS

Utilisation obligatoire d'entraîneur d'air

- Air occlus 3 à 6 %

ARTICLE 2.16.06 : COLORANT

- Dosage

⇒ Colorant en poudre : 3 à 4 % du poids du ciment

⇒ Colorant liquide : 3 à 6 % du poids du ciment

ARTICLE 2.16.07 : EAU

Elle doit être propre et exempte de toutes impuretés.

Son dosage doit être constant afin d'éviter des variations de plasticité, de résistance mécanique et de teinte.

Le dosage en eau sera : $0,4 < E/C < 0,5$

ARTICLE 2.16.08 : DIMENSIONNEMENT

Le titulaire devra s'assurer que la portance des remblais recevant la structure béton correspond à une plateforme PF2.

L'épaisseur de la structure béton est de 0,12 m en béton de ciment.

ARTICLE 2.16.09 : JOINTS

Les joints seront réalisés suivant les règles de l'art.

Compte-tenu de l'épaisseur de la structure béton (0,16 m) l'espacement de ces dernières sera égal à 4,00 m.

2.16.9.1 Les joints transversaux seront perpendiculaires à l'axe du cheminement et comprendront :

- Les joints de retrait/flexion
 - ⇒ Profondeur comprise entre 4 et 5 mm
 - ⇒ Largeur comprise entre 3 et 5 mm
- Les joints de construction
 - ⇒ Réalisés après chaque arrêt de bétonnage supérieur à une heure.
 - ⇒ Les goudjons utilisés auront une longueur de 50 cm, un diamètre de 30 mm, placés dans le sens longitudinal et espacés de 0,75 mètres.

2.16.9.2 Les joints longitudinaux seront parallèles à l'axe du cheminement. Ils ne seront nécessaires que dans le cas où la largeur du revêtement est supérieure à 4,5 mètres (voir plans).

Les dispositions techniques sont identiques aux joints transversaux (voir ci-dessus).

2.16.9.3 Les joints de dilatation

Un soin particulier doit être accordé à la réalisation de ces joints.

Ils constituent une interruption totale du revêtement.

La saignée sera remplie d'une fourrure en matière compressible d'épaisseur comprise entre 10 et 20 mm.

2.16.9.4 Etanchéité

L'étanchéité des joints sciés longitudinaux et/ou transversaux seront réalisés dès la construction de l'ouvrage. Cette dernière sera obtenue en introduisant un produit imperméable, déformable, résistant et adhérent aux bords de la réserve.

Pour la présente opération, on utilisera un produit coulé à chaud constitué d'un mélange de bitume et d'un caoutchouc de synthèse, ou les produits de liège.

ARTICLE 2.16.10 : MISE EN ŒUVRE DU BETON

L'enchaînement des opérations suit le processus suivant :

- Pose des coffrages et pose de bordures type P1 en périphérie
- Humidification éventuelle de la plateforme
- Bétonnage
- Talochage
- Confection des joints
- Application du désactivant
- Lavage
- Cure du béton

CHAPITRE III

MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

ARTICLE 3.01 - PIQUETAGES

Les opérations de piquetage (plan général d'implantation, piquetage général, spécial et complémentaire) seront effectuées suivant les prescriptions de l'article 27 du CCAG et des conditions ci-après :

Piquetage spécial

Au droit ou au voisinage des canalisations ou câbles souterrains ou enterrés les opérations seront effectuées en présence du ou des concessionnaires dûment convoqués à cet effet par la Maîtrise d'ouvrage.

Le Maître d'ouvrage portera à la connaissance du titulaire avant le piquetage spécial ou complémentaire les informations qu'il détient sur la présence, la nature et la position des ouvrages souterrains ou enterrés.

ARTICLE 3.02 - DECHARGE DEPOT

Les déblais excédentaires seront transportés à la décharge choisie par les soins et aux frais du titulaire.

ARTICLE 3.03 - MISE A NIVEAU DES ACCESSOIRES DE RESEAUX

Les accessoires des différents types de réseaux sont remis à niveau par rapport à la cote finie. Ils restent accessibles et manœuvrables pour toute opération d'entretien et de maintenance.

ANNEXES

CCTP TABLEAU N° 1

CLASSIFICATION DES MATERIAUX

Classement selon la nature				Classement selon l'état hydrique et le comportement		
Paramètres de nature. Premier niveau de classification	Classe	Paramètres de nature. Deuxième niveau de classification	Sous classe fonction de la nature	Valeurs seuils retenues		Sous classe
VBS ≤ 0.1 et tamisat a 80 $\mu\text{m} \leq 12\%$	D	Dmax ≤ 50 mm et tamisat a 2 mm $> 70\%$	D1 Sables alluvionnaires propres, sables du dune...	Matériaux insensibles à l'eau, mais leur emploi en couche de forme nécessite la mesure de leur résistance mécanique (Los Angeles, LA et/ou Micro Deval en présence d'eau, MDE) ou friabilité des sables (FS)	FS ≤ 60	D11
					FS > 60	D12
		Dmax ≤ 50 mm et tamisat a 2 mm $\leq 70\%$	D2 Graves alluvionnaires propres, sables...		LA ≤ 45 et MDE ≤ 45	D21
					LA > 45 ou MDE > 45	D22
		Dmax > 50 mm	D3 Graves alluvionnaires grossières propres déposés glacières...		LA ≤ 45 et MDE ≤ 45	D31
					LA > 45 ou MDE > 45	D32

Classement selon la nature			Classement selon l'état hydrique et le comportement		
Nature pétrographique de la roche			Paramètres et valeurs seuils retenus	Sous classe	
Roches sédimentaires	Roches carbonatées	R1	pd > 1.7	craie dense	R11
			1.5 $< \text{pd} \leq 1.7$ et Wn ≥ 27	craie de densité moyenne	R12h
			1.5 $< \text{pd} \leq 1.7$ et 22 $\leq \text{Wn} < 27$		R12m
			1.5 $< \text{pd} \leq 1.7$ et 18 $\leq \text{Wn} < 22$		R12s
			1.5 $< \text{pd} \leq 1.7$ et Wn < 18		R12ts
		Craie	pd ≤ 1.5 et Wn ≥ 31	craie peu dense	R13th
			pd ≤ 1.5 et 26 $\leq \text{Wn} < 31$		R13h
			pd ≤ 1.5 et 21 $\leq \text{Wn} < 26$		R13m
			pd ≤ 1.5 et 16 $\leq \text{Wn} < 21$		R13s
			pd ≤ 1.5 et Wn < 16		R13ts
		R2 Calcaires rocheux divers Ex. : - calcaires grossiers - travertins - tufs et encroûtements etc.	MDE ≤ 45	calcaire dur	R21
			MDE > 45 et pd > 1.8	calcaire de densité moyenne	R22
			pd ≤ 1.8	calcaire fragmentable	R23

CCTP TABLEAU N° 2

CARACTERISTIQUES DES GRANULATS

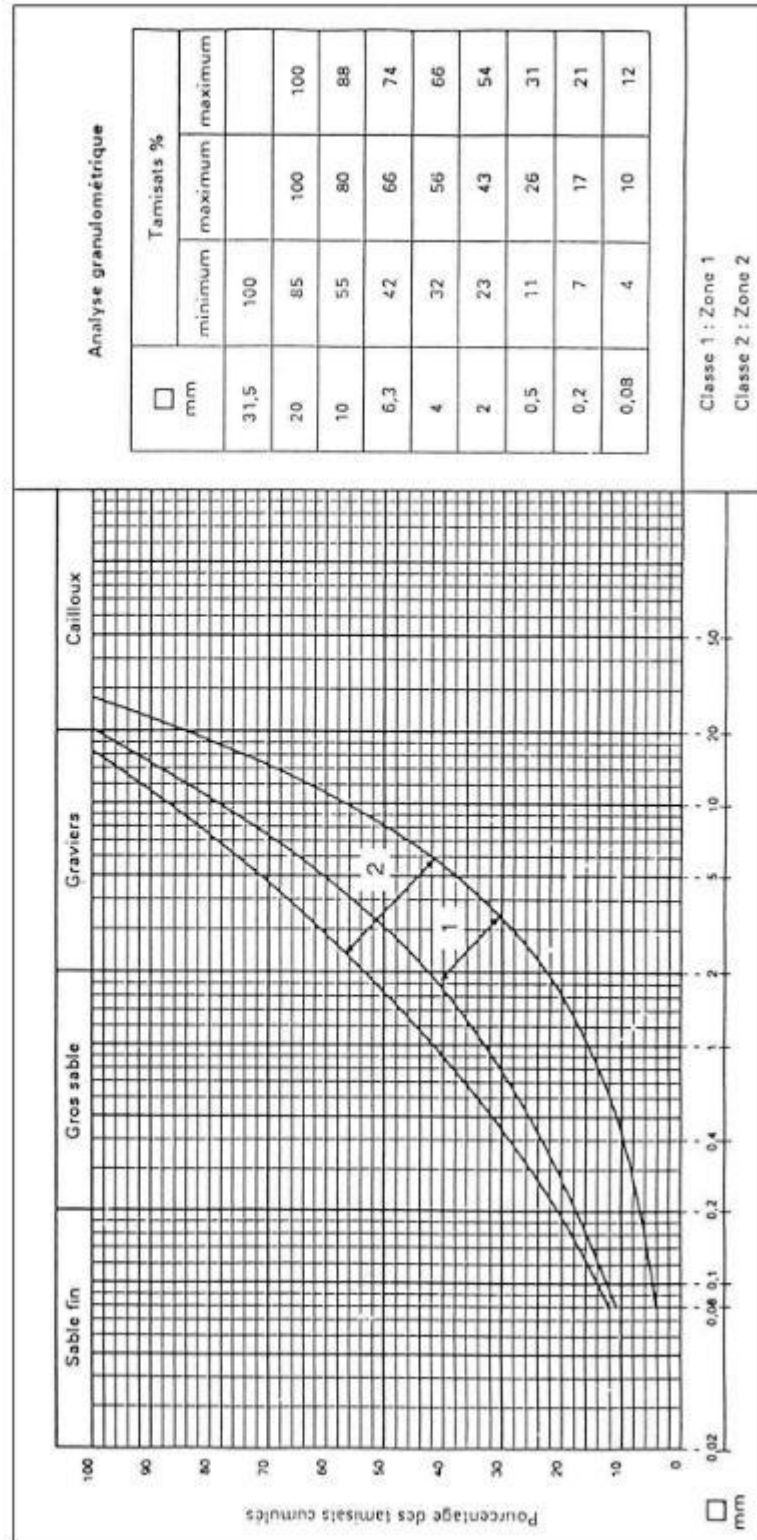
POUR GRAVE LAITIER TRAITEE AUX LIANTS HYDRAULIQUES

CARACTERISTIQUES NORMALISEES	Résistance mécanique des gravillons	E		E			D		
	Granularité et propreté des gravillons (1)	IV		III			III		
	Granularité et propreté des sables	c		b			b		
CARACTERISTIQUES COMPLEMENTAIRES	Angularité des gravillons et des sables :								
	Ic (Ic = indice de concassage en %) supérieur ou égal à	0	30	0	30	60	30	60	100
(1) : Ne pas prendre en compte l'aplatissement.									

CCTP TABLEAU N° 3

Grave Laitier 0/20

Fuseaux de spécification



CCTP TABLEAU N° 4

CARACTERISTIQUES DES GRANULATS

POUR GRAVES NON TRAITEES

Catégories de résistance des gravillons	F	E				D			C	
Granularité et propreté des gravillons	IV	IV				III			III	
Granularité et propreté des graves et sables *	b	b ou c				b ou c			a ou b	
Angularité des gravillons et des sables *										
Ic (Ic = indice de concassage en %)		0	30	60	100	30	60	100	60	100
* : selon l'usage.										

CCTP TABLEAU N° 5

SPECIFICATIONS DES CARACTERISTIQUES MINIMALES DES

GRANULATS POUR COUCHE DE LIAISON

Résistance mécanique des gravillons	D	C
Caractéristiques de fabrication des gravillons	III	III
Caractéristiques de fabrication des sables	a	a
Angularité des gravillons et des sables (1)	Ic > ou = 30 ou Ic > ou = 60 ou Ic = 100 ou Rc > ou = 2	
(1) : l'incorporation de 10 % de sable roulé au maximum peut être admise.		

SPECIFICATIONS DES CARACTERISTIQUES MINIMALES DES

GRANULATS POUR COUCHE DE ROULEMENT

Résistance mécanique des gravillons	C	B
Caractéristiques de fabrication des gravillons	III	III
Caractéristiques de fabrication des sables	a	a

CCTP TABLEAU N° 6

Grave - Laitier - Cendres Volantes - Chaux 0/20

Fuseaux de spécification

