MAITRE D'OUVRAGE
Voies Navigables de France
4 quai de Paris
67 010 STRASBOURG Cedex

2671PA0130 - Accord cadre de travaux pour la mise en place de stations de dépotage

CCTP

Dossier	823
Date	07/10/2026
Phase	DCE
Indice	02

MAITRE D'OEUVRE :
LOLLIER Ingénierie
3, rue de Mittelhausen
67170 MITTELSCHAEFFOLSHEIM

Sommaire

TRAVAUX PRELIMINAIRES **13**
Travaux préparatoires 15
Travaux de voirie 16
Démolition et modifications 16
Travaux de réseaux 16
Investigations complémentaires 16
Marquage et piquetage 16
Généralités 16
TERRASSEMENTS **18**
Terrassements 22
Grave non traitée (GNT) 22
AMENAGEMENTS DE SURFACE **23**
Revêtements et délimitations 23
Enrobés 23
Béton coulé en place 28
Produits en béton manufacturé 31
Pierres naturelles 34
Stabilisé 35
Naturel 35
Mise à niveau de tampons - de chambres - bouches à clés 37
ASSAINISSEMENT **38**
Eaux Usées 43
Regards 43
Canalisations 43
Ouvrages divers 44
Station d'épuration - Assainissement non collectif 44
Tranchées d'épandage 63
Raccordement de bateaux et péniches fixes 64
RESEAUX SECS **66**
Réalisation de tranchée 68
Infrastructure Électrique 68
Fourreaux 68
Chambres 68
Divers 68
TRAVAUX EN PRESENCE D'AMIANTE/HAP DANS LES ENROBÉS **70**
Repérage et essais 71
HAP : Taux compris entre 50 et 500 mg/kg 72
HAP : Taux compris entre 500 et 1000 mg/kg 72
HAP : Taux supérieur à 1000 mg/kg 72
Amiante 72
CONTROLES - ESSAIS ET D.O.E **72**
Essais de portance à la plaque 73
Contrôle des objectifs de densification 73
Voirie 73
Assainissement 74
Réseaux secs 74

DOE et récolements..... 74

GENERALITES

Objet du document

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) est un document qui complète les CCTP spécifiques aux accords cadres, et ne peut être dissocié de ces documents.

Le Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP) du Maître d'ouvrage définit l'ordre de préséance des pièces du Dossier de Consultation des Entreprises (DCE).

Le présent CCTP prime sur les autres pièces techniques du dossier et les complète sauf mention contraire au CCAP.

L'ordre de préséance des pièces contractuelles est celui défini au CCAP. En cas de contradiction entre le présent CCTP et une autre pièce technique, l'entrepreneur en saisit le maître d'œuvre avant exécution.

Objet du marché

Ces documents concernent l'opération suivante :

Accord cadre de travaux pour la mise en place de stations de dépotage

Adresse de l'opération :
- Port du Houillon
- Port de Lutzelbourg aval
- Port de Lutzelbourg amont
- Port de Lagarde
- Port de Niderviller
- Port de Waltenheim-sur-Zorn
- Port de Mittersheim
- Port de Wittring
- Port de Einville-au-Jard
- Port de Hesse
- Port de Saverne
- Port de Sarreguemines Steinbach

Le présent document " **2671PA0130 - Accord cadre de travaux pour la mise en place de stations de dépotage**" a pour objet de définir les modalités du :
2671PA0130 - Accord cadre de travaux pour la mise en place de stations de dépotage

Organigramme

- Maître d'Ouvrage :

Voies Navigables de France
4 quai de Paris
67 010 STRASBOURG Cedex

- Maître d'Œuvre :

LOLLIER Ingénierie
3, rue de Mittelhausen
67170 MITTELSCHAEFFOLSHEIM

Nautique Conseil
18A, rue Dieudé
13006 MARSEILLE

Description des lots / limite de prestations

Allotissement

Accord cadre sur les VRD
Accord cadre sur les stations de dépotage

Limite de prestations

L'accord cadre – VRD assure la réalisation de l'ensemble des ouvrages de génie civil nécessaires à l'installation des stations de dépotage, notamment les terrassements, fosses, massifs, réservations, fourreaux, regards, attentes de réseaux et ouvrages de raccordement prévus à son marché.

L'accord cadre – Stations de dépotage à sa charge la fourniture, la pose, le câblage, les raccordements hydrauliques et électriques, les réglages, essais ainsi que la mise en service complète des équipements. Dans la suite du document, l'accord cadre VRD sera dénommé accord cadre Fourniture.

Réceptions inter-entreprises des travaux préparatoire à la pose et au raccordement de station de dépotage:

Préalablement à toute intervention du accord cadre Fourniture, les ouvrages exécutés par le accord cadre VRD feront l'objet d'une réception inter-entreprises contradictoire constituant un point d'arrêt. Le accord cadre Fourniture ne pourra engager la pose de la station avant levée de ce point d'arrêt.

Cette réception sera réalisée en présence, a minima, des représentants des deux marchés et de la Maîtrise d'Œuvre. Elle aura notamment pour objet de vérifier :

- les dimensions, niveaux, altimétries et implantation de la fosse et des ouvrages de génie civil
- la conformité des réservations, scellements et supports nécessaires à la pose des équipements
- la présence, le positionnement et l'accessibilité des fourreaux et attentes de réseaux ;
- la propreté de la fosse et l'absence d'eau, de gravats ou de tout élément susceptible de gêner la pose
- la compatibilité générale des ouvrages réalisés avec les plans d'exécution et prescriptions du fournisseur de la station de dépotage

Un procès-verbal de réception inter-entreprises et de mise à disposition sera établi contradictoirement. Il précisera les ouvrages contrôlés, les éventuelles réserves constatées ainsi que les actions correctives à réaliser et leur responsable.

En présence de réserves susceptibles d'empêcher ou de compromettre la pose, le raccordement ou le bon fonctionnement de la station, la mise à disposition sera refusée et le point d'arrêt maintenu jusqu'à leur levée. Une nouvelle vérification contradictoire sera alors organisée.

La signature sans réserve du procès-verbal autorisera le accord cadre Fourniture à prendre possession de la zone concernée pour l'exécution de ses prestations de pose et de raccordement.
Le Maître d'Œuvre recevra copie des PV et donnera son accord de principe sur la mise à disposition des ouvrages.

Cette réception inter-entreprises constitue uniquement une mise à disposition des ouvrages entre titulaires et ne vaut ni réception des travaux du lot n°1 par le Maître d'Ouvrage, ni transfert des responsabilités relatives à la conformité et à la bonne exécution des ouvrages relevant de son marché. Chaque titulaire demeure responsable des prestations qui lui incombent jusqu'à la réception définitive des travaux dans les conditions prévues au marché, toute erreur d'implantation, non-conformité, absence de contrôle, mauvaise coordination, ou dégradation causée aux ouvrages d'un autre lot entraînera des reprises, compléments et corrections entièrement à la charge de l'entreprise responsable, sans incidence sur le planning et sans droit à plus-value.

Réfection provisoire et maintien des accès :

Chaque lot est tenu d'assurer, dans son emprise, les réfections provisoires, la sécurité et le maintien des accès/écoulements nécessaires entre phases (signalisation, rebouchage provisoire, protection d'émergences, nettoyage des voiries, etc.), jusqu'à prise en charge par le lot réalisant les réfections définitives, selon phasage.

Travaux réalisés par les concessionnaires et les gestionnaires

L'entrepreneur prendra contact avec les concessionnaires et les gestionnaires préalablement à tous travaux de réseaux afin définir les modalités de suivi des travaux et de réception des ouvrages.

Assainissement

Dans le cadre des travaux du présent lot, l'intégralité des travaux est réalisé par l'Entrepreneur et notamment le raccordement des réseaux EU sur les réseaux et ouvrages existants.
Le raccordements des attentes d'eaux usées aux stations et potelets est au accord cadre Fourniture.

Électricité

Dans le cadre des travaux du présent lot, l'intégralité des travaux de génie civil, de pose de fourreaux et de mise à disposition de tranchées, conformément aux prescriptions du concessionnaire et aux normes en vigueurs au moment des travaux.
Câblage et raccordement électrique prévu dans le accord cadre Fourniture

Le présent lot fournit et pose les gaines en attente, le cadre de fondation et le massif de l'armoire, de la station et des totems.

Descriptions des travaux

Liste des plans

Les travaux à exécuter figurent sur les plans définis ci-dessous :

Plan de VRD des ports suivants :
- Port du Houillon
- Port de Lutzelbourg aval
- Port de Lutzelbourg amont
- Port de Lagarde
- Port de Niderviller
- Port de Waltenheim-sur-Zorn
- Port de Mittersheim
- Port de Wittring
- Port de Einville-au-Jard
- Port de Hesse
- Port de Saverne
- Port de Sarreguemines Steinbach

Constitutions et revêtements

Sur l'ensemble du projet du présent CCTP, l'entrepreneur prendra connaissance des différentes structures et revêtement projeté, que cela rentre dans le cadre de ses travaux ou non.
La reprise des structure doit suivre au minimum les prescriptions suivante (données à titre indicatif) sinon reprendre la structure existante :

La structure à mettre en œuvre sous les chaussées :
- Couche de roulement : Reprendre le revêtement existant
- Couche de base : GNT 3 0/20 sur 15 cm,

- Couche de forme : GNT 1 0/60 sur 60 cm,
- Remblais/Purges (si nécessaire) : Remblais avec déblais réutilisables ou GNT 1 0/60 sur épaisseurs variables.

La structure à mettre en œuvre sous les stationnements :
- Couche de roulement : Reprendre le revêtement existant
- Couche de base : GNT 3 0/20 sur 15 cm,
- Couche de forme : GNT 1 0/60 sur 60 cm,
- Remblais/Purges (si nécessaire) : Remblais avec déblais réutilisables ou GNT 1 0/60 sur épaisseurs variables.

La structure à mettre en œuvre sous les trottoirs et cheminements :
- Couche de roulement : Reprendre le revêtement existant
- Couche de base : GNT 3 0/20 sur 15 cm,
- Couche de forme : GNT 1 0/60 sur 30 cm,
- Remblais/Purges (si nécessaire) : Remblais avec déblais réutilisables ou GNT 1 0/60 sur épaisseurs variables.

La structure à mettre en œuvre sur les espaces vert :
- Couche supérieure : Terre végétale sur l'épaisseur de l'existant
- Remblais (si nécessaire) : Remblais avec déblais réutilisables ou GNT 1 0/60 sur épaisseurs variables.

Les principes de réfections devront être validés avec la maîtrise d'oeuvre et le gestionnaire de voirie.
L'entreprise fournira une note technique pour validation par la maîtrise d'oeuvre.

Contraintes particulières de chantier

L'entrepreneur tiendra compte dans son offre lors de l'élaboration de ses prix unitaires des différentes contraintes du projet.
Aucune plus value ne sera accordée du fait de travaux supplémentaires impliquant ces contraintes réputées comprises aux prix du marché.

Réseau d'assainissement

L'entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires pour garantir le piquetage (prestation au marché) et la protection du réseaux enterrés. Avant démarrage des travaux, l'entrepreneur s'assura de prévenir le gestionnaire du réseau.

Si raccordement sur un réseau privé existant, une ITV de ce réseau devra être effectué avant raccordement.

Rabattement de nappe

Le rabattement de la nappe phréatique, des circulations d'eau latérales du canal ou autres sources fait partie des prestations de l'entreprise.
Aucune plus value ne sera accordée du fait de travaux supplémentaires impliquant ces contraintes réputées comprises aux prix du marché.

Accès au site

Les fiche techniques des engins prévus qui devront intervenir sur le chantier seront validés par la le maître d'oeuvre avant toute intervention

Les accès seront définis au cas par cas avec les gestionnaires de port

Considération des prix

Généralités

- Le coût lié aux prescriptions du CCAP, du PGC du CSPS le cas échéant ou du plan de prévention
- La réalisation d'un constat ou l'établissement des états des lieux, avant et après travaux, si nécessaire ou sur demande de la Maîtrise d'œuvre d'Exécution
- Les conséquences dans leur intégralité (administratives, techniques, juridiques éventuellement, financières) de toute modification décidée sans l'accord de la Maîtrise d'œuvre, toute correction de travaux non conformes,
- L'assistance aux opérations de contrôle du contrôleur technique, et lors de toute visite des autres intervenants (SPS…) ou organismes institutionnels (CARSAT, commission de sécurité…),
- Les frais de contrôle et d'essais en cours de travaux demandés par la Maîtrise d'œuvre éventuellement et en fin de travaux de nature à justifier une prestation du marché,
- Toutes les études, calculs, dessins et nomenclatures nécessaires ou demandées après l'appel d'offres, y compris la réalisation des EXE pour soumission et approbation avant tout commencement d'exécution, y compris toutes les mises à jour au fur et à mesure de l'avancement du chantier, des études de synthèse et des avis de la Maîtrise d'ouvrage, de la Maîtrise d'œuvre,
  À noter que les études d'Exécution comprennent également toutes les études / échanges / mises au point avec les différents concessionnaires
- La participation active de l'Entreprise et de ses éventuels sous-traitants aux études d'exécution et de synthèse notamment durant la période de préparation de chantier mais également tout au long du chantier et autant que nécessaire,
- Les frais d'encadrement de chantier
- Toute autre démarche d'ordre administratif et préventif, notamment au niveau des concessionnaires, du Consuel, etc

Réseaux

- Le coût de la conservation des éventuels réseaux en place
- Le coût du maintien des accès des riverains
- La présentation et le dépôt de tout échantillon et l'exécution de tout essai demandés par la Maîtrise d'ouvrage, la Maîtrise d'œuvre d'Exécution (dans le cas contraire, l'Entreprise s'expose à se voir refuser sur le chantier un ou plusieurs éléments, sans pouvoir prétendre à une indemnité ou un remboursement de frais),
- La vérification avant démarrage des travaux auprès des concessionnaires (énergie, eau, télécommunications, assainissement) des réseaux existants et l'établissement de la déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT)
- Les travaux d'investigations complémentaires sur les réseaux existants
- Les démarches auprès des services compétents pour les raccordements et vérifications des installations à tranchée ouverte (démarches concessionnaires d'EXE)

Sécurité et Exécution

- Toutes précautions pour éviter les nuisances aux ouvrages existants et/ou avoisinants (vibrations, courants, vagabonds, gaz nocifs, salissures…)
- Le maintien et la visibilité de toutes les plaques du constructeur (signalétique, identification, etc.)
- Le relevé et le classement (dans les DOE) de tous les repères d'identification, le façonnage, la mise à pied d'œuvre, les installations et équipements en ordre de marche
- La fourniture de tous les matériaux, produits, accessoires entrant dans la composition des ouvrages, leurs fixations et liaisons, jusqu'à la finition complète et parfaite (en particulier : y compris les accessoires indispensables à l'exécution complète et dans les règles de l'art, de la prestation concernée) (ces fournitures et matériaux sont neufs, de première qualité, conformes aux spécifications techniques),
- La main d'œuvre et son transport,
- Le transport, le stockage et l'entreposage des matériels et des matériaux éventuels et toutes les manutentions jusqu'à pied d'œuvre de ces fournitures,
- La mise en œuvre des matières et fournitures avec les travaux préparatoires, traçage, montage provisoire éventuel, conformément aux prescriptions des devis descriptifs complétés par les D.T.U., les normes ou les notices d'emploi et de montage des fabricants ou constructeurs,
- La protection individuelle et collective des intervenants
- La protection des usagers, et des ouvrages existants, l'enlèvement de ces protections et la remise en état d'origine,
- Toutes les mesures nécessaires pour la protection à la salissure et aux éclaboussures des ouvrages existants conservés y compris les abords et domaine public et particulièrement durant le transit du matériel, l'évacuation des gravois, leur nettoyage et leur remise en état en cas de dégradation,
- Les mesures de façon que le voisinage ne soit pas incommodé ou perturbé, ni par le bruit, ni par la projection de débris ou de poussières,
- Les engins de levage et tous matériels nécessaires pour la mise en œuvre des matériaux,
- La réparation des dégâts causés aux voies publiques et ouvrages existants,
- L'implantation des ouvrages,
- Les mesures provisoires pour le maintien des écoulements,
- Les épuisements des venues d'eau
- Les raccords soignés aux ouvrages existants,

Documents généraux

L'entrepreneur se conformera obligatoirement, lors de l'exécution des travaux, aux prescriptions définies dans les fascicules du Cahier des Clauses Techniques Générales (C.C.T.G.), applicables aux travaux de l'État (sauf dérogations dues aux prescriptions du présent C.C.T.P.)

Cahier des Clauses Techniques Générales Travaux (CCTG Travaux) - Liste non exhaustive des Fascicules du CCTG - Travaux - Mise à jour du 07/10/2021 :

Numéro Fascicule	Intitulé	Observations
Fascicule N°2	Terrassements Généraux	
Fascicule N°3	Liants hydrauliques	
Fascicule N°23	Fournitures de granulats employés à la construction et à l'entretien des chaussées	
Fascicule N°24	Fourniture de liants bitumineux pour la construction et l'entretien des chaussées	
Fascicule N°25	Exécution des assises de chaussées en matériaux non traités et traités aux liants hydrauliques	Approuvé en 2018
Fascicule N°26	Exécution des revêtements superficiels (enduits superficiels et matériaux bitumineux coulés à froid)	Approuvé en 2018
Fascicule N°27	Fabrication et mise en oeuvre des enrobés hydrocarbonés	Approuvé en 2018
Fascicule N°28	Exécution des chaussées en béton	
Fascicule N°29	Exécution des revêtements de voiries et espaces publics en produits modulaires	
Fascicule N°31	Bordures et caniveaux en pierre naturelle ou en béton et dispositifs de retenue en béton	
Fascicule N°32	Construction de trottoirs	
Fascicule N°34	Travaux forestiers de boisement	
Fascicule N°35	Aménagements paysagers, aires de sports et de loisirs de plein air	Approuvé en 2021
Fascicule N°36	Réseau d'éclairage public - Conception et réalisation	
Fascicule N°39	Travaux d'assainissement et de drainage des terres agricoles	
Fascicule N°64	Travaux de maçonnerie d'ouvrages de génie civil	
Fascicule N°65	Exécution des ouvrages de génie civil en béton	Approuvé en 2018
Fascicule N°68	Exécution des travaux géotechniques des ouvrages de génie civil	Approuvé en 2018
Fascicule N°69	Travaux en souterrain	
Fascicule N°70 (titre I)	Fourniture, pose et réhabilitation de canalisations d'eaux à écoulement à surface libre	Approuvé en 2021
Fascicule N°70 (titre II)	Ouvrages de recueil, de stockage, de restitution des eaux pluviales	Approuvé en 2021
Fascicule N°71	Fourniture, pose et réhabilitation de canalisations d'eaux à écoulement sous pression	Approuvé en 2021
Fascicule N°73	Équipement d'installations de pompage d'eaux claires destinées aux consommations humaines, agricoles et industrielles	Approuvé en 2021
Fascicule N°74	Construction des réservoirs en béton et réhabilitation des réservoirs en béton ou en maçonnerie	Approuvé en 2021
Fascicule N°75	Conception et exécution des installations de traitement des eaux destinées à la consommation humaine	
Fascicule N°78	Canalisations et ouvrages de transport et de distribution de chaleur ou de froid	
Fascicule N°81 (titre I)	Équipement d'installations de pompage pour réseaux d'évacuation et d'assainissement	Approuvé en 2021
Fascicule N°81 (titre II)	Conception et exécution d'installations d'épuration d'eaux usées	

Il se conformera d'autre part aux normes françaises et aux règles de l'art, ainsi qu'aux différentes prescriptions définies dans le présent cahier.

L'entrepreneur respectera les règlements ou décrets parus au Journal Officiel ou tout nouveau texte officiel remplaçant ou modifiant un ou

plusieurs fascicules du C.C.T.G., ainsi que les prescriptions imposées par les représentants locaux ou départementaux des services publics.

La mise en œuvre devra respecter les prescriptions des fabricants ainsi que les indications des agréments du C.S.T.B., les normes en vigueurs au moment des travaux et les DTUs.

Il devra respecter plus particulièrement les spécifications techniques et le cahier des charges de chaque concessionnaires ou services auxquels les ouvrages seront rétrocédés.

Il respectera enfin les spécifications techniques prévues (sans que cette liste soit limitative).

Le CCAG Travaux 2021 est entré en vigueur le 1er avril 2021 et a été modifié par un arrêté du 30 septembre 2021 publié au Journal officiel du 7 octobre 2021, modifié notamment par l'arrêté du 29 décembre 2022. La Direction des Affaires Juridiques de Bercy a publié sur son site un Guide d'utilisation des CCAG composé de fiches explicatives.

Cadre technique

Le contenu du cadre technique de l'entreprise rendu lors de la remise des offres est contractuel. L'entreprise aura la possibilité de varianter par rapport au cadre technique **uniquement sur validation du maître d'oeuvre** et après accord des futurs services gestionnaires.

Conformités des pièces

L'entrepreneur devra signaler avant la signature du marché toute erreur ou omission relevée par lui tant dans les pièces écrites que dans les plans.
Passé ce délai, il ne pourra arguer d'aucune raison pour ne pas livrer, dans le cadre du marché convenu, l'ouvrage parfaitement achevé pour remplir les fonctions qui lui sont propres et ce, tant sur le plan technique qu'esthétique.

Travaux présentant des difficultés spéciales

Lorsque, en cours d'exécution, l'entrepreneur estimera qu'un travail présente des difficultés spéciales non prévues, il devra, sous peine de forclusion, **en présenter l'observation écrite au Maître d'œuvre dans un délai de quinze jours, dans les conditions de l'article 12.3 du CCAG Travaux, sans préjudice des articles 49 et 50 du CCAG**, et demander la constatation contradictoire des quantités et nature d'ouvrage sur lesquelles porteraient ces difficultés, sans toutefois que cette constatation puisse préjuger à la suite qui sera donnée à l'observation de l'entrepreneur.

Travaux à proximité des arbres - Protection du patrimoine arboré (NF P 98-332)

Exigences de conception / implantation

- La distance de recul (mesurée de l'axe de l'arbre à l'axe du réseau / de la tranchée ou de l'ouvrage) devra être explicitement indiquée sur tous les plans de réseaux et tous les plans d'exécution (planimétrie et, si nécessaire, profils).
- L'implantation terrain devra être cohérente avec ces documents : piquetage, repérage des axes d'arbres concernés et contrôles d'alignement avant ouverture de tranchée.
  Un constat de piquetage des axes arbres pourra être demandé par le maître d'oeuvre. L'entreprise fournira l'ensemble des justifications nécessaire au respect de la règle (photo, ...)

Prescriptions d'exécution à proximité des arbres

- L'Entreprise mettra en œuvre les méthodes adaptées (terrassement manuel, aspiration/excavation douce, tranchées étroites, phasage, blindage adapté, etc.) permettant de respecter les distances et de limiter l'atteinte au système racinaire.
- Toute atteinte aux racines sera évitée ; à défaut, les coupes nécessaires seront réalisées proprement (section nette), sans arrachement, et les dispositions de protection/soins seront appliquées conformément aux règles de l'art et prescriptions du Maître d'Œuvre.
- Sont notamment interdits dans les zones sensibles : stockage de déblais/matériaux, circulation/ stationnement d'engins, compactage non maîtrisé, rejets de laitance/hydrocarbures, etc. Des protections physiques (barriérage) seront mises en place si requis.

Responsabilité et reprise à la charge de l'Entreprise

- Toute erreur d'implantation, de méthode ou d'exécution entraînant le non-respect des reculs, une non-conformité, un dommage aux arbres (racines, collet, tronc, houppier) ou la nécessité de travaux correctifs sera entièrement à la charge de l'Entreprise, y compris : dépose/repose, reprises de tranchées, réfection des réseaux/ouvrages, remise en état des abords, et, le cas échéant, mesures compensatoires décidées par la Maîtrise d'Ouvrage/Maître d'Œuvre (jusqu'au remplacement du sujet si requis).
- Aucune plus-value ne sera admise au titre de ces reprises lorsqu'elles résultent d'une faute, omission, imprudence ou non-respect des prescriptions par l'Entreprise.

Programme d'exécution des travaux

L'entrepreneur fournira au Maître d'œuvre, 8 jours avant le début des travaux, le programme d'exécution des travaux, précisant notamment les matériels et méthodes qui seront utilisés, l'échelonnement dans le temps de l'utilisation de l'espace et le plan des installations de chantier.
L'entrepreneur titulaire de chaque lot devra se rapprocher des entreprises titulaires des autres lots pour assurer une coordination parfaite des travaux à réaliser et établir son planning en fonction des impératifs du chantier.
Un planning général d'intervention de tous les lots a été établi et joint au marché. L'entrepreneur devra avertir le Maître d'œuvre de toutes dérives prévisibles ou non par rapport au planning contractuel.

Coordinateur S.P.S.

Le pouvoir adjudicateur se réserve la possibilité de missionner un CSPS. Le cas échéant, les prescriptions du coordinateur S.P.S seront prioritaires et les dispositions correspondantes sont considérées comme incluses dans les prix unitaires.

État du terrain avant travaux

Avant de remettre leurs offres, les entreprises doivent prendre connaissance du terrain afin de juger valablement de toutes sujétions et conditions de mise en œuvre qu'elles auront à exécuter.

En particulier, elle devra identifier :
- Les ouvrages présents,
- Toutes les incidences sur l'organisation de chantier,
- Les moyens à mettre en œuvre,
- Toutes les mesures particulières à prendre pour assurer la réalisation de ses ouvrages dans les délais.

En tout état de cause, l'Entreprise est donc réputée avoir une parfaite connaissance :
- Des accès, des largeurs et de l'état des voies de desserte,
- Des possibilités d'installation de chantier, de stockage de matériaux,
- Des disponibilités en eau, énergie électrique, rejet d'assainissement, etc.,
- Des possibilités de stationnement,
- Des itinéraires obligatoires qu'il doit emprunter,
- Des périodicités d'interdiction de circulation et d'accès sur le site,
- Des interdictions de nuisance vis-à-vis des tiers, bâtiments voisins, etc.,
- Des flux piétons,
- De la localisation des réseaux enterrés ou aériens à conserver.

Elles ne pourront, une fois l'offre remise, ne se prévaloir d'aucune modification dans les prix unitaires ou forfaitaires, par le fait du terrain, de l'accessibilité et des conditions d'exécution qu'ils pourraient entraîner.
L'entrepreneur ne sera pas admis à présenter des réclamations du fait que le tracé ou l'implantation des ouvrages existants l'oblige à prendre des mesures de protection sur quelque longueur ou profondeur qu'elles puissent s'étendre.
Toutes observations ou problèmes rencontrés devront être formulés par courrier au maître d'œuvre avant la remise des offres.
Si, pour la bonne tenue des ouvrages, il était nécessaire de procéder à des travaux complémentaires ou supplémentaires non prévus au présent marché, l'entrepreneur devra les exécuter suivant les instructions du maître d'œuvre.

Maintien des services publics

L'entrepreneur supportera toutes les conséquences de détériorations éventuelles provoquées par lui à des câbles aériens et à leurs supports ainsi qu'aux canalisations enterrées, quelque soient leurs natures.
Il appartiendra à l'entrepreneur d'aviser, dans le délai réglementaire, les représentants locaux des services publics intéressés et gestionnaires d'équipement, avant de commencer des travaux au voisinage des canalisations et de conduire les travaux en respectant les mesures particulières de sécurité prescrites par la réglementation en vigueur.

Intempéries - mesures de prévention et conséquences sur l'exécution

L'Entreprise devra intégrer, dans l'organisation et le prix de ses prestations, les sujétions liées aux intempéries (pluie, gel, neige, vent fort, fortes chaleurs) et prendre toutes mesures conservatoires nécessaires : horaires aménagés, protection des zones ouvertes (bâchage, barriérage), maintien/curage des dispositifs de drainage provisoire, pompages/épuisements, protections anti-érosion et anti-boue, sécurisation des fouilles et accès, remise en état des supports dégradés... Les travaux sensibles (terrassements, couches de forme/assises, revêtements, bétons, scellements, joints, marquages, etc.) seront interrompus dès que les conditions météorologiques ne permettent plus une exécution conforme aux règles de l'art, GTR, normes et prescriptions fabricants/DTU, et ne reprendront qu'après retour à des conditions compatibles et, si nécessaire, constat contradictoire avec le Maître d'Œuvre. En cas d'intempéries exceptionnelles affectant le délai, l'Entreprise en informera immédiatement le Maître d'Œuvre par écrit, proposera un plan d'actions (mesures d'urgence + programme de rattrapage) et documentera l'évènement (dates/heures, localisation, impacts, données météo de référence).
Les incidences contractuelles sur les délais relèvent des dispositions du CCAP/CCAG applicables.

Demande d'arrêté de circulation

La demande d'arrêté de circulation est à la charge de l'entreprise. Elle prendra toute initiative, dans les délais adéquats pour ne pas retarder le chantier, pour réaliser et transmettre les déclarations de travaux et demandes d'arrêtés de circulation auprès de la collectivité compétente, ainsi que les documents et plans nécessaires à la bonne compréhension des travaux par les services instructeurs et pour la mise en place de la signalisation réglementaire de chantier et de Police conformément aux règlements de voirie de la la collectivité compétente
L'entrepreneur devra réaliser et transmettre au Maitre d`œuvre pour visa :
- Plan de signalisation de chantier et de déviation validé par les services concernés.
- Dossier d'exploitation validé par les services concernés.

Maintien de l’écoulement des eaux

L’entrepreneur doit conduire les travaux de manière à maintenir d’une façon convenable l’écoulement des eaux.

En cas de carence de l’entrepreneur, le Maître d’œuvre pourra prendre, aux frais de l’entrepreneur, après mise en demeure restée sans effet, les mesures nécessaires.
En cas d’extrême nécessité, ces mesures peuvent être prises sans mise en demeure préalable.

Autorisation au Feu

Les feux sont totalement interdits sur l’ensemble du site. Une attention toute particulière devra être portée sur ce point afin d’éviter tout départ de feux d’origine humaine ou d’engins mécaniques. L’entrepreneur ne devra en aucune manière brûler les végétaux en provenance du débroussaillage.

Dépôt et rangement des matériaux

Les matériaux livrés et enregistrés seront mis en dépôt aux emplacements désignés en accord avec le Maître d’œuvre.

L’entrepreneur ne pourra occuper la voie publique au-delà des limites qui lui auront été fixées.

Le lieu de mise en dépôt aura été nettoyé et nivelé par l’entrepreneur et à ses frais. Les matériaux seront disposés de telle sorte d’éviter toute ambiguïté entre les matériaux réceptionnés, refusés et ceux appartenant à d’autres entrepreneurs.
Le transport des matériaux sera fait de manière à ne pas dégrader les voies publiques et privées.

Tout dégât commis par l’Entrepreneur sera réparé par lui-même et à ses frais dans un délai défini en accord avec le Maître d’œuvre. Dans les cas de non-respect de ce délai et après mise en demeure, le Maître d’œuvre pourra faire réaliser les travaux de réfection par une entreprise de son choix, au frais de l’entrepreneur déficient.
Cette possibilité offerte au Maître d’œuvre n’enlève en rien la responsabilité de l’entrepreneur en cas d’accident.

Entretien des voies de circulation

Toutes les voies de circulation employées par l'entrepreneur pour l'exécution de ses travaux ou pour l'approvisionnement de ses matériaux devront rester propres.
Pour ce faire, l'entrepreneur prendra toutes les mesures qui s'imposent pour le nettoyage des camions ou l'entretien des voies.

Dans le cas extrême, il pourra être décidé, en accord avec le Maître d'œuvre, d'arrêter les travaux pendant une certaine période sans que cela puisse entraîner le versement d'indemnités à l'entrepreneur.

Maintient des accès

L'entrepreneur doit le maintient des accès de tout les cheminements piéton et engins pendant l'intégralité de ses travaux avec tout le matériel nécessaire à ce dernier (platelage, cale, portail...)

Propreté du chantier

L'entreprise est tenue d'assurer la propreté du chantier de manière à limiter au maximum les nuisances aux riverains.

En période sèche, un arrosage régulier sera réalisé pour éviter le soulèvement de poussière.

Le nettoyage et le ramassage devront être effectués journellement avec mise en dépôt dans une benne prévue à cet effet et à la charge de l'entrepreneur, soit avec évacuation en décharge.
Dans le cas où le constat serait fait d'un mauvais entretien du chantier, le Maître d'œuvre se réserve le droit, après mise en demeure sans effet au bout de 48 heures, de faire réaliser le nettoyage par une entreprise de son choix, aux frais de l'entrepreneur.

Propreté et protection des abords de chantier

L'entreprise est tenue d'assurer la propreté et la protection des abords de chantier pendant toute la durée du chantier. Le constat de l'état de propreté fera partie intégrale de la réception des ouvrages et pourra faire partie des réserves à lever.
Dans le cas où les divers intervenants se rejetteraient la responsabilité de la non propreté, le Maître d'œuvre fera faire le nettoyage au titulaire du présent marché.
La protection des abords de chantier concerne principalement la conservation du milieu naturel existant et la protection des arbres existants.

Les abords de chantier ne devront pas recevoir de stockage de matériaux ou matériel sans une approbation du Maître d'œuvre. Aucun travail de maintenance des engins ne sera permis dans ces emprises. Les arbres limitrophes aux travaux et situés sur les parcelles devront être particulièrement protégés.

Sécurité des riverains

L'entreprise doit prendre toutes dispositions pour assurer la protection des façades (vitres, enduits, maçonneries), pour signaler les ouvrages tels que fouilles, regards, etc. et maintenir les accès en toute sécurité pendant toute la durée du chantier.
Ces dispositions sont réputées incluses dans les prix unitaires du présent marché.

Encadrement du chantier et discipline

L'entrepreneur s'engage à mettre, en permanence sur le chantier, un chef de chantier dont la compétence et l'autorité lui permettent de prendre toutes décisions, en accord avec le Maître d'œuvre, afin d'assurer le bon déroulement de l'opération.

Dans le cas où le Maître d'œuvre jugerait le personnel d'encadrement incompétent, il en demanderait le remplacement à l'entrepreneur. Celui-ci devra alors demander l'agrément au Maître d'œuvre.

Hygiène et sécurité

Mesures générales

Conformément aux prescriptions du Code du travail et aux règles de l'art applicables aux chantiers de VRD, l'Entrepreneur est tenu d'assurer l'hygiène et la sécurité de son personnel ainsi que la sécurité du public. Il met en place toutes les protections collectives et individuelles nécessaires, adaptées à ses méthodes et phasages d'exécution.

L'Entrepreneur est tenu, au cours de l'exécution de ses travaux, de respecter et maintenir les dispositifs de sécurité installés par toute autre entreprise pour la protection du personnel et du public. Si les nécessités du chantier ou toute autre cause l'obligeaient à déposer provisoirement des protections, il en devient responsable et devra :

- prévoir les mesures nécessaires afin d'éviter tout accident ;
- rétablir les protections dès que possible et avant toute reprise d'activité exposant à un risque.

Les mesures particulières de protection et de salubrité applicables aux travaux de bâtiment et de génie civil relèvent des dispositions codifiées du Code du travail (dispositions issues notamment de l'ancien décret n°65-48, aujourd'hui codifiées).

Mesures générales concernant la sécurité et l'hygiène

Les conditions de mise en œuvre et d'utilisation applicables aux équipements de travail et aux moyens de protection doivent être conformes au Code du travail. L'Entrepreneur est notamment tenu :

- d'organiser les vérifications générales périodiques des équipements concernés, conformément au Code du travail - articles R.4323-23 à R.4323-27, et aux arrêtés d'application précisant les équipements soumis et les périodicités.
- de faire réaliser ces vérifications par des personnes qualifiées, d'en conserver les rapports et de les tenir à disposition du Maître d'Œuvre/CSPS (le cas échéant) et des organismes de contrôle.

À titre de référence pour les équipements soumis aux VGP, les arrêtés d'application historiques (dont arrêtés du 5 mars 1993 et du 24 juin 1993) peuvent être mentionnés en renvoi, sans préjudice des textes en vigueur et de leurs évolutions.

Concernant les équipements de protection individuelle (EPI), l'Entrepreneur devra, conformément au Code du travail :

- mettre à disposition des travailleurs les EPI appropriés et veiller à leur utilisation effective (article R.4321-4).
- assurer le bon fonctionnement et le maintien en état hygiénique satisfaisant (entretiens, réparations, remplacements) des EPI et vêtements de travail concernés (article R.4323-95).
- assurer l'information/formation et, si nécessaire, l'entraînement au port des EPI (article R.4323-106).

Mesures particulières concernant la sécurité et la santé

Lorsque l'opération est soumise à coordination SPS, un Plan Général de Coordination (PGC/PGCSPS) est établi et l'Entreprise doit s'y conformer (réglementation "Bâtiment et génie civil" du Code du travail).

Le Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS) est établi par l'Entreprise et transmis au Coordonnateur SPS (ou au Maître d'Ouvrage selon le cas). L'Entreprise dispose d'un délai de 30 jours à compter de la réception du contrat signé pour établir ce plan (article R.4532-56). (Dispositif issu notamment du décret n°94-1159, désormais repris/codifié dans le Code du travail).

Le PPSPS précise notamment :

- les mesures prévues pour intégrer la sécurité à l'égard des principaux risques encourus (modes opératoires par phase) ;
- les moyens de prévention relatifs aux chutes de personnel et de matériaux, aux circulations verticales et horizontales des engins ;
- les mesures relatives aux premiers secours (accidentés et malades) ;
- les mesures concourant à une bonne hygiène du travail (installations, locaux, propreté, etc.).

Le PPSPS est tenu à jour par l'Entreprise ; toute modification est signalée au Coordonnateur SPS. Il est tenu à la disposition de l'Inspection du travail ainsi que des organismes de prévention/contrôle, selon les dispositions applicables.

NOTA : les dépenses afférentes à la sécurité, à la signalisation et à l'information des riverains sont réputées intégrées dans les prix unitaires du marché.

Gestion et traçabilité des déchets et terres excavés

Conformément à l'article L541-2 du code de l'environnement « Tout producteur ou détenteur de déchets est tenu d'en assurer ou d'en faire assurer la gestion » et il « est responsable de la gestion de ces déchets jusqu'à leur élimination ou valorisation finale, même lorsque le déchet est transféré à des fins de traitement à un tiers ». L'article L541-7 du code de l'environnement prévoit que toute personne produisant des terres excavées tienne à la disposition de l'administration toutes les informations listées dans ce même article et notamment toutes les informations relatives à l'origine et à la destination de chaque lot de terres excavées.
Est concerné par ces exigences de traçabilité tout chantier dont le volume total des terres excavées est supérieur à 500 m3, dès lors qu'elles sont évacuées du chantier ou qu'elles sont réutilisées sur le même chantier dans un rayon supérieur à 30 km.

Le maître d'ouvrage confie, sous sa responsabilité, au titulaire la charge de satisfaire aux exigences de traçabilité des terres excavées du chantier. Cette mission est rémunérée suivant le bordereau de prix […]. A ce titre, le représentant du titulaire du marché devra :

- Créer un compte sur le RNDTS à son nom ;
- Créer un établissement au nom de son entreprise sur le RNDTS ;
- Accepter la délégation de la traçabilité pour ce chantier sur la plateforme RNDTS ;
- Déclarer au plus tard le dernier jour du mois suivant la date d'expédition d'un lot de terres toutes les informations attendues dans le RNDTS ;
- Réaliser un contrôle interne de la conformité des registres de terres excavées déclarées par rapport :
- Au décret du 25 mars 2021 relatif à la traçabilité des déchets, des terres excavées et des sédiments
- A l'arrêté du 31 mai 2021 fixant le contenu des registres déchets, terres excavées et sédiments mentionnés aux articles R. 541-43 et R. 541-43-1 du code de l'environnement.
- Un dernier niveau de contrôle sera réalisé par la maîtrise d'ouvrage qui pourra accéder à l'ensemble des déclarations réalisées pour le chantier depuis son propre compte.

Nota : Les terres excavées sont généralement comprises comme des sols naturels excavés qui peuvent devenir des déchets selon leur destination et leur utilisation.

Fin des travaux, pré-réception, rétrocession

L'entreprise doit vérifier la conformité des ouvrages ou installation réalisée.

Lorsque les travaux seront achevés, une pré-réception sera effectuée en présence de l'entreprise, du maître d'oeuvre et/ou du maître d'ouvrage.
L'entreprise restera cependant responsable de ses travaux jusqu'à l'établissement des procès verbaux de réception définitifs et la rétrocession complète aux futures gestionnaires. L'entreprise sera donc tenue de procéder à l'entretien et au maintien en état des espaces aménagés (ressablage éventuel des pavés, entretien des espaces verts, nettoyage, protection des émergences, ...) jusqu'à la rétrocession et l'intégrera dans ses prix.

1 TRAVAUX PRELIMINAIRES

Spécifications techniques

Dispositions générales

Travaux à proximité de réseaux

Les travaux seront conduits de manière à ne pas détériorer les canalisations, branchements, protections et ouvrages divers (réseaux de télé-communication, réseaux de distribution ou d'évacuation d'eau, pipe-line de combustibles liquides ou gazeux, câbles électriques, etc..). Les moyens seront donc adaptés en fonction de la proximité des réseaux existants.
L'entrepreneur supportera seul les charges qui résulteraient éventuellement des dispositions de chaque concessionnaire, et ne sera en aucun cas indemnisé par la maitrise d'ouvrage, quelles que soient la nature et l'importance des sujétions.
De même, l'entrepreneur devra supporter toutes les conséquences dommageables des détériorations causées aux divers ouvrages et aux incidents qui pourraient en résulter.
L'entrepreneur ne pourra demander aucun dédommagement pour préjudice ou retard dû à la présence de réseau sauf pour le cas explicité ci-dessous dans le paragraphe Constat contradictoire.

Concessionnaires et gestionnaires d'ouvrage

L'entrepreneur adressera une D.I.C.T. à chaque concessionnaire, 15 jours minimum avant le début de ses travaux. Il est demandé à l'entrepreneur de faire ses demandes tronçon par tronçon, de manière à les répartir sur la durée des travaux.
Avant tout commencement des travaux, l'entrepreneur devra prendre contact avec les différents concessionnaires de réseaux.

Sont considérés inclus dans le présent Marché les éventuelles démolitions et remise en état des branchements d'eaux usées et pluviales, de réseaux secs, de bâtiments qui seraient endommagés dans le cadre des travaux.

Reconnaissance des occupations du sous-sol

L'entrepreneur sera tenu de se mettre en rapport avec les divers organismes pouvant donner des informations sur la position, en altimétrie et en planimétrie, et la nature des ouvrages qui peuvent se situer en sous-sol. Avant l'ouverture de toute fouille, il devra à ses frais, faire des reconnaissances du sous-sol pour vérifier la position exacte des réseaux souterrains signalés sur les plans du dossier marché et par les organismes contactés.
Il restera tenu d'informer les utilisateurs des ouvrages souterrains, 15 jours avant le commencement des travaux qui lui sont confiés, de manière à obtenir les autorisations et directives nécessaires à la protection des réseaux et assurer la sécurité.
Les travaux seront conduits de manière à ne pas détériorer les canalisations, branchements, protections et ouvrages divers (réseaux de télé-communication, réseaux de distribution ou d'évacuation d'eau, pipe-line de combustibles liquides ou gazeux, câbles électriques, etc..). Les moyens seront donc adaptés en fonction de la proximité des réseaux existants.
Il supportera seul les charges qui résulteraient éventuellement des dispositions de chaque concessionnaire, et ne sera en aucun cas fondé à demander au Maître d'Ouvrage une indemnité quelconque, quelles que soient la nature et l'importance des sujétions qui pourraient ainsi le frapper.
De même, l'entrepreneur devra supporter toutes les conséquences dommageables des détériorations causées aux divers ouvrages et aux incidents qui pourraient en résulter.
Les terrassements effectués à l'aide d'engins mécaniques seront arrêtés à quelques décimètres des tuyaux, câbles, bouches, regards, etc. pour être achevés à la main.
L'entrepreneur ne pourra demander aucun dédommagement pour préjudice ou retard dû à la présence de réseau, ou du fait des préconisations des concessionnaires.

Investigations complémentaires (I.C.)

Pour les réseaux sensibles, lorsque la réponse de l'exploitant à la DICT n'est pas en totalité de classe A, des investigations complémentaires seront réalisées.
Les I.C seront menées par l'entreprise si elle dispose de la qualification requise ou par un prestataire qualifié de son choix.
Géolocalisation de réseaux
L'Entrepreneur doit réaliser le repérage des réseaux par un procédé non intrusif jusqu'à une profondeur pouvant atteindre 2 m et prévoira notamment le relevé de chaque réseau en X, Y et Z avec une précision de classe A en référence à la norme NF S70-003-1, la fourniture des repérages au format informatique dwg, superposés au fond de plan fourni par le maître d'œuvre, la remise d'un exemplaire papier à l'échelle 1/200e du plan de localisation du réseau repéré avec les croquis associés
Sondages
Les travaux de sondage sont à réaliser dès le début de la période de préparation des travaux sur différents points du tracé pouvant présenter des difficultés particulières, notamment en ce qui concerne l'emplacement des réseaux existants et leur profondeur.
Après réception des DICT et piquetage des réseaux sur site, des investigations seront menées sur les réseaux sensibles n'étant pas en classe A.
Au cours de sa période de préparation de travaux, l'entrepreneur aura réalisé les DICT nécessaires et s'assurera d'obtenir l'ensemble des autorisations nécessaires. Sont compris la mise en sécurité de la zone et les dispositions de circulation à prendre.
L'ouverture se fera manuellement ou à l'aspiratrice une fois les enrobés démolis. La fouille sera réalisée jusqu'à 50 cm en-dessous de la cote prévue de la génératrice inférieure du réseau. Un enrobé provisoire ou définitif sera mis en place avant réouverture à la circulation.
Un relevé géomètre sera réalisé et un plan côté établi au 1/50ème. L'ensemble de ces documents fera partie intégrante du DOE de l'opération.
Ils seront réalisés selon la méthodologie suivante :
- barriérage ponctuel de la zone de sondage
- sciage des revêtements ou démontage le cas échéant de matériaux modulaires et leur stockage éventuel sur décision du maître d'œuvre en vue de leur réemploi
- démolitions des fondations et enrobés
- terrassement par des moyens adaptés liés à la présence de réseaux
- mise à nu des réseaux en vue de leur relevé
- relevé de chaque réseau en X, Y, Z et profondeur
- recouvrement des réseaux avant remblaiement par 10cm de sable
- rétablissement des filets avertisseurs
- remblaiement de tranchée

- réfection du revêtement si nécessaire
- remise d'un exemplaire papier et informatique du plan de localisation des ouvrages

Résultat des investigations complémentaires
A l'issue des I.C un dossier sera remis à la maitrise d'ouvrage, il comprendra :
- Une retranscription des données en PDF
- Un fichier au format DWG dans le système géodésique RGF 93 avec une projection Lambert 93 ou CC ou dans le référentiel du projet.

Un tableau de coordonnées GPS (x, y, z, p) dans un tableau XLS. Les points sont numérotés et reportés sur les plans (ex. pour l'éclairage public : 122, 121) et indiquent la position des réseaux
Le coût des I.C sera supporté par la maitrise d'ouvrage sur la base des postes du marché.

Marquage et piquetage des réseaux

Marquage piquetage initial
L'entreprise réalisera ou fera réaliser, aux frais de la maitrise d'ouvrage via les positions spécifiques du DQE ou de la DPGF le marquage et piquetage des réseaux y compris des branchements, des ouvrages souterrains
Il devra être réalisé pour tout élément souterrain situé dans la zone d'intervention augmentée de 2 mètres en planimétrie et concernera les réseaux et leurs branchements, la localisation des points singuliers, tels que les affleurements, les changements de direction, les ouvrages volumineux etc.…
A l'issue du marquage piquetage initial, un PV sera signé entre l'entreprise et la maitrise d'ouvrage (ou son représentant).

Modalités d'exécution du marquage piquetage
Il sera effectué avec la précision maximale des données disponibles à partir des réponses aux DT, aux DICT, le cas échéant à partir des résultats d'investigations complémentaires ayant eu lieu et suivant les recommandations particulières fournies par les gestionnaires de réseaux
La matérialisation du tracé de chaque réseau sera effectuée par l'implantation de l'axe du réseau dans le code couleur approprié en indiquant au sol dans l'ordre suivant :
- la classe de précision A, B ou C
- la largeur d'emprise de l'ouvrage en millimètres (précédée du symbole ø pour les conduites)
- la nature du réseau
- la couverture en mètres (ex: en couleur jaune A_ø200_GAZ_0,80)

Maintien du marquage piquetage
Le titulaire du marché aura à sa charge le maintien du marquage piquetage (réalisé par ses soins ou par le concessionnaire) pour les besoins du chantier et en vue de la transmission éventuelle de l'emprise du chantier à une autre entreprise

Constat contradictoire relatif à un arrêt de travaux

Un constat contradictoire d'arrêt ou de sursis de travaux sera dressé consécutivement à la découverte d'un réseau sensible et non identifié ou au constat d'une erreur notable sur la localisation d'un réseau sensible susceptible d'entraîner un risque lors des travaux.
Après établissement du constat contradictoire entre le responsable du projet et l'entreprise, cette dernière pourra prétendre aux clauses d'immobilisation prévues au marché.

Piquetage général

L'ensemble du nivellement de la zone de chantier est rattaché à des repères de nivellement existant sur le chantier.
Ces points seront indiqués au mandataire lors de l'implantation générale du chantier.
L'implantation générale sera faite par l'entrepreneur avec des piquets bois ou métalliques.
L'entrepreneur aura à sa charge la mise en place de points intermédiaires nécessaires aux travaux. Ces points intermédiaires seront indiqués au maître d'œuvre pour ses opérations de contrôles de nivellement.
L'entrepreneur est tenu à veiller à la conservation des piquets durant les travaux. Il aura à sa charge la conservation des piquets et leur rétablissement si nécessaire.
Lorsque les travaux demandent l'intervention de plusieurs entrepreneurs, une réception des implantations sera effectuée entre eux. Ils se répartiront à l'amiable les frais de remise en place si nécessaire.
L'entrepreneur est tenu de compléter le piquetage général, et éventuellement le piquetage spécial, par autant de repères qu'il est nécessaire pour délimiter sur le terrain la hauteur et la position de ses ouvrages. Les piquets et repères placés au titre du piquetage complémentaires doivent pouvoir être distinguées de ceux qui ont été placés au titre du piquetage général.
Ils seront rattachés en plan et en altitude aux mêmes repères que ceux du piquetage général (nivellement NGF).

Dans le cas où des piquets ou repères auraient été enlevés, le Maître d'œuvre demandera, soit leur rétablissement à leur emplacement primitif, soit leurs remplacements en tout autres points, s'il le juge nécessaire pour la vérification des travaux et leur réception provisoire. Il en sera de même pour les stations d'implantations qui seront protégées pendant toute la durée des travaux.
Dans le cas d'une voie (ou d'un ouvrage assimilable à une voie, et sauf indications contraires, l'axe du tracé et le profil en long seront piquetés.
Des points seront implantés:
- aux extrémités de chaque alignement, courbe, pente et rampe;
- au sommet de chaque courbe, dans la mesure où les dispositions du terrain le permettent;
- à l'intersection de l'axe du tracé et de chacun des profils en travers déterminants, ayant servi de base au calcul des terrassements;
- si cela est jugé nécessaire, en des points intermédiaires.

Le géomètre de l'entreprise pourra être sollicité à tout moment du chantier sur demande du Maître d'Œuvre. L'entreprise ne pourra prétendre à aucune rémunération supplémentaire pour ces mobilisations.

Constat d'huissier

En cas de travaux à proximité directe de propriété riveraine ou d'ouvrages sensibles, l'entrepreneur aura à sa charge un constat d'huissier qu'il fera réaliser avant toute intervention. Ce constat devra plus particulièrement faire le constat de l'état des propriétés riveraines (mur, clôtures, habitations existantes, etc.), des ouvrages à proximité direct (poteaux, candélabre, regard, signalisation, ...).

Reconnaissance de l'état des lieux

Une réunion de travail groupant l'entrepreneur, le Maître d'œuvre et les gestionnaires d'équipement, se tiendra sur les lieux pour permettre de déterminer les dispositions de détails à adopter.
A l'issue de cette réunion, un procès verbal signé des deux parties sera dressé.

L'entrepreneur prendra les lieux dans l'état où ils seront lors du début des travaux.

Circulation - Signalisation

Dix jours au moins avant le début des travaux, l'entrepreneur devra impérativement prendre contact avec les services municipaux et départementaux chargés de la circulation, afin que soient prises les mesures de police nécessaires en mentionnant, le cas échéant, le caractère mobile du chantier.
La sécurité des usagers de la voie devra être assurée. L'accès des piétons aux immeubles riverains sera assuré et maintenu en bon état pendant toute la durée des travaux, celui des garages et portes cochères devra être conservé en permanence par des moyens appropriés, sauf impossibilité reconnue par le Maître d'œuvre.
Dans ce dernier cas, l'entrepreneur devra aviser les riverains concernés afin que ces derniers puissent prendre les dispositions en conséquence (évacuation des véhicules, ramassage des ordures).
L'Entrepreneur doit prendre toutes les précautions et dispositions de sécurité pour éviter les accidents vis à vis des tiers et de son personnel.
Durant toute la durée du chantier l'Entrepreneur doit prévoir la signalisation et la protection de ses ouvrages et de ses matériels.

Documents particuliers

Les installations de chantier

• Code du travail
• Documents du coordinateur SPS

Signalisation temporaire

L'entrepreneur prendra connaissance des différents documents particuliers au projet et est réputé connaître ces prescriptions.
Ci-après une liste non-exhaustive à laquelle l'entrepreneur peut se référer :
• Prescriptions des Arrêtés Municipaux pris par l'entrepreneur pour les besoins du chantier
• Instruction interministérielle sur la signalisation routière - Livre I - 8ème partie
• Signalisation temporaire et aux manuels du chef de chantier de la signalisation temporaire édition 2000 :
Volume 1 : manuel du chef de chantier - route bidirectionnelles (publication SETRA)
Volume 2 : manuel du chef de chantier - routes à chaussées séparées (publication SETRA)
Volume 3 : manuel du chef de chantier - milieu urbain (publication CERTU)
Volume 4 : les alternats - guide technique
Volume 5 : conception et mise en œuvre des déviations - guide technique

Travaux à proximité de réseaux

• Code de l'environnement : Art. L. 554-1 à L. 554-4 et Art. R. 554-1 à R. 554-39
• Arrêté du 27 décembre 2016
• Fascicules n° 1 & 2 & 3 du guide d'application de la réglementation anti-endommagement

Exécution des ouvrages

Signalisation temporaire

La signalisation devra être conforme à la huitième (8ème) partie signalisation temporaire du 15 juillet 1974 du livre de l'Instruction Interministérielle sur la signalisation routière. Les principes généraux de la signalisation temporaire s'appliquent en zone urbaine. Elle sera constituée de signaux et panneaux réglementaires de la gamme NORMALE
- Triangle de côté 1000mm
- Disque de diamètre 850mm
- Octogone de largeur 800mm
- Carré de côté nominal 700mm

Les panneaux seront rétro réfléchissants de classe 2 et d'un modèle agréé par le Ministère de l'Equipement. Les panneaux devront être stables, verticaux, implantés à 2,30 m au-dessus du sol.
De nuit, sur les zones faiblement éclairées, des signaux lumineux seront mis en place (type AK5 tri-flash prévus par la réglementation).
L'attention de l'entreprise est attirée à la qualité et à l'aspect des panneaux et dispositifs de balisage :
- ils ne devront être ni écornés, ni souillés (rouilles, éraflures, graffitis....),
- ils devront être parfaitement propres et lisibles

Lors des mises en place de circulations alternées, celle-ci sera à la charge de l'entreprise titulaire, ainsi que la fourniture, la pose et la maintenance des feux de chantier, durant toute la période des travaux.

1.1 Travaux préparatoires

1.1.1 Constat d'huissier

Réalisation d'un constat d'huissier sur l'ensemble de l'opération, en particulier les limites avec les riverains et les infrastructures existantes (clôture, réseaux, ...). Le constat sera communiqué à la maîtrise d'oeuvre et au maître d'ouvrage.

1.1.2 Clôture de chantier

Fourniture, le transport à pied d'œuvre et la pose d'une clôture de chantier type HERAS afin de délimiter l'accès au chantier pendant toute la période de travaux de la tranche de viabilisation. Il comprend notamment la fourniture des éléments de clôtures hauteur 2.00 m, toutes sujétions vis à vis de la sécurité sur le site et du cheminement des piétons (balisage, barrières supplémentaires...). La prestation prévoit le maintient en place et la remise en état aussi souvent que nécessaire.

Les emprises de chantier devront être entièrement sécurisées par des clôtures adaptées, comprenant, lorsque nécessaire, un portail permettant la fermeture et le contrôle des accès à chaque zone de travaux.

Des clôtures seront également mises en place autour des zones de stockage définies en concertation avec la Maîtrise d'Ouvrage et la Maîtrise d'Œuvre.

Le Titulaire devra en outre assurer la protection efficace des arbres, équipements, réseaux, mobiliers et ouvrages existants situés à proximité des travaux. Ces protections devront être maintenues en bon état pendant toute la durée du chantier

1.1.3 **Dépose soignée et repose de panneaux et mobilier divers**

Dépose soignée et repose de panneaux et de mobilier divers quelles que soient leur longueur et leur forme, y compris potelets, panneaux de signalisation, bancs, corbeilles, clôtures, bacs à fleurs béton, etc...
Il comprend également la reprise du marquage au sol existant (peinture ou résine).

1.1.4 **Balisage et platelage des cheminements**

Fourniture, transport à pied d'oeuvre et pose de panonceaux permettant de diriger les différents modes de déplacements dans le chantier (piétons, cycles, véhicules) et de passerelles sur une largeur suffisante pour garantir le maintien des accès

1.2 Travaux de voirie

1.2.1 Démolition et modifications

1.2.1.1 **Sciage des enrobés**

Sciage des matériaux enrobés en périphérie de tranchée et pouvant atteindre une épaisseur de 20 cm.

1.2.1.2 **Démolition d'enrobés**

Arrachage de revêtement en enrobés pouvant atteindre une épaisseur de 20 cm y compris évacuation des déblais et matériaux divers à une station de recyclage aux frais de l'entrepreneur, le balayage de la forme, la remise en état des abords et toutes sujétions liées aux travaux manuels si nécessaires.

1.2.1.3 **Dépose de surfaces pavées**

Dépose soignée et la mise en stock de pavés sur palette filmée ou en big bag quelles que soient leur longueur et leur forme.

1.2.1.4 **Dépose de dallage**

Dépose soignée et mise en stocke sur palette filmée de dallages quelles que soient leur longueur et leur forme.

1.2.1.5 **Démolition de béton**

Démolition de béton pouvant être armé y compris évacuation des déblais et matériaux divers à une station de recyclage aux frais de l'entrepreneur, le balayage de la forme, la remise en état des abords et toutes sujétions liées aux travaux manuels si nécessaires.

1.2.1.6 **Démolition de dalle en béton**

Arrachage ou démolition de revêtement en béton armé ou non pouvant atteindre une épaisseur de 30 cm y compris l'évacuation des déblais et matériaux divers à une station de recyclage aux frais de l'entrepreneur, le balayage de la forme, la remise en état des abords et toutes sujétions liées aux travaux manuels si nécessaires.

1.2.1.7 **Dépose et repose de bordures et de caniveau**

Dépose soignée et repose de bordures et de caniveau quelles que soient le matériau, leur longueur et leur forme.

1.3 Travaux de réseaux

Dépose et évacuation de différents éléments quelles que soient leur longueur et leur forme. Les travaux comprennent le déchaussement, le chargement, le transport et l'évacuation des matériaux non récupérables à une station de recyclage aux frais de l'entrepreneur, le remblaiement de la fouille et le remise en état des abords.
Les matériaux récupérables sont à déposer soigneusement y compris le transport et le stockage à un endroit fixé par le maître d'œuvre.

1.3.1 Investigations complémentaires

1.3.1.1 Sondages

Réalisation d'une tranchée de sondage à exécuter perpendiculairement au tracé du ou des réseaux à repérer sur une largeur moyenne de 80 cm jusqu'à une profondeur d'environ 130 cm avec dégagement et repérage exhaustif de tous les réseaux suivant les prescriptions du CCTP

1.3.1.1.1 **Sondage**

1.3.2 Marquage et piquetage

1.3.2.1 **Marquage et piquetage des réseaux**

Marquage / piquetage des tracés de réseaux existants conformément aux normes NF S 70-003 et NF P 98-332 (en particulier au code couleur). Il est effectué en tenant compte de l'incertitude liée à la classe de précision de positionnement des ouvrages concernés à partir des réponses aux DT, DICT, aux résultats des investigations complémentaires ayant eu lieu et aux recommandations particulières formulées par les gestionnaires de réseaux. Le marquage piquetage est maintenue pendant la durée des travaux et à mesure de leurs avancements pour les besoins du chantier et en vue de la transmission éventuelle de l'emprise du chantier à une autre entreprise.

1.4 Généralités

1.4.1 **Implantation générale de chantier**

Piquetage général en x, y, z et mise en place de piquets provisoires afin de délimiter les différentes zones de l'aménagement.

1.4.2 Installation de chantier

Fourniture et mise en place de l'installation de chantier conformément aux prescriptions du PGC et du SPS (en phase chantier). Il comprend notamment la fourniture et la pose des clôtures et barrières de protection nécessaire ponctuellement aux travaux du présent lot (aire de stockage, protection spécifique des fouilles, travaux sur domaine public, etc...).
Cette position comprend la fourniture, la pose et dépose en fin de chantier de la signalisation et barriérage du chantier. Sont comprises également :
- la maintenance durant les travaux de l'ensemble des matériels mis en place, y compris durant les intempéries et arrêts de chantier avec fourniture de numéro d'appel,
- la mise en place de protection de tronc d'arbres selon le règlement des Espaces Verts.
Le prix comprend également la confection et la mise en place d'un panneau de chantier.

2 # TERRASSEMENTS

Spécifications techniques

Documents Généraux & Particuliers

Document généraux

Terrassements Généraux - Fascicule 2 du CCTG

Voirie

Les critères de caractérisations et de classement des matériaux seront établis par rapport à « l'instruction Provisoire Relative aux granulats routiers » (circulaire du 26/12/1977) et à la Recommandation SETRA LCPC pour la réalisation des assises de chaussées en graves non traitées (mai 1974) et à son complément (décembre 1980) ou à la directive pour la réalisation des assises de chaussées en grave ciment (MAI 1969) et à son complément d'octobre 1978.
Dimensionnement des chaussées établi à partir des prescriptions du manuel de conception des chaussées neuves à faibles trafics LCPC juillet 1981.
Classification des matériaux :

Matériaux pour sous-couche : Référence CPC fascicule 23.

Matériaux de fondation et de couche de base : Référence CPC fascicule 23.

Béton bitumineux : Conforme à la directive SETRA pour la réalisation des couches de surface de chaussée en béton bitumineux Référence CPC fascicule 23.

Mode d'exécution des chaussées:

Corps de chaussée: Référence CPC fascicule 25

Enrobé dense et béton bitumineux : Mise en œuvre : Référence CPC fascicule 27

Prescriptions particulières du Service Gestionnaire

Documents particuliers

Perméabilité

Les valeurs de perméabilité à prendre en compte seront issues d'une étude géotechnique fournie par la Maîtrise d'Ouvrage, lorsque la nature des travaux rendront cette donnée nécessaire au dimensionnement et à la réalisation des travaux

Niveau de nappe

Les valeurs de hauteur de nappe à prendre en compte seront issues d'une étude géotechnique fournie par la Maîtrise d'Ouvrage ou du site de l'Aprona (en Alsace), lorsque la nature des travaux rendront cette donnée nécessaire au dimensionnement et à la réalisation des travaux

Nature - provenance et qualité des matériaux et des fournitures

GNT 1 0/63 ou GRAVE TOUT VENANT pour couche de fondation

Les gravillons pour graves doivent appartenir à la catégorie E définie par la norme NF P 18.101.
Leur fabrication doit appartenir à la catégorie IV définie à la norme susvisée.
Les sables doivent appartenir à la catégorie b ou c définie par la norme susvisée.
Les matériaux pour grave tout - venant seront des graves alluvionnaires de nature silico - calcaire et proviendront du concassage et du criblage d'une grave naturelle. Les matériaux ne contiendront ni sulfate ni matières organiques, ils ne seront ni friables, ni gélifs.
- la densité sèche correspondant à l'optimum Proctor normal devra être au moins égale à 1,65,
- l'équivalent de sable mesuré avec la teneur en eau naturelle au piston devra être compris entre 20 et 50,
- l'indice de plasticité sera non mesurable,
- la teneur en eau naturelle au moment de l'emploi devra être au plus égale à celle de l'optimum Proctor normal.

Ces matériaux auront une granulométrie s'étalant entre 0 et 60 mm (ouverture des mailles du tamis).

	GNT 0/63	GNT 0/31.5	GNT 0/20
D (mm)	Min - Max	Min - Max	Min - Max
80	100 -100		
63	85 - 99		
40	65 - 91	100 - 100	
31.5	56 - 86	85 - 99	100 - 100
20	43 - 76	62 - 90	85 - 99
10	29 - 62	40 - 70	55 - 82
6.3	22 - 53	31 - 60	42 - 70
4	17 - 46	25 - 52	32 - 60
2	12 - 36	18 - 43	22 - 49
0.5	6 - 22	10 - 27	11 - 30
0.2	4 - 16	6 - 18	7 - 20
0.08	2 - 12	4 -10	4 - 10

GRAVE NON TRAITEE de type 3 et 4

Les granulats auront les spécificité suivantes:
- Forme des gravillons: le coefficient d'aplatissement sera de catégorie FI35.
- Pourcentage de grains semi-concassé et de grains entièrement roulés dans les gravillons: Catégorie requise (C90/3).
- Résistance à la fragmentation des gravillons: le coefficient Los Angeles sera de catégorie LA30.
- Résistance à l'usure des gravillons: Le coefficient Micro Deval sera de catégorie MDE25.
- Sensibilité au gel-dégel: la valeur de sensibilité au gel-dégel sera de catégorie F1 ou MS18.

Le mélange aura les spécificité suivantes:
- Objectif de compacité: la compacité COPM de la grave non traitée doit être supérieure ou égale à 82 %.
- Teneur en fines: la teneur maximale en fines sera de catégorie UF9, la teneur minimale en fine de catégorie LF4.
- Qualité des fines:
  la valeur de l'équivalent de sable (SE) mesurée conformément à l'EN 933-8 est supérieure à 50.
  la valeur de l'essai au bleu de méthylène (MB) mesurée conformément à l'EN 933-9 est inférieure à 2,0.
-Dimensions maximales: le refus de tamisage sera de catégorie OC90.

Le fuseau granulométrique de spécification sera de catégorie GA. Le fuseau de spécification imposé pour les différentes GNT est le suivant:

	GNT 0/20	GNT 0/14p
D (mm)	Min - Max	Min - Max
20	85 - 99	
14		85 - 99
10	55 - 82	64 - 90
6.3	42 - 70	45 - 72
4	32 - 60	33 - 61
2	22 - 49	23 - 50
0.5	11 - 30	11 - 30
0.2	7 - 20	7 - 19
0.08	4 - 10	4 - 10

Le fuseau de régularité défini par la norme NF P 18.101 doit se situer à l'intérieur du fuseau de référence. Il sera établi à partir de la courbe moyenne de fabrication en respectant les écarts suivants :

TAMIS	Ecarts en %
D	+ ou - 2
4	+ ou - 2
0.08	+ ou - 1

Fabrication de la grave non traitée

- La grave non traitée sera obtenue par mélange d'au moins trois fractions granulométriques distinctes pour les graves de granulats naturels et au minimum de deux fractions granulométriques distinctes pour le matériaux recyclés.
- L'humidification sera réalisée en centrale de malaxage.
- L'entreprise doit soumettre la composition des graves à l'acceptation du maître d'œuvre, quinze jours au moins avant tout début de fabrication (voir annexe jointe au
bordereau des prix).
- L'installation de recomposition et de mélange est soumise à l'approbation du maître d'œuvre et doit être au moins de classe 2.

Utilisation des matériaux recyclés

- Les matériaux recyclés (granulats de bétons de ciment concassés mélangés avec ou sans enrobés, et matériaux de chaussées routières concassés dont D £ 20 mm) pourront être utilisés en couches d'assise de chaussées dont la classe de trafic est inférieure ou égale à T2.
- Ces graves recyclées répondront impérativement aux caractéristiques demandées pour une grave de type B2-C1, avec cependant une valeur au bleu de méthylène MB (prEN 933-9) inférieure à 1,5 et une teneur en sulfates solubles dans l'eau inférieure à 0,2 (SSb < 0,2).
- En caractéristiques particulières, la compacité des graves recyclés COPM (essai Proctor Modifié, NF P 98-231-1) devra être supérieure ou égale à 80 %.

Matériaux drainants

Matériaux drainants - Grave calibrée

Les gravillons roulés sont des gravillons d'origine alluvionnaire donc de forme arrondie, dont la dimension sera à déterminer en fonction des caractéristiques recherchées.
En effet, ces matériaux seront utilisés pour le stockage et le drainage des eaux pluviales. ***La porosité du mélange sera impérativement égal à un indice de vide à 30% approximativement.*** En général, on entend par porosité le rapport du volume des vides au volume total. On peut aussi définir la porosité comme le volume de vide par unité de volume apparent.
Pour ces mêmes raisons, ces matériaux seront ***impérativement lavés avant mise en œuvre en tranchée***, et un soin particulier sera apporté à leur stockage, à leur manutention et à leur mise en œuvre, afin de ne pas mettre en contact les matériaux poreux avec des éléments fins.
L'entrepreneur fournira au maître d'œuvre, pour validation et ceci avant toute livraison de matériaux, les documents techniques du mélange

proposé, comprenant notamment la courbe granulométrique du mélange, les dimensions minimale et maximale de ces granulats, ainsi que ces caractéristiques intrinsèques.

La structure drainante est enrobé dans **un géotextile aiguilleté non tissé de classe 4 à 7**.

Un drain routier sera mise en place pour facilité la diffusion de l'eau depuis les points d'injections et maximiser les surfaces d'infiltration.

Grave non traitée 20/60 ou 20/80 ou 20/120

Dans le cadre de chaussées à structures réservoirs, les caractéristiques recherchées pour ce produit sont :
- dimensions 20/60 mm à 20/120 mm,
- densité: 1m³ = 1300kg,
- granulat concassé et lavé,
- insensibilité à l'eau,
- bonne résistance mécanique, conforme au chapitre TERRASSEMENT du présent CCTP.

Ces matériaux seront utilisés pour le stockage et le drainage des eaux pluviales. La porosité du mélange sera **impérativement égale à un indice de vide à 30% approximativement.** En général, on entend par porosité le rapport du volume des vides au volume total. On peut aussi définir la porosité comme le volume de vide par unité de volume apparent.
Pour ces mêmes raisons, ces matériaux **seront impérativement lavés avant mise en œuvre en structure de chaussée**, et un soin particulier sera apporté à leur stockage, à leur manutention et à leur mise en œuvre, afin de ne pas mettre en contact les matériaux poreux avec des éléments fins.
L'entrepreneur fournira au maître d'œuvre, pour validation et ceci avant toute livraison de matériaux, les documents techniques du mélange proposé, comprenant notamment la courbe granulométrique du mélange, les dimensions minimale et maximale de ces granulats, ainsi que ces caractéristiques intrinsèques.

La structure porteuse en grave non traitée est **enrobée dans un géotextile aiguilleté non tissé de classe 4 à 7**. La séparation entre la couche de base ou couche de liaison est **réalisé à l'aide d'un géotextile aiguilleté non tissé de classe 2.**
Dans le cas où l'infiltration serait impossible, une géomembrane étanche sera intercalée en deux couche de géotextile aiguilleté non tissé de classe 4 à 7.

Un drain routier sera mis en place pour faciliter la diffusion de l'eau depuis les points d'injections et maximiser les surfaces d'infiltration.

Géotextile

La classe du géotextile sera à déterminer selon le type de sol.
- ***Fonction :***
L'incorporation de géotextiles dans un sol permet d'en améliorer le comportement mécanique et hydraulique.
Le rôle mécanique résulte d'une action de SEPARATION de deux couches de matériaux différents et d'une action de RENFORT : réduction et homogénéisation de la déformabilité, augmentation de la résistance à la rupture.
Le rôle hydraulique résulte d'une action de filtration et de drainage.
En matière de structure réservoir, on utilisera le plus fréquemment deux couches de géotextiles :
  - une couche au contact du sol support,
  - une couche au-dessus du matériau servant de réservoir.

Leur position définit leur usage :
  - la première a un rôle d'anticontamination et de drainage,
  - la deuxième a un rôle d'anticontamination et de filtre.

Dans l'hypothèse d'une couche contiguë à une géomembrane, le géotextile a également un rôle d'anti-contaminant.
- ***Performances :***
Les géotextiles ont été répertoriés en 12 classes en fonction des résultats obtenus aux 5 essais suivants :
  - résistance à la traction,
  - allongement à l'effort,
  - résistance à la déchirure,
  - perméabilité,
  - porosité.

- Matériau d'apport :
  - perméable (> 10-5 m/s ou 100 fois la perméabilité du sol de fondation) : oui
  - angularité (arrêtes vives) : non
  - granularité (D max < 250 mm) : oui

- ***Caractéristiques du géotextile :***
  - Résistance à la traction - NF G 38.014 : 20 KN/m
  - Allongement à l'effort maximal (eR) : 25 %
  - Résistance à la déchirure - NF G 38.015 : 0,8 KN
  - Permittivité P (s-1) - NF G 38.016 : 0,2
  - Transmissivité kte (m²/s): 2x10-7
  - Porométrie 0f (mm): 125

- ***Techniques de mise en œuvre :***
D'une façon générale les techniques de mise en œuvre devront respecter la norme NF G 38.060.

Exécution des ouvrages

Epuisement

L'épuisement de l'eau en provenance de la nappe phréatique ou autres sources fait partie des prestations de l'entreprise. L'entrepreneur en tiendra compte dans son offre lors de l'élaboration de ses prix unitaires.
La décision de procéder à des épuisements appartient au maître d'œuvre lorsqu'il les aura reconnus indispensables, sur propositions de l'entrepreneur. Les dispositions devront être approuvées par le maître d'œuvre qui pourra prescrire à tout moment des modifications pour en diminuer l'importance lorsque cela sera possible.

Terrassements généraux - Terrassements de finition

Les terrassements seront exécutés en conformité avec les prescriptions du fascicule 2 du C.C.T.G.
Le réemploi des déblais exige le respect de la recommandation pour les terrassements routiers (G.T.R.), et ne peut s'effectuer qu'après accord du Maître d'œuvre.
Les opérations à la charge de l'entrepreneur comprennent :
- la préparation du sol avant remblais ou déblais (nivellement sommaire, griffage et compactage),
- l'extraction, le chargement et l'évacuation des déblais excédentaires,
- le tri des terres avant utilisation en remblais ou mise en dépôt,
- leur mise en œuvre dans les limites de la zone à aménager avec compactage,
- le réglage des plates formes,
L'entrepreneur est tenu de faire accepter le nivellement des plates formes par le maître d'œuvre.

Déblais

Les produits provenant des travaux préparatoires aux terrassements dans les zones de déblais seront mis en dépôt définitif à la charge de l'entrepreneur sauf ceux mis en modelé paysager et ceux réutilisables en remblais.
Si des purges sont nécessaires en forme de déblai, les excavations seront exécutées jusqu'à la profondeur fixée par le maître d'œuvre. La cote théorique des déblais sera rattrapée par la mise en place de remblai d'apport dans les conditions exigées dans le présent C.C.T.P.
L'entrepreneur devra assurer le drainage des zones où les travaux sont effectués en déblais. Aucune plus-value ne sera accordée suite à la présence de réseaux souterrains ou aériens, dont la protection et la conservation durant la phase travaux incombent à l'entrepreneur.

Remblais

Tous les remblais seront méthodiquement exécutés conformément aux prescriptions de l'article 15 du fascicule 2 du C.C.T.G.
Les remblais proviendront des dépôts de terre situés sur le chantier ou par des matériaux d'apport. La mise en place des différentes couches devra être effectuée avec soin de telle manière que chaque couche soit liée à la précédente et qu'il n'y ait pas de glissement dans les zones en talus.
Les terres impropres seront évacuées en décharges publiques.
Le remblai sera mis en place par couche présentant après compactage, une pente transversale au moins égale en tous points à quatre pour cent (4 %)
L'épaisseur maximale des couches de remblais sera de 20 cm après compactage. Le tassement n'excédera pas la compacité des sols normalement en place.
Il est bien spécifié que l'entrepreneur sera tenu responsable des tassements et devra en réparer les conséquences à ses frais.
Les moyens de compactage devront être adaptés au matériau dont on dispose sur le chantier. La mise en œuvre des remblais ne commencera que lorsque le maître d'œuvre aura donné son accord sur l'atelier de compactage.
En tout état de cause, l'entrepreneur devra disposer sur le chantier d'un rouleau à pneus d'un poids minimum de 35 tonnes sur 7 roues et d'un rouleau vibrant de 8 tonnes statiques.
L'entrepreneur veillera particulièrement au bon compactage des crêtes de talus de chaque couche. Pour cela, il devra mettre en œuvre une largeur supplémentaire.

Contrôle de la qualité du fond de forme et du nivellement

Le contrôle devra donner les résultats suivants :
- Fond de forme de remblai : La densité sèche devra être égale à quatre vingt dix pour cent (90 %) de l'Optimum Proctor Modifié mesuré au nucléodensimètre type DR 30.
- Corps de remblai et fond de forme : La densité sèche des corps de remblai et du fond de forme en général, en dessous des cents centimètres (100 cm) supérieurs, devra être égale à quatre vingt quinze pour cent (95 %) de l'Optimum Proctor Modifié mesuré au nucléodensimètre type DN 30.
- Essais de plaque : Les essais à la plaque de soixante centimètres (60 cm) de diamètre devront donner un EV2 supérieur à 30 MPa et un rapport de compactage K = EV2 / EV1 inférieur à 2,1
Il devra être effectué conformément au mode opératoire du laboratoire central des ponts et chaussées.
Les essais de plaque seront exécutés par l'entreprise. Au cas où les essais indiqueraient un manque de compactage, l'entrepreneur sera tenu de poursuivre le compactage jusqu'à ce que les essais supplémentaires de contrôle donnent des résultats satisfaisants. Ces essais supplémentaires seront effectués aux emplacements désignés par le maître d'œuvre et les frais qui en découlent seront à la charge de l'entrepreneur.
- Nivellement : Les tolérances d'exécution sont plus au moins 5 cm.

Terrassements de finition

Ces terrassements sont destinés à la réalisation de modelé du terrain et des fonds de forme. Les fonds de forme seront réglés suivant les formes et pentes indiquées sur les plans. Ils seront ensuite compactés de façon à obtenir un compactage supérieur ou égal à 95 % de l'optimum Proctor sur une épaisseur de 0,50 m minimum.
Les travaux comprendront essentiellement :
- mouvements de légers déblais ou remblais,
- formation soignée des fonds de forme de circulation, bassin d'orage, noues, pelouses, arbustes.
Toutes les prescriptions en matière de réglage et de compactage définies ci-avant sont également applicables à ces terrassements. L'entrepreneur devra spécialement soigner le profil de la forme. Il sera tenu, au cas où la circulation des engins de chantier modifierait la surface de la couche de forme, de rétablir celle-ci avec les mêmes tolérances que celles prescrites pour sa construction.
Lors des apports ultérieurs de couche de base, l'entrepreneur devra prendre toutes les précautions pour éviter la création d'ornières ou la casse de canalisation, le fond de forme devant pouvoir être soumis constamment à l'agrément du maître d'œuvre au fur et à mesure de l'avancement des apports de matériaux.
Dans tous les cas, le maître d'œuvre sera seul le juge de la situation et l'entrepreneur devra s'y soumettre obligatoirement.

Entretien durant le délai de garantie

Pendant le délai de garantie, l'entrepreneur veillera au maintien de la bonne stabilité des remblais. Il fera à ses frais, les apports de matériaux nécessaires pour réduire les mouvements de terrain et rétablir l'évacuation normale des eaux.

Couche de forme et de fondation

FINITION ET COMPACTAGE DU FOND DE FORME

Les fonds de forme seront réglés suivant les formes et pentes indiquées sur les plans. Ils seront ensuite compactés de façon à obtenir un compactage supérieur ou égal à 95 % de l'optimum Proctor sur une épaisseur de 0,50 m minimum.
Lors des apports ultérieurs de couche de base, l'entrepreneur devra prendre toutes les précautions pour éviter la création d'ornières ou la casse de canalisation, le fond de forme devant pouvoir être soumis constamment à l'agrément du maître d'œuvre au fur et à mesure de l'avancement des apports de matériaux.

MISE EN OEUVRE ET CONTROLE DE LA COUCHE DE FORME EN GNT TYPE 1

- Mise en œuvre : L'exécution de la mise en œuvre des matériaux devra être conforme aux dispositions du C.C.T.G. fascicule 25 en ce qui concerne les corps de chaussées.
L'entrepreneur supporte l'entière responsabilité du compactage dans les meilleures conditions quelles que soient les difficultés rencontrées, notamment du fait des intempéries.
- Contrôle de la qualité : Le compactage de la couche de forme sera poussé jusqu'à l'obtention du taux de 95 % de l'optimum Proctor normal.
Les essais à la plaque de soixante centimètres (60 cm) de diamètre devront donner un EV2 supérieur à 80 MPa sous les voiries circulées et 50 MPa bars sous le reste et un rapport de compactage K = EV2/EV1 inférieur à 2. Il devra être effectué conformément au mode opératoire du laboratoire central des ponts et chaussées.
Les essais de plaque seront effectués par l'entreprise et à ses frais (1 pour 400 m²). Au cas où les essais indiqueraient un manque de compactage, l'entrepreneur sera tenu de poursuivre le compactage jusqu'à ce que les essais supplémentaires de contrôle donnent des résultats satisfaisants. Ces essais supplémentaires seront effectués aux emplacements désignés par le maître d'œuvre et les frais qui en découlent seront à la charge de l'entrepreneur.
- Nivellement : La tolérance de réglage de la plate forme sera ramenée à 3 cm sous la règle de 3 m.

MISE EN OEUVRE ET CONTROLE DE LA COUCHE DE FONDATION EN GNT TYPE 3

- Mise en œuvre : L'exécution de la mise en œuvre des matériaux devra être conforme aux dispositions du C.C.T.G. fascicule 25 en ce qui concerne les corps de chaussées.
L'entrepreneur supporte l'entière responsabilité du compactage dans les meilleures conditions quelles que soient les difficultés rencontrées, notamment du fait des intempéries. La teneur en eau naturelle des granulats sera éventuellement corrigée aux frais de l'entrepreneur pour faciliter le compactage. Si un arrosage s'avère nécessaire, celui-ci devra intervenir avant la fin du compactage.
- Contrôle de la qualité : Le compactage de la couche de fondation sera poussé jusqu'à l'obtention du taux de 95 % de l'optimum Proctor normal pour toutes les valeurs.
Les essais seront effectués par l'entreprise et à ses frais (1 pour 300 m²). Au cas où les essais indiqueraient un manque de compactage, l'entrepreneur sera tenu de poursuivre le compactage jusqu'à ce que les essais supplémentaires de contrôle donnent des résultats satisfaisants. Ces essais supplémentaires seront effectués aux emplacements désignés par le maître d'œuvre et les frais qui en découlent seront à la charge de l'entrepreneur.
- Nivellement : La tolérance de nivellement de la couche de fondation sera ramenée à + ou - 1 cm. Concernant l'épaisseur e théorique, 97.5 % des points devront être supérieurs à e - 2 cm.

2.1 Terrassements

2.1.1 Déblais

Travaux de décaissement de terres compactes diverses, quelle que soit la nature des matériaux rencontrés, jusqu'au fond de forme du projet, le réglage des formes et le dressage des talus, la démolition de réseaux existants éventuels, la mise en stock sur une des aires de stockage pour analyse. Aucun supplément ne sera accordé pour des difficultés résultant de la présence d'émergences de réseaux ou d'obstacles divers.

2.1.2 Plus value pour mise en stock, reprise et remise en œuvre

La mise en stock provisoire des déblais sur site en vue de leur réemploi, comprenant le transport jusqu'à la zone de stockage et la constitution des dépôts. Comprend la reprise des matériaux stockés, leur chargement et leur transport jusqu'aux zones de remblaiement. Remise en œuvre par couches successives, avec réglage de la teneur en eau si nécessaire et compactage adapté aux objectifs prescrits. Toutes sujétions de manutention, de protection des stocks et de remise en état de la zone de stockage comprises.

2.1.3 Plus value pour évacuation

Chargement, transport et évacuation des matériaux excédentaires ou non réutilisables vers une station de recyclage ou une décharge aux frais de l'entrepreneur.

2.1.4 Fond de forme

Compactage du fond de forme, balayage de la forme et toutes sujétions liées aux travaux manuels si nécessaire.

2.1.5 Géotextile

Fourniture, transport à pied d'œuvre et mise en place d'un géotextile non tissé aiguilletés anti-contaminant de masse surfacique mini 150 g/m². Il comprend notamment les préparations, les poses, toutes les découpes et recouvrements dans les règles de l'art.

2.2 Grave non traitée (GNT)

Fourniture, transport, déchargement, mise en œuvre, compactage suivant les pentes prescrites de grave non traitée (GNT) y compris toutes les fournitures et les prestations de main d'œuvre, toutes sujétions liées aux travaux entre bordures, caniveaux, aux travaux manuels éventuels et aux essais prévus dans le CCTP.

2.2.1 GNT1 0/63

2.2.2 GNT3 0/20

3 AMENAGEMENTS DE SURFACE

Documents Généraux & Particuliers

Voirie

Les critères de caractérisations et de classement des matériaux seront établis par rapport à « l'instruction Provisoire Relative aux granulats routiers » (circulaire du 26/12/1977) et à la Recommandation SETRA LCPC pour la réalisation des assises de chaussées en graves non traitées (mai 1974) et à son complément (décembre 1980) ou à la directive pour la réalisation des assises de chaussées en grave ciment (MAI 1969) et à son complément d'octobre 1978.
Dimensionnement des chaussées établi à partir des prescriptions du manuel de conception des chaussées neuves à faibles trafics LCPC juillet 1981.
Classification des matériaux :

Matériaux pour sous-couche : Référence CPC fascicule 23.

Matériaux de fondation et de couche de base : Référence CPC fascicule 23.

Béton bitumineux : Conforme à la directive SETRA pour la réalisation des couches de surface de chaussée en béton bitumineux Référence CPC fascicule 23.

Bordures, bordurettes, caniveaux en béton : Référence CPC fascicule 31

Mode d'exécution des chaussées:

Corps de chaussée: Référence CPC fascicule 25

Enrobé dense et béton bitumineux : Mise en œuvre : Référence CPC fascicule 27

3.1 Revêtements et délimitations

3.1.1 Enrobés

La fourniture à pied d'œuvre, la mise en œuvre mécanique ou manuelle, le compactage et le cylindrage d'enrobés en une couche suivant les pentes prescrites y compris la réalisation des couches d'accrochage, des joints conformes aux prescription du gestionnaire de voirie et toutes les prestations de main d'œuvre.

Spécifications techniques

Nature - provenance et qualité des matériaux et des fournitures

Tous les matériaux et fournitures seront soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.
Ils proviendront d'usines et de carrières agréées.

GRAVES ET MATERIAUX BITUMINEUX

MATERIAUX	NORMES	FASCICULE CCTG	CONDITIONS IMPOSEES
Granulats pour produits bitumineux	**NF EN 13242** Directive SETRA/LCPC Spécifications relatives aux granulats de "chaussées" (avril 1984)	23	**CARACTERISTIQUES DETAILLEES DES GRANULATS** Les granulats naturels silico-calcaires, granitiques ou porphyriques sont choisis en référence à la norme NF EN 13043 et aux dispositions de la norme complémentaires de la norme expérimentale XP P 18-545. **CLASSES GRANULAIRES** Les classes granulaires utilisées selon la norme NF EN 13043 sont les suivantes : 0/2 - 0/4 - 2/6,3 - 4/6,3 - 4/10 - 6,3/10 - 10/14 mm. **CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DES GRANULATS** <u>Gravillons granitiques et porphyriques :</u> Résistance à la fragmentation des gravillons (1) : LA 20 (LA ≤ 20) Résistance à l'usure des gravillons (2) : MDE 15 (MDE ≤ 15) Résistance au polissage des gravillons destinés aux couches de roulement (3) : PSV 50 (anciennement CPA ≥ 50) <u>Gravillons silico-calcaires :</u> Résistance à la fragmentation des gravillons (1) : LA 25 (LA ≤ 25) Résistance à l'usure des gravillons (2) : MDE 20 (MDE ≤ 20) Résistance au polissage des gravillons destinés aux couches de roulement (3) : PSV 50 (anciennement CPA ≥ 50) <u>Bauxite calcinée ou équivalent :</u> Résistance au polissage des gravillons destinés aux couches de roulement (3) : PSV 62 (anciennement CPA ≥ 62) (1) Catégorie de la valeur maximale du coefficient LOS ANGELES (NF EN 1097-2) (2) Catégorie de la valeur maximale de résistance à l'usure Micro DEVAL en présence d'eau (NF EN 1097-1) (3) Catégorie de la valeur minimale de résistance au polissage (NF EN 1097-8) PSV : Polished Stone Value **SENSIBILITE AU GEL** La catégorie de la valeur maximale de sensibilité au gel-dégel des gravillons est : F4 correspondant à un pourcentage de perte de masse ≤ 4% selon la norme NF EN 1367-1. **FORME DES GRAVILLONS** Catégorie de la valeur maximale du coefficient d'aplatissement (NF EN 933-3) : FI 20 Coefficient d'aplatissement : A = 20
Liants Hydrocarbonés	**NF EN 12591** **NF EN 13924** **NF EN 14023**	23	**CARACTERISTIQUES DES LIANTS D'ENROBAGE** Les qualités susceptibles d'être utilisées sont le grade: 20/30, 35/50, 50/70, et 70/100 conformément aux articles 1 et 2 du fascicule 24 du CCTG. Les liants d'enrobage utilisés devront être conformes aux normes pour les bitumes purs (NF EN 12591), les bitumes durs (NF EN 13924) et les liants modifiés (NF EN 14023). Les fournitures en bitume sont réalisées conformément aux stipulations de l'article 3 du chapitre 1er du CPC pour vérifier leur conformité avec les spécifications indiquées dans la note ou l'avis technique relatifs au produit. **LIANT POUR COUCHES D'ACCROCHAGE** Le liant pour couche d'accrochage est une émulsion cationique ou anionique à rupture rapide dosée au moins à 60 % de bitume. Il est compatible avec le complexe proposé par l'Entrepreneur (produit spécifique) et la nature du support. L'application de l'enrobé est précédée d'une couche d'accrochage ou de tout dispositif assurant le collage des couches. **COUCHE D'ACCROCHAGE DITE « PROPRE »**

			COUCHE D'ACCROCHAGE DITE « PROPRE » La couche d'accrochage doit comporter au moins 300 g ou 400 g de bitume résiduel de grade 35/50 par mètre carré après rupture rapide et contrôlée de l'émulsion selon le béton bitumineux à mettre en œuvre. Elle est répandue de façon continue et uniforme sur toute la surface à traiter, à l'aide d'un dispositif mécanique de répandage. Cette émulsion après rupture peut être circulée par les engins et les camions alimentant en enrobé chaud le finisseur, sans souiller l'environnement immédiat du chantier urbain ou périurbain. **LIANT POUR COUCHE D'IMPREGNATION** La couche d'imprégnation sur matériau non lié doit comporter au moins 600 g de bitume résiduel de grade 180/220 par mètre carré après rupture rapide de l'émulsion. Elle est répandue de façon continue et uniforme sur toute la surface à traiter, à l'aide d'un dispositif mécanique de répandage, suivi d'un gravillonnage.
Dopes et adjuvants	NF P 98-150-1		Les correcteurs, dopes ou adjuvants employés dans les formules d'enrobés doivent être conformes à l'article 4.3 de la norme NF P 98-150-1 et faire l'objet d'une Fiche Technique Produit (FTP) qui fixe leurs conditions de transport, de stockage et d'emploi.
Enrobés à chaud	NORMALISATION EUROPEENNE - MARQUAGE CE		Selon tableaux détaillés ci-après

ENROBES A CHAUD - NORMALISATION EUROPEENNE - MARQUAGE CE

Normes	Nature - Classe - Type Marquage CE	Domaines d'utilisation	Épaisseurs compactées (m)	Module rigidité E	MVA (Mg/m3)	Classe trafic PL	Grade bitume	% vides PCG
ENROBES A CHAUD POUR ASSISE DE CHAUSSEE - NORMALISATION EUROPEENNE - MARQUAGE CE								
NF EN 13108.1 Anciennement : NF P 98-138	**Marquage CE - EB 14 assise 35/50** Grave Bitume classe 3 0/14 silico-calcaire **GB 3 0/14**	Couche de base, fondation	0,08 à 0,14	≥ 9 000 MPa	2.25	T0	35/50	10% max (100 girations)
NF EN 13108.1 Anciennement : NF P 98-138	**Marquage CE - EB 14 assise 35/50** Grave Bitume classe 4 0/14 silico-calcaire **GB 4 0/14**	Couche de base, fondation	0,08 à 0,14	≥ 11 000 MPa	2.30	T0	35/50	9% max (100 girations)
BETONS BITUMINEUX A CHAUD POUR COUCHE DE ROULEMENT ET/OU LIAISON - NORMALISATION EUROPEENNE - MARQUAGE CE								
NF EN 13108.1 Anciennement : NF P 98-130	**Marquage CE - EB 10 roul/liai 35/50 silico-calcaire ou porphyrique** Béton Bitumineux Semi Grenu classe 2 0/10 silico-calcaire ou porphyrique **BBSG 2 0/10**	Couche de roulement (Stationnement)	0,05 à 0,07	≥ 7 000 MPa	2.21	T0	35/50	5 à 10% (60 girations)
NF EN 13108.1 Anciennement : NF P 98-132	**Marquage CE - EB 10 roul 35/50** Béton Bitumineux Semi Grenu classe 3 0/10 granitique **BBSG 3 0/10**	Couche de liaison (Chaussée E. Zola)	0,05 à 0,07	≥ 7 000 MPa	2.31	T0	35/50	5 à 10% (60 girations)
NF EN 13108.1 Anciennement : NF P 98-132	**Marquage CE - EB 10 roul 35/50** Béton Bitumineux Mince C classe 3 0/10 continu granulats quartziques à grenailler **BBMC 3 0/10 à grenailler**	Couche de roulement (Chaussée E. Zola)	0,03 à 0,04	#	2.28	T0	35/50	8 à 13% (40 girations)

ENROBES A CHAUD - NORMALISATION EUROPEENNE - MARQUAGE CE

Normes	Nature - Classe - Type Marquage CE	Domaines d'utilisation	Épaisseurs compactées (m)	Module rigidité E	MVA (Mg/m3)	Classe trafic PL	Grade bitume	% vides PCG
ENROBES A CHAUD POUR ASSISE DE CHAUSSEE - NORMALISATION EUROPEENNE - MARQUAGE CE								
NF EN 13108.1 Anciennement : NF P 98-138	**Marquage CE - EB 14 assise 35/50** Grave Bitume classe 3 0/14 silico-calcaire **GB 3 0/14**	Couche de base, fondation	0,08 à 0,14	≥ 9 000 MPa	2.25	T0	35/50	10% max (100 girations)
NF EN 13108.1 Anciennement : NF P 98-138	**Marquage CE - EB 14 assise 35/50** Grave Bitume classe 4 0/14 silico-calcaire **GB 4 0/14**	Couche de base, fondation	0,08 à 0,14	≥ 11 000 MPa	2.30	T0	35/50	9% max (100 girations)
BETONS BITUMINEUX A CHAUD POUR COUCHE DE ROULEMENT ET/OU LIAISON - NORMALISATION EUROPEENNE - MARQUAGE CE								
NF EN 13108.1 Anciennement : NF P 98-130	**Marquage CE - EB 10 roul/liai 35/50 silico-calcaire ou porphyrique** Béton Bitumineux Semi Grenu classe 2 0/10 silico-calcaire ou porphyrique **BBSG 2 0/10**	Couche de roulement (Stationnement)	0,05 à 0,07	≥ 7 000 MPa	2.21	T0	35/50	5 à 10% (60 girations)
NF EN 13108.1 Anciennement : NF P 98-132	**Marquage CE - EB 10 roul 35/50** Béton Bitumineux Semi Grenu classe 3 0/10 granitique **BBSG 3 0/10**	Couche de liaison (Chaussée E. Zola)	0,05 à 0,07	≥ 7 000 MPa	2.31	T0	35/50	5 à 10% (60 girations)
NF EN 13108.1 Anciennement : NF P 98-132	**Marquage CE - EB 10 roul 35/50** Béton Bitumineux Mince C classe 3 0/10 continu granulats quartziques à grenailler **BBMC 3 0/10 à grenailler**	Couche de roulement (Chaussée E. Zola)	0,03 à 0,04	#	2.28	T0	35/50	8 à 13% (40 girations)

ENROBES BITUMINEUX

- Formulation des enrobés

(Voir le guide d'application des normes concernant les "enrobés hydrocarbonés à chaud" les modules I et II, référence D 9457, édités par le SETRA/LCPC).

Dans le mois qui suivra la notification du marché, l'entrepreneur fournira pour chaque enrobé défini dans le présent CCTP et bordereau de prix correspondant, sa fiche formulation de niveau 2 comprenant : la Masse Volumique Réelle de l'enrobé (MVRe), l'essai de tenue à l'eau, l'essai PCG et l'essai d'orniérage.

Sur cette dernière devra figurer les renseignements suivants :
- la nature, la granularité et éventuellement la classe ou le type du matériau bitumineux,
- l'origine des fines, sables et granulats accompagnés de leur pourcentage pondéral,
- le bitume accompagné de son grade et de sa teneur exprimée en pourcentage pondéral (%),
- le pourcentage d'enrobés recyclés,
- la courbe granulométrique,
- le pourcentage de vides en fonction du nombre de girations (PCG),
- les préconisations d'emploi (trafic, orniérage, adhérence, trafic PL, PMT…),
- les conditions de mise en œuvre.

L'ensemble de ces documents sera transmis au maître d'œuvre.

En cas de non-conformité du matériau bitumineux décrit dans la fiche formulation, il sera exigé de l'entrepreneur, la réalisation d'une planche d'essai à sa charge, avec le matériau bitumineux contesté.

Pour les enrobés répondant aux normes françaises, il sera aussi transmis la profondeur de macrotexture (PMT) et le module de richesse (K).

Sur simple demande, il devra être fourni au Maître d'œuvre les éléments complémentaires suivants, permettant d'apprécier l'impact environnemental des produits mis en œuvre selon l'approche de l'Analyse du Cycle de Vie (ACV) :
- Le rejet de gaz carbonique (CO_2) par unité fonctionnelle exprimée en Méga gramme (Mg) ou tonne
- Le bilan énergétique exprimé en Méga Joule (MJ) d'énergie primaire non renouvelable par unité fonctionnelle exprimée en Méga gramme (Mg) ou tonne

Ces données seront argumentées en fonction des hypothèses de calcul retenues et des normes de référence utilisées (NF P 01-010 et NF EN 14040).

- Fabrication des enrobés

L'Entrepreneur doit disposer dans la région,d'installations fixes de production de produits bitumineux ou pouvoir justifier à tout moment de sa capacité à fournir les dits produits en fonction des besoins.

Les enrobés de marquage CE sont fabriqués en centrales ayant un Niveau de Conformité d'Exploitation (NCE) au moins C avec une fréquence minimale pour l'analyse du produit fini de 500 Mg ou tonnes pour 1 analyse (niveau Z) conformément à l'annexe A de la norme NF EN 13108-21.

- Transport des enrobés
Dans tous les cas, les bennes des camions destinés au transport des enrobés doivent être bâchées.
Les enrobés tombés sur la chaussée à l'ouverture des portes de la benne ou au cours de toute manœuvre des camions ou du finisseur sont éliminés du chantier.

ENROBES TIEDES

Les enrobés tièdes, que ce soit en couche de roulement (EB10) ou en couches d'assises (EB14) devront avoir les mêmes caractéristiques qu'un enrobé classique.
L'utilisation d'enrobés tièdes doit permettre réduire de 25 à 30 % les émissions de gaz à effet de serre sur la fabrication et la mise en oeuvre des enrobés.

La fabrication des enrobés sera réalisé dans un poste d'enrobage discontinu classique. Des réglages spécifiques sont à prévoir pour garantir des températures de sortie de 110 à 120 °C.

ENROBES RECYCLES

Les agrégats d'enrobés recyclés devront être conformes au Guide Setra sur l'acceptabilité de matériaux alternatifs en technique routière concernant l'évaluation des critères environnementaux et aux prescriptions du gestionnaire de la voirie.
L'adjonction des agrégats d'enrobé devra respecter les critères d'admissibilité selon le guide Setra et les exigences et spécificités des Maîtres d'ouvrage. Les formulations hors de seuil feront l'objet d'une demande spécifique pour validation par la MOA.

Ils devront être exempts de toute trace d'amiante, HAP et autres types de polluants.

Le respect de ces spécifications environnementales sera indiqué dans la fiche technique des agrégats d'enrobés (FTAE).

Des contrôles aléatoires seront conduits par le service maitre d'ouvrage à des fins de vérification.

Exécution des ouvrages

ENROBES

- Mise en œuvre : Les enrobés seront exécutés conformément aux dispositions du C.C.T.G. fascicule 27 et à la norme NF P 98-150.
Les travaux d'épandage d'émulsions bitumineuses et d'enrobés seront exécutés en prenant toutes précautions utiles pour ne pas salir les murs, végétaux, bordures et autres constructions limitrophes.
Pose de papier isolant, nettoyage en dissolvant et le ponçage des parties tachées seront demandés. Si des reprises de mise en œuvre sont nécessaires, celles-ci seront exécutées aux frais de l'entrepreneur auteur du dégât. Toutes précautions seront prises pour éviter flashes et reprises. Tous calculs de pente pour évacuation des eaux pluviales seront effectués.
Pour garantir une bonne mise en œuvre, la température des enrobés devra être de l'ordre de 150°C pour les enrobés et 135°C pour la grave bitume lors de sa mise en œuvre. Par conséquent, les bennes devront être bâchées voir calorifugées en cas de longue distance de transport.

- Contrôle : La surface du revêtement terminée ne doit pas présenter d'irrégularités ou de flashes supérieurs à 5 mm sous une règle de 5 m.
Des irrégularités de plus de 10 mm entraînent la démolition et la réfection complète de la partie correspondante, aux frais de l'entrepreneur.
Les contrôles devront permettre d'obtenir pour 95 % (quatre-vingt quinze pour cent) des mesures effectuées, le pourcentage de vide indiqué ci - dessous.
Les matériaux enrobés dont le pourcentage de vide sera supérieur à :
- 4 à 8 % (quatre à huit pour cent) pour les B.B.S. - B.B.S.G.
- 7 à 12 % (sept à douze pour cent) pour les B.B.M.
- 9 % (neuf pour cent) pour les G.B.3
- 12 % (douze pour cent) pour les S.E.

seront refusés et enlevés du chantier aux frais de l'entrepreneur.
Les contrôles seront effectués aux endroits les plus sollicités de la chaussée (bande de roulement).

- Nivellement :
La tolérance de nivellement de la couche de roulement sera ramenée à + ou - 1 cm. Concernant l'épaisseur e théorique, 97.5 % des points devront être supérieurs à e - 1 cm.

3.1.1.1 **Enduit monocouche d'accrochage y/c application de lait de chaux**

Mise en œuvre en deux phases distinctes :
- à la répandeuse d'émulsion mécanique ou manuel d'un film continu en couche d'accrochage à raison de 350 gr/m2 de bitume résiduel y compris le nettoyage de la forme et sa préparation, la protection contre les projections sur les bordures, les caniveaux, les regards et bouches d'égouts. la fourniture, la préparation
- au pulvérisateur mécanique ou manuel d'un film de lait de chaux sur la couche d'accrochage bitumineuse après sa rupture complète à raison de 0.1 à 0.3 litre/m2. Cette application vise à neutraliser temporairement le tack de la couche d'accrochage après sa rupture, afin de permettre la circulation des engins de chantier (notamment les camions d'approvisionnement en enrobés) sans arrachement du liant, avant la mise en œuvre de la couche de roulement ou de liaison en enrobé bitumineux.

3.1.1.2 **EB 14 assise 35/50 ép. 10 cm**

Grave bitume GB4 pour voirie provisoire

3.1.1.3 **EB 10 roul 35/50 ép. 6 cm minimum ou identique à l'épaisseur de l'existant**

BBSG 3 0/10 pour couche de roulement pour voirie définitive

3.1.1.4 **EB 6 roul 50/70 ép. 4 cm minimum ou identique à l'épaisseur de l'existant**

SE 0/6 pour réfection des trottoirs

3.1.2 Béton coulé en place

La fourniture à pied d'œuvre, le transport, le déchargement, la mise en œuvre de béton d'environnement et de voirie suivant les prescriptions du CCTP et les pentes prescrites.
Il comprend la formulation du béton notamment dosage, armatures et accélérateur de prise, la préparation, le coffrage, la pose de baguette PVC formant les joints transversaux de retrait et de dilatation, la fourniture à pied d'œuvre et la mise en œuvre d'armature (treillis soudé), le lissage, la finition (pulvérisation du désactivant, le bouchardage, le balayage, ...), le produit de cure y compris toutes les fournitures, les prestations de main d'œuvre et toutes sujétions.

Le dimensionnement des massifs en béton, ainsi que la nature, les dimensions et l'implantation des réservations nécessaires, devront être réalisés conformément aux plans d'exécution et aux préconisations du accord cadre Fourniture – Station de dépotage, puis soumis à la validation de la Maîtrise d'Œuvre avant exécution.

À l'issue de la réalisation des massifs par le lot n°1 – VRD, un point d'arrêt sera organisé avant toute intervention du accord cadre Fourniture. La conformité des ouvrages réalisés, notamment en termes de dimensions, altimétrie, implantation et réservations, fera l'objet d'une réception inter-entreprises et d'une rétrocession formalisée du lot n°1 au accord cadre Fourniture avant la pose et le raccordement des stations de dépotage.

Spécifications techniques

Provenance

Les constituants et produits seront conformes aux exigences des normes AFNOR et NF EN en vigueur

Matériaux et fournitures

Matériaux	Références	Fascicules du CCTG	Conditions imposées
Ciment	NF EN 197-1 NF P 15-317 NF P 15-319		Le ciment sera conforme aux normes en vigueur et adapté à la classe d'exposition définie par la NF EN 206/CN.
Granulats	NF EN 12 620 XP P 18-545		
Eau	NF EN 1008		L'eau de gâchage sera conforme à la norme et exempte de toute substance pouvant nuire aux performances ou à la durabilité du béton.
Adjuvants	NF EN 12878		L'emploi d'un entraîneur d'air est obligatoire. La teneur en air occlus du béton doit être comprise entre 3 et 6 %. L'emploi d'un adjuvant autre que l'entraîneur d'air fera l'objet, lors de l'étude de formulation, d'une étude de compatibilité avec les autres constituants conformément à la norme NF P 98-170.
Colorants (usage facultatif)			Les colorants sont des superfines (1 à 5 microns) dont le but est de modifier la teinte du béton dans lequel elles sont dispersées. Ils doivent être des pigments de synthèse ou des pigments à base d'oxydes métalliques naturels. Ils se présentent sous forme liquide ou en poudre. Leur dosage doit être compris entre 3 et 6 % pour les ciments courants et ne pas excéder 3 % dans le cas d'un ciment blanc.
Additions (usage facultatif)	NF P 18-506 NF EN 15167-1 NF P 18-508 NF P 18-509 NF EN 13263-1 NF P 18-501		- laitiers vitrifiés moulus de haut-fourneau - laitier granulé de haut-fourneau moulu - cendres volantes - additions calcaires - additions siliceuses – fumées de silice – fillers siliceux L'incorporation d'additions fera l'objet, lors de l'étude, d'une vérification de compatibilité avec les autres constituants. Leur utilisation sera soumise à l'acceptation du maître d'œuvre
Fibre	NF EN 14889-1 NF EN 14889-2		Les fibres métalliques ou polymères seront conformes aux prescriptions du fabricant. Leur nature et leur dosage seront soumis à l'approbation du maître d'œuvre.
Produit de cure (mise en oeuvre)	NF P 18-370 NF EN 13670		Les produits de cure seront compatibles avec le type de finition retenu. Ils seront appliqués immédiatement après la mise en œuvre conformément aux prescriptions du fabricant.
Produits de protection des ouvrages existants (mise en oeuvre)			La protection, lors de la réalisation du chantier, des ouvrages existants tels que façades d'immeubles, candélabres, calepinage en pavés, bordures, etc. peut se faire, soit par application d'un produit de protection qui facilite le nettoyage ultérieur, soit par la mise en place d'un film plastique de protection. Produit de protection de la surface du béton Ce produit est destiné à protéger la surface du béton contre les incrustations et les salissures. Le produit à utiliser est : – un bouche-pores destiné à parfaire la fermeture des pores éventuels à la surface du béton, – un liquide pulvérisé à la surface du béton et destiné à créer un film mince transparent et imperméable. Le dosage doit être conforme aux indications du fabricant, le produit et le dosage seront soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.
Acier (mise en oeuvre)	ENV 10080 NF EN 13877-1 NF EN ISO 17660 NF P 98-170 annexe C		annexe C précise les conditions d'emploi
	NF EN 13877-3		

Goujons (mise en oeuvre)	NF EN 10080 NF EN ISO 17660		
Fers de liaison (mise en oeuvre)	NF EN 13877-1 NF P 98-170		
Treillis soudé dans le cas de renforcement structurel ou ponctuel	NF EN 13877-1		
Produits pour joints (usage facultatif)	NF EN 14188-1 NF EN 14188-2 NF EN 14188-3		
Retardateur de surface (pour béton désactivé)			Il a pour rôle de ralentir la prise du mortier superficiel et de pouvoir ainsi l'éliminer par un moyen approprié pour mettre à nu la partie supérieure des gravillons. Le retardateur de surface sera soumis par l'entreprise à l'acceptation du maître d'œuvre.
Coffrages			Les coffrages peuvent être des éléments en bois, en tôle d'acier, des bandes d'éléments modulaires (cas d'un calepinage). Les coffrages des ouvrages sont des coffrages ordinaires pour les surfaces devant demeurer cachées, des coffrages soignés pour les surfaces vues et des coffrages spéciaux (coffrages avec clef) pour joints de construction.

Étude de formulation du béton

Le béton de ciment est conforme aux normes NF EN 13877-1, NF EN 206-1 et son annexe nationale.
L'entreprise présentera à l'acceptation du maître d'œuvre la composition du béton basée sur :
– une étude de formulation conforme à la norme FD P 98-171
– des références acquises sur des travaux équivalents pour lesquels le béton a été fabriqué avec des constituants identiques.

Caractéristiques

La formulation du béton proposée par l'entreprise devra respecter, lors de l'épreuve de l'étude de formulation, les caractéristiques physiques et mécaniques suivantes.
• L'air occlus est requis pour tous les bétons. La teneur en air occlus est conforme au tableau NA-F1 de la norme NF EN 206-1 et son annexe nationale pour les classes d'exposition XF2 ou XF4. La teneur en air occlus, mesurée selon la norme NF EN 12350-7, doit être comprise entre 3 et 6 %.
• L'affaissement au cône S3 : 10 cm ± 2 cm (norme NF EN 12350-2).
• La résistance mécanique est requise pour tous les bétons. Elle est conforme aux normes NF EN 13877-1, NF EN 206-1 et son annexe nationale. Elle est mesurée par l'un des essai suivants :
– l'essai de fendage, conformément à la norme NF EN 12390-6
– l'essai de compression, conformément à la norme NF EN 12390-3

Le tableau ci-dessous définit les catégories de résistance mécanique à atteindre à 28 jours.

Classe de résistance

Les caractéristiques mécaniques minimales à atteindre à 28 jours sont les suivantes :

Caractéristiques mécaniques	Espaces sans contraintes	Sur chaussée
Résistance à la traction par flexion à 28 j	4 Mpa	5.5 Mpa
Résistance à la traction par fendage à 28 j	2.4 Mpa	3.3 Mpa

Fabrication et transport

Le béton sera fabriqué dans une centrale à béton conforme à la norme NF P 98-730 : débit 50m3/h.
La norme NF P 98-170 précise les conditions d'emploi.
La centrale sera soumise par l'entreprise à l'acceptation du maître d'œuvre.

Dans le cas d'utilisation de béton prêt à l'emploi, on choisira de préférence une centrale disposant du droit d'usage de la marque NF (ou inscrite sur les listes d'aptitude du ministère de l'Équipement). Le béton produit sera conforme à la norme en vigueur.

Epreuves de convenance

Fabrication
L'entreprise réalisera, à sa charge, les épreuves de convenance nécessaires à la validation de la formulation du béton avant le démarrage des travaux.
Les essais permettront notamment de vérifier :
- la consistance ;
- la teneur en air occlus ;
- les résistances mécaniques ;
- l'aspect du béton après durcissement.

Lorsque le béton est fourni par une centrale certifiée NF BPE, les essais déjà réalisés dans le cadre de cette certification pourront être pris en compte après accord du maître d'œuvre.

Mise en oeuvre
Avant le démarrage des travaux, une planche d'essai de 1,00 × 1,00 m minimum sera réalisée afin de valider :
- la méthode de mise en œuvre ;
- les finitions de surface ;
- la teinte du béton ;
- l'aspect final des ouvrages.

Pour les bétons désactivés, cette planche permettra également de définir :
- le type et le dosage du retardateur de surface ;
- le délai entre l'application du retardateur et le lavage ;
- la profondeur de désactivation obtenue.

La planche d'essai validée par le maître d'œuvre constituera la référence pour l'ensemble du chantier.

3.1.2.1 Fourniture et mise en oeuvre de béton - finition désactivé - ép. 16 cm

Teinte et gravillons à caler sur l'existant (validation définitive par la maîtrise d'oeuvre)

3.1.2.2 Génie civil pour massif de bornes de dépotage

3.1.2.3 Génie civil pour massif de potelets de dépotage déportés

3.1.3 Produits en béton manufacturé

Spécifications techniques

Documents particuliers

Les normes suivantes sont données à titre indicative, l'entrepreneur devra se conformer à toutes les normes, cahier des charges et prescriptions locales en vigueur au moment des travaux et adapter ses ouvrages aux évolutions normatives en cours de travaux.

Définition des ouvrages en béton préfabriqués

Norme	Date	Intitulé
NF EN 1338	Juin 2004	Pavés en béton – Spécifications et méthodes d'essai.
NF EN 1339	Juin 2004	Dalles en béton – Spécifications et méthodes d'essai
NF EN 1340	Avril 2004	Éléments pour bordures de trottoir en béton – Prescriptions et méthodes d'essai

Pour la mise en oeuvre

- la norme NF P 98-335 dans sa version de mai 2007 pour la mise en œuvre des pavés et des dalles pour revêtements de voirie et d'espaces publics;
- la norme NF P 98-351 dans sa version la plus récente pour la réalisation des cheminements – Insertion des handicapés - Éveil de vigilance – Caractéristiques, essais et règles d'implantation ;
- le fascicule 29 du CCTG dans sa version de juillet 2006 pour ce qui concerne les travaux de construction, Entretien des voies, places et espaces publics pavés et dallés.
- Fascicule 31 du CCTG Bordures et caniveaux en pierre naturelle ou en béton et dispositifs de retenue en béton

Nature - provenance et qualité des matériaux et des fournitures

Caractéristiques communes

Le choix du Fournisseur est laissé au soin de l'Entreprise qui aura à produire une fiche produit avec photographie. Le Maître d'œuvre se réserve le droit de refuser la provenance. Dans ce cas l'Entreprise aura à proposer une autre source d'approvisionnement.
Un dossier de présentation des usines sera demandé avec les critères suivants :

Usine :
- Situation géographique ;
- Nombre de collaborateurs ;
- Mesures de protection prises et appliquées pour le personnel ;
- Description du matériel ;
- Volume de transformation mensuel et annuel ;
- Mesures prises et appliquées au niveau environnemental ;
- Epuration - Recyclage des boues - Recyclage des eaux ;
- Recyclage des déchets pierres ;
- Matériel utilisé et précautions prises pour l'entretien du matériel.

Caractéristiques techniques des pavés

Spécification générales :
Classe de trafic à définir :

Pour les pavés sur chaussée :
Classe de trafic : usage résidentiel

Epaisseur minimale des pavés : ép. 10-12 cm autobloquant

Pour les pavés sur trottoirs :
Classe de trafic : usage piéton et cycles
Épaisseur minimale des pavés : ép. 8 cm
Pose des pavés : rangés droites / joints décalés

Caractéristiques géométrique
- rapport longueur/épaisseur < 4
- principales tolérances dimensionnelles
  Épaisseur < 100 mm : L: ± 2; l: ± 2; ép. ± 3 (*)
  Épaisseur : > 100 mm : L: ±3 ; l: 3; ép. ± 4
  (*) avec aucune mesure < 57 mm pour la classe T5 et aucune mesure < 77 mm pour les classes T3-4 et T3-
- épaisseur de la couche de parement > 4 mm
- tolérances dimensionnelles des écarteurs intégrés pour les pavés à drainants à joints larges
  Écarteurs intégrés : Hauteur ± 2; largeur ± 2; épaisseur ± 2

Aspect
Les produits ne doivent pas présenter de défauts tels que fissure ou écaillage.

Résistance mécanique
Béton traditionnel : résistance à la rupture en traction par fendage : valeur caractéristique 3,6 MPa, et charge de rupture de chaque pavé > 250 N/mm.
Béton poreux : résistance à la rupture en traction par fendage : valeur caractéristique 3,0 Mpa.

Résistance aux agressions climatiques
Classe 3 - marquage D

Résistance à la glissante ou au dérapage
Valeur de résistance à la glissance >40 SRT suivant norme NF EN 14231

Caractéristique optionnelle :
certification FDES
certification "Cradle to Cradle" - C2C

Caractéristiques des délimitations

Caractéristiques géométriques
- Les profils des bordures et caniveaux sont conforme à la norme (T2 , T3, P1, P2, AC, etc...)
- Principales tolérances dimensionnelles :
  Longueur : < 0,40 m : ± 4 mm ; 0,4 m à 1 m : ± 1 % ; > 1 m : ± 10 mm
  Faces vues : < 100 mm : ± 3 mm ; 100 mm à 170 mm : ± 3 % ; > 170 mm : ± 5 mm
  Faces cachées : < 60 mm : ± 3 mm ; 60 mm à 200 mm : ± 5 % ; > 200 mm : ± 10 mm
- L'épaisseur de la couche de parement des bordures et caniveaux bi-couche doit être > 4 mm

Aspect :
Les produits ne doivent pas présenter de défauts tels que fissure ou écaillage.

Résistance à la flexion
- Classe S - valeur minimale 2,8 MPa
- Classe T - valeur minimale 4 MPa
- Classe U - valeur minimale 4,8 MPa

Résistance à la glissance ou au dérapage
Pour les bordures et caniveaux dont la face supérieure a été intégralement meulée et/ou polie, la valeur minimale de résistance à la glissance ou au dérapage obtenue en pratiquant l'essai normalisé est garantie par la marque NF.

Résistance renforcée aux agressions climatiques
Classe d'exposition : XF3 à XF4

Caractéristique optionnelle :
certification FDES

Lit de pose et jointoiement en sable

Le lit de pose sera réalisé à partir d'un mélange de gravillon concassé 2/4 (50%) et de sable roulé 0/5 (50 %) qui assure un meilleur comportement de la voie, en particulier dans le cas de trafic lourd sur une épaisseur de 5 cm.
Les caractéristiques des granulats seront conformes à la norme NF P 18.101.

Le sable de jointoiement sera un matériau concassé qui présentera une courbe granulométrique continue compatible avec la largeur minimale des joints. Un sable avec une courbe granulométrique étalée permet d'assurer une bonne compacité en place (ex : concassé 0/2). Les sables à granularité trop serrée (ex : sable de dune) ne sont donc pas utilisables.
Les caractéristiques des jointoiement seront conformes à la norme NF P 98-335.

Lit de pose et jointoiement en sable ciment

Le lit de pose sera constitué de sable ciment dosé à 250kg mouillé et vibré sur 15 cm d'épaisseur.
La technique doit être conforme à la norme NE P 98-335.
Performances mécaniques :

Echéances	24 heures	7 jours	28 jours
Flexion	> 3 MPa	> 12 MPa	> 14 MPa
Compression	> 14 MPa	> 70 MPa	> 75 MPa

Exécution des ouvrages

Pose de pavage

Après la pose des pavés, leur affermissement est effectué avec un outil dont la masse est en rapport avec celle du pavé (marteau de paveur, massette, ...).
L'épaisseur définitive du lit de pose après affermissement des pavés est de 5cm.
Des joints sont ménagés entre les pavés, leur largeur n'est pas inférieure à 10 mm et est aussi réduite que le permet le calepinage et la géométrie des produits utilisés.
Dans la même journée que la pose, ces joints sont garnis à refus avec le même matériau que celui du lit de pose, puis fichés à l'eau.
Après l'opération de fichage, les pavés sont battus ou cylindrés jusqu'à l'obtention de la côte et du profil définitif. Un dressage ou un battage supplémentaire est pratiqué sur les pavés qui s'écartent du profil définitif.
Après les opérations de fichage, de dressage et de battage, les joints entre pavés sont dégarnis sur au moins 3 cm de profondeur.
Les joints sont réalisés à la barbotine dosée à 460Kg, avec adjonction de résine Super CI.

La surface est ensuite nettoyée à l'eau et à la sciure de sapin.
Aucune marque de mortier ne doit être visible sur le pavage.
La surface pavée est exempte de toute laitance.

Dispositions constructives

Joints de dilatation
En général, les joints de dilatation délimitent des surfaces de 40 à 50 m² avec des diagonales qui n'excédant pas 10 m.
Pour les pavés posés sur mortier, les joints de dilatation de 1 cm de largeur environ sont réalisés sur toute l'épaisseur de revêtement et des couches de pose qui lui sont solidaires.
Raccordements avec les rives
La liaison avec les rives se fait en utilisant soit des lisses métallique prévues à cet effet, soit en coupant les pavés ou dalles en rives , sans toutefois avoir des éléments inférieurs à un demi-pavé.
Remise en circulation des voiries en pavage
L'entrepreneur annoncera les délais de remise en service des chaussées en pavage créées à la maîtrise d'ouvrage et à la maîtrise d'oeuvre lors de la réunion de préparation des travaux.
Mise en oeuvre des bordures
La mise en oeuvre des bordures est faite sur béton frais. L'épaulement arrière est réalisé soit grâce à un solin continu, soit par un plot arrière au droit de chaque joint.
Les joints peuvent être remplis au mortier d'une largeur de 1 cm environ, ou laissés vides dans ce cas la largeur doit être de 2 à 3 mm.

Pose de bordures

Mise en oeuvre
La mise en oeuvre des bordures est faite sur béton frais de classe C 16/20 selon la norme NF EN 206 d'épaisseur mini de 10 cm et de largeur mini de égale à la bordures ou caniveau augmentée d'au moins 10 cm de part et d'autre.
L'épaulement arrière est réalisé soit grâce à un solin continu, soit par un plot arrière au droit de chaque joint. La hauteur du solin devra être au moins supérieure à la moitié de la hauteur de la bordure.
Les joints peuvent être remplis au mortier d'une largeur de 1 cm environ, ou laissés vides dans ce cas la largeur doit être de 2 à 3 mm.
Le mortier de joint doit être dosé à 200 Kg/m3 (sans jamais excéder 250 kg/m3).)
La pose
Le mode de pose « manuelle » ou « mécanisée » tient compte du linéaire à réaliser, des sujétions locales, de l'espace disponible pour l'évolution d'une machine.
Pose manuelle doit respecter la réglementation en vigueur relative à la charge pouvant être portée par un opérateur. Des pinces seront à dispositions de poseurs.
Pose manuelle mécanisée, tout en réduisant la pénibilité des travaux de pose des bordures et caniveaux, la mise en œuvre de machines spécialement conçues permet d'augmenter sensiblement les cadences de pose tout en assurant la qualité de l'ouvrage fini.
Mise en service
Le délai avant l'ouverture à la circulation est fixé en concertation avec le maître d'œuvre.
Dans tous les cas, ce délai ne devra pas être inférieur à 7 jours.

3.1.3.1 Délimitations

La fourniture, le transport à pied d'œuvre et la pose de bordures, de caniveaux, de pavés posés sur une ou plusieurs files quelles que soient leur longueur et leur forme, selon les prescriptions du CCTP.
Le chargement et le déchargement des bordures se feront obligatoirement à l'aide d'une pince dans le cas où le transport ne serait pas effectué sur palettes.
Les travaux comprennent également la répartition des éléments le long de la fouille, la pose avec soin sur une couche de béton dosé à 250 kg/m3 de 15 cm d'épaisseur y compris l'exécution de la fouille, l'évacuation des déblais, l'exécution des joints au mortier de ciment et l'exécution des butées au droit de chaque joint conformément aux stipulations du CCTP. Cette position comprend également toute coupe éventuelle.
y compris pièces de raccord - bordures biaises

3.1.3.1.1 **Fourniture de bordures béton identique à l'existant**

3.1.3.1.2 **Pose de bordures béton**

3.1.3.1.3 **Fourniture de pavés béton identique à l'existant**

3.1.3.1.4 **Pose de pavés béton**

3.1.4 Pierres naturelles

Spécifications techniques

Documents particuliers

Les normes suivantes sont données à titre indicative, l'entrepreneur devra se conformer à toutes les normes, cahier des charges et prescriptions locales en vigueur au moment des travaux et adapter ses ouvrages aux évolutions normatives en cours de travaux.

Définition des pierres et des produits
-

Normes	Date	Intitulé
NF EN 12440	Novembre 2017	Critères de dénomination des pierres naturelles ;
NF EN 12670	Juin 2019	Terminologie des pierres naturelles
NF EN 1341	Février 2013	Dalles en pierre naturelle destinées au pavage extérieur
NF EN 1342	Février 2013	Pavés en pierre naturelle destinées au pavage extérieur
NF EN 1343	Février 2013	Bordures en pierre naturelle destinées au pavage extérieur
NF B 10-601	Juillet 2008	Prescriptions générales d'emploi des pierres naturelles

L'entrepreneur devra également se conformer aux normes des méthodes d'essais définissant les conditions des mesures caractéristiques des pierres naturelles en particulier les normes :
- NF EN 1626, NF EN 1936, NF EN 12371,
- NF EN 12372, NF EN 14157, NF EN 12440,
- NF EN 12670,
- NF EN 12407.

Pour la mise en oeuvre

- la norme NF P 98-335 dans sa version de mai 2007 pour la mise en œuvre des pavés et des dalles pour revêtements de voirie et d'espaces publics;
- la norme NF P 98-351 dans sa version la plus récente pour la réalisation des cheminements – Insertion des handicapés - Éveil de vigilance – Caractéristiques, essais et règles d'implantation ;
- le fascicule 29 du CCTG dans sa version de juillet 2006 pour ce qui concerne les travaux de construction, Entretien des voies, places et espaces publics pavés et dallés.
- le fascicule 31 du CCTG dans sa version la plus récente pour les travaux de pose des bordures et caniveaux en pierre naturelle.

Exécution des ouvrages

Pose de pavage

Après la pose des pavés, leur affermissement est effectué avec un outil dont la masse est en rapport avec celle du pavé (marteau de paveur, massette, ...).
L'épaisseur définitive du lit de pose après affermissement des pavés est de 5cm.
Des joints sont ménagés entre les pavés, leur largeur n'est pas inférieure à 10 mm et est aussi réduite que le permet le calepinage et la géométrie des produits utilisés.
Dans la même journée que la pose, ces joints sont garnis à refus avec le même matériau que celui du lit de pose, puis fichés à l'eau.
Après l'opération de fichage, les pavés sont battus ou cylindrés jusqu'à l'obtention de la côte et du profil définitif. Un dressage ou un battage supplémentaire est pratiqué sur les pavés qui s'écartent du profil définitif.
Après les opérations de fichage, de dressage et de battage, les joints entre pavés sont dégarnis sur au moins 3 cm de profondeur.
Les joints sont réalisés à la barbotine dosée à 460Kg, avec adjonction de résine Super CI.

La surface est ensuite nettoyée à l'eau et à la sciure de sapin.
Aucune marque de mortier ne doit être visible sur le pavage.
La surface pavée est exempte de toute laitance.

Dispositions constructives

Joints de dilatation
En général, les joints de dilatation délimitent des surfaces de 40 à 50 m² avec des diagonales qui n'excédant pas 10 m.
Pour les pavés posés sur mortier, les joints de dilatation de 1 cm de largeur environ sont réalisés sur toute l'épaisseur de revêtement et des couches de pose qui lui sont solidaires.
Raccordements avec les rives
La liaison avec les rives se fait en utilisant soit des lisses métallique prévues à cet effet, soit en coupant les pavés ou dalles en rives , sans toutefois avoir des éléments inférieurs à un demi-pavé.
Remise en circulation des voiries en pavage
L'entrepreneur annoncera les délais de remise en service des chaussées en pavage créées à la maîtrise d'ouvrage et à la maîtrise d'oeuvre lors de la réunion de préparation des travaux.

Pose de bordures

Mise en oeuvre
La mise en oeuvre des bordures est faite sur béton frais de classe C 16/20 selon la norme NF EN 206 d'épaisseur mini de 10 cm et de largeur mini de égale à la bordures ou caniveau augmentée d'au moins 10 cm de part et d'autre.
L'épaulement arrière est réalisé soit grâce à un solin continu, soit par un plot arrière au droit de chaque joint. La hauteur du solin devra être au moins supérieure à la moitié de la hauteur de la bordure.
Les joints peuvent être remplis au mortier d'une largeur de 1 cm environ, ou laissés vides dans ce cas la largeur doit être de 2 à 3 mm.
Le mortier de joint doit être dosé à 200 Kg/m3 (sans jamais excéder 250 kg/m3).)
La pose
Le mode de pose « manuelle » ou « mécanisée » tient compte du linéaire à réaliser, des sujétions locales, de l'espace disponible pour l'évolution d'une machine.
Pose manuelle doit respecter la réglementation en vigueur relative à la charge pouvant être portée par un opérateur. Des pinces seront à dispositions de poseurs.
Pose manuelle mécanisée, tout en réduisant la pénibilité des travaux de pose des bordures et caniveaux, la mise en œuvre de machines spécialement conçues permet d'augmenter sensiblement les cadences de pose tout en assurant la qualité de l'ouvrage fini.
Mise en service
Le délai avant l'ouverture à la circulation est fixé en concertation avec le maître d'œuvre.
Dans tous les cas, ce délai ne devra pas être inférieur à 7 jours.

3.1.4.1 Délimitations en granit

Cf carnet de détails pour le type des bordures

3.1.4.1.1 Fourniture de bordures granit

3.1.4.1.2 Pose de bordures granit

3.1.4.1.3 Fourniture de pavés granit sur 1 file

3.1.4.1.4 Pose de pavés granit sur 1 file

3.1.4.1.5 Fourniture de dalle granit

3.1.4.1.6 Pose de dalle granit

3.1.5 Stabilisé

La fourniture, le transport à pied d'œuvre et la mise en œuvre de stabilisé concassé 0/6 mm , l'arrosage si nécessaire, lle compactage suivant les pentes prescrites, toutes sujétions liées aux travaux entre délimitations, aux travaux manuels éventuels.

Spécifications techniques

Teinte des granulats : à caler sur l'existant (validation définitive par la maîtrise d'oeuvre)
Sable concassé de granulométrie 0/6 mm sur 5 cm d'épaisseur constante - sans ajout le liant
Provenance : carrière locale

3.1.5.1 Fourniture et mise en œuvre de stabilisé ép. 5 cm

3.1.6 Naturel

Spécification technique

Mélange terre-pierre

Le mélange terre-pierre en revêtement de sol sera circulable de type "Corthum type B" ou équivalent. Les caractéristiques souhaitées de la terre et de la pierre sont définies ci-dessous.

Terre

Analyses demandées
L'entrepreneur devra fournir, pour chaque type de terre identifiée, au moins une analyse de référence pour 250 m3.Un échantillon de 2 kg est nécessaire pour effectuer l'ensemble des analyses.
L'échantillonnage des terres sur le site d'extraction se fera en présence du Maître d'œuvre. Ce dernier pourra exiger d'effectuer lui même les échantillons à analyser. Il devra être conforme aux normes NF X 31-071.
Après l'accord du Maître d'œuvre sur le choix du laboratoire, l'entrepreneur réalisera à ses frais, pour chaque échantillon, les analyses suivantes :
" les limites d'Atterberg (plasticité et liquidité).
" une analyse granulométrique complète, sur la base des références de classification agronomique, selon les normes AFNOR en vigueur.
" y compris les éléments de diamètre supérieur à 2 mm (préciser les classes suivantes : 2 à 5 mm, 5 à 10 mm, 10 à 20 mm, 20 à 50 mm,

supérieur à 50 mm).
" valeurs des pH eau et pH KCl.
" teneurs en CaCO3 total, Azote total, Carbone, Matières Organiques.
" teneurs des éléments minéraux suivants :
P205, K20, CaO, MgO, Cu, Zn, Mn, B.
" la capacité d'échange cationique, et les cations de saturation, exprimés en milli-équivalent pour 100 g de terre fine.
" la conductivité d'un extrait à l'eau 1 / 5 massique.

Critères de conformité

Les critères de conformité fournis ci-dessous sont impératifs mais non exclusifs : le Maître d'œuvre pourra, selon les propositions de l'entreprise et les profils de sol observés sur la parcelle d'extraction, juger en toute liberté des critères de recevabilité et des modalités d'utilisation des matériaux en fonction des résultats contrôlés (Cf. 1.2.4).
Lors de l'appel d'offre, les matériaux ne seront retenus que s'ils satisfont aux conditions suivantes (en % de la terre fine tamisée à 2 mm) :
" Humidité inférieure à 80% de l'humidité à la limite de plasticité.
" Granulométrie :
éléments grossiers > 2 mm < 10%.
argile (< 2 µm) < 20%.
limons totaux (2-50 µm) > 30% et < 80%.
sables totaux (50-2000 µm) > 10% et < 70%.
sables grossiers (200-2000 µm) < 30%.
Matière organique > 1,8%.
N > 1%.
P2O5 > 0,02%.
K2O > 0, 25 %.
plantes calcifuges plantes tolérantes au calcaire
CaCO3 < 0,1% < 20%.
pH < 7 < 8.

Absence de tout élément indésirable (rhizomes, graines d'adventices, etc.)L'entreprise doit procéder à tous les amendements d'engrais organiques ou minéraux pour répondre aux critères de conformité sous réserve d'un accord explicite du Maître d'œuvre concernant les produits d'amendement et leurs méthodes de mise en oeuvre.

Pierre

Nature minéralogique

Seuls les granits, mélanges granits et amphibolites, pouzzolanes à dominance basaltique sont agréés, sous réserve de leur contrôle de conformité.
D'autres matériaux tels que le gneiss, le calcaire, etc. peuvent être proposés sous réserve de leur conformité de résistance mécanique, et de leur adaptation aux végétaux prévus.
L'entrepreneur devra fournir, pour chaque type granulat identifié, au moins une analyse de référence pour 500 m3.
Dans tous les cas, l'entreprise devra fournir une analyse granulométrique, présentée sous forme de courbe granulométrique, et une analyse de masse volumique apparente sèche de référence pour agrément avant livraison par le Maître d'œuvre.

Granulométrie

" 50/100 mm (d/D) avec une tolérance de 20% (de 40/120 à 60/80 mm).
" 5% d'éléments <d ou >D.

Conformité

Classe D (Norme P 18101 décembre 1990) :
" Los Angeles (LA) < ou = 35.
" Micro Deval humide (MDE) < ou = 30.
" LA + MDE < ou = 55.

Coefficient de forme : forme subsphérique qui ne soit pas lamellaire. Cet élément est laissé à l'appréciation du Maître d'œuvre qui est seul juge de la recevabilité des pierres.

Engazonnement

Il sera effectué suivant les dispositions de l'article 1.2.6.1 du C.C.T.G. fascicule 35.
Il comprendra notamment l'enlèvement des mauvaises herbes, des racines, des pierres, et divers jusqu'à 0.15 m de profondeur, désherbage sur la végétation parasite active pour destruction des mauvaises herbes, par application d'un herbicide autorisé selon la législation en vigueur.
Après une action de 3 semaines, il sera procédé au labour, l'ensemencement du gazon étant possible 4 à 5 semaines après :
- traitement,
- nivellement des surfaces à ensemencer avec brisement des mottes de terre,
- nivellement définitif à la griffe ou au râteau dans les deux sens,
- successions de hersages et de roulages avec épierrage manuel des éléments de plus de 2 cm pour obtenir une surface parfaitement homogène,
- passage du rouleau,
- semis aussi uniforme que possible,
- ratissage léger sur un ½ cm d'épaisseur dans les deux sens pour faciliter l'enfouissement des graines,
- roulage léger au rouleau au maximum 1 kg / cm2,
- façon des filets et des contre filets de 0.05 m de haut et leur découpage après la première coupe.

Tous les espaces semés doivent avoir une végétation régulière et ne pas présenter de trace de pelade. Après la levée des semis, l'entrepreneur procède à une première tonte, faite à 6 - 7 cm de hauteur, suivie d'un roulage. Par la suite, une deuxième tonte sera effectuée par l'entreprise.

Engazonnement classique d'un mélange de graines types sport : 50 g /m².

- Nettoyage et préparation des sols à ensemencer comme indiqué au CCTP.
- La fourniture du mélange de graines dit de sport à raison de 50 g/ m².

Ray grass Anglais 35%
Fétuque rouge traçante 30%
Fétuque élevée 20%
Pâturin des prés 10%
Pâquerette (Bellis) 3%
Minette 2%

- La fourniture et mise en œuvre des engrais nécessaires.
- L'engazonnement proprement dit à la main ou au semoir mécanique.
- La garantie de bonne levée et les 24 premières tontes.

Et toutes sujétions.

3.1.6.1 **Terre-pierre**

La fourniture à pied d'œuvre et la mise en œuvre du mélange terre-pierre sur une épaisseur minimale après compactage de 20 cm, selon les stipulations du CCTP.
Il comprend notamment le chargement, le transport, le déchargement et la fourniture des composants, la préparation du mélange ou sa ré-homogénéisation, la mise en œuvre du mélange avec une pelle mécanique, le compactage suivant les pentes prescrites, y compris toutes les fournitures et les prestations de main d'œuvre, toutes sujétions liées aux travaux entre bordures, caniveaux, aux travaux manuels éventuels.

3.2 Mise à niveau de tampons - de chambres - bouches à clés

La mise à niveau d'ouvrages comprenant la recherche, terrassement, piquage des couronnements, coffrages, mise en œuvre de béton avec ferraillage si nécessaire ou fourniture et mise en œuvre de rehausses si nécessaire, fourniture et remplacement des ouvrages ou parties d'ouvrages détériorées, le démontage partiel, la reprise des scellements des cadres, la reprise et le scellement des tampons, ou grilles en fonte, nettoyage des ouvrages, le repérage avant et après pose d'enrobé, des ouvrages ainsi que leur nettoyage soigné, compris toutes sujétions d'exécution et d'adaptation.

3.2.1 Mise à niveau de tampons, de chambre et de bouches à clés

Tous réseaux

4 # ASSAINISSEMENT

L'ensemble des prestations ci-dessous devra être conforme aux normes en vigueur ainsi qu'aux référentiels techniques de l'assainissement **du concessionnaire.**

Avant toute livraison sur site, ces éléments devront faire l'objet d'une validation par le maître d'oeuvre.
Dans le cas ou l'entrepreneur souhaite effectuer un stock de matériaux ou de fournitures, à un endroit à définir avec le maître d'oeuvre, il comprend également toutes sujétions éventuelles liées au stockage et les contraintes en découlant (gestion du stock, balisage, gardiennage, nettoyage, reprise sur stock...).

Spécifications techniques

Limite de prestation / Travaux réalisés par les concessionnaires

CF Généralités

Documents Généraux & Particuliers

Document généraux - Rappel :

Les provenances, qualités, caractéristiques, types, dimensions, poids, modalités d'essais, de contrôle, de réception et de marquage des matériaux et produits utilisés doivent être conformes aux documents suivants :

- **Cahier des Prescriptions techniques édité par le CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BATIMENT (CSTB)**
- **L'ensemble des normes françaises AFNOR et, entre autres, celles incluses dans le Recueil des Ensembles et Eléments Fabriqués (REEF) avec toutes mises à jour du mois précédent l'exécution des travaux.**
- **L'ensemble des pièces dites «Documents Techniques Unifiés» DTU.**

Sauf dispositions contraires, l'entrepreneur est réputé connaître ces normes et connaître parfaitement toutes les ressources des lieux d'extraction ou de production ainsi que les conditions d'exploitation et d'accès en toutes saisons.
Les lieux de provenance des divers matériaux et fournitures nécessaires à l'exécution des travaux seront choisis par l'entrepreneur et soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.
L'agrément n'engage en rien le Maître d'œuvre quant à la qualité des fournitures, l'entreprise restant seule responsable.

Tous les documents remis par les fournisseurs et entrepreneurs devront être rédigés en français. Cette obligation porte également sur tous les documents techniques justifiant de la conformité d'un produit à une norme ou d'une marque de qualité non française dont l'équivalence est soumise à l'appréciation du Maître d'Ouvrage.

Document particulier :

L'entrepreneur prendra connaissance des différents documents particuliers au projet et est réputé connaître ces prescriptions. Ci-après une liste non-exhaustive à laquelle l'entrepreneur peut se référer :

- Instruction technique relative aux réseaux d'assainissement des agglomérations.
- Circulaires 77-284/INT du 22 Juin 1977
- Matériaux, mise en œuvre, contrôle, épreuves : fascicules 70, 71 81 du CCTG (liste non exhaustive)
- Règlement sanitaire départemental
- Prescriptions particulières du Service Gestionnaire et concessionnaire

Nature - provenance et qualité des matériaux et des fournitures

Matériaux de remblais de tranchées et pour lit de pose

Sable

Les sables alluvionnaires roulés sont un mélange de particules granulaires dont les dimensions vont de 0 à 4 mm.
Ils proviennent de matériaux alluvionnaires, donc roulés.
Ils serviront notamment à réaliser les lits de pose et enrobages de certains types de regards (cf. description de ces derniers), des appareils de traitement, des siphons de rue, des tuyaux grès ainsi que des fourreaux et tubes.

Grave Roulée 8/15

Les gravillons roulés sont des gravillons d'origine alluvionnaire donc de forme arrondie. La dimension des grains est comprise entre 8 (dimension minimale en mm) et 15 (dimension maximale en mm).
Il serviront à réaliser le lit de pose et l'enrobage de certains types de regards (cf. description de ces derniers), des tuyaux béton et seront surmontés par un géotextile décrit précédemment.

GNT 0/60 de type A

Les matériaux pour grave tout - venant seront des graves alluvionnaires de nature silico-calcaire et proviendront du criblage d'une grave naturelle. Les matériaux ne contiendront ni sulfate ni matières organiques, ils ne seront ni friables, ni gélifs.

Les granulats auront les spécificités suivantes:

- Les gravillons pour graves doivent appartenir à la catégorie E définie par la norme NF P18-545.
- Leur fabrication doit appartenir à la catégorie IV définie à la norme susvisée.
- Les sables doivent appartenir à la catégorie b ou c définie par la norme susvisée.
- Forme des gravillons: le coefficient d'aplatissement sera de catégorie FI50.
- Résistance à la fragmentation des gravillons: le coefficient Los Angeles sera de catégorie LA50.
- Résistance à l'usure des gravillons: le coefficient Micro Deval sera de catégorie MDE50.
- Sensibilité au gel-dégel: la valeur de sensibilité au gel-dégel sera de catégorie F2 ou MS25.

Le mélange aura les spécificités suivantes:
- Teneur en fines: la teneur maximale en fines sera de catégorie UF9, la teneur minimale de catégorie LF2.
- Qualité des fines:
  - la valeur de l'équivalent de sable (SE) mesurée conformément à l'NF EN 933-8+A1 est supérieure à 50.
  - la valeur de l'essai au bleu de méthylène (MB) mesurée conformément à l'EN 933-9 est < à 2,0.
- Dimensions maximales: le refus de tamisage sera de catégorie OC80.

Le fuseau granulométrique de spécification sera du type:

GNT 0/63	Min-Max	100-100	85-99	65-91	56-86	43-76	29-62	22-53	17-46	12-36	6-22	4-16	2-12
	D (mm)	80	63	40	31.5	20	10	6.3	4	2	0.5	0.2	0.08

On notera également que:
- la densité sèche correspondant à l'optimum Proctor normal devra être au moins égale à 1,65,
- l'équivalent de sable mesuré avec la teneur en eau naturelle au piston devra être compris entre 20 et 50,
- l'indice de plasticité sera non mesurable,
- la teneur en eau naturelle au moment de l'emploi devra être au plus égale à celle de l'optimum Proctor normal.

Matériau drainant - grave calibrée

Les gravillons roulés sont des gravillons d'origine alluvionnaire donc de forme arrondie, dont la dimension sera à déterminer en fonction des caractéristiques recherchées.
En effet, ces matériaux seront utilisés pour le stockage et le drainage des eaux pluviales. **La porosité du mélange sera impérativement supérieure à 30%.** En général, on entend par porosité le rapport du volume des vides au volume total. On peut aussi définir la porosité comme le volume de vide par unité de volume apparent.
Pour ces mêmes raisons, ces matériaux seront **impérativement lavés avant mise en œuvre en tranchée**, et un soin particulier sera apporté à leur stockage, à leur manutention et à leur mise en œuvre, afin de ne pas mettre en contact les matériaux poreux avec des éléments fins.
L'entrepreneur fournira au maître d'œuvre, pour validation et ceci avant toute livraison de matériaux, les documents techniques du mélange proposé, comprenant notamment la courbe granulométrique du mélange, les dimensions minimale et maximale de ces granulats, ainsi que ces caractéristiques intrinsèques.

Géotextile

La classe du géotextile sera à déterminer selon le type de sol.
- ***Fonction :***

L'incorporation de géotextiles dans un sol permet d'en améliorer le comportement mécanique et hydraulique.
Le rôle mécanique résulte d'une action de SEPARATION de deux couches de matériaux différents et d'une action de RENFORT : réduction et homogénéisation de la déformabilité, augmentation de la résistance à la rupture.
Le rôle hydraulique résulte d'une action de filtration et de drainage.
En matière de structure réservoir, on utilisera le plus fréquemment deux couches de géotextiles :
- une couche au contact du sol support,
- une couche au-dessus du matériau servant de réservoir.

Leur position définit leur usage :
- la première a un rôle d'anticontamination et de drainage,
- la deuxième a un rôle d'anticontamination et de filtre.

Dans l'hypothèse d'une couche contiguë à une géomembrane, le géotextile a également un rôle d'anti-contaminant.
- ***Performances :***

Les géotextiles ont été répertoriés en 12 classes en fonction des résultats obtenus aux 5 essais suivants :
- résistance à la traction,
- allongement à l'effort,
- résistance à la déchirure,
- perméabilité,
- porosité.

- Matériau d'apport :
- perméable (> 10-5 m/s ou 100 fois la perméabilité du sol de fondation) : oui
- angularité (arrêtes vives) : non
- granularité (D max < 250 mm) : oui

- ***Caractéristiques du géotextile :***
  - Résistance à la traction - NF G 38.014 : 20 KN/m
  - Allongement à l'effort maximal (eR) : 25 %
  - Résistance à la déchirure - NF G 38.015 : 0,8 KN
  - Permittivité P (s-1) - NF G 38.016 : 0,2
  - Transmissivité kte (m²/s): 2x10-7
  - Porométrie 0f (mm): 125
- ***Techniques de mise en œuvre :***

D'une façon générale les techniques de mise en œuvre devront respecter la norme NF G 38.060.

Collecteurs

Marquage des tuyaux

Les tuyaux doivent obligatoirement porter un marquage indélébile donnant l'indicatif :
- du fabricant,
- de la classe ou série de résistance à laquelle ils appartiennent,
- de la date de fabrication,
- de la norme correspondante : EN - NF.

Tous les tuyaux ne portant pas ces marques seront rejetés.

Spécification des tuyaux

Les tuyaux et leurs accessoires doivent répondre aux normes de qualité en vigueur le jour de la remise des offres. Le grillage avertisseur de 0,40 m de largeur sera du type plastifié de couleur adapté au réseau correspondant, détectable conforme à la norme NF EN 12613
Ils seront conformes à la norme Européenne spécifique et titulaire de la marque NF, ou équivalent.
A l'appel d'offre, les fournisseurs de tuyaux et d'accessoires devront justifier de la norme EN et être titulaire de la marque NF ou de son équivalence et fournir toutes pièces justificatives utiles.

Les caractéristiques des canalisations mises en œuvre devront être conformes aux prescriptions des collectivités et gestionnaires des réseaux sur lesquels elles seront raccordées, ainsi qu'aux préconisations du fournisseur des équipements de pompage associés.

- Les tuyaux en PVC :
Les tuyaux et les raccords sont en PVC et devront être conformes aux normes NF EN 13476-1, NF EN 13476-2+A1, NF EN 1401-1, NF EN 1610.

- Les tuyaux en polyéthylène haute densité (PEHD) :
Uniquement dans le cas de conduite de refoulement, les tuyaux et leurs accessoires doivent répondre aux normes de qualité en vigueur le jour de la remise des offres. Ils seront conformes à la norme européenne spécifique et titulaire de la marque NF, ou équivalent. Les assemblages doivent présenter une surface intérieure lisse et continue. Les assemblages par filetage et les raccordements par collet battus sont interdits.
PEHD, SDR17 – PN10 minimum, conforme à la NF EN 12201

Regards

Regards de visite - Béton

Les regards de visite en béton seront conformes aux normes en vigueur, en particulier la NF EN 1917 et la NF P16-346-2.

Les regards de visite ou de jonction sur collecteurs seront constitués d'éléments préfabriqués en béton armé dont les sections sont mentionnées au descriptif. Il est composé d'un fond plat, de une ou plusieurs rehausses, d'un cône ou d'une dalle de réduction.
Les regards doivent être parfaitement étanches. L'étanchéité entre les éléments est assurée par un joint étanche souple à bague en caoutchouc à auto-centrage ; elle est complétée par un rejointoiement au mortier de ciment. Les regards sont munis d'une trappe à cadre rond. Le cadre et le tampon seront en fonte ductile de classe D400 pour les zones circulées, D250 sinon, diamètre 600 ou 800 mm en fonction de la demande du concessionnaire, articulés, ventilés sur simple demande, sécurisés, avec joint antibruit et estampillés selon prescriptions du concessionnaire.
Les regards dont la profondeur est supérieure à 2.50 m seront équipés d'échelles fixes suivant la norme NF EN ISO 14122-4.
Les regards sur collecteurs Ø800 et Ø1000 mm seront désaxés avec une banquette de 400 mm.
Pour les tronçons présentant des pentes supérieures à 5%, le regard sera équipé de chutes accompagnées à l'intérieur du regard.

- Confection des regards et autres ouvrages en béton :
Les regards de dimensions hors normalisation et gamme de fabricant, ou présentant des sections complexes (plusieurs cotés), ainsi que ceux indiqués par le maître d'œuvre, seront réalisés directement sur place. Les regards coulés sur place sont munis d'une trappe à cadre rond ou d'une trappe à cadre carré selon descriptif. Tous les profils, regards et leurs équipements ou autres ouvrages réalisés sur place seront exécutés d'après leur description (bordereau de prix et/ou plans).
Les bétons prêts à l'emploi correspondront à la norme NF EN 206+A2. La classe d'environnement à respecter est d'une façon générale la classe 2b1(humide avec gel modéré). L'ouvrage devra être coulé en béton dans la masse et étanche dans la masse (classe A au sens du fascicule 74). Le dosage normal du béton armé sera de 350 kg/m3, des dosages plus forts et l'emploi de ciments spéciaux pouvant être prescrits par le concessionnaire et rémunérés en conséquence.
Pour les travaux de bétonnage et la pose de tuyaux, la nappe d'eau souterraine devra être abaissée à un niveau tel que ces travaux puissent être faits à sec. Ce niveau doit être maintenu pendant toute la durée nécessaire à la prise du béton et mortier. Les matériaux à employer pour les coffrages seront de premier choix (ordinaires pour surfaces non vues, soignés pour les surfaces vues et le chemin d'écoulement). Le décoffrage des constructions ne sera fait qu'après une durée garantissant leur solidité.
Pour les ouvrages réalisés sur place destinés à être immergés dans la nappe, un revêtement intérieur sera mis en œuvre suivant descriptif, un dispositif d'étanchéité réellement efficace sera mis en œuvre au droit des liaisons béton-tuyau ainsi qu'à chaque arrêt de coulage. (manchon de scellement dans le cas d'un tuyau fonte, double joints aquaréactif collé et cloué pour liaison béton-béton).
Par temps sec, les maçonneries, le béton seront arrosés légèrement, mais fréquemment, afin de prévenir une dessiccation trop prompte. Ils seront préservés contre la sécheresse, la pluie ou la gelée, au moyen de planches, de nattes ou de toiles, humectés quand il y aura lieu. Ces mesures de protection devront être particulièrement soignées en cas d'interruption d'une certaine durée.
Les équipements et leurs poses tel que vannes, échelles, couvercles et autres ferrures sont inclus dans les articles respectifs du marché et à réaliser conformément au devis descriptif et plans. L'entrepreneur prendra toutes dispositions pour la livraison à temps de ces matériels. Les échelles des regards seront fixes et à double crosse suivant la norme NF EN ISO 14122-4 et muni d'un système anti-chute suivant la norme NF EN 353-1+A1, le tout conformément au descriptif et plans.
Dans les prix unitaires des divers articles concernant ces travaux, sont comprises toutes les fournitures de matériaux sauf ceux livrés par le maître d'œuvre et désignés dans le bordereau et toutes les prestations de coffrage, gabarits et de la main d'œuvre nécessaire à la bonne exécution des travaux.

- Les branchements - Regards béton :
De manière générale, les regards de branchement en béton seront de diamètre conformément aux descriptifs et les plans. En l'absence d'informations, les regards de branchement en béton seront de diamètre 800 mm pour une profondeur < à 1.50 m et de diamètre 1000 mm pour une profondeur > à 1.50 m.
Les éléments de regard seront à jointoyer en vue de rendre le regard étanche et respecteront l'ensemble des prescriptions citées plus haut pour les regards de visite en béton.

La liaison branchement sur collecteur sera réalisée
- par tubulure carottée perpendiculairement en cas de collecteur béton,
- par raccord de piquage avec un angle compris entre 45 et 90 ° pour les collecteurs fonte,
- par jonction posée en attente sur les collecteurs grès.

Les branchements devront avoir une pente mini de 3.0 %.
Les regards de branchement Eaux Usées seront équipés d'une pièce de visite étanche en fonte à ouverture circulaire égale au diamètre de la conduite, conformément aux prescriptions du concessionnaire.

- Regard brise-charge :
un regard brise-charge est destiné à assurer la transition entre une canalisation de refoulement sous pression et un réseau d'assainissement gravitaire.

Le regard devra permettre :

la dissipation de l'énergie hydraulique en sortie de conduite de refoulement ;
la suppression de la mise en pression du réseau situé en aval ;
la reprise des effluents dans des conditions compatibles avec un écoulement gravitaire ;
l'accès aux ouvrages pour les opérations de contrôle, de curage et de maintenance.

Le regard sera réalisé en éléments préfabriqués en béton armé, de classe de résistance adaptée à son implantation et aux sollicitations du site. Ses dimensions seront définies en fonction du diamètre des canalisations, des débits à transiter et des conditions d'exploitation, avec un diamètre intérieur minimal de 1 000 mm, sauf justification contraire.

La canalisation de refoulement débouchera dans le regard à une cote et suivant une disposition permettant de limiter les projections, turbulences et phénomènes d'érosion. Le dispositif intérieur sera conçu de manière à casser l'énergie du jet avant la reprise gravitaire des effluents. Le radier comportera une cunette profilée, réalisée avec soin et raccordée au fil d'eau de la canalisation gravitaire aval, sans point bas susceptible de provoquer des dépôts.

Les raccordements entre les canalisations et le regard seront réalisés au moyen de dispositifs assurant une parfaite étanchéité et compatibles avec la nature des conduites. La traversée de la conduite de refoulement sera notamment adaptée aux canalisations sous pression en PEHD.

L'ensemble devra être parfaitement étanche aux eaux parasites et résister aux agressions liées aux eaux usées.

- Les regards de dessablage :
Les regards dessableurs à l'amont des ouvrages de rétention sont constitués d'éléments préfabriqués en béton armé dont les sections sont mentionnées au descriptif. Il est composé d'une ou plusieurs rehausses, d'un cône ou d'une dalle de réduction.
Les regards doivent être parfaitement étanches. L'étanchéité entre les éléments est assurée par un joint étanche souple à bague en caoutchouc à auto-centrage ; elle est complétée par un rejointoiement au mortier de ciment.
Les regards sont munis soit d'une grille, soit d'un tampon en fonte ductile.
Des fiches techniques de ces produits devront être présentées pour validation.
Le regard offrira une décantation minimale de 50 cm sauf mention contraire dans les plans ou le descriptif. Les tuyaux d'arrivée sur le regard sont équipés d'un coude plongeur.
Les regards dont la profondeur est supérieure à 2.50 m seront équipés d'échelles fixes suivant la norme NF EN ISO 14122-4.
Pour les tronçons présentant des pentes supérieures à 5%, le regard sera équipé de chutes accompagnées à l'intérieur du regard.

- Les chutes
Se référer au règlement du concessionnaire.
De manière générale, les chutes sont imposées pour le réseau d'eaux usée mais pas pour les réseaux d'eaux pluviales, sous réserve que l'ensemble des bétons soient préfabriqués à cunette et rehausse.
Si le DN du réseau est < ou égal à 300 mm : Chute intérieure autorisé en coulant celle-ci dans un massif de béton afin de la protéger lors des opérations de curages (Coffrage frontal, latéral puis coulage de béton par le dessus)
Si le DN du réseau est > à 300mm, les chutes seront de type extérieures.

Les pentes supérieurs à 5 % imposent la mise en place de regard avec chutes afin de rompre la vitesse d'écoulement dans les réseaux eaux usées et pluviales.

Clapets anti-retour

Les clapets de nez anti-retour, de diamètres variables, sont positionnés sur les débouchés de tuyaux dans les regards et permettent d'empêcher la circulation des eaux de l'aval vers l'amont lors de la mise en charge du réseau aval.
Les clapets seront conformes aux prescriptions du concessionnaire.

Exécution des ouvrages

La pose des canalisations d'assainissement, des regards, des branchements doit répondre aux conditions et prescriptions du fascicule N°70 du CCTG et des documents techniques qui leur sont applicables.

Épuisements

L'épuisement de l'eau en provenance de la nappe phréatique ou autres sources fait partie des prestations de l'entreprise. L'entrepreneur en tiendra compte dans son offre lors de l'élaboration de ses prix unitaires.
La décision de procéder à des épuisements appartient au maître d'œuvre lorsqu'il les aura reconnus indispensables, sur propositions de l'entrepreneur. Les dispositions devront être approuvées par le maître d'œuvre qui pourra prescrire à tout moment des modifications pour en diminuer l'importance lorsque cela sera possible.
La réalisation des dossiers réglementaires et environnementaux par l'entrepreneur fait partie de la prestation.

Réalisation des tranchées

Ouvertures des tranchées

Réalisation de tranchées aux engins mécaniques et à la main en terrain ordinaire. Le fond de fouille est arasé à 0.10 m en dessous de la génératrice inférieure extérieure du tuyau. Les tranchées de profondeur supérieure à 1.30 m seront obligatoirement blindées conformément au décret du 08/01/65.

La réalisation d'une fouille comprend les prestations suivantes:
- Mise en œuvre des équipements de sécurité (barrière, …),
- Tous travaux de terrassement,
- La mise en stock à proximité de la fouille (dans les conditions élémentaires de sécurité) et après accord du maître d'œuvre des déblais réutilisables,
- Enlèvement des déblais lorsqu'ils sont inutilisables et transport et mise en décharge,
- Fourniture de matériau de remblai de type GNT1 0/60 ou matériaux recyclés équivalents et damage par couches successives de 0,2m d'épaisseur en complément des matériaux réutilisables.

On entend par fouille à proximité de réseau tous travaux de fouille avec finition manuelle exécutés à proximité d'un ou plusieurs autres réseaux (d'autres concessionnaires) et dont les réseaux sont situés à une profondeur inférieure, supérieure ou égale à la profondeur de la tranchée. La restitution du comblement de l'environnement d'un autre réseau existant devra être effectuée avec le même type de matériaux que celui existant précédemment.
On entend par fouille manuelle par sondage tous travaux de fouille effectués afin de rechercher et localiser un réseau par sondage.
Les préconisations suivantes doivent être respectées :
- éviter l'obstruction ou le recouvrement des bouches d'incendie, des bouches à clé, des robinets-vannes, des puisards de rue, des regards de visite et de toutes autres installations de réseau dont l'accès devra rester possible à tout moment,
- ne pas déchausser les bornes d'arpentage,
- ne pas endommager le revêtement des voies en dehors du tracé des fouilles,
- protéger si nécessaire les réseaux des autres concessionnaires.

Avant intervention, le titulaire devra vérifier si le cadre des travaux respecte la réglementation et les différents règlements en vigueur (dossiers d'exploitation, arrêtés...).
Les ouvrages existants ne sont démontés que dans la mesure strictement nécessaire aux travaux et de façon à permettre, dans la mesure du possible, le réemploi de leurs éléments constitutifs qui sont rangés par catégorie à proximité immédiate du chantier. Les éléments reconnus inutilisables sont évacués à la décharge avec les déblais non réutilisables.
Les tranchées ont une largeur suffisante pour permettre une mise en place facile des canalisations malgré la présence d'ouvrages de boisage, d'étaiement ou d'épuisement.
Il est rappelé que demeurent à la charge de l'entrepreneur tous les travaux de protection et de sauvegarde des ouvrages riverains publics ou privés, souterrains ou non, susceptibles d'être endommagés par les travaux.
De même, sont à la charge de l'entrepreneur, les travaux d'épuisement des eaux souterraines et ceux de mise hors d'eau du chantier, ainsi que les travaux de débroussaillage, d'abattage d'arbres et de d'essouchage nécessaires au passage des canalisations.

Sablage des conduites et remblaiement

La conduite est posée sur un lit de sable d'une épaisseur de 0,10 m. Elle est d'abord calée soigneusement, recouverte de sable jusqu'à 0,10 m d'épaisseur au dessus de la génératrice supérieure pour obtenir un arc d'appui de 120°.
Le remblaiement se poursuit par couches successives de 0,20 m d'épaisseur compactées à la dame mécanique ou tout autre engin mécanique donnant les résultats équivalents.
La partie supérieure de la tranchée doit reconstituer la nature primitive des ouvrages démolis et notamment :
- en terrain vierge, la couche de terre végétale primitive,
- sous trottoirs non revêtus et accotements, les revêtements superficiels de toutes natures avec les ouvrages qu'ils comportaient, en réutilisant les matériaux récupérés, complétés éventuellement par des matériaux neufs,
- sous chaussée, en matériaux concassés type GNT B2C1et le revêtement.

Le système de compactage adopté doit permettre de réaliser une compacité conforme aux prescriptions de la norme NF P 98-331 et égale ou supérieure à 95% de l'optimum Proctor dans la zone d'enrobage du tuyau.
Des essais au pénétromètre seront demandés tous les 50 ml, avec un minimum d'un essai par tronçon (même pour les branchements).

Le taux de compactage sera déterminé de la façon suivante :
- La tige de la sonde battue munie d'une pointe de diamètre 2.52 cm sera enfoncée dans le remblai sur toute la profondeur de la tranchée à l'aide d'un mouton de 10 kg tombant d'une hauteur de 50 cm. On enregistre le nombre de coups permettant d'enfoncer la pointe par tranches de 10 cm.
- Une bonne qualité de compactage nécessite un minimum de 10 coups / 10 cm pour les sols non cohérents.
- Toutes les valeurs obtenues seront donc comparées à la valeur minimum acceptable. Si les valeurs trouvées sont inférieures, les travaux de réouverture et de remblaiement seront repris.

Le rapport détaillé ainsi que les procès verbaux relatifs à ces essais formaliseront ces derniers et seront joint au D.O.E. en 6 exemplaires, dont un reproductible.

Remblais de tranchée

La tranchée est ensuite remblayée par du matériau d'apport prescrit par le cahier des charges géotechnique. L'utilisation comme matériau de remblais des matériaux extraits n'est autorisée que sur avis favorable par écrit de la Maîtrise d'œuvre. Réutilisation des déblais extraits issus de l'ouverture des fouilles, GNT sous voirie mise en œuvre jusqu'à -0.80 m du niveau fini et autres déblais sous espaces verts mise en œuvre jusqu'à -0.40 m du niveau fini, mise en œuvre par couches de 0.25 m et compactage soigné.

Pose des collecteurs

En pose normale : le fond de fouille doit être soigneusement dressé d'après la pente du profil en long et des niches doivent être aménagées au droit des joints. Si nécessaire, il y a lieu de recourir à un apport de sable pour compenser les irrégularités éventuelles du fond de fouille. Le tuyau doit porter sur toute la longueur de sa génératrice inférieure, ne jamais être en porte à faux, ni reposer sur un élément dur. Le compactage des remblais jusqu'à mi-hauteur des tuyaux doit être particulièrement soigné. La pose devra être exécutée avec un fond de fouille à sec.

En cas mauvais sol : le fond de la tranchée doit être rempli de gravier avant la pose des tuyaux et compacté à la plaque. On imprime au tuyau posé sur ce lit de gravier un mouvement de va et vient de façon que le surface présente un secteur de 60° au moins. Après cette opération, la pose devra être exécutée avec un fond de fouille à sec.

Mise à niveau

L'entreprise devra repérer sur le terrain ou sur plan, les emplacements exacts des ouvrages concernés avant la pose des revêtements de sol.
Pour la mise à niveau, l'entrepreneur devra si nécessaire, découper soigneusement les enrobés ou les pavés, remonter les ouvrages à la cote du projet et caler l'ensemble ***à l'aide de produit de scellement adapté,*** type micro béton à retrait compensé. L'emploi de béton est à proscrire.
Le rattrapage cadre / enrobés se fera, si nécessaire, au mortier plastique à temps de durcissement rapide sans retrait ni expansion.
Après exécution et pour éviter toute détérioration pendant la durée de prise, l'entrepreneur devra mettre en place une signalisation pour empêcher toute circulation sur ces ouvrages.
Les cônes des regards de visite seront excentrés, de manière à ce que la partie verticale se trouve à l'aplomb de la banquette et la hauteur de mise à niveau entre la cheminée préfabriquée ou coulée sur place et le niveau fini des aménagements devra être inférieur à 40 cm. Par ailleurs, lorsqu'ils sont placés sous chaussées ou pistes cyclables, les charnières des regards d'assainissement seront positionnées du coté amont de la circulation.
Le remplacement des rehausses de regards ou de siphons endommagés par le trafic de chantier est à prévoir à l'occasion de la mise à niveau définitive.

4.1 Eaux Usées

4.1.1 Regards

Fourniture à pied d'œuvre d'un regard de visite constitué d'éléments préfabriqués en béton (fond + rehausse + cône de réduction) y compris le cadre et le tampon articulé, ventilé ou non, ou la grille, en fonte DN 600 ou 800, classe 400 KN ou 250 KN, avec une inscription sur les tampons de regards situés sur le domaine public, conforme aux prescriptions du concessionnaires.
Il comprend notamment les fouilles nécessaires, l'épuisement de la nappe si nécessaire, toutes prestations du fait de la présence de réseaux, le blindage de la tranchée, l'évacuation des déblais potentiellement pollués sur une des aires de stockage provisoire pour analyse puis l'évacuation à un centre de recyclage agréé OU le remblaiement soignée de la tranchée avec les matériaux extraits réutilisables en accord avec le maître d'œuvre, la réalisation du béton de propreté, les scellement étanches des différents éléments préfabriqués, le raccordement aux tuyaux y compris les joints ou éléments de liaison, les éventuelles pièces pour réaliser une chute accompagnée selon les prescriptions du concessionnaire, les coupes éventuelles de rehausse, la pose et la mise à niveau du cadre et du tampon, le remblaiement en GNT 1 par couches de 0.20 m de la tranchée, les échelons éventuels, la remise en état des abords et toutes sujétions de travail manuel ou d'essais.

Lorsque la profondeur des regards est **supérieure à 2,50 m**, des échelles en aluminium ou en matière composite (en cas d'effluents agressifs) équipées d'une simple crosse et de barreaux anti-dérapant seront à installer dans les regards de visite.
Si c'est le cas, le prix comprend également la pose de regards sur des collecteurs existants avec notamment la confection ou la reprise de cunettes, ainsi que la mise en place au besoin d'une station de pompage permettant de dévier les effluents provenant de l'amont du réseau existant pour les évacuer vers l'aval et toutes sujétions.

4.1.1.1 Raccordement sur regard béton existant

Raccordement du réseau projeté sur un regard existant, y compris le carottage du regard, la réalisation des joints, le rebouchage des orifices non utilisés, la reprise de la cunette, le pompage au besoin permettant de dévier les effluents provenant de l'amont du réseau existant pour les évacuer vers l'aval ainsi que toutes sujétions et adaptations nécessaires.

4.1.1.2 Regard de visite béton diamètre 1000 mm

4.1.1.3 Regard de visite béton diamètre 800 mm

4.1.1.4 Regard brise-charge béton

4.1.1.5 Plus-value pour tampon fonte à garnir

Tampon fonte à garnir 400 kN sur les espaces circulés, 250 kN autrement.

4.1.2 Canalisations

Fourniture, transport, déchargement à pied d'œuvre, pose de tuyaux et raccordement comprenant la réalisation de la fouille en terrain de toute nature et de profondeur variable (maximum environ 4.50m), l'épuisement de la nappe si nécessaire, toutes prestations du fait de la présence de réseaux, le blindage de la tranchée, l'évacuation à un centre de recyclage des déblais non réutilisables, le remblaiement soignée de la tranchée avec les matériaux extraits réutilisables en accord avec le maître d'œuvre ou en GNT 1 (fourniture comprise) par couche d'environ 20 cm et le compactage de cette dernière, le lit de pose ainsi que l'enrobage du tuyau en gravier concassé 4/8 ou en sable, la fourniture à pied d'œuvre et la pose du tuyau selon les règles de l'art et les prescriptions du concessionnaire, y compris la fourniture, le transport et le déchargement à pied d'œuvre de pièces, telles que coudes, manchons, réduction, culottes, bouchons, etc.. ou toutes autres pièces nécessaires à la réalisation des réseaux considérés, conformément aux stipulations du C.C.T.P, aux prescriptions du concessionnaire y compris toutes sujétions de main d'oeuvre et de fournitures.

4.1.2.1 Canalisations en PVC CR16

y compris bouchon si laissé en attente

4.1.2.1.1 **Tuyau en PVC CR16 diamètre 250 mm**

4.1.2.1.2 **Tuyau en PVC CR16 diamètre 200 mm**

4.1.2.1.3 **Tuyau en PVC CR16 diamètre 160 mm**

4.1.2.2 Canalisations en PVC CR08

y compris bouchon si laissé en attente

4.1.2.2.1 **Tuyau en PVC CR08 diamètre 200 mm**

4.1.2.2.2 **Tuyau en PVC CR08 diamètre 160 mm**

4.1.2.3 Canalisations en PEHD

y compris bouchon si laissé en attente

Le diamètre à adapter en fonction du débit et de la longueur du refoulement - pour raccordement pression

4.1.2.3.1 **Tuyau en PEHD SDR17 PN 10 diamètre 25**

4.1.2.3.2 **Tuyau en PEHD SDR17 PN 10 diamètre 32**

4.1.2.3.3 **Tuyau en PEHD SDR17 PN 10 diamètre 63**

4.1.2.3.4 **Tuyau en PEHD SDR17 PN 10 diamètre 90**

4.1.3 Ouvrages divers

4.1.3.1 Fourniture et pose d'une station de relevage

Fourniture, pose, raccordement et mise en service d'une station de relevage enterrée pour eaux usées, comprenant :
- Les études d'exécution et la note de dimensionnement hydraulique.
- Les terrassements, évacuation des déblais, lit de pose, radier et ancrage si nécessaires, remblaiement et réfection des surfaces.
- Une cuve étanche de collecte et de stockage, avec volumes utile et de réserve justifiés par le calcul, rehausses, tampons adaptés aux charges, ventilation et traversées étanches.
- Deux pompes submersibles fonctionnant en alternance et secours automatique, chacune capable d'assurer 10 m³/h à la HMT du projet, équipées de pieds d'assise, guidages et chaînes de levage inox.
- Les canalisations intérieures, collecteur de refoulement, raccords démontables, clapet antiretour et vanne d'isolement sur chaque pompe, ainsi que les dispositifs d'isolement général.
- Un coffret de commande et de protection, régulation de niveau, protection contre la marche à sec, alarme de niveau haut et de défaut, et contacts pour report à distance.
- Les câblages, mise à la terre et raccordements électriques et hydrauliques aux points définis aux plans.
- Les essais d'étanchéité et de fonctionnement, réglages, mise en service, formation de l'exploitant et remise du DOE.

Prix comprenant toutes fournitures, main-d'œuvre, manutentions et sujétions nécessaires à une installation complète en ordre de fonctionnement.

4.1.4 Station d'épuration - Assainissement non collectif

Les travaux présents dans ce chapitre intègrent l'ensemble des ouvrages nécessaires à l'assainissement non collectif. La station d'épuration permet l'épuration biologique pour approximativement 70 à 120 Équivalents Habitants (cf CCTP). Le dimensionnement définitif en fonction des données d'entrées et l'ensemble des éléments demandes au CCTP sont réputés inclus dans les prix unitaires.
Dans tous les cas, l'entreprise devra se conformer à l'ensemble des prescriptions et préconisations du fournisseur relatives à la mise en œuvre et à la pose, y compris en zone soumise à des remontées de nappe. Toutes les sujétions, dispositions particulières et prestations nécessaires au respect de ces prescriptions sont réputées incluses dans les prix du marché et ne pourront donner lieu à aucune rémunération complémentaire.

Station d'épuration

Généralités

La station d'épuration doit permettre l'épuration biologique pour 70 Equivalents Habitants.

L'installation relève de l'arrêté du 21 juillet 2015 modifié (installations de 20 à 200 EH).
L'entrepreneur remet, avant commande :
- l'étude de conception de la filière, les justificatifs de performance (rapport d'essai NF EN 12566-3 ou dossier technique équivalent pour les capacités non couvertes par la norme)
- le cahier de vie
- le dossier de description de l'installation destiné au service de police de l'eau

Les concentrations maximales en sortie sont mesurées sur échantillon moyen proportionnel au débit sur 24 heures :
- DCO 90 mg/l
- DBO5 20 mg/l
- MES 35 mg/l
- NH4-N 10 mg/l

Le rejet s'effectue au milieu superficiel dans les conditions fixées par l'autorisation délivrée.

Prestations sur site intégrées dans les prix :

- Tous les travaux de terrassement pour les réservoirs et les canalisations
- Mise en place d'un lit de sable/gravier
- Déchargement et mise en place des anneaux de puits en béton/réservoirs
- Montage des réservoirs
- Raccordement et pose des tuyaux d'air entre l'emplacement de l'armoire électrique et les puits
- Grue mobile pour le déchargement et la mise en place des cuves
- Éventuellement, drainage en cas d'apparition d'eau souterraine et d'eau de surface
- Aménager une voie d'accès pour les poids lourds jusqu'à la fosse de construction
- Fournir et installer les conduites d'alimentation et d'évacuation
- Fournir et installer les conduites de raccordement et la conduite d'évacuation des boues excédentaires

- Raccordement et pose des tuyaux d'air entre l'emplacement de l'armoire électrique et les puits
- Alimentation électrique 400 V avec borne de raccordement EVU et raccordement électrique de l'armoire de commande
- Le raccordement de la ligne d'alimentation à l'installation électrotechnique
- Fourniture et pose de gaines vides avec fil de traction inséré, depuis l'emplacement de l'armoire électrique jusqu'aux puits
- Contrôle d'étanchéité
- Remblais de la fouille

Prescriptions :

- Un disjoncteur différentiel (RCD) de type B est systématiquement obligatoire pour toutes les pompes à régulation de fréquence et de vitesse.
- L'installation doit être intégrée au concept existant de protection contre la foudre et les surtensions
- Le fond de la fouille doit être constitué de 5 cm de gravillons 2/8 mm
- Le présent lot devra une vérification de portance, des tassements et du soulèvement des cuves vides en présence de nappe, définir les dispositions éventuelles de fondation, lestage ou ancrage et fournir les contraintes permettant de chiffrer le levage

Données de conception

Le nombre de dépotages sur les 16 stations de dépotage a été estimé à 14 000 dépotages/an selon deux méthodes de calculs qui mènent à des résultats similaires. Il s'agit du nombre de dépotage cible à terme lorsque l'ensemble du réseau sera opérationnel et que l'ensemble des bateaux navigueront vannes fermées.
Stations pressentis avec ANC : Houillon, Lutzenbourg Amont et Aval

Nb de dépotages / jour	Pic journalier de la saison			Moyenne haute saison (juin-août)			Moyenne demi saison (avril-mai + sept-oct)			Nb de dépotages / an		
	Base de location	Bateaux de passage (location et privé)		Départ location	Bateaux de passage (location et privé)		Départ location	Bateaux de passage (location et privé)		Départ location	Bateaux de passage (location et privé)	Total
Site	Si base de location : nb rotations / jour maxi	Nb de bateaux arrivant en escale / jour maxi	% bateaux en escale dépotant	Si base de location : nb rotations / jour	Nb de bateaux arrivant en escale / jour	% bateaux en escale dépotant	Si base de location : nb rotations / jour	Nb de bateaux arrivant en escale / jour	% bateaux en escale dépotant			
Nancy	0	*10*	100%	0	7	100%	0	3	100%	0	1 020	1 020
Einville au jard	0	10	50%	0	7	50%	0	3	50%	0	510	510
Lagarde	12	5	50%	4	3	50%	2	2	50%	612	255	867
Hesse	28	5	50%	9	3	50%	5	2	50%	1 428	255	1 683
Niderviller	3	20	50%	1	13	50%	1	7	50%	153	1 020	1 173
Lutzelbourg amont	12	*5*	25%	4	3	25%	2	2	25%	612	128	740
Lutzelbourg central et aval	0	*25*	50%	0	17	50%	0	8	50%	0	1 275	1 275
Saverne	10	25	50%	3	17	50%	2	8	50%	510	1 275	1 785
Waltenheim sur Zorn	0	10	50%	0	7	50%	0	3	50%	0	510	510
Port Houillon	10	10	50%	3	7	50%	2	3	50%	510	510	1 020
Mittersheim	*3*	*20*	50%	1	13	50%	1	7	50%	153	1 020	1 173
Harskirchen	0	5	50%	0	3	50%	0	2	50%	0	255	255
Wittring	0	5	50%	0	3	50%	0	2	50%	0	255	255
Sarreguemines Casino	0	10	50%	0	7	50%	0	3	50%	0	510	510
Toul	0	10	100%	0	7	100%	0	3	100%	0	1 020	1 020
Richardménil	0	5	50%	0	3	50%	0	2	50%	0	255	255
Total										3 978	10 073	14 051

A noter que, dans le cadre de la création d'un réseau de stations de dépotage sur le canal des deux Mers, VNF a fait procéder à l'analyse de plusieurs échantillons d'eaux usées issus de bateaux de location en 2023. Nous reprenons ici quelques extraits du rapport d'analyse (source : Azur environnement, 2023).

PARAMETRES ANALYSE	MINIMUM	MOYENNE	MAXIMUM	ECART TYPE	UNITE
Mesures in-situ					
Température	25,25	26,41	27,95	0,94	°C
pH	7,1	7,9	8,5	0,5	u.pH
Conductivité	4 434	5 280	6 715	881	µS/cm
Paramètres indésirables					
Substance extractibles à l'hexane (SEH)	17	33	82	26	mg/l
Physico-chimie					
pH	6,9	7,7	8,4	0,6	u.pH
ST-DCO	2 080	2 450	2 980	329	mg O_2/l
MES	182	364	746	204	mg/l
DBO_5	727	1001	1560	323	mg/l
Phosphore	8	48	75	24	mg P/l
Azote global (NO2+NO3+NTK)	179	624	926	255	mg N/l
Azote Kjeldahl	179	624	926	255	mg N/l
Anions					
Nitrites	< 0,04				mg N-NO_2/l
Azaote nitreux	< 0,0122				mg N-NO_2/l
Nitrates	< 1				mg N-NO_3/l
Nitrates (en N)	< 0,226				mg N-NO_3/l
Cations					
Azote ammoniacal	5,3	32	129	54,1	mg N/l
Ammonium	6,8	41	166	69,7	mg NH4/l
Paramètres microbiologiques					
Inhibition mobilité Daphnia magna après 24 heures	2,1	13	29	10	Equitox/m^3
Inhibition mobilité Daphnia magn à 24 heures (%)	3,5	16	48	18	% (CE 50)

Tableau 10 : Synthèse des analyses effectuées (échantillons représentatifs uniquement)

Le dimensionnement sera établi sur les débits et les flux de pollution à traiter, leur variabilité et la durée des périodes de charge. Les données disponibles à ce stade sont les suivantes :

	Houillon		
Débit journalier de pointe de référence	7,1 m³/j	6,5 m³/j	5,3 m³/j
Concentration moyenne de référence en DBO5	1 001 mg/L	1 001 mg/L	1 001 mg/L
Flux correspondant de DBO5 en pointe	7,11 kg/j	6,51 kg/j	5,31 kg/j
Équivalence organique indicative à 60 g DBO5/j/EH pressenti	118 EH	108 EH	88 EH

Ces flux sont obtenus en associant les débits de pointe à la concentration moyenne de référence. Ils constituent des hypothèses de projet, et non des mesures simultanées réalisées sur chaque site.

Les analyses de référence proviennent du canal des Deux Mers, campagne 2023. Leur représentativité pour le site sera examinée avant arrêt du dimensionnement.

Une sensibilité à la concentration de 1 560 mg/L de DBO5 sera présentée, correspondant respectivement à environ 11,08, 10,14 et 8,27 kg DBO5/j. Ce scénario combinant débit de pointe et concentration maximale ne sera pas assimilé automatiquement à la charge nominale permanente.

Les débits instantanés, volumes et fréquences des apports, durées de haute saison et de sous-charge ainsi que les caractéristiques DCO, MES, azote et phosphore seront précisés à partir des données disponibles et, si nécessaire, de mesures complémentaires. La présence éventuelle de produits d'entretien ou d'additifs sanitaires susceptibles de perturber le traitement biologique sera examinée selon l'origine des effluents.

Justification du dimensionnement

Avant exécution, le titulaire remettra une note de calcul détaillée précisant :
— les débits moyens, journaliers de pointe et instantanés retenus ;
— les flux de pollution de référence et les situations de surcharge ;
— les surfaces utiles et les charges hydrauliques et organiques appliquées à chaque ouvrage ;
— la surface effectivement alimentée lors de chaque phase d'exploitation ;
— les caractéristiques et volumes des médias ;
— les modalités de distribution, les volumes de bâchées et les temps de repos ;
— les besoins éventuels de stockage, de régulation ou de relevage ;
— les conditions de fonctionnement en haute saison, en sous-charge et lors du redémarrage ;
— les performances garanties et les limites d'utilisation.

La note s'appuiera sur des données d'essais ou des références de fonctionnement documentées et comparables en termes d'effluents, de

charge et de saisonnalité. La capacité de 70 EH et les surfaces indicatives communiquées par le concepteur ne valent pas validation du dimensionnement. Leur maintien devra être démontré au regard des charges retenues au marché. Toute prise en compte favorable de la saisonnalité sera explicitée et justifiée. Une augmentation de la fréquence de curage ne sera pas considérée, à elle seule, comme une justification de la capacité de traitement.Les hypothèses de dimensionnement et les objectifs de rejet seront arrêtés par la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre avant consultation. Les études d'exécution du titulaire en préciseront la mise en œuvre.

Performance et destination des eaux traitées

L'installation respectera l'arrêté du 21 juillet 2015 modifié, dans son champ d'application, ainsi que les prescriptions particulières applicables au site et au milieu récepteur.

	Concentration maximale	Rendement, si applicable	Conditions de vérification
DBO5	X	X	X
DCO	X	X	X
MES	X	X	X
Azote / ammonium, si exigés	X	X	X
Phosphore, si exigé	X	X	X
Paramètres microbiologiques, si exigés par les usages	X	Sans objet	X

Les règles d'appréciation en concentration et/ou en rendement seront explicites. Les exigences contractuelles tiendront compte des prescriptions du service compétent et des contraintes du milieu récepteur.

Documents à remettre

Le dossier des ouvrages exécutés comprendra :
— la note de dimensionnement définitive ;
— les plans de récolement et le profil hydraulique coté ;
— les fiches des matériaux, ouvrages, pompes, médias, végétaux et équipements ;
— les schémas électriques et de commande ;
— les procès-verbaux d'essais et rapports d'analyses ;
— la notice d'exploitation et le calendrier d'entretien ;
— les modalités de curage et de remplacement des médias ;
— les garanties et coordonnées des intervenants.

Filière en ouvrage

Micro-station

Implantation et profil hydraulique : Le titulaire fournira un profil hydraulique coté depuis le point de raccordement amont jusqu'à l'exutoire, comprenant les niveaux de fonctionnement, les pertes de charge, les niveaux aval défavorables et les marges nécessaires. Le profil intégrera les éventuels ouvrages de stockage, de régulation et de relevage ainsi que les variations de niveau liées aux cycles de traitement. Le titulaire précisera les conditions d'alimentation admissibles, les débits instantanés et les volumes reçus par apport. La nécessité d'un stockage tampon ou d'une alimentation régulée sera justifiée au regard des pointes de dépotage et du fonctionnement du procédé. Aucun rejet direct d'effluents non traités ne sera admis en fonctionnement normal.

L'implantation et la pose des cuves seront réalisées suivant les prescriptions du constructeur et les caractéristiques du terrain. Les conditions de fondation, de remblaiement et, si nécessaire, d'ancrage seront justifiées. Les contraintes de nappe, d'inondation, de remontée des eaux aval et de circulation à proximité seront intégrées lorsqu'elles concernent le site. La stabilité des ouvrages sera vérifiée dans les situations défavorables, notamment lors des opérations de vidange. Les ouvrages seront étanches et compatibles avec les effluents et les sollicitations d'exploitation. Les raccordements et traversées de parois seront étanches. Les tampons, rehausses et accès seront adaptés aux sollicitations de surface, sécurisés contre les ouvertures non autorisées et accessibles pour les opérations de contrôle, d'entretien et de vidange.

La filière assurera le traitement biologique, la séparation des eaux traitées et des boues, ainsi que le stockage des boues avant évacuation. Le titulaire précisera le procédé retenu, à cultures libres ou fixées, les volumes utiles des compartiments et les caractéristiques des équipements. Les ouvrages de prétraitement et de décantation primaire seront prévus lorsque le procédé le nécessite. Le dimensionnement sera justifié à partir des charges hydrauliques et organiques définies pour le site, de la concentration des effluents, de la fréquence des dépotages et des variations saisonnières. Une capacité exprimée uniquement en équivalents-habitants ne constituera pas une justification suffisante. Le titulaire précisera les limites de fonctionnement en sous-charge et les modalités de reprise après une interruption prolongée des apports. La compatibilité avec les produits et additifs éventuellement présents dans les effluents sera examinée.

Les dispositifs d'aération, de brassage, de transfert, de recirculation et d'extraction des boues seront définis selon les besoins du procédé. Le titulaire précisera leurs capacités, leurs plages de réglage et leurs conditions de maintenance. Les équipements nécessitant un entretien courant seront accessibles et démontables sans dégradation des ouvrages. Pour un fonctionnement séquentiel, les phases d'alimentation, de traitement, de décantation et d'évacuation seront décrites. La gestion des apports pendant les phases ne permettant pas leur admission directe sera précisée.

Les ventilations seront dimensionnées et implantées de manière à assurer le fonctionnement des ouvrages et à limiter les nuisances olfactives. Les équipements électromécaniques seront protégés contre les conditions d'ambiance susceptibles de compromettre leur fonctionnement. Leur implantation tiendra compte des contraintes acoustiques du site. L'installation comprendra une armoire de commande et de pilotage adaptée à son environnement, avec protections électriques, automatismes et signalisation des défauts. Les alarmes couvriront les défaillances susceptibles de compromettre le traitement, notamment les défauts d'aération, de transfert et les niveaux anormaux, selon les équipements présents. Les modalités de transmission des alarmes seront définies en cohérence avec l'organisation de l'exploitation.

Exploitation et entretien : La conception permettra l'accès aux équipements et l'évacuation des boues sans dégradation des ouvrages. Les accès de vidange et les possibilités d'intervention des véhicules d'entretien seront identifiés sur les plans.

La notice d'exploitation précisera notamment :

— les contrôles courants et les réglages ;
— les cycles de traitement et les modalités d'adaptation aux variations de charge ;
— les dispositions à prendre en période de faible activité et lors du redémarrage ;
— l'entretien des surpresseurs, diffuseurs, pompes et organes de transfert, selon le procédé ;
— les modalités de contrôle des boues et les critères déclenchant leur extraction ;
— le nettoyage des prétraitements, canalisations et dispositifs de séparation ;
— les modalités de gestion des matières extraites ;
— les consignes en cas de coupure électrique, de défaut d'aération, de débordement ou de performance insuffisante.

Le titulaire fournira un programme d'entretien précisant les fréquences d'intervention, les consommables, les pièces d'usure et les opérations nécessitant un intervenant spécialisé. La fréquence des vidanges sera établie à partir des charges réellement reçues, de la capacité de stockage et du suivi des boues. Les modalités d'extraction respecteront les besoins de conservation de la biomasse propres au procédé. Les boues et matières extraites seront évacuées vers une installation adaptée et accompagnées des justificatifs de prise en charge. Le titulaire précisera les modalités de maintien ou d'interruption maîtrisée du service pendant les opérations d'entretien, sans rejet d'effluents non traités.

Contrôle et mise en service : Les contrôles comprendront l'étanchéité, le bon écoulement, le fonctionnement des équipements d'aération et de transfert, la séparation des boues et des eaux traitées ainsi que la vérification des commandes, sécurités et alarmes. Les cycles automatiques et les réactions de l'installation aux défauts simulés seront vérifiés. La mise en service comprendra les réglages, l'accompagnement du démarrage biologique et la formation de l'exploitant. Le titulaire précisera la durée prévisionnelle de montée en charge et les conditions nécessaires à la stabilisation du traitement. Les consignes provisoires applicables pendant cette période seront remises à l'exploitant.

Deux campagnes de contrôle sur 24 heures seront réalisées : l'une après stabilisation du fonctionnement, l'autre en période de fréquentation élevée. Elles comprendront des mesures de débit et des prélèvements représentatifs en entrée et en sortie. Pour un rejet discontinu, les prélèvements couvriront les phases effectives d'évacuation et permettront de constituer un échantillon représentatif des volumes rejetés.

Les paramètres, méthodes et modalités d'interprétation seront fixés au protocole d'essais. Un contrôle effectué à faible charge ne suffira pas à démontrer la capacité nominale de l'installation. Chaque rapport mentionnera les charges effectivement reçues et les conditions d'exploitation. Le calendrier des essais de performance, leur articulation avec la réception et les obligations correctives du titulaire seront précisés dans les pièces administratives du marché. Ces essais contractuels ne se substituent pas aux obligations réglementaires de surveillance.

Disques biologiques

Implantation et profil hydraulique : Le titulaire fournira un profil hydraulique coté depuis le point de raccordement amont jusqu'à l'exutoire, comprenant les niveaux de fonctionnement, les pertes de charge, les niveaux aval défavorables et les marges nécessaires. Le profil intégrera le prétraitement, les modules à disques biologiques, le décanteur, les liaisons hydrauliques et les éventuels ouvrages de régulation ou de relevage. Le titulaire précisera les niveaux d'eau nécessaires au fonctionnement des disques, leur taux d'immersion et les conditions de transfert entre les ouvrages. La compatibilité de l'installation avec la dénivelée disponible sera démontrée. La nécessité d'une régulation des apports sera justifiée au regard des débits instantanés et des volumes de dépotage, afin de ne pas compromettre le traitement biologique ni la séparation des boues.

Les ouvrages seront implantés sur des supports adaptés aux caractéristiques du terrain et aux sollicitations statiques et dynamiques des équipements. Les fondations, dispositifs d'ancrage et conditions de remblaiement seront justifiés. Les contraintes de nappe, d'inondation et de remontée des eaux aval seront intégrées lorsqu'elles concernent le site. Les accès permettront les opérations d'entretien, de vidange et de remplacement des équipements. Les ouvrages seront étanches et compatibles avec les effluents et les sollicitations d'exploitation. Les raccordements et traversées de parois seront étanches. Les tampons, rehausses, capotages et accès seront adaptés aux conditions d'implantation et sécurisés contre les ouvertures non autorisées.

La configuration de référence comprendra :
— une fosse toutes eaux avec un volume adapté, équipée d'un té d'entrée, d'un double préfiltre en sortie, d'un dôme d'accès et de rehausses avec fermetures adaptées à une zone piétonne ;
— deux modules de traitement biologique à culture fixée sur disques rotatifs partiellement immergés, dont un équipé de godets de transfert ;
— un décanteur lamellaire équipé d'une pompe de retour des boues et d'une vanne automatique ;
— deux dispositifs de graissage automatique des paliers des modules de traitement biologique ;
— une armoire extérieure de commande et de pilotage de l'installation.

Cette configuration ne dispense pas de la justification du dimensionnement pour le site concerné. Le titulaire vérifiera notamment le volume utile de prétraitement, la capacité de stockage des boues, la surface active des disques et la capacité du décanteur au regard des charges hydrauliques et organiques définies au marché. Toute adaptation nécessaire sera soumise à la maîtrise d'œuvre avant exécution, dans les conditions prévues au marché. Les modules assureront la mise en contact successive des supports biologiques avec les effluents et l'air par rotation des disques. Le titulaire précisera la surface active développée, l'organisation des étages de traitement, le taux d'immersion, la vitesse de rotation, la puissance des motorisations et les charges admissibles. Les conditions de fonctionnement en sous-charge et de reprise après interruption des apports seront explicitées.

Les disques, arbres, paliers, motoréducteurs et supports seront adaptés aux sollicitations liées au fonctionnement et au développement de la biomasse. Les matériaux seront compatibles avec l'atmosphère humide et corrosive des ouvrages. Les pièces mobiles seront protégées par des dispositifs permettant l'entretien en sécurité après arrêt et consignation des équipements. Les capotages et ventilations permettront l'aération nécessaire au procédé. Le décanteur lamellaire assurera la séparation des matières détachées des supports biologiques et des eaux traitées. Le titulaire justifiera sa capacité hydraulique et les modalités d'extraction des boues. Les lamelles et organes de collecte seront accessibles pour nettoyage. Le circuit de retour des boues sera représenté aux plans ; sa destination, son débit et ses séquences de fonctionnement seront précisés.

L'armoire de commande comprendra les protections électriques, automatismes, commandes et signalisation des défauts nécessaires au fonctionnement. Les défauts de rotation, de motorisation, de retour des boues et les niveaux anormaux seront détectés selon les équipements présents. Les modalités de transmission des alarmes seront définies en cohérence avec l'organisation de l'exploitation.

Exploitation et entretien : La conception permettra l'accès à la fosse, aux préfiltres, aux modules biologiques, aux organes d'entraînement et au décanteur, ainsi que l'évacuation des matières sans dégradation des ouvrages. Les dégagements et moyens de manutention nécessaires

au remplacement des pièces seront précisés.

La notice d'exploitation précisera notamment :

— les contrôles courants et les réglages ;
— la vérification de la rotation des disques, de leur immersion et de l'état de la biomasse ;
— le contrôle des motoréducteurs, transmissions, paliers et dispositifs de graissage ;
— le nettoyage des préfiltres, des godets de transfert et des liaisons hydrauliques ;
— le contrôle et le nettoyage des lamelles du décanteur ;
— le réglage du retour des boues et les critères déclenchant les vidanges ;
— les dispositions à prendre en période de faible activité et lors du redémarrage ;
— les modalités de gestion des matières extraites ;
— les consignes en cas d'arrêt de rotation, de coupure électrique, de défaut de transfert, de débordement ou de performance insuffisante.

Le titulaire fournira un programme d'entretien précisant les fréquences de visite, les consommables, les lubrifiants prescrits, les pièces d'usure et les opérations nécessitant un intervenant spécialisé. Les dispositifs de graissage automatique feront l'objet d'un contrôle de fonctionnement et d'un réapprovisionnement suivant les prescriptions du constructeur.

La fréquence des vidanges sera déterminée à partir des charges effectivement reçues, du suivi de l'accumulation des boues et de la capacité de stockage disponible. Les interventions sur les disques respecteront les prescriptions du constructeur afin de préserver les supports et la biomasse nécessaire au traitement.

Les boues et matières extraites seront évacuées vers une installation adaptée et accompagnées des justificatifs de prise en charge. Le titulaire précisera les modalités de maintien ou d'interruption maîtrisée du service pendant les opérations d'entretien, sans rejet d'effluents non traités.

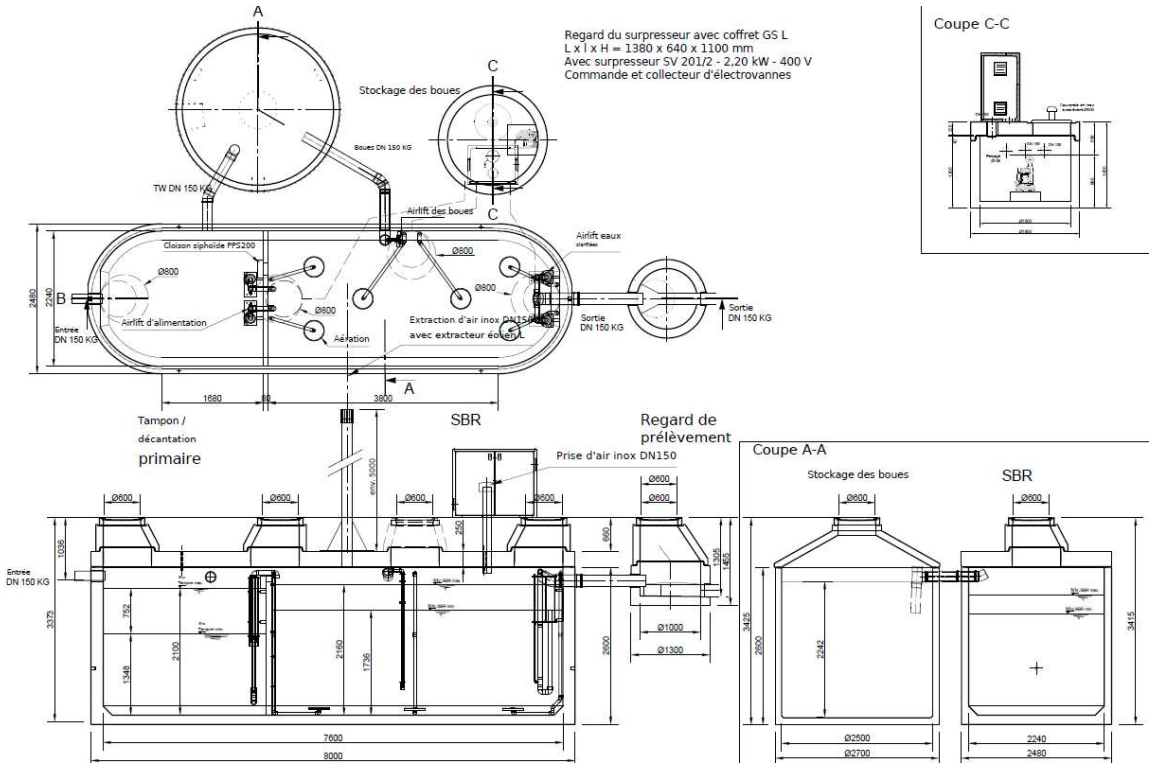
Contrôle et mise en service : Les contrôles comprendront l'étanchéité, le bon écoulement, les niveaux d'immersion, le sens et la vitesse de rotation des disques, le fonctionnement des godets de transfert, du décanteur, de la pompe de retour des boues et de la vanne automatique. Les dispositifs de graissage, protections mécaniques, commandes, sécurités et alarmes seront vérifiés. Le fonctionnement des ensembles tournants sera contrôlé afin de détecter tout frottement, vibration ou bruit anormal.

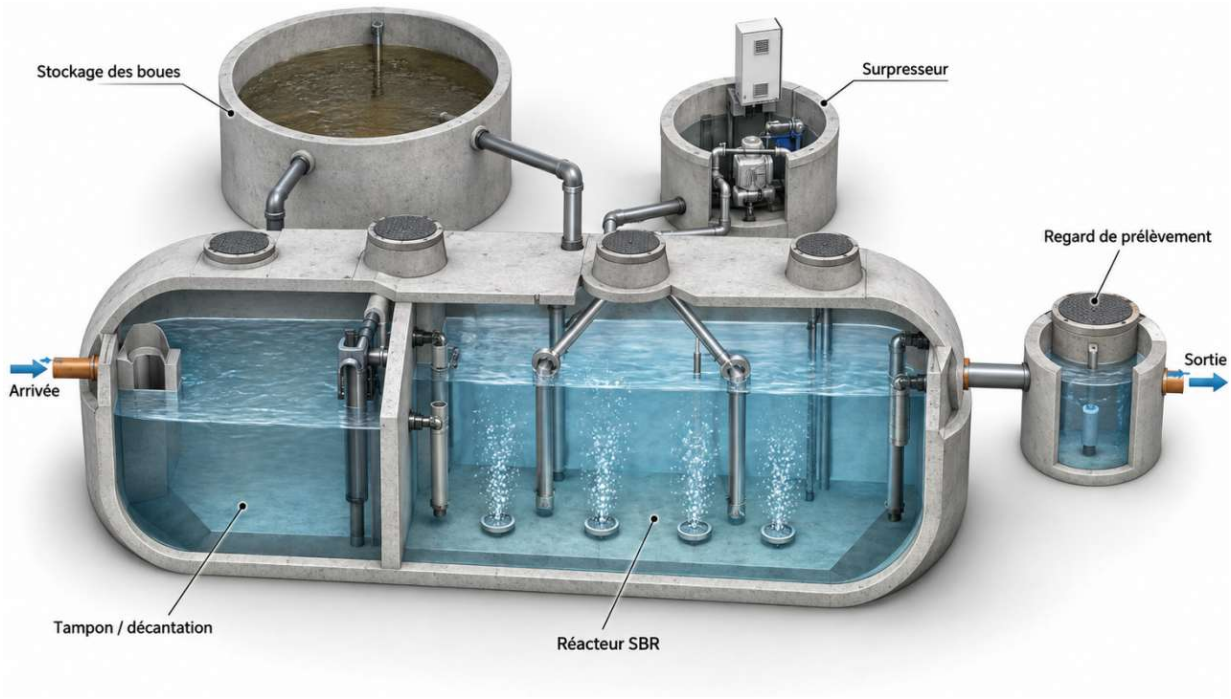
La mise en service comprendra les réglages hydrauliques et électromécaniques, l'accompagnement du développement de la biomasse sur les supports et la formation de l'exploitant. Le titulaire précisera la durée prévisionnelle de montée en charge et les conditions nécessaires à la stabilisation du traitement. Les consignes provisoires applicables pendant cette période seront remises à l'exploitant.

Deux campagnes de contrôle sur 24 heures seront réalisées : l'une après stabilisation du fonctionnement, l'autre en période de fréquentation élevée. Elles comprendront des mesures de débit et des prélèvements représentatifs en entrée et en sortie. Les paramètres, méthodes et modalités d'interprétation seront fixés au protocole d'essais.

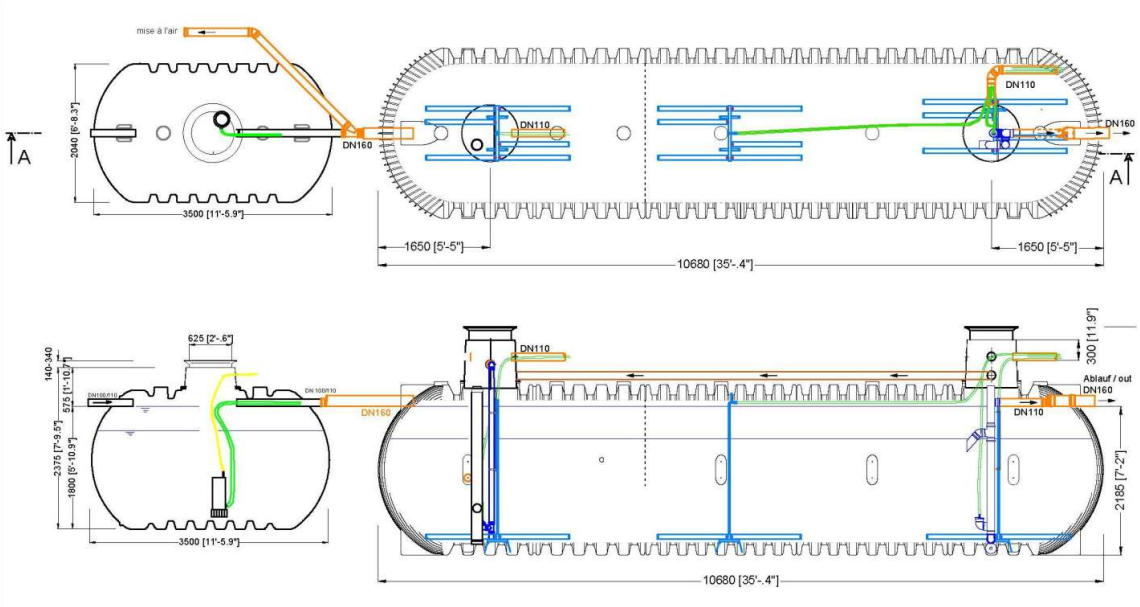
Un contrôle effectué à faible charge ne suffira pas à démontrer la capacité nominale de l'installation. Chaque rapport mentionnera les charges effectivement reçues et les conditions d'exploitation. Le calendrier des essais de performance, leur articulation avec la réception et les obligations correctives du titulaire seront précisés dans les pièces administratives du marché. Ces essais contractuels ne se substituent pas aux obligations réglementaires de surveillance.

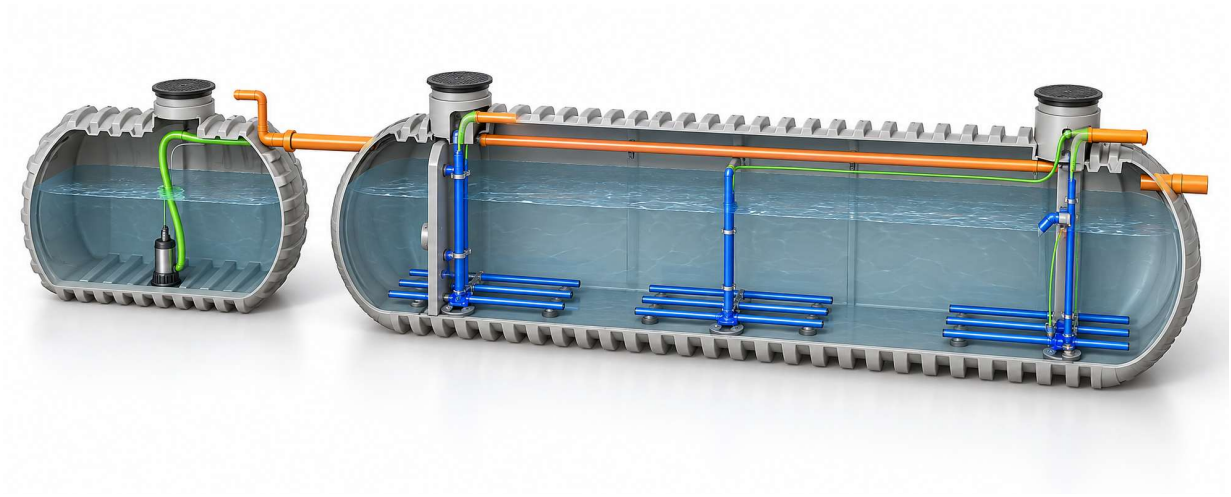
Plans type :





Micro-station type 1





Micro-station type 2

Filière naturelle

Solution à préfiltre bois et filtre planté

Implantation et profil hydraulique : Le titulaire fournira un profil hydraulique coté depuis le point de raccordement amont jusqu'à l'exutoire, comprenant les niveaux de fonctionnement, pertes de charge, niveaux aval défavorables et marges nécessaires.

Les différences de niveau annoncées par le concepteur sont indicatives :
— préfiltre bois : environ 0,80 m ;
— filtre planté associé : environ 0,80 m.

Pour les deux ouvrages en série, la compatibilité de ces indications avec la dénivelée totale disponible sera démontrée, en intégrant les liaisons et équipements annexes.

La réalisation hors sol sera admise sous réserve de justification des fondations, de la stabilité, des soutènements, de l'étanchéité et des conditions d'entretien. Les contraintes de nappe, d'inondation et de remontée des eaux aval seront intégrées lorsqu'elles concernent le site.

Les ouvrages seront étanches et compatibles avec les effluents, les médias et les sollicitations d'exploitation. L'étanchéité sera protégée contre le poinçonnement et fera l'objet d'un contrôle avant recouvrement. Les dispositifs de distribution assureront une alimentation homogène des surfaces utiles. Ils seront accessibles pour inspection, nettoyage et remplacement.
Les dispositifs de drainage et, lorsque le procédé le nécessite, de ventilation seront décrits et dimensionnés. Des accès de contrôle et de nettoyage seront prévus. Les caractéristiques des matériaux seront soumises au visa de la maîtrise d'œuvre : nature, granulométrie, épaisseur des couches, volumes et conditions de mise en œuvre. Aucun matériau susceptible de compromettre le fonctionnement ou la qualité du rejet ne sera admis.
Pour le média bois, le titulaire précisera la nature, le calibre, la durabilité attendue, les critères de remplacement et les précautions de mise en service. Les végétaux seront adaptés au procédé et aux conditions du site. Le titulaire précisera les espèces, leur densité et les conditions d'implantation. La fonction épuratoire primera sur l'effet ornemental. La reprise des plantations sera suivie et les plants défaillants remplacés pendant la période contractuelle prévue.

Pour la filière à préfiltre bois et filtre planté, les deux ouvrages seront disposés en série. Le préfiltre sera accessible pour l'extraction des matières et le renouvellement du média. Le titulaire précisera les modalités de maintien ou d'interruption maîtrisée du service pendant ces opérations, sans rejet d'effluents non traités.

Exploitation et entretien : La conception permettra l'accès aux équipements et l'évacuation des matières sans dégradation des ouvrages.

La notice d'exploitation précisera notamment :
— les contrôles courants et les réglages ;
— les cycles d'alimentation et de repos ;
— les dispositions à prendre en période de faible activité et lors du redémarrage ;
— les opérations de désherbage et de faucardage ;
— les critères déclenchant un curage ou un renouvellement de média ;
— les modalités de gestion des matières extraites ;
— les consignes en cas de colmatage, défaut de pompe, débordement ou performance insuffisante.

Le programme prévisionnel comprendra deux désherbages et un faucardage par an, à adapter aux espèces et aux conditions constatées. Les périodicités de curage annoncées à titre indicatif sont de huit ans pour le préfiltre bois et de dix ans pour les dépôts superficiels de la filière roseaux. Elles seront confirmées ou corrigées par le titulaire au regard des charges du projet. Le curage sera piloté par l'état des ouvrages et les indicateurs de fonctionnement. Les matières et médias extraits seront caractérisés selon les besoins de leur filière de destination, évacués vers une installation adaptée et accompagnés des justificatifs de prise en charge.

Contrôle et mise en service : Les contrôles comprendront l'étanchéité, le bon écoulement, l'homogénéité de la distribution, la possibilité d'isoler les ouvrages et le fonctionnement des pompes, commandes et alarmes éventuelles.

La mise en service comprendra les réglages, l'accompagnement du démarrage biologique et la formation de l'exploitant.

Deux campagnes de contrôle sur 24 heures sont proposées : l'une après stabilisation du fonctionnement, l'autre en période de fréquentation élevée. Elles comprendront des mesures de débit et des prélèvements représentatifs en entrée et en sortie. Les paramètres, méthodes et modalités d'interprétation seront fixés au protocole d'essais. Un contrôle effectué à faible charge ne suffira pas à démontrer la capacité nominale de l'installation. Chaque rapport mentionnera les charges effectivement reçues et les conditions d'exploitation. Le calendrier des essais de performance, leur articulation avec la réception et les obligations correctives du titulaire seront précisés dans les pièces administratives du marché. Ces essais contractuels ne se substituent pas aux obligations réglementaires de surveillance.

Détails techniques approximatif à confirmer lors des plans PAC et EXE :
Ouvrage de distribution :
Installation d'une boite de vannage pour l'alternance de l'alimentation en parallèle des 2 filtres à bois.
Vanne manuelle ou vanne motorisées.

Filtres à bois :
Réalisation d'un bassin de 35 m² de surface active. Deux filtres à bois en parallèle de 2,5m x 7m.

Ouvrages : Emprise au sol (5,6 m x 7,4m).
- Dalle et murs et cloison en béton.
- Enduis d'étanchéité.
- Couverture des ouvrages en platelage bois.

Equipements des filtres bois
- Une bouche d'alimentations par filtre à bois (2 en tout)
- Un drain coté aval des filtres à bois. Une cheminée d'aération à l'amont. Un Une boite de branchement à l'aval reliée à la canalisation d'évacuation des effluents.

Garnissage de filtre du bas vers le haut :
- 60 cm de plaquettes forestière.
- 50 cm de revanche dont 30 cm de chute d'eau.

Ouvrage de collecte :
Installation d'un poste de relevage destiné à l'alimentation du filtre planté si nécessaire.

Ouvrage de distribution :
Installation d'une boite de vannage pour l'alternance de l'alimentation en parallèle des 2 lits de filtre plantés.
Vanne manuelle ou vanne motorisées.

Filtres plantés :
Réalisation d'un bassin de 70 m² de surface active (10m x 7m). Deux lits plantés.

Option géomembrane. Emprise au sol (14 m x 11m).
- Terrassement en déblais remblais.
- Talus à 45°

Option maçonnerie. Emprise au sol (10,4 m x 7,4m).
- Mur d'enceinte du bassin en béton.

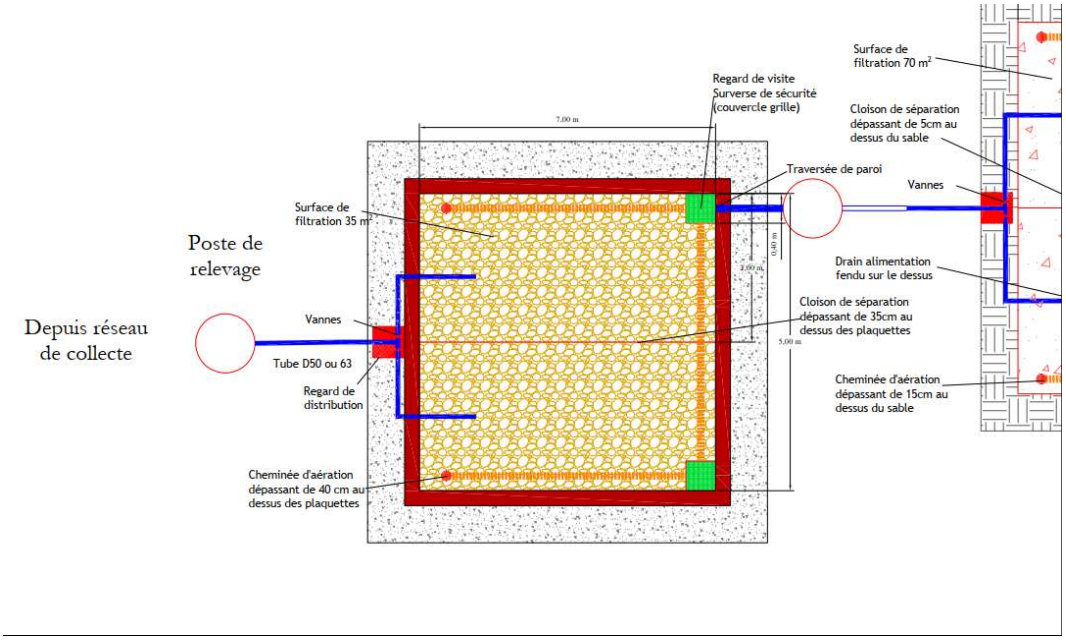
Equipements des filtres plantés
- Etanchéité en géomembrane 1,5 mm EPDM ou PEHD + géotextile anti-contaminant.
- Cloison de séparation en béton préfabriqué
- Une rampe d'alimentations centrale par lit plantés (2 en tout)
- Quatre rampes de drainage en fond de bassin. Une cheminée d'aération à l'amont. Une boite de branchement à l'aval reliées entre elle à la canalisation d'évacuation des effluents.

Garnissage de filtre du bas vers le haut :
- 20 de gravier drainant (15/25)
- 10 cm de gravillons (4/8).
- 30 cm de sable roulé lavé (0/4).
- 40 cm de revanche dont 30 cm de chute d'eau.
- Paillage (30 cm de plaquette de bois)
- Plantation (Iris, salicaire, carex et reine des près)

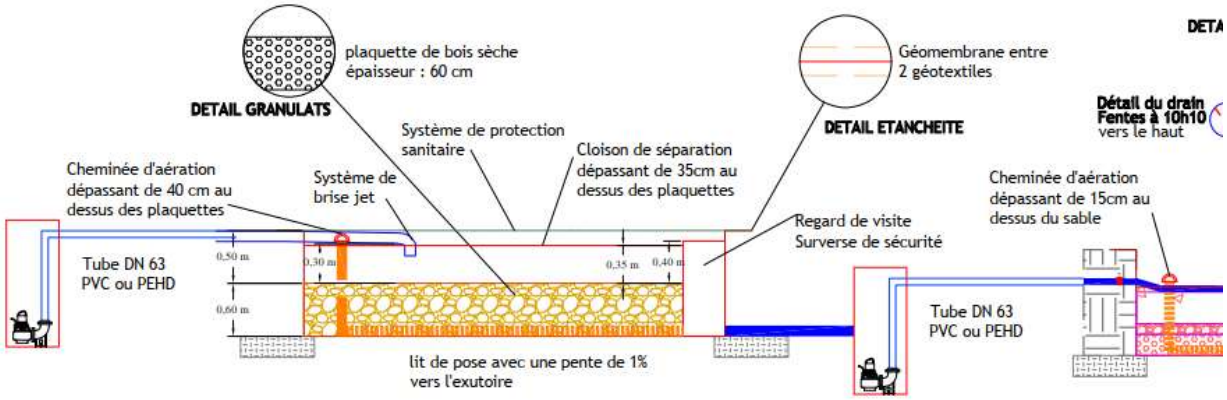
Ouvrage de collecte :
Installation d'un poste de relevage destiné à l'alimentation de la ferti-épuration.

Ferti-épuration :
Réalisation d'un massif végétalisé de traitement et d'infiltration des effluents dans le sol naturel. Surface à déterminer en fonction de la parcelle et de la nature du sol.

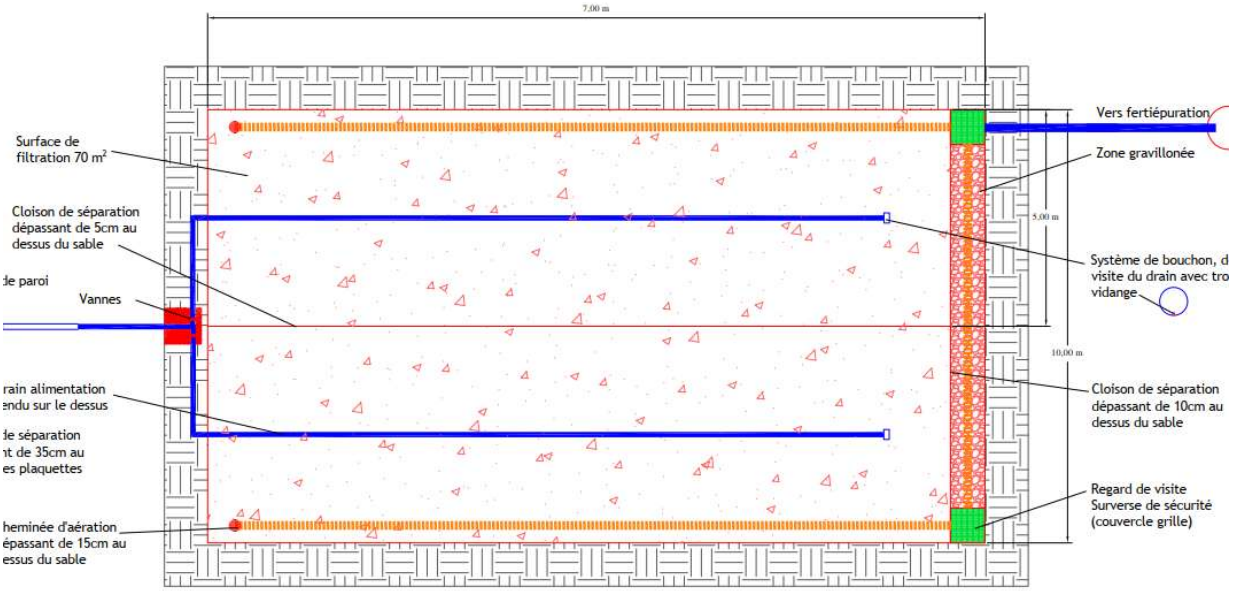
Equipements
- Rampe d'alimentation en canalisation pression.
- Garnissage de la zone avec 10cm de bois broyé.
- Plantation (Hélophytes ou saules)
- Ouvrage de prélèvement : préleveur lysimétrique 1m²



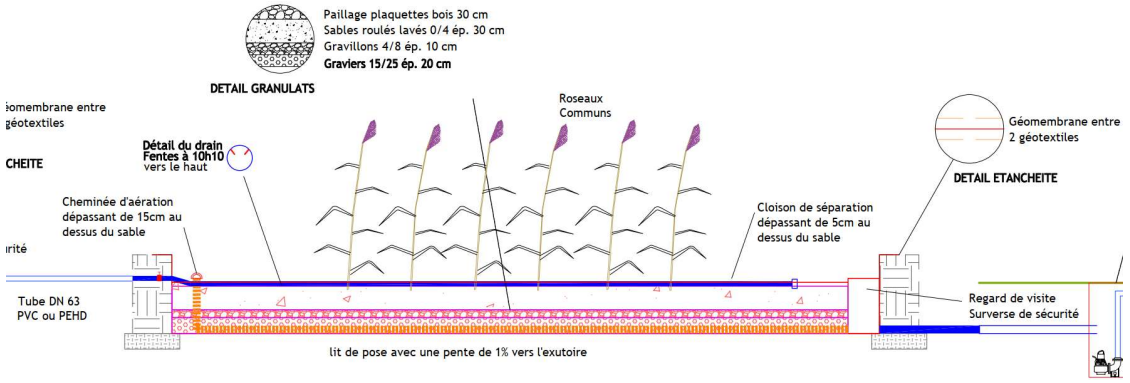
PLAN DE PRINCIPE PREFILTRE BOIS



COUPE DE PRINCIPE DU PREFILTRE BOIS



PLAN TYPE FILTRE PLANTÉ



COUPE TYPE FILTRE PLANTÉ ASSOCIÉ

Filière roseaux

Implantation et profil hydraulique : Le titulaire fournira un profil hydraulique coté depuis le point de raccordement amont jusqu'à l'exutoire, comprenant les niveaux de fonctionnement, pertes de charge, niveaux aval défavorables et marges nécessaires.

Les différences de niveau annoncées par le concepteur sont indicatives :
— filière roseaux : environ 1,00 m entre entrée et sortie ;

La réalisation hors sol sera admise sous réserve de justification des fondations, de la stabilité, des soutènements, de l'étanchéité et des conditions d'entretien. Les contraintes de nappe, d'inondation et de remontée des eaux aval seront intégrées lorsqu'elles concernent le site.

Les ouvrages seront étanches et compatibles avec les effluents, les médias et les sollicitations d'exploitation. L'étanchéité sera protégée contre le poinçonnement et fera l'objet d'un contrôle avant recouvrement. Les dispositifs de distribution assureront une alimentation homogène des surfaces utiles. Ils seront accessibles pour inspection, nettoyage et remplacement.
Les dispositifs de drainage et, lorsque le procédé le nécessite, de ventilation seront décrits et dimensionnés. Des accès de contrôle et de nettoyage seront prévus. Les caractéristiques des matériaux seront soumises au visa de la maîtrise d'œuvre : nature, granulométrie, épaisseur des couches, volumes et conditions de mise en œuvre. Aucun matériau susceptible de compromettre le fonctionnement ou la qualité du rejet ne sera admis.
Pour le média bois, le titulaire précisera la nature, le calibre, la durabilité attendue, les critères de remplacement et les précautions de mise en service. Les végétaux seront adaptés au procédé et aux conditions du site. Le titulaire précisera les espèces, leur densité et les conditions d'implantation. La fonction épuratoire primera sur l'effet ornemental. La reprise des plantations sera suivie et les plants défaillants remplacés pendant la période contractuelle prévue.

Pour la filière roseaux, les deux lits pourront être isolés séparément. Les cycles d'alimentation et de repos seront définis dans la notice d'exploitation. Le dispositif d'alternance sera accessible et clairement repéré. Si l'automatisation est retenue, une commande manuelle et une signalisation des défauts seront prévues.

Exploitation et entretien : La conception permettra l'accès aux équipements et l'évacuation des matières sans dégradation des ouvrages.

La notice d'exploitation précisera notamment :

— les contrôles courants et les réglages ;
— les cycles d'alimentation et de repos ;
— les dispositions à prendre en période de faible activité et lors du redémarrage ;
— les opérations de désherbage et de faucardage ;
— les critères déclenchant un curage ou un renouvellement de média ;
— les modalités de gestion des matières extraites ;
— les consignes en cas de colmatage, défaut de pompe, débordement ou performance insuffisante.

Le programme prévisionnel comprendra deux désherbages et un faucardage par an, à adapter aux espèces et aux conditions constatées. Les périodicités de curage annoncées à titre indicatif sont de huit ans pour le préfiltre bois et de dix ans pour les dépôts superficiels de la filière roseaux. Elles seront confirmées ou corrigées par le titulaire au regard des charges du projet. Le curage sera piloté par l'état des ouvrages et les indicateurs de fonctionnement. Les matières et médias extraits seront caractérisés selon les besoins de leur filière de destination, évacués vers une installation adaptée et accompagnés des justificatifs de prise en charge.

Contrôle et mise en service : Les contrôles comprendront l'étanchéité, le bon écoulement, l'homogénéité de la distribution, la possibilité d'isoler les ouvrages et le fonctionnement des pompes, commandes et alarmes éventuelles.

La mise en service comprendra les réglages, l'accompagnement du démarrage biologique et la formation de l'exploitant.

Deux campagnes de contrôle sur 24 heures sont proposées : l'une après stabilisation du fonctionnement, l'autre en période de fréquentation élevée. Elles comprendront des mesures de débit et des prélèvements représentatifs en entrée et en sortie. Les paramètres, méthodes et modalités d'interprétation seront fixés au protocole d'essais. Un contrôle effectué à faible charge ne suffira pas à démontrer la capacité nominale de l'installation. Chaque rapport mentionnera les charges effectivement reçues et les conditions d'exploitation. Le calendrier des essais de performance, leur articulation avec la réception et les obligations correctives du titulaire seront précisés dans les pièces administratives du marché. Ces essais contractuels ne se substituent pas aux obligations réglementaires de surveillance.

Détails techniques approximatif à confirmer lors des plans PAC et EXE :
Ouvrage de distribution :
Installation d'une boite de vannage pour l'alternance de l'alimentation en parallèle des 3 lits de filtre plantés.
Vanne manuelle ou vanne motorisées.

Filtres plantés :
Réalisation d'un bassin de 120 m² de surface active (15m x 8m). Trois lits plantés de roseau en parallèle de 5 x 8 m.

Option géomembrane. Emprise au sol (19m x 12m).
- Terrassement en déblais remblais.
- Talus à 45°

Option maçonnerie. Emprise au sol (15,4 m x 8,4m).
- Mur d'enceinte du bassin en béton.

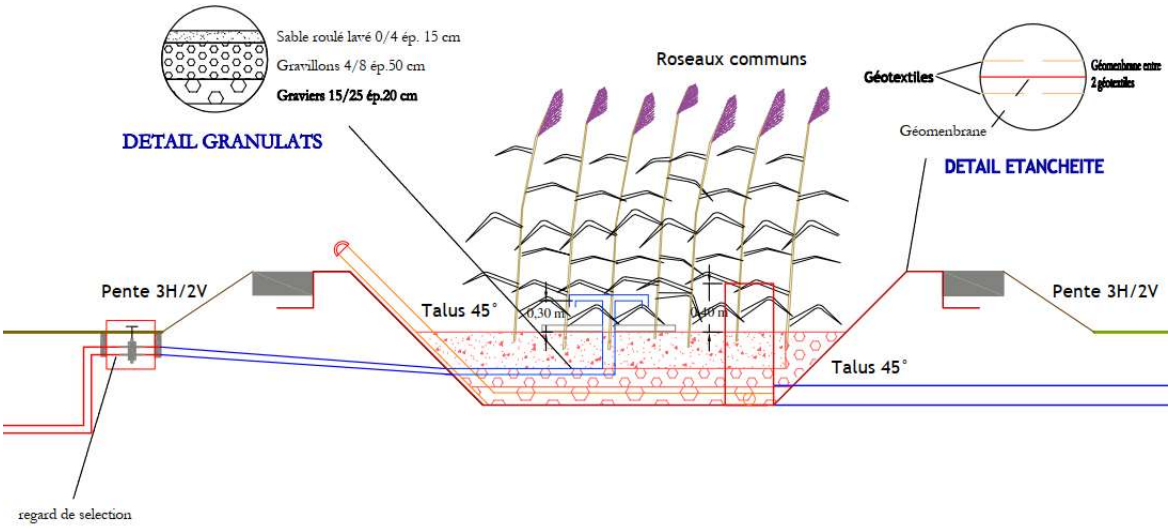
Equipements des filtres plantés
- Etanchéité en géomembrane 1,5 mm EPDM ou PEHD + géotextile anti-contaminant.
- Cloison de séparation en béton préfabriqué
- Deux bouches d'alimentations par lit plantés (6 en tout)
- Six rampes de drainage en fond de bassin. Une cheminée d'aération à l'amont. Une boite de branchement à l'aval reliées entre elle à la canalisation d'évacuation des effluents.

Garnissage de filtre du bas vers le haut :
- 20 de gravier drainant (15/25)
- 50 cm de gravillons (4/8).
- 15 cm de sable roulé lavé (0/4).
- 50 cm de revanche dont 30 cm de chute d'eau
- Plantation (roseaux)

Ouvrage de collecte :
Installation d'un poste de relevage destiné à l'alimentation de la ferti-épuration si nécessaire

Ferti-épuration :
Réalisation d'un massif végétalisé de traitement et d'infiltration des effluents dans le sol naturel. Surface à déterminer en fonction de la parcelle et de la nature du sol.

Equipements
- Rampe d'alimentation en canalisation pression.
- Garnissage de la zone avec 10cm de bois broyé.
- Plantations (Hélophytes ou saules)
- Ouvrage de prélèvement : préleveur lysimétrique 1m²



4.1.4.1 **Étude de conception et de dimensionnement de l'assainissement non collectif — vérification des hypothèses et note de calcul**

Le prestataire établira une note de calcul détaillée, datée et signée, comprenant :
- le bilan hydraulique et les flux de pollution pour les situations moyenne, de pointe et de faible activité ;
- la conversion de la charge organique en équivalents-habitants, distinctement du dimensionnement hydraulique ;
- la justification du prétraitement, du traitement biologique et de la séparation des boues, avec indication des charges appliquées, rendements retenus et marges de dimensionnement ;
- le calcul du stockage tampon éventuel et du débit de restitution, à partir de la succession des dépotages et de la capacité admissible du traitement ;
- la prise en compte des recirculations, retours de boues, volumes utiles et volumes réservés au stockage des boues ;
- le dimensionnement des pompages et équipements associés, ainsi que les dispositions de sécurité en cas de panne ou de surcharge ;
- la justification du dispositif d'évacuation des eaux traitées et, en cas d'infiltration, de l'aptitude du sol sur la base d'investigations adaptées.

L'étude justifiera l'aptitude de la solution retenue aux effluents réellement dépotés, aux apports intermittents et au fonctionnement saisonnier. Elle précisera les performances attendues, les conditions d'exploitation, les besoins de maintenance et de vidange, ainsi que les coûts prévisionnels d'investissement et d'exploitation.
Le prestataire identifiera le cadre réglementaire applicable, les prescriptions de rejet et les compléments à apporter auprès du SPANC et des autres services compétents. Il préparera les éléments techniques nécessaires à l'instruction complémentaire et intégrera les observations relevant de sa mission. Un premier dossier aura été préalablement déposé avant travaux pour validation du SPANC et des services. Cette étude complétera le premier dossier.
La prestation comprendra un rapport d'étude, le tableau de validation des hypothèses, la note de calcul avec ses données sources, un plan d'implantation, un schéma hydraulique et une estimation des ouvrages et équipements nécessaires. La conclusion indiquera expressément si les hypothèses et le dimensionnement initial sont confirmés, confirmés sous réserves ou à modifier. Toute modification sera quantifiée et ses conséquences sur l'emprise, les équipements, l'exploitation et le coût seront précisées. Les documents seront remis en PDF et en formats modifiables, avec les feuilles de calcul comportant les formules. La prestation comprendra une réunion de restitution et la mise à jour des livrables après observations de la maîtrise d'œuvre.
Relevés et reconnaissance des ouvrages existants, implantation, vérification des interfaces avec les bateaux, dimensionnement hydraulique des conduites et équipements, vérification de la traversée des palplanches et définition des éventuels renforts, plans et détails d'exécution.

4.1.4.2 Micro-Station type 1

La prestation l'installation intégrale de la station, y compris le dimensionnement complet, la fourniture et pose de l'armoire externe avec l'automate, le raccordement y compris câblage, la fourniture et pose de tout les tuyaux et flexibles, la fourniture et la pose de l'alarme déporté y compris raccordement.
Le pré-dimensionnement de la solution de traitement repose sur une capacité nominale de 75 équivalents-habitants, pour un débit journalier maximal de 11,25 m³/j et des concentrations en entrée de 400 mg/L en DBO5 et de 800 mg/L en DCO, correspondant respectivement à des charges de 4,50 kg de DBO5/j et de 9,00 kg de DCO/j. La filière retenue au stade du pré-dimensionnement comprend une cuve combinée en béton armé associant un compartiment de décantation primaire et de tamponnage de 11,7 m³ et un réacteur biologique de type SBR de 21,5 m³, complétée par une cuve de stockage des boues excédentaires de 11 m³ et un regard de prélèvement en sortie. Les performances annoncées par le fournisseur sont de 20 mg/L en DBO5, 90 mg/L en DCO, 35 mg/L en MES et 10 mg/L en NH4-N, sous réserve d'une alimentation exclusivement en eaux usées domestiques, de l'absence de substances toxiques ou incompatibles avec le traitement biologique, d'une température des eaux en sortie du réacteur supérieure à 12 °C et du respect des prescriptions d'entretien. Le dimensionnement définitif devra être justifié par le titulaire au regard des caractéristiques réelles des effluents de dépotage, de la répartition des apports et des performances de rejet exigées.

4.1.4.2.1 **Fourniture et pose d'une cuve combinée de décantation primaire, stockage tampon et traitement SBR - 75EH**

Fourniture, transport à pied d'œuvre et mise en place des matériaux nécessaires à la constitution du lit de pose et au remblaiement technique autour des cuves de traitement et de stockage tampon. Comprend la préparation et le réglage du support, la mise en œuvre par couches successives suivant les prescriptions du constructeur, le remplissage simultané des cuves lorsque nécessaire, l'apport de l'eau correspondante et le compactage adapté à la nature des ouvrages. Toutes sujétions de calage, de maintien et de protection des cuves et raccordements comprises.
Fourniture, transport à pied d'œuvre, déchargement, levage et pose d'une cuve ovale préfabriquée en béton armé de qualité contrôlée, comprenant un compartiment de décantation primaire et de stockage tampon et un compartiment de traitement biologique par boues activées à fonctionnement séquentiel de type SBR. La configuration de référence comprend une cuve de dimensions intérieures de l'ordre de 7,60 × 2,24 m, réalisée en béton de classe C45/55, avec parois de 120 mm, radier de 150 mm et cloison de séparation de 80 mm. Les volumes maximaux annoncés des compartiments sont respectivement de 11,7 m³ et 21,5 m³, à confirmer par la note de dimensionnement et les niveaux d'exploitation retenus.

Comprend les éléments de couverture et de réduction, les quatre accès de visite avec ouvertures de dalle de diamètre 800 mm et fermetures de diamètre 600 mm de classe B125, D250 ou D400 sous voirie, les rehausses nécessaires, les joints d'assemblage et les dispositifs de fixation. Comprend les carottages, réservations et joints souples étanches adaptés aux canalisations en PVC ou PE.
Comprend les équipements intérieurs de traitement : deux dispositifs pneumatiques d'alimentation du réacteur, deux dispositifs pneumatiques d'évacuation des eaux clarifiées, un dispositif pneumatique d'extraction des boues excédentaires et six ensembles d'aération à diffuseurs à membrane. Fourniture et pose des conduites intérieures, descentes d'air, organes d'isolement, supports et fixations nécessaires au fonctionnement et à l'entretien.
Comprend les dispositifs de ventilation de l'ouvrage, avec arrivée d'air et évacuation haute, supports et traversées étanches, suivant implantation validée. Toutes sujétions de manutention, d'assemblage, de réglage altimétrique, de raccordement aux attentes immédiates et de contrôle d'étanchéité comprises. Production d'air, commande et liaisons pneumatiques extérieures comprises au poste de l'armoire technique équipée.

4.1.4.2.2 Fourniture et pose d'une cuve de stockage des boues

Fourniture, transport à pied d'œuvre et mise en place des matériaux nécessaires à la constitution du lit de pose et au remblaiement technique autour des cuves de traitement et de stockage tampon. Comprend la préparation et le réglage du support, la mise en œuvre par couches successives suivant les prescriptions du constructeur, le remplissage simultané des cuves lorsque nécessaire, l'apport de l'eau correspondante et le compactage adapté à la nature des ouvrages. Toutes sujétions de calage, de maintien et de protection des cuves et raccordements comprises.
Fourniture, transport à pied d'œuvre, déchargement, levage et pose d'une cuve circulaire préfabriquée en béton armé de qualité contrôlée, destinée au stockage des boues excédentaires issues du traitement biologique, de volume maximal de référence de 11,0 m³. La configuration de référence comprend une cuve en béton de classe C35/45, de diamètre intérieur de 2,50 m et extérieur de 2,70 m, avec parois de 100 mm, radier de 120 mm et hauteur d'eau maximale de l'ordre de 2,24 m. Comprend les éléments de couverture, le cône de réduction, les rehausses nécessaires et un tampon de diamètre 600 mm de classe B125 permettant l'accès pour contrôle et vidange.
Comprend les assemblages étanches, les carottages et réservations, les joints souples pour canalisations en PVC ou PE, les raccordements immédiats d'arrivée des boues et de retour des surnageants suivant le schéma hydraulique validé, ainsi que les dispositions de ventilation nécessaires. Toutes sujétions de manutention, de pose, de mise à niveau, de fixation et de contrôle d'étanchéité comprises. Canalisations extérieures de liaison rémunérées séparément.

4.1.4.2.3 Fourniture et pose d'un puits de prélèvement

Fourniture, transport à pied d'œuvre, déchargement et pose d'un regard de contrôle et de prélèvement en béton armé de qualité contrôlée, implanté en sortie de traitement. La configuration de référence comprend un ouvrage en béton de classe C35/45, de diamètre intérieur de 1,00 m et extérieur de 1,30 m, avec parois et radier de 150 mm.
Comprend le fond avec cunette en béton, les éléments de rehausse et de réduction, les joints d'assemblage et un tampon de diamètre 600 mm de classe B125, 250 ou D400. La profondeur sera adaptée aux fils d'eau du projet. La disposition intérieure permettra l'observation de l'écoulement et le prélèvement représentatif des eaux traitées, y compris lors des phases de rejet discontinu.
Comprend les carottages, les joints souples étanches et les raccordements immédiats aux canalisations d'entrée et de sortie, dont les diamètres seront coordonnés avec les réseaux du projet. Toutes sujétions de manutention, de mise à niveau, de raccordement, de finition et de contrôle d'étanchéité comprises.

4.1.4.2.4 Fourniture et pose d'une armoire technique

Fourniture, transport à pied d'œuvre, déchargement et installation d'une armoire technique extérieure en béton fibré, de dimensions de référence de l'ordre de 1,38 × 0,64 × 1,14 m. Comprend une porte métallique galvanisée à deux battants, verrouillable, les grilles d'aération et de ventilation, ainsi qu'un cadre de fondation en béton armé avec réservations pour le passage des gaines.
Comprend une soufflante à canal latéral alimentée en 400 V, dimensionnée pour les besoins d'aération et de transfert du procédé, le distributeur d'air à électrovannes, les organes d'isolement, les supports et accessoires nécessaires. Les caractéristiques définitives de débit, de pression et de puissance seront justifiées par l'étude d'exécution.
Comprend les équipements électriques de puissance et de protection, l'automate de commande avec écran de consultation, les modes manuel et automatique, le comptage des heures de fonctionnement, le journal des événements et le contrôle de pression. Signalisation visuelle et sonore des défauts, alarme de coupure de courant indépendante de l'alimentation et contact disponible pour report extérieur des alarmes compris.
Comprend la fourniture, le tirage dans les fourreaux prévus et le raccordement des liaisons pneumatiques entre l'armoire et les équipements de traitement, suivant les longueurs définies aux plans et les limites admises par le constructeur. Toutes sujétions de fixation, de repérage, de raccordement, de programmation et d'essais comprises.
Comprend la mise en service coordonnée de la filière, les réglages, la formation de l'exploitant et la remise des schémas, notices et consignes d'entretien. Alimentation électrique générale jusqu'à l'armoire, fourreaux extérieurs et campagnes d'analyses de performance rémunérés séparément.

4.1.4.2.5 Fourniture et pose d'une cuve tampon - 7m3

Fourniture, transport à pied d'œuvre et mise en place des matériaux nécessaires à la constitution du lit de pose et au remblaiement technique autour des cuves de traitement et de stockage tampon. Comprend la préparation et le réglage du support, la mise en œuvre par couches successives suivant les prescriptions du constructeur, le remplissage simultané des cuves lorsque nécessaire, l'apport de l'eau correspondante et le compactage adapté à la nature des ouvrages. Toutes sujétions de calage, de maintien et de protection des cuves et raccordements comprises.
Fourniture, transport à pied d'œuvre, déchargement, levage et pose d'une cuve étanche préfabriquée en béton armé de qualité contrôlée, destinée au stockage temporaire des effluents en amont de la filière de traitement. Volume utile de stockage : 7 m³, suivant les volumes de dépotage, les conditions d'alimentation et les cycles de fonctionnement de la microstation.
Comprend le corps de cuve, le radier, les éléments de couverture et de réduction, les rehausses nécessaires et un tampon de diamètre 600 mm de classe B125. Comprend les carottages, réservations, joints souples étanches pour canalisations en PVC ou PE, les raccordements aux attentes immédiates et les dispositions de ventilation nécessaires.
Les accès permettront le contrôle, le nettoyage et l'installation des équipements de régulation prévus au projet. Toutes sujétions de manutention, d'assemblage, de mise à niveau et de contrôle d'étanchéité comprises. Les éventuels équipements de pompage, de mesure de niveau et d'asservissement seront définis et rémunérés à un poste spécifique.

4.1.4.2.6 Fourniture et pose de liaisons pneumatiques et techniques entre armoire et microstation

Fourniture et pose des liaisons pneumatiques entre l'armoire de production d'air et les équipements de la cuve de traitement. Comprend les tuyaux adaptés à l'air comprimé et aux pressions de service, les raccords, colliers, protections mécaniques, repérages et raccordements étanches.
La configuration de référence comprend cinq liaisons DN 25 et deux liaisons DN 19, chacune prévue sur une longueur maximale de 20 m. Les diamètres et longueurs définitifs seront compatibles avec les pertes de charge admissibles du procédé. Comprend également une conduite de dosage de diamètre intérieur 4 mm et extérieur 6 mm, ainsi que les liaisons de mesure nécessaires.
Pose dans des fourreaux réservés à cet effet, toutes sujétions de tirage, de fixation et de protection des extrémités comprises. Fourreaux et tranchées rémunérés aux postes correspondants.

4.1.4.2.7 Fourniture et pose de liaison hydraulique entre cuve tampon et microstation

Fourniture et pose de la canalisation de refoulement entre la pompe de la cuve tampon et l'entrée de la microstation, de diamètre et de classe de pression adaptés au débit, à la hauteur manométrique et aux conditions de pose. Comprend les pièces de raccordement, coudes, joints, supports, butées éventuelles et raccordements étanches aux deux ouvrages.
Toutes sujétions de pose, de maintien, de nettoyage et d'essai de la conduite comprises. Terrassement en tranchée, lit de pose, enrobage et remblaiement rémunérés aux postes de réseaux correspondants.

4.1.4.2.8 Ventilation des ouvrages

Fourniture et pose d'un dispositif de ventilation des ouvrages de stockage et de traitement, adapté au procédé, aux caractéristiques des effluents et à l'implantation du site. Comprend les canalisations, raccords, prises de ventilation, supports, colliers, traversées étanches et terminaux nécessaires.
Les débouchés seront implantés en un point haut approprié, à distance des prises d'air et des zones fréquentées, suivant les prescriptions de conception. Toutes sujétions de fixation, de protection et d'intégration aux ouvrages comprises. La ventilation des ouvrages est distincte du circuit d'air comprimé alimentant le traitement biologique.

4.1.4.2.9 Essais, mise en service, formation et dossier des ouvrages exécutés

Réalisation des essais et de la mise en service de l'installation complète. Comprend les contrôles d'étanchéité et de bon écoulement, la vérification du pompage, de l'aération, des transferts pneumatiques, des dispositifs de mesure, des cycles de traitement, des commandes et des alarmes.
Comprend le paramétrage initial, les réglages, l'accompagnement du démarrage biologique selon les modalités du CCTP et la formation du personnel chargé de l'exploitation. Remise du dossier des ouvrages exécutés comprenant les plans de récolement, profils hydrauliques, schémas électriques et pneumatiques, fiches techniques, notices de fonctionnement, programme d'entretien, garanties et procès-verbaux d'essais. Toutes sujétions de déplacement et d'intervention des techniciens nécessaires comprises.
Réalisation d'une campagne de contrôle du fonctionnement sur 24 heures, comprenant la mise à disposition et l'installation des équipements temporaires de mesure et de prélèvement, les mesures de débit et les prélèvements représentatifs en entrée et en sortie de l'installation. Les prélèvements en sortie seront adaptés aux phases de rejet discontinu du procédé SBR.
Comprend les analyses des paramètres prescrits au CCTP, le transport et la conservation des échantillons, ainsi que l'établissement d'un rapport présentant les charges reçues, les résultats, les rendements et les conditions d'exploitation. Toutes sujétions d'installation, de surveillance et de repli comprises.

4.1.4.3 Micro-station type 2

La prestation l'installation intégrale de la station, y compris le dimensionnement complet, la fourniture et pose de l'armoire externe avec l'automate, le raccordement y compris câblage, la fourniture et pose de tout les tuyaux et flexibles, la fourniture et la pose de l'alarme déporté y compris raccordement.
Le pré-dimensionnement de la filière de traitement des effluents issus du dépotage des bateaux repose sur les données de fréquentation transmises et sur les concentrations maximales issues des analyses réalisées par Azur Environnement pour VNF en 2023, soit notamment une DBO5 de 1 560 mg/L, une DCO de 2 980 mg/L, des MES de 746 mg/L, un azote Kjeldahl de 926 mg N/L et un phosphore total de 75 mg P/L. Les apports retenus sont de 7 m³ le samedi et de 3,5 m³/j les autres jours, la pointe correspondant à une charge de 10,92 kg de DBO5/j. Afin de répartir cette charge dans le temps, une cuve tampon amont de 8,5 m³, équipée d'un relevage régulé, est prévue pour limiter l'alimentation du traitement à environ 4,08 m³/j, soit une charge de 6,37 kg de DBO5/j, correspondant à environ 106 équivalents-habitants sur la base de 60 g de DBO5/EH/j. Ces hypothèses conduisent à retenir, au stade du pré-dimensionnement, un traitement biologique par boues activées de type SBR dans une cuve de 42 m³. Elles supposent l'absence d'effluents traités chimiquement. Le dimensionnement définitif devra être justifié par le titulaire au regard des charges hydrauliques et polluantes retenues et des performances de rejet exigées.

4.1.4.3.1 Fourniture et pose d'une cuve de traitement biologique SBR de 54 m³ équipée

Fourniture, transport à pied d'œuvre et mise en place des matériaux nécessaires à la constitution du lit de pose et au remblaiement technique autour des cuves de traitement et de stockage tampon. Comprend la préparation et le réglage du support, la mise en œuvre par couches successives suivant les prescriptions du constructeur, le remplissage simultané des cuves lorsque nécessaire, l'apport de l'eau correspondante et le compactage adapté à la nature des ouvrages. Toutes sujétions de calage, de maintien et de protection des cuves et raccordements comprises.
Fourniture, transport à pied d'œuvre, déchargement, levage et pose d'une cuve de traitement biologique par boues activées à fonctionnement séquentiel de type SBR, de volume nominal de référence 54 m³, dimensionnée pour un débit journalier de 7 m³ et une charge de 10,92 kg DBO5/j. Comprend la cuve étanche, les dômes d'accès, quatre rehausses réglables avec couvercles verrouillables adaptés au passage piéton, les raccordements d'entrée et de sortie et les équipements intérieurs de traitement.
L'équipement intérieur comprend une paroi de tranquillisation, un dispositif d'aération fines bulles, les rampes et descentes d'air, un dispositif pneumatique d'évacuation des eaux clarifiées et un dispositif pneumatique de transfert des boues. La configuration de référence comporte quarante diffuseurs à membrane et cinq descentes d'air en acier inoxydable ; toute autre configuration assurera les capacités d'oxygénation et la répartition d'air justifiées par le dimensionnement.
Toutes sujétions d'assemblage, de fixation, de mise à niveau, de traversée étanche, de raccordement aux attentes immédiates et de protection des équipements comprises. Armoire de production d'air et de commande, liaisons extérieures, lit de pose et remblaiement technique rémunérés aux postes correspondants.

4.1.4.3.2 Fourniture et pose d'une cuve tampon de 8,5 m³

Fourniture, transport à pied d'œuvre et mise en place des matériaux nécessaires à la constitution du lit de pose et au remblaiement technique autour des cuves de traitement et de stockage tampon. Comprend la préparation et le réglage du support, la mise en œuvre par couches successives suivant les prescriptions du constructeur, le remplissage simultané des cuves lorsque nécessaire, l'apport de l'eau correspondante et le compactage adapté à la nature des ouvrages. Toutes sujétions de calage, de maintien et de protection des cuves et raccordements comprises.
Fourniture, transport à pied d'œuvre, déchargement, levage et pose d'une cuve étanche de stockage tampon de volume nominal de référence 8,5 m³, destinée à recevoir les effluents de dépotage et à permettre leur alimentation régulée vers la microstation. Comprend les raccordements d'entrée et de refoulement, les accessoires hydrauliques nécessaires, les accès de visite, les rehausses et fermetures verrouillables adaptées aux sollicitations de surface.
Le volume utile disponible entre les niveaux de fonctionnement sera précisé et justifié au regard des volumes de dépotage et des cycles de traitement. Toutes sujétions de fixation, de mise à niveau, de traversée étanche et de raccordement aux attentes immédiates comprises. Pompe d'alimentation, lit de pose et remblaiement technique rémunérés séparément.

4.1.4.3.3 Fourniture et pose d'un équipement de pompage et de régulation de la cuve tampon

Fourniture et installation dans la cuve tampon d'une pompe submersible adaptée aux caractéristiques des effluents de dépotage, dimensionnée suivant le débit d'alimentation du réacteur et la hauteur manométrique de l'installation. Comprend le dispositif de pose et de démontage, les accessoires de levage, la conduite intérieure de refoulement, le clapet antiretour, la vanne d'isolement et les raccords nécessaires.
Comprend les dispositifs de détection des niveaux, la protection contre la marche à sec, l'alarme de niveau haut, les câbles de l'équipement et leur raccordement à l'armoire de commande. Fonctionnement asservi aux conditions d'admission de la microstation et aux phases du traitement. Toutes sujétions d'installation, de réglage et d'interface avec l'automate comprises. Conduite extérieure de refoulement rémunérée au poste de liaison hydraulique.

4.1.4.3.4 Fourniture et pose d'une armoire de production d'air, de commande et de pilotage

Fourniture, transport à pied d'œuvre et installation d'une armoire technique extérieure regroupant les équipements de production d'air et de pilotage de la microstation. Comprend un compresseur principal d'aération à alimentation triphasée, deux compresseurs auxiliaires destinés aux transferts pneumatiques, la distribution d'air, les organes de commande et les accessoires nécessaires au fonctionnement.
Comprend l'automate avec interface de consultation et de réglage, les dispositifs de mesure nécessaires à l'adaptation des cycles à la charge entrante, une sonde de température, les protections électriques, les borniers, le câblage intérieur, la ventilation de refroidissement et les dispositions de limitation des nuisances sonores. Fourniture d'une pompe doseuse péristaltique avec commande et accessoires intégrés, suivant la configuration de référence.
Comprend le socle de fixation adapté à l'armoire, les ancrages, le repérage des circuits, la signalisation des défauts et le prééquipement permettant une future télésurveillance. Installation à un emplacement compatible avec les conditions thermiques et les distances maximales de liaison prescrites par le constructeur. Alimentation électrique générale et activation de la télésurveillance rémunérées séparément.

4.1.4.3.5 Fourniture et pose de liaisons pneumatiques et techniques entre armoire et microstation

Fourniture et pose des liaisons pneumatiques entre l'armoire de production d'air et les équipements de la cuve de traitement. Comprend les tuyaux adaptés à l'air comprimé et aux pressions de service, les raccords, colliers, protections mécaniques, repérages et raccordements étanches.
La configuration de référence comprend cinq liaisons DN 25 et deux liaisons DN 19, chacune prévue sur une longueur maximale de 20 m. Les diamètres et longueurs définitifs seront compatibles avec les pertes de charge admissibles du procédé. Comprend également une conduite de dosage de diamètre intérieur 4 mm et extérieur 6 mm, ainsi que les liaisons de mesure nécessaires.
Pose dans des fourreaux réservés à cet effet, toutes sujétions de tirage, de fixation et de protection des extrémités comprises. Fourreaux et tranchées rémunérés aux postes correspondants.

4.1.4.3.6 Fourniture et pose de liaison hydraulique entre cuve tampon et microstation

Fourniture et pose de la canalisation de refoulement entre la pompe de la cuve tampon et l'entrée de la microstation, de diamètre et de classe de pression adaptés au débit, à la hauteur manométrique et aux conditions de pose. Comprend les pièces de raccordement, coudes, joints, supports, butées éventuelles et raccordements étanches aux deux ouvrages.
Toutes sujétions de pose, de maintien, de nettoyage et d'essai de la conduite comprises. Terrassement en tranchée, lit de pose, enrobage et remblaiement rémunérés aux postes de réseaux correspondants.

4.1.4.3.7 Ventilation des ouvrages

Fourniture et pose d'un dispositif de ventilation des ouvrages de stockage et de traitement, adapté au procédé, aux caractéristiques des effluents et à l'implantation du site. Comprend les canalisations, raccords, prises de ventilation, supports, colliers, traversées étanches et terminaux nécessaires.
Les débouchés seront implantés en un point haut approprié, à distance des prises d'air et des zones fréquentées, suivant les prescriptions de conception. Toutes sujétions de fixation, de protection et d'intégration aux ouvrages comprises. La ventilation des ouvrages est distincte du circuit d'air comprimé alimentant le traitement biologique.

4.1.4.3.8 Fourniture et pose d'une alimentation électrique

Réalisation de l'alimentation électrique depuis le point de livraison ou le tableau existant désigné aux plans jusqu'à l'armoire de la microstation. Comprend la fourniture et la pose du câble dimensionné selon la puissance appelée, la longueur de liaison et les conditions de pose, les protections au départ, les dispositifs de sectionnement, la mise à la terre et les liaisons équipotentielles nécessaires.
Alimentation compatible avec les équipements triphasés et auxiliaires de l'installation. Toutes sujétions de tirage, de raccordement, de repérage et de vérification électrique comprises. Tranchées et fourreaux rémunérés aux postes correspondants. Création ou modification du branchement par le gestionnaire de réseau non comprise.

4.1.4.3.9 **Essais, mise en service, formation et dossier des ouvrages exécutés**

Réalisation des essais et de la mise en service de l'installation complète. Comprend les contrôles d'étanchéité et de bon écoulement, la vérification du pompage, de l'aération, des transferts pneumatiques, des dispositifs de mesure, des cycles de traitement, des commandes et des alarmes.
Comprend le paramétrage initial, les réglages, l'accompagnement du démarrage biologique selon les modalités du CCTP et la formation du personnel chargé de l'exploitation. Remise du dossier des ouvrages exécutés comprenant les plans de récolement, profils hydrauliques, schémas électriques et pneumatiques, fiches techniques, notices de fonctionnement, programme d'entretien, garanties et procès-verbaux d'essais. Toutes sujétions de déplacement et d'intervention des techniciens nécessaires comprises.
Réalisation d'une campagne de contrôle du fonctionnement sur 24 heures, comprenant la mise à disposition et l'installation des équipements temporaires de mesure et de prélèvement, les mesures de débit et les prélèvements représentatifs en entrée et en sortie de l'installation. Les prélèvements en sortie seront adaptés aux phases de rejet discontinu du procédé SBR.
Comprend les analyses des paramètres prescrits au CCTP, le transport et la conservation des échantillons, ainsi que l'établissement d'un rapport présentant les charges reçues, les résultats, les rendements et les conditions d'exploitation. Toutes sujétions d'installation, de surveillance et de repli comprises.

4.1.4.4 Filière Roseau

Le prédimensionnement proposé repose sur une base de 70 équivalents-habitants et sur le caractère saisonnier des apports issus du dépotage des bateaux, avec un volume journalier de pointe d'environ 7 m³. Le maintien de cette base de dimensionnement malgré des effluents plus concentrés que des eaux usées domestiques courantes est fondé, selon le fournisseur, sur de meilleures performances estivales des filtres plantés et sur les périodes de sous-charge hivernale permettant leur récupération. Deux configurations sont envisagées : une filière roseau comprenant 120 m² de surface active, répartis en trois lits de 40 m² alimentés en alternance, ou une filière avec préfiltre bois et filtre planté associant 35 m² de préfiltres à bois et 70 m² de filtres plantés, chaque étage étant divisé en deux lits alimentés en alternance. Ces ouvrages sont complétés par une zone végétalisée de ferti-épuration assurant un traitement complémentaire et l'infiltration dans le sol naturel, dont la surface reste à déterminer selon les caractéristiques du terrain et les capacités d'infiltration. Le dimensionnement définitif devra être justifié par le titulaire à partir des charges hydrauliques et organiques réellement attendues, de leur variation saisonnière et des performances exigées, en précisant les modalités de régulation des apports et les éventuels besoins de stockage tampon.

4.1.4.4.1 **Étage de traitement complet constitué de deux lits en parallèle : structures, étanchéité, protections, matériaux filtrants, distribution, drainage, ventilation éventuelle et plantation**

Fourniture, transport à pied d'œuvre et réalisation d'un étage de traitement des eaux usées constitué de deux lits plantés de roseaux fonctionnant en alternance. Comprend la préparation du support, les structures de confinement et de maintien des matériaux, les protections de l'étanchéité, le dispositif d'étanchéité et ses raccordements, la fourniture et la mise en œuvre des matériaux filtrants suivant les caractéristiques, granulométries et épaisseurs définies par l'étude de dimensionnement. Comprend également les réseaux intérieurs de distribution des effluents, de drainage et de collecte des eaux traitées, les dispositifs de ventilation nécessaires au procédé, les accès de contrôle et de nettoyage, ainsi que la fourniture et la plantation des roseaux suivant la densité prescrite par le concepteur. Toutes sujétions de raccordement aux attentes, de fixation, de traversée étanche, de découpe, de réglage et de finition comprises. Essais d'étanchéité et de bon écoulement, contrôle de la répartition des effluents et participation à la mise en service compris. Le dispositif de répartition et d'alternance entre les deux lits est rémunéré au poste spécifique.
Les m² correspondent à la surface totale annoncée pour les deux lits. Leur répartition et la surface effectivement alimentée à chaque phase seront précisées par le concepteur.

4.1.4.4.2 **Dispositif de répartition et d'alternance des deux lits, vannes et regards compris**

Fourniture, transport à pied d'œuvre et mise en place d'un dispositif permettant la répartition des effluents et l'alimentation alternée des deux lits de traitement. Comprend les regards de répartition et de manœuvre avec tampons adaptés aux sollicitations, les vannes ou organes de sélection, les canalisations de liaison entre le regard de répartition et les entrées des lits, les pièces de raccordement, joints, supports et accessoires nécessaires au fonctionnement. Le dispositif permettra l'isolement indépendant de chaque lit et la manœuvre des organes depuis les accès prévus pour l'exploitation. Comprend le repérage des circuits et des positions de fonctionnement, les réglages, les essais de manœuvre et de bon écoulement, ainsi que toutes sujétions de pose et de raccordement étanche. Fonctionnement manuel ; automatisation à prévoir dans un poste complémentaire si retenue.

4.1.4.5 Solution à préfiltre bois et filtre planté

Le prédimensionnement proposé repose sur une base de 70 équivalents-habitants et sur le caractère saisonnier des apports issus du dépotage des bateaux, avec un volume journalier de pointe d'environ 7 m³. Le maintien de cette base de dimensionnement malgré des effluents plus concentrés que des eaux usées domestiques courantes est fondé, selon le fournisseur, sur de meilleures performances estivales des filtres plantés et sur les périodes de sous-charge hivernale permettant leur récupération. Deux configurations sont envisagées : une filière roseau comprenant 120 m² de surface active, répartis en trois lits de 40 m² alimentés en alternance, ou une filière avec préfiltre bois et filtre planté associant 35 m² de préfiltres à bois et 70 m² de filtres plantés, chaque étage étant divisé en deux lits alimentés en alternance. Ces ouvrages sont complétés par une zone végétalisée de ferti-épuration assurant un traitement complémentaire et l'infiltration dans le sol naturel, dont la surface reste à déterminer selon les caractéristiques du terrain et les capacités d'infiltration. Le dimensionnement définitif devra être justifié par le titulaire à partir des charges hydrauliques et organiques réellement attendues, de leur variation saisonnière et des performances exigées, en précisant les modalités de régulation des apports et les éventuels besoins de stockage tampon.

4.1.4.5.1 **Préfiltre bois complet : structure, étanchéité, protections, média, répartition, drainage, ventilation éventuelle et accès de curage**

Fourniture, transport à pied d'œuvre et réalisation d'un préfiltre à média bois destiné au prétraitement des eaux usées en amont du filtre planté. Comprend la préparation du support, les structures de confinement et de maintien du média, les protections de l'étanchéité, le dispositif d'étanchéité et ses raccordements, ainsi que la fourniture et la mise en œuvre du média bois suivant la nature, le calibre, le volume et l'épaisseur définis par l'étude de dimensionnement. Comprend les dispositifs intérieurs de répartition des effluents, les éventuelles couches de support et de transition, les réseaux de drainage et de collecte, les dispositifs de ventilation nécessaires au procédé et les accès de contrôle et de nettoyage. L'ouvrage permettra l'accès pour le curage des matières accumulées et le remplacement du média. Toutes sujétions de fixation, de traversée étanche, de raccordement aux attentes, de réglage et de finition comprises. Essais d'étanchéité et de bon écoulement, contrôle de la distribution des effluents et participation à la mise en service compris. La liaison vers le filtre planté est rémunérée au poste spécifique.

4.1.4.5.2 **Filtre planté complet : structure, étanchéité, protections, couches filtrantes, répartition, drainage, ventilation éventuelle, végétaux et plantation**

Fourniture, transport à pied d'œuvre et réalisation d'un filtre planté assurant le traitement des effluents issus du préfiltre bois. Comprend la préparation du support, les structures de confinement et de maintien des matériaux, les protections de l'étanchéité, le dispositif d'étanchéité et ses raccordements, ainsi que la fourniture et la mise en œuvre des couches drainantes, de transition et de filtration prévues par le procédé,

suivant les caractéristiques, granulométries et épaisseurs définies par l'étude de dimensionnement. Comprend les réseaux intérieurs de répartition des effluents, de drainage et de collecte des eaux traitées, les dispositifs de ventilation nécessaires au procédé et les accès de contrôle et de nettoyage. Fourniture et plantation de végétaux adaptés au traitement et aux conditions du site, suivant les espèces et densités prescrites par le concepteur, y compris les soins nécessaires à leur implantation et le remplacement des plants n'ayant pas repris pendant la période de garantie prévue au marché. Toutes sujétions de fixation, de traversée étanche, de raccordement aux attentes, de réglage et de finition comprises. Essais d'étanchéité et de bon écoulement, contrôle de la répartition des effluents et participation à la mise en service compris.

4.1.4.5.3 **Liaison hydraulique entre préfiltre et filtre planté, regards et accessoires compris**

Fourniture, transport à pied d'œuvre et pose de la liaison hydraulique entre la sortie du préfiltre bois et l'entrée du filtre planté, suivant le tracé et le profil hydraulique définis aux plans d'exécution. Comprend les canalisations de diamètre et de matériau adaptés aux effluents et aux conditions de pose, les raccords, coudes, joints, pièces de transition, regards de visite avec tampons adaptés aux sollicitations et accessoires nécessaires au fonctionnement et à l'entretien. Comprend les terrassements en tranchée propres à cette liaison, le lit de pose, l'enrobage, le remblaiement compacté, l'évacuation des déblais excédentaires et la remise en état des surfaces concernées. Toutes sujétions de réglage des pentes, de raccordement étanche aux deux ouvrages, de traversée de paroi et de maintien des canalisations comprises. Nettoyage, essais d'étanchéité et vérification du bon écoulement compris. Un éventuel équipement de relevage ou d'alimentation par bâchées est rémunéré séparément.

4.1.4.6 Filière à disques biologiques

4.1.4.6.1 **Fourniture et pose d'une filière d'assainissement à disques biologiques**

Fourniture, transport à pied d'œuvre, déchargement, pose et raccordement d'une filière complète de traitement des eaux usées à disques biologiques, dimensionnée pour les charges hydrauliques et organiques définies au marché. Comprend une fosse toutes eaux de 16 000 litres équipée d'un té d'entrée, d'un double préfiltre en sortie, d'un dôme d'accès et de rehausses avec fermetures adaptées à une implantation en zone piétonne ; deux modules de traitement biologique à culture fixée sur disques rotatifs partiellement immergés, avec motorisations et dispositifs d'entraînement, dont un module équipé de godets de transfert ; un décanteur lamellaire équipé d'une pompe de retour des boues et d'une vanne automatique ; deux dispositifs de graissage automatique des paliers des modules de traitement biologique ; une armoire extérieure de commande et de pilotage comprenant les protections électriques, automatismes, commandes et signalisation des défauts nécessaires au fonctionnement de l'installation.

Comprend les supports, fixations et accessoires de pose, les liaisons hydrauliques entre les ouvrages, les canalisations de retour des boues, les dispositifs de ventilation prescrits par le constructeur, ainsi que les câblages de puissance et de commande entre l'armoire et les équipements. Toutes sujétions de manutention, d'assemblage, de mise à niveau, de raccordement étanche et d'accès aux organes pour leur entretien comprises.

Comprend les essais d'étanchéité et de bon écoulement, les contrôles électriques, la vérification des motorisations, du retour des boues, des automatismes et des alarmes, ainsi que la mise en service, les réglages et la formation du personnel chargé de l'exploitation. Fourniture des plans de récolement, fiches techniques, schémas électriques, notices de fonctionnement et consignes d'entretien comprise.

Comprend deux campagnes de contrôle sur 24 heures : l'une après stabilisation du fonctionnement, l'autre en période de fréquentation élevée. Elles comprendront des mesures de débit et des prélèvements représentatifs en entrée et en sortie. Les paramètres, méthodes et modalités d'interprétation seront fixés au protocole d'essais.

Terrassements généraux, fondations ou dalle support, dispositifs d'ancrage éventuels, remblaiements, réseaux extérieurs d'amenée et d'évacuation, alimentation électrique jusqu'à l'armoire et éventuel poste de relevage rémunérés aux postes correspondants.

4.1.4.6.2 **Fourniture et pose d'une fosse toutes eaux de 16 m³**

Fourniture, transport à pied d'œuvre et mise en place des matériaux nécessaires à la constitution du lit de pose et au remblaiement technique autour des cuves de traitement et de stockage tampon. Comprend la préparation et le réglage du support, la mise en œuvre par couches successives suivant les prescriptions du constructeur, le remplissage simultané des cuves lorsque nécessaire, l'apport de l'eau correspondante et le compactage adapté à la nature des ouvrages. Toutes sujétions de calage, de maintien et de protection des cuves et raccordements comprises.
Fourniture, transport à pied d'œuvre, déchargement, levage et pose d'une fosse toutes eaux préfabriquée étanche, de volume nominal de 16 m³, destinée à la décantation primaire des effluents et à la réception des boues retournées depuis le décanteur lamellaire.
Comprend la cuve, le té d'entrée, le double préfiltre de sortie avec éléments amovibles pour nettoyage, les dômes d'accès, les rehausses réglables et les couvercles verrouillables adaptés à une implantation en zone piétonne. Comprend les réservations, joints et raccordements étanches aux attentes immédiates d'arrivée des effluents, de départ vers le traitement biologique, de retour des boues et de ventilation.
Toutes sujétions de manutention, d'assemblage, de réglage altimétrique, de raccordement et de contrôle d'étanchéité comprises. Les accès permettront l'inspection, le nettoyage des préfiltres et la vidange des matières accumulées. Lit de pose, remblaiement technique et éventuel dispositif d'ancrage rémunérés séparément.

4.1.4.6.3 **Fourniture et pose d'un module à disques biologiques avec godets de transfert**

Fourniture, transport à pied d'œuvre, déchargement, levage et pose d'un module de traitement biologique à culture fixée sur disques rotatifs partiellement immergés, équipé d'un dispositif de transfert des effluents par godets.
Comprend la cuve en polyéthylène haute densité, le rotor et les disques, l'arbre, les paliers, le motoréducteur, la transmission mécanique et les protections des pièces mobiles. Motorisation de référence de 0,25 kW, alimentée en triphasé 400 V. Comprend le dispositif de godets, ses accessoires et les aménagements hydrauliques permettant le transfert des effluents suivant le profil hydraulique validé.
Comprend le capot de protection adapté à une installation extérieure, les dispositifs d'ouverture et de maintien, ainsi qu'un système de graissage automatique des paliers avec première charge de lubrifiant. Dimensions hors tout de référence de l'ordre de 2,30 × 2,40 × 2,30 m, capot compris.
Toutes sujétions d'assemblage, de calage, de fixation sur la dalle support, de raccordement aux attentes immédiates et de réglage des niveaux de fonctionnement comprises. L'emplacement du module dans la ligne et la capacité des godets seront définis par les plans d'exécution et la note hydraulique. Dalle support, liaisons hydrauliques extérieures et raccordements électriques rémunérés aux postes correspondants.

4.1.4.6.4 **Fourniture et pose d'un module à disques biologiques sans godets**

Fourniture, transport à pied d'œuvre, déchargement, levage et pose d'un module de traitement biologique à culture fixée sur disques rotatifs partiellement immergés, disposé en série avec le module équipé de godets.

Comprend la cuve en polyéthylène haute densité, le rotor et les disques, l'arbre, les paliers, le motoréducteur, la transmission mécanique et les protections des pièces mobiles. Motorisation de référence de 0,25 kW, alimentée en triphasé 400 V.
Comprend le capot de protection adapté à une installation extérieure, les dispositifs d'ouverture et de maintien, ainsi qu'un système de graissage automatique des paliers avec première charge de lubrifiant. Dimensions hors tout de référence de l'ordre de 2,30 × 2,40 × 2,30 m, capot compris.
Les deux modules assureront ensemble la capacité de traitement définie au CCTP. La surface développée totale de référence des supports biologiques est de 1 043 m² pour l'ensemble des deux modules, sous réserve de validation du dimensionnement.
Toutes sujétions d'assemblage, de calage, de fixation sur la dalle support, de raccordement aux attentes immédiates et de réglage des niveaux de fonctionnement comprises. Dalle support, liaisons hydrauliques extérieures et raccordements électriques rémunérés aux postes correspondants.

4.1.4.6.5 **Fourniture et pose d'un décanteur lamellaire équipé**

Fourniture, transport à pied d'œuvre, déchargement, levage et pose d'un décanteur lamellaire destiné à la séparation des eaux traitées et des matières issues du traitement biologique.
Comprend la cuve, les ensembles lamellaires, les dispositifs de répartition et de collecte des eaux, la récupération des boues décantées, le capot de protection et les accès nécessaires au contrôle et au nettoyage. Dimensions hors tout de référence de l'ordre de 2,30 × 2,40 × 2,30 m, capot compris.
Comprend une pompe de retour des boues vers l'entrée de la fosse toutes eaux, ses accessoires et raccordements intérieurs, ainsi qu'une vanne automatique de récupération des matières flottantes. La pompe sera dimensionnée suivant le débit de retour nécessaire et la hauteur manométrique de l'installation.
Toutes sujétions d'assemblage, de calage, de fixation sur la dalle support, de raccordement aux attentes immédiates et de réglage comprises.
Les lamelles et organes de collecte seront accessibles pour leur entretien. Dalle support, conduites extérieures de retour des boues et raccordements électriques rémunérés aux postes correspondants.

4.1.4.6.6 **Fourniture et pose d'une armoire extérieure de commande et de pilotage**

Fourniture, transport à pied d'œuvre et installation d'une armoire électrique extérieure destinée au pilotage des deux modules à disques biologiques, de la pompe de retour des boues et de la vanne automatique du décanteur.
Comprend l'enveloppe adaptée aux conditions extérieures, la fermeture verrouillable, le socle ou support de fixation, les protections électriques, les dispositifs de sectionnement, les démarreurs progressifs, les organes de commande et les temporisations nécessaires au fonctionnement. Comprend la signalisation des états de marche et des défauts, les borniers, le câblage intérieur et le repérage des circuits.
Comprend les liaisons électriques de puissance et de commande entre l'armoire et les équipements de la filière, suivant les tracés définis aux plans, avec câbles, protections mécaniques terminales et raccordements. Toutes sujétions de fixation, de paramétrage et d'essais comprises.
L'implantation tiendra compte de l'accès pour maintenance et des niveaux d'inondation retenus pour le projet. Alimentation électrique générale jusqu'à l'armoire, tranchées et fourreaux extérieurs rémunérés séparément.

4.1.4.6.7 **Réalisation d'une dalle support en béton armé**

Études d'exécution et réalisation d'une dalle support en béton armé destinée à recevoir les deux modules à disques biologiques et le décanteur lamellaire. Comprend la note de calcul, le coffrage, les armatures, le béton, les réservations et les dispositifs d'ancrage nécessaires à la fixation des ouvrages.
La dalle sera dimensionnée suivant les caractéristiques du sol, les charges des équipements en service et les sollicitations liées à la nappe et aux conditions d'inondation du site. Sa surface sera réglée de niveau suivant les tolérances prescrites par le constructeur. Son emprise intégrera les débords requis et les dégagements nécessaires à l'entretien.
Toutes sujétions de mise en œuvre, de vibration, de cure, de finition et de contrôle altimétrique comprises. Terrassements, préparation du fond de forme et couche de fondation rémunérés aux postes correspondants.

4.1.4.6.8 **Liaisons hydrauliques de la filière et retour des boues**

Fourniture et pose des liaisons hydrauliques entre la fosse toutes eaux, les deux modules à disques biologiques et le décanteur lamellaire, ainsi que de la conduite de retour des boues vers l'entrée de la fosse toutes eaux.
Comprend les canalisations de matériau, diamètre et classe adaptés aux effluents et aux conditions de fonctionnement, les raccords, coudes, joints, pièces de transition, supports et organes d'isolement nécessaires. Comprend les raccordements des dispositifs de récupération des flottants suivant le schéma hydraulique validé.
Toutes sujétions de réglage des pentes et niveaux, de maintien des conduites, de raccordement étanche, de nettoyage et d'essais comprises.
Les liaisons respecteront les niveaux d'alimentation du dispositif à godets et les limites de débit admissibles par la filière.
Canalisations générales d'amenée au traitement et d'évacuation depuis le décanteur, terrassements en tranchée, lits de pose et remblaiements rémunérés séparément.

4.1.4.6.9 **Ventilation indépendante de la fosse toutes eaux**

Fourniture et pose d'un dispositif de ventilation indépendant de la fosse toutes eaux, comprenant une arrivée d'air et une évacuation des gaz vers un point haut approprié.
Comprend les canalisations de ventilation, raccords, supports, colliers, traversées étanches et terminaux adaptés au fonctionnement de l'ouvrage. L'implantation des débouchés sera coordonnée avec les zones fréquentées, les prises d'air et les équipements voisins.
Toutes sujétions de fixation, de protection, de raccordement aux attentes de la fosse et d'intégration aux aménagements comprises. Diamètres et implantation suivant les prescriptions du procédé et les plans d'exécution validés.

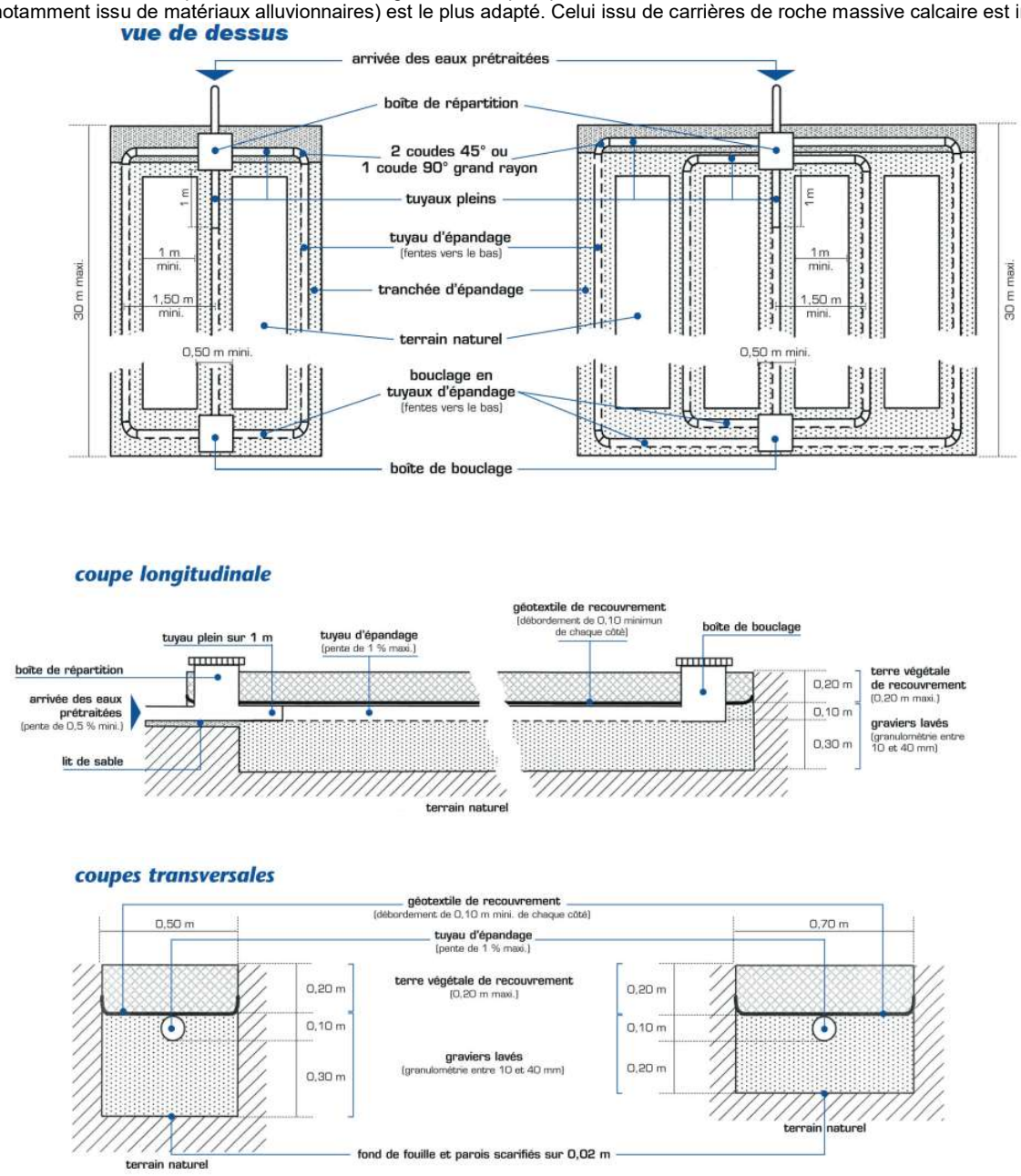
4.1.4.6.10 **Essais, mise en service, formation et dossier des ouvrages exécutés**

Réalisation des essais et de la mise en service de la filière complète. Comprend les contrôles d'étanchéité et de bon écoulement, la vérification des niveaux d'immersion, du sens de rotation des disques, des entraînements mécaniques, des dispositifs de graissage automatique et du transfert par godets.
Comprend la vérification du décanteur lamellaire, de la pompe de retour des boues, de la vanne automatique, des commandes et des alarmes. Réglage des temporisations, des débits de retour et des paramètres de fonctionnement suivant les prescriptions du concepteur.
Comprend l'intervention du constructeur ou d'un technicien compétent pour la mise en route, l'accompagnement du démarrage biologique suivant les modalités du CCTP et la formation du personnel chargé de l'exploitation. Remise du dossier des ouvrages exécutés comprenant les plans de récolement, le profil hydraulique, les schémas électriques, les fiches techniques, les notices et le programme d'entretien.
Toutes sujétions d'intervention et de déplacement comprises. Campagnes d'analyses de performance rémunérées au poste correspondant du marché.

4.1.5 Tranchées d'épandage

Tranchée type pour épandage

Le dimensionnement du dispositif de traitement et de dispersion est établi conformément à l'arrêté du 21 juillet 2015, sur la base d'essais de perméabilité réalisés au droit de l'ouvrage. Les prescriptions de mise en œuvre du NF DTU 64.1 sont applicables à titre de règles de l'art.
Les graviers sont lavés, stables à l'eau et d'une granulométrie comprise entre 10 et 40 millimètres.
Le sable destiné à l'épuration a une courbe granulométrique qui s'inscrit dans le fuseau du NF DTU 64.1. Le sable roulé siliceux lavé (notamment issu de matériaux alluvionnaires) est le plus adapté. Celui issu de carrières de roche massive calcaire est interdit.



4.1.5.1 Déblais

Compris dans le prix, les travaux de décaissement de terres compactes diverses quelle que soit la nature des matériaux rencontrés jusqu'à la profondeur souhaité, l'utilisation du brise-roche si nécessaire, le réglage des formes et le dressage des talus, la démolition de réseaux existants éventuels hors service ou autres.
Aucun supplément ne sera accordé pour des difficultés résultant de la présence d'émergences de réseaux ou en cas de travaux dans la nappe. Il en va de même pour le ressuyage des terres excavés. S'il y a lieu, les eaux seront récupérées et évacuées/traitées en filière adaptée. (mise en place de rétentions, d'un système de collecte et de traitement des eaux de ruissellement avant rejet au réseau après autorisation du concessionnaire ou avant évacuation en filière adapté).

4.1.5.2 Plus-value pour évacuation des déblais

Compris dans le prix, le chargement, le transport et l'évacuation des matériaux excédentaires ou non réutilisables vers une station de recyclage ou une décharge au frais de l'entrepreneur.

4.1.5.3 Tuyau en PVC d'épandage perforé - Ø100 mm y compris gravillons

Compris dans le prix, la fourniture, le transport, le déchargement à pied d'œuvre, la pose de tuyaux et le raccordement comprenant la réalisation de la fouille en terrain de toute nature et de profondeur variable, toutes prestations du fait de la présence de réseaux, le blindage de la tranchée, l'évacuation des déblais, le remblaiement soignée de la tranchée avec les matériaux extraits réutilisables en accord avec le maître d'œuvre, le remblaiement en GNT 1 (fourniture comprise) par couche d'environ 20 cm et le compactage de cette dernière, le lit de pose ainsi que l'enrobage du tuyau en gravier concassé, la fourniture à pied d'œuvre et la pose du tuyau selon les règles de l'art et les prescriptions du DTU, la fourniture et pose d'un géotextile séparatif, y compris la fourniture, le transport et le déchargement à pied d'œuvre de pièces, telles que coudes, manchons, réduction, culottes, bouchons, etc.. ou toutes autres pièces nécessaires à la réalisation des réseaux considérés, conformément aux stipulations du C.C.T.P, aux prescriptions du concessionnaire y compris toutes sujétions de main d'oeuvre et de fournitures.

La fouille mesure environ 50 cm de large, le lit de pose et l'enrobage sont en gravillon 10/40. Les tuyaux d'épandage sont recouverts de gravillon 10/40 sur toute la largeur de la tranchée et jusqu'a 20 cm en dessous du niveau fini comme selon la norme NF DTU 64.1. Mise en place d'un géotextile de recouvrement au dessus de la tranchée.

4.1.5.4 Boite de répartition

Compris dans le prix, la fourniture à pied d'œuvre d'une boite de répartition en béton pour l'épandage constitué d'éléments préfabriqués en béton (fond + rehausse) y compris le cadre et le tampon, conforme aux prescriptions **du concessionnaire et futurs gestionnaires**.
Il comprend notamment les fouilles nécessaires, l'épuisement de la nappe si nécessaire, toutes prestations du fait de la présence de réseaux, le blindage de la tranchée, l'évacuation des déblais à un centre de recyclage agréé OU le remblaiement soignée de la tranchée avec les matériaux extraits réutilisables en accord avec le maître d'œuvre, la réalisation du béton de propreté, les scellement étanches des différents éléments préfabriqués, le raccordement aux tuyaux y compris les joints ou éléments de liaison, les coupes éventuelles de rehausse, la pose et la mise à niveau du cadre et du tampon, le remblaiement en GNT 1 par couches de 0.20 m de la tranchée, la remise en état des abords et toutes sujétions de travail manuel ou d'essais.

4.1.5.5 Boîte de bouclage

Compris dans le prix, la fourniture à pied d'œuvre d'une boite de répartition en béton pour l'épandage constitué d'éléments préfabriqués en béton (fond + rehausse) y compris le cadre et le tampon, conforme aux prescriptions **du concessionnaire et futurs gestionnaires**.
Il comprend notamment les fouilles nécessaires, l'épuisement de la nappe si nécessaire, toutes prestations du fait de la présence de réseaux, le blindage de la tranchée, l'évacuation des déblais à un centre de recyclage agréé OU le remblaiement soignée de la tranchée avec les matériaux extraits réutilisables en accord avec le maître d'œuvre, la réalisation du béton de propreté, les scellement étanches des différents éléments préfabriqués, le raccordement aux tuyaux y compris les joints ou éléments de liaison, les coupes éventuelles de rehausse, la pose et la mise à niveau du cadre et du tampon, le remblaiement en GNT 1 par couches de 0.20 m de la tranchée, la remise en état des abords et toutes sujétions de travail manuel ou d'essais.

4.1.5.6 Raccordement électrique et mise en service

La prestation l'installation intégrale de la tranchée d'épandage, y compris la fourniture et pose de tout ses éléments, le raccordement y compris câblage, la fourniture et pose de tout les tuyaux et flexibles.

4.1.5.7 Réalisation du modèle paysager

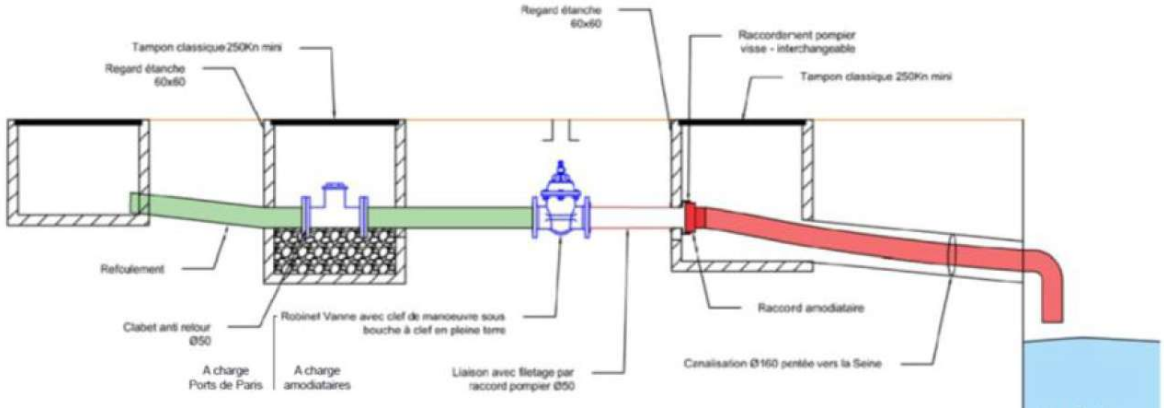
Compris dans le prix, le réglage des différents talus, la réalisation des formes conformément au plan.

4.1.5.8 Reprise de Terre végétale à amender - ép. 20 cm

Compris dans le prix, la reprise, le transport à pied d'œuvre et la mise en œuvre de terre végétale. Il comprend notamment le décompactage de la terre sur son stock, le chargement, le transport sur site et le déchargement, la mise en place de la terre végétale avec une pelle mécanique, le réglage, la remise en état du dépôt une fois celui-ci épuisé, le maintien en état de propreté des abords des lieux de travaux et l'entretien des accès et toutes sujétions liées aux travaux manuels.

4.1.6 Raccordement de bateaux et péniches fixes

Les branchements permettront le transfert des eaux usées des bateaux vers le réseau d'assainissement, par une liaison fermée et étanche.
Les regards constitueront des chambres d'accès aux équipements ; aucun déversement libre des effluents dans ces chambres ne sera admis.
Le dimensionnement prendra en compte la nature des effluents, le débit et la pression des pompes embarquées, les longueurs de conduite, les différences de niveau, les pertes de charge et les conditions de fonctionnement du réseau récepteur. Le fonctionnement par refoulement et la disponibilité d'une pompe adaptée seront notamment confirmés en exécution.
Le type et la dimension du raccord rapide seront arrêtés après vérification des équipements des bateaux et validation par la maîtrise d'œuvre et l'exploitant. L'équivalence devra garantir la compatibilité d'accouplement, le passage hydraulique, l'étanchéité et la tenue à la pression. Les raccords, joints, vannes et clapets seront adaptés aux eaux usées transportées et à l'environnement extérieur. Chaque branchement comportera une vanne d'isolement et un clapet anti-retour accessibles et démontables. Un dispositif accessible permettra la dépressurisation et la récupération maîtrisée des effluents résiduels avant désaccouplement. Aucun rejet au canal, au sol ou dans le remblai ne sera admis.
La traversée des palplanches sera conditionnée à une vérification structurelle et à l'accord du gestionnaire du quai. Son implantation tiendra compte des éléments porteurs, des ancrages, de l'état de corrosion et des niveaux d'eau. Le détail d'exécution précisera le fourreau, les éventuels renforts, la protection anticorrosion et les dispositions empêchant les entrées d'eau et la migration des fines.
Le cheminement du flexible préservera la circulation sur le quai et restera compatible avec les variations du plan d'eau et les mouvements du bateau. Les dispositions de protection contre le gel, de vidange et de récupération des égouttures seront définies. Aucun drainage du regard ou du fourreau ne devra créer une communication permettant un rejet d'eaux usées vers le canal. Les tampons seront affleurants, verrouillables et de classe adaptée à leur implantation et aux charges réellement accessibles. Les dimensions des regards permettront les opérations courantes depuis la surface et la dépose des équipements. La réception comprendra la vérification de l'étanchéité, du fonctionnement hydraulique, de l'accessibilité des organes et des opérations de raccordement, d'isolement et de désaccouplement.





4.1.6.1 **Étude d'exécution de branchement EU**

Relevés et reconnaissance des ouvrages existants, implantation, vérification des interfaces avec les bateaux, dimensionnement hydraulique des conduites et équipements, vérification de la traversée des palplanches et définition des éventuels renforts, plans et détails d'exécution.

4.1.6.2 **Traversée de quai en palplanches métalliques**

Réalisation d'une ouverture suivant détail structurel validé, comprenant découpe, récupération des résidus, ébavurage, fourniture et pose d'un fourreau de protection, traitement des interfaces pour empêcher les entrées d'eau et l'entraînement des fines, reprise de la protection anticorrosion et protection du flexible contre l'abrasion. Renforts éventuels définis par l'étude structurelle.

4.1.6.3 **Regard de connexion EU pour bateau équipé d'un raccord rapide**

Fourniture et pose d'un regard étanche, dimensions utiles indicatives 0,60 × 0,60 m minimum, à adapter aux équipements et à leur manipulation ; fond, traversées étanches et tampon verrouillable adapté aux charges et à l'exposition du quai. Compris raccord rapide démontable de type Guillemin DN50 ou équivalent, hypothèse à confirmer, ou interface compatible validée, bouchon étanche avec chaînette, joints adaptés aux effluents, supports, pièces de raccordement et identification « Eaux usées ».

4.1.6.4 **Fourniture et pose d'une d'une vanne d'isolement**

Fourniture et pose d'une vanne à passage intégral adaptée aux eaux usées, adapté aux effluents chargés et aux conditions hydrauliques, raccords démontables, supports et traversées étanches. Dimensions permettant la manœuvre et le sectionnement des ouvrages.

4.1.6.5 **Regard technique équipé d'un clapet anti-retour**

Fourniture et pose d'un regard étanche accessible, avec tampon adapté, comprenant vanne à passage intégral adaptée aux eaux usées, clapet anti-retour adapté aux effluents chargés et aux conditions hydrauliques, raccords démontables, supports et traversées étanches. Dimensions permettant la manœuvre, le nettoyage et le remplacement des organes.

4.1.6.6 **Fourniture et pose d'une conduite pour glisser le refoulement du bateau**

Fourniture et pose d'une conduite servant de fourreau de protection et de guidage pour le passage du flexible de refoulement des eaux usées du bateau, entre le regard de connexion situé dans le quai et la face extérieure des palplanches. Conduite à paroi intérieure lisse, en PVC ou matériau équivalent adapté au milieu fluvial, de diamètre extérieur indicatif 250 mm. Le diamètre intérieur et les rayons de courbure permettront l'introduction et le retrait du flexible et de son embout de raccordement, sans démontage du fourreau.
La prestation comprend :
- La fourniture, la pose, les coupes, les assemblages et les pièces de raccordement du fourreau ;
- Les courbes à grand rayon nécessaires au cheminement du flexible ;
- La fixation et le maintien du fourreau, y compris supports et colliers résistants à la corrosion ;
- Le raccordement étanche à la paroi du regard et le traitement de l'interface avec la traversée des palplanches ;
- La protection des extrémités contre les arêtes vives et l'abrasion du flexible ;
- La fourniture d'un dispositif de tirage et d'une obturation amovible lorsque le passage est inutilisé ;
- La vérification du libre passage du flexible et de son embout.

L'implantation et la cote de sortie seront adaptées aux niveaux du plan d'eau et aux mouvements du bateau. Le fourreau ne devra pas permettre l'entrée d'eau du canal dans le regard aux niveaux de projet retenus. Il ne constitue pas une canalisation de transport des eaux usées, celles-ci restant confinées dans le flexible étanche.
Percement et renforcement éventuel des palplanches, terrassements, réfection des revêtements et fourniture du flexible de refoulement rémunérés par les postes correspondants.

5

RESEAUX SECS

L'ensemble des prestations ci-dessous devra être conforme aux normes en vigueur ainsi qu'aux référentiels techniques des réseaux secs **des concessionnaires et gestionnaires.**

Avant toute livraison sur site, ces éléments devront faire l'objet d'une validation par le maître d'oeuvre.
Dans le cas où l'entrepreneur souhaite effectuer un stock de matériaux ou de fournitures, à un endroit à définir avec le maître d'oeuvre, il comprend également toutes sujétions éventuelles liées au stockage et les contraintes en découlant (gestion du stock, balisage, gardiennage, nettoyage, reprise sur stock...).

Spécifications techniques

Limite de prestation / Travaux réalisés par les concessionnaires

Cf. Généralités

Documents Généraux & Particuliers

Électricité

Les installations électriques devront être conformes :

Aux prescriptions du gestionnaire de réseau en vigueur (ex-DF HN)S 01

- A l'arrêté interministériel du 26 mai 1978 modifié et aux textes réglementaires associés relatifs aux conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributeurs d'énergie électrique (UTEC 11001)
- Aux Nnormes NF en vigueur et, notamment: :
  - NF C13-100 et- NF C13-200 anisi que les normes NF EN associées en vigueur relatives aux installations HTA
  - NF C14-100 (version en vigueur) relative aux branchements BT
  - NF C15-100 (édition 2024 et ses parties associés en vigueur).
- Ainsi qu'à l'ensemble des normes et guides UTE/AFNOR applicables à la date du marché

Nature - provenance et qualité des matériaux et des fournitures

Le Génie Civil

Les fourreaux

Les fourreaux utilisés sont en polyéthylène TPC10 haute densité ou en PVC.

Les couleurs des fourreaux seront identifiées vis à vis du réseau à tirer.

Les chambres

Des chambres de tirage en béton armé seront mises en place pour faciliter le tirage des câbles. Elles seront livrées avec le cadre et le tampon de classe C250 sous trottoir et de classe D400 sous chaussée.

Exécution des ouvrages

Réalisation des tranchées

Ouverture des tranchées

Réalisation de tranchées aux engins mécaniques et à la main en terrain ordinaire. Le fond de fouille est arasé à 0.10 m en dessous de la génératrice inférieure extérieure du tuyau. Les tranchées de profondeur supérieure à 1.30 m seront obligatoirement blindées conformément au décret du 08/01/65.

La réalisation d'une fouille comprend les prestations suivantes:
- Mise en œuvre des équipements de sécurité (barrière, …),
- Tous travaux de terrassement,
- La mise en stock à proximité de la fouille (dans les conditions élémentaires de sécurité) et après accord du maître d'œuvre des déblais réutilisables,
- Enlèvement des déblais lorsqu'ils sont inutilisables et transport et mise en décharge,
- Fourniture de matériau de remblai de type GNT1 0/60 ou matériaux recyclés équivalents et damage par couches successives de 0,2m d'épaisseur en complément des matériaux réutilisables.

On entend par fouille à proximité de réseau tous travaux de fouille avec finition manuelle exécutés à proximité d'un ou plusieurs autres réseaux (d'autres concessionnaires) et dont les réseaux sont situés à une profondeur inférieure, supérieure ou égale à la profondeur de la tranchée. La restitution du comblement de l'environnement d'un autre réseau existant devra être effectuée avec le même type de matériaux que celui existant précédemment.
On entend par fouille manuelle par sondage tous travaux de fouille effectués afin de rechercher et localiser un réseau par sondage.
Les préconisations suivantes doivent être respectées :

- éviter l'obstruction ou le recouvrement des bouches d'incendie, des bouches à clé, des robinets-vannes, des puisards de rue, des regards de visite et de toutes autres installations de réseau dont l'accès devra rester possible à tout moment,
- ne pas déchausser les bornes d'arpentage,
- ne pas endommager le revêtement des voies en dehors du tracé des fouilles,
- protéger si nécessaire les réseaux des autres concessionnaires.

Avant intervention, le titulaire devra vérifier si le cadre des travaux respecte la réglementation et les différents règlements en vigueur (dossiers d'exploitation, arrêtés...).
Les ouvrages existants ne sont démontés que dans la mesure strictement nécessaire aux travaux et de façon à permettre, dans la mesure du possible, le réemploi de leurs éléments constitutifs qui sont rangés par catégorie à proximité immédiate du chantier. Les éléments reconnus inutilisables sont évacués à la décharge avec les déblais non réutilisables.
Les tranchées ont une largeur suffisante pour permettre une mise en place facile des canalisations malgré la présence d'ouvrages de boisage, d'étaiement ou d'épuisement.
Il est rappelé que demeurent à la charge de l'entrepreneur tous les travaux de protection et de sauvegarde des ouvrages riverains publics ou privés, souterrains ou non, susceptibles d'être endommagés par les travaux.
De même, sont à la charge de l'entrepreneur, les travaux d'épuisement des eaux souterraines et ceux de mise hors d'eau du chantier, ainsi que les travaux de débroussaillage, d'abattage d'arbres et de d'essouchage nécessaires au passage des canalisations.

Sablage des conduites

La conduite est posée sur un lit de sable d'une épaisseur de 0,10 m. Elle est d'abord calée soigneusement, recouverte de sable jusqu'à 0,10 m d'épaisseur au dessus de la génératrice supérieure pour obtenir un arc d'appui de 120°.
Le remblaiement se poursuit par couches successives de 0,20 m d'épaisseur compactées à la dame mécanique ou tout autre engin mécanique donnant les résultats équivalents.
La partie supérieure de la tranchée doit reconstituer la nature primitive des ouvrages démolis et notamment :
- en terrain vierge, la couche de terre végétale primitive,
- sous trottoirs non revêtus et accotements, les revêtements superficiels de toutes natures avec les ouvrages qu'ils comportaient, en réutilisant les matériaux récupérés, complétés éventuellement par des matériaux neufs,
- sous chaussée, en matériaux concassés type GNT B2C1et le revêtement.

Le système de compactage adopté doit permettre de réaliser une compacité conforme aux prescriptions de la norme NF P 98-331 et égale ou supérieure à 95% de l'optimum Proctor dans la zone d'enrobage du tuyau.
Des essais au pénétromètre seront demandés tous les 50 ml, avec un minimum d'un essai par tronçon (même pour les branchements).

Le taux de compactage sera déterminé de la façon suivante :
- La tige de la sonde battue munie d'une pointe de diamètre 2.52 cm sera enfoncée dans le remblai sur toute la profondeur de la tranchée à l'aide d'un mouton de 10 kg tombant d'une hauteur de 50 cm. On enregistre le nombre de coups permettant d'enfoncer la pointe par tranches de 10 cm.
- Une bonne qualité de compactage nécessite un minimum de 10 coups / 10 cm pour les sols non cohérents.
- Toutes les valeurs obtenues seront donc comparées à la valeur minimum acceptable. Si les valeurs trouvées sont inférieures, les travaux de réouverture et de remblaiement seront repris.

Le rapport détaillé ainsi que les procès verbaux relatifs à ces essais formaliseront ces derniers et seront joint au D.O.E. en 6 exemplaires, dont un reproductible.

Remblais de tranchée

La tranchée est ensuite remblayée par du matériau d'apport prescrit par le cahier des charges géotechnique. L'utilisation comme matériau de remblais des matériaux extraits n'est autorisée que sur avis favorable par écrit de la Maîtrise d'œuvre. Réutilisation des déblais extraits issus de l'ouverture des fouilles, GNT sous voirie mise en œuvre jusqu'à -0.80 m du niveau fini et autres déblais sous espaces verts mise en œuvre jusqu'à -0.40 m du niveau fini, mise en œuvre par couches de 0.25 m et compactage soigné.

Épuisements

L'épuisement de l'eau en provenance de la nappe phréatique ou autres sources fait partie des prestations de l'entreprise. L'entrepreneur en tiendra compte dans son offre lors de l'élaboration de ses prix unitaires.
La décision de procéder à des épuisements appartient au maître d'œuvre lorsqu'il les aura reconnus indispensables, sur propositions de l'entrepreneur. Les dispositions devront être approuvées par le maître d'œuvre qui pourra prescrire à tout moment des modifications pour en diminuer l'importance lorsque cela sera possible.
La réalisation des dossiers réglementaires et environnementaux par l'entrepreneur fait partie de la prestation.

Travaux basse tension

Les installations et ouvrages réalisés devront être conformes aux normes et règles de l'Art en vigueur en France le jour du début des travaux (liste non exhaustive) :
- - NF C11-201 et prescriptions du gestionnaire de réseaux : Réseaux de distribution publique
- - NF C14-100 : Installation de branchements à basse tension
- - NF C15-100 (édition en vigueur, notamment édition 2024) : Installations électriques basse tension - règles
- - NF C17-200 : Installations d'éclairage public - règles
- NF EN 13201 : Eclairage public
- - NF EN 60598-1 (NFC 71-000) : luminaires - règles générales
- - NF EN 60598-2-3 (NFC 71-003) : luminaires - règles particulières : luminaires d'éclairage public
- - NF EN 60598-2-5 (NFC 71-005) : luminaires - règles particulières : projecteurs
- - NF EN 60598-2-20 (NFC 71-020) : luminaires - règles particulières : guirlandes lumineuses
- - NF EN 60529 : degré de protection procurée par les enveloppes
- - NF EN 61140 : Protection contre les chocs électriques
- - NF EN 61386-24 : Systèmes de conduits enterrés
- - NV 65 et Eurocodes en vigueur : règles définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions
- - Fascicule n°36 du CCTG Travaux : réseau d'éclairage public
- - Guide pratique UTE C17-205 : éclairage public - guide pratique
- - Guide pratique UTE C17-202 : installations d'illumination par guirlandes et motifs lumineux dans le domaine public
- - Recommandation de l'AFE
- Guides techniques du gestionnaire et du CEREMA
- - Guide technique pour l'établissement des réseaux souterrains
- Réglementation relative aux nuisances lumineuses (arrêté du 27 décembre 2018 et textes associés),
- Réglementation relative aux travaux à proximité des réseaux (DT-DICT).

Pose du matériel

La pose du matériel est conforme aux normes en vigueur et aux prescriptions du fabricant.

5.1 Réalisation de tranchée

Terrassement de fouilles en tranchées en terrain de toutes natures.
Il comprend notamment les sondages, le maintien des accès, l'épuisement ou le détournement éventuel des eaux souterraines et pluviales, la signalisation, la protection et gardiennage des fouilles, l'évacuation à une station de recyclage des déblais non réutilisables, le nivellement du fond de fouille pour lit de pose des gaines et des tuyaux, la fourniture et la mise en œuvre d'un lit de pose en sable de 0,10 m, le sable sur une hauteur de 0,10 m par rapport à la génératrice supérieure de la gaine, le remblaiement de la tranchée avec les matériaux extraits réutilisables en accord avec le maître d'œuvre ou en GTV 0/60, le compactage mécanique par couche de 0,20 m d'épaisseur, le repérage et les sujétions particulières dues à la présence de câbles, conduites, canalisations, aqueducs rencontrés et toutes sujétions.

5.1.1 Tranchée

5.2 Infrastructure Électrique

L'ensemble des prestations ci-dessous devra être conforme aux normes en vigueur ainsi qu'aux référentiels techniques du **concessionnaire.**

5.2.1 Fourreaux

Fourniture et pose en tranchée ouverte de fourreau.
Il comprend notamment les coupes, les collages, les raccords tels que manchons, étanchéité des tuyaux, bouchons et ligatures selon les prescriptions du concessionnaire du réseau, la fourniture et la mise en place d'un dispositif de tirage permanent dans chaque fourreau (cordelette imputrescible de résistance adaptée ou équivalent), la fourniture et la pose en tranchée de grillage avertisseur conforme aux normes du concessionnaire posé à 0,20 m au-dessus des câbles et gaines, compris les raccordements et toutes sujétions.

5.2.1.1 Fourreau TPC Ø 63 mm rouge

5.2.1.2 Fourreau TPC Ø 90 mm rouge

5.2.1.3 Fourreau TPC Ø 110 mm rouge

5.2.1.4 Fourreau TPC Ø 125 mm rouge

5.2.1.5 Fourreau TPC Ø 160 mm rouge

5.2.2 Chambres

Fourniture à pied d'œuvre et pose de chambres de tirages conformément au CCTP. Ces chambres peuvent, si nécessaire, être coulées en place.
la prestation comprend notamment les fouilles nécessaires, l'évacuation des matériaux excédentaires, la réalisation du béton de propreté, les scellement étanches des différents éléments préfabriqués, le raccordement aux fourreaux y compris les joints ou éléments de liaison, la fourniture et la pose du cadre et du tampon de classe D400 dans les zones circulées et B125 dans les zones non circulées, la mise à niveau, la remise en état des abords et toutes sujétions.

5.2.2.1 Chambre de tirage L1T

5.3 Divers

5.3.1 Raccordement de l'alimentation d'une microstation sur une armoire électrique extérieure existante

Réalisation complète du raccordement électrique de la microstation ou ouvrage exterieur sur une armoire extérieure existante, après amenée du câble à proximité immédiate de l'armoire, comprenant :
Reconnaissance de l'installation, vérification de la puissance disponible, des caractéristiques de l'alimentation et des possibilités de raccordement.
Mise en sécurité, consignation et coordination de l'intervention avec l'exploitant.
Adaptation de l'armoire et fourniture et pose des équipements nécessaires : rails, borniers, câblage interne et, si nécessaire, coffret complémentaire adapté à une implantation extérieure.
Fourniture et pose d'un départ dédié comprenant disjoncteur différentiel de calibre, sensibilité et type adaptés à la microstation ou ouvrage exterieur, dispositifs de sectionnement et fusibles avec porte-fusibles lorsque nécessaires. Coordination des protections avec l'installation existante et les prescriptions du fabricant.
Introduction du câble dans l'armoire par presse-étoupe adapté, maintien mécanique, préparation des extrémités, sertissage, raccordement des conducteurs et mise à la terre, avec maintien de l'étanchéité et des indices de protection de l'ensemble.
Fourniture, pose et raccordement d'un voyant d'alarme, si nécessaire suivant les équipements de la microstation ou ouvrage exterieur et les exigences d'exploitation, y compris relais, protections et accessoires associés.
Repérage du départ et des équipements, étiquetage et mise à jour des schémas électriques.
Contrôles, essais des protections et de l'alarme éventuelle, essais de fonctionnement de la microstation ou ouvrage exterieur, remise en service et remise des résultats d'essais.
Prix comprenant toutes fournitures, main-d'œuvre, accessoires et sujétions nécessaires à un raccordement complet et opérationnel. Câble d'alimentation et cheminement jusqu'à l'armoire rémunérés par ailleurs.

5.3.2 Raccordement de l'alimentation d'une microstation sur un tableau électrique intérieur existant

Réalisation complète du raccordement électrique de la microstation ou ouvrage exterieur sur un tableau intérieur ou TGBT existant, après amenée du câble à proximité immédiate du tableau, comprenant :
Reconnaissance de l'installation, vérification de la puissance disponible, des caractéristiques de l'alimentation et des possibilités de raccordement.
Mise en sécurité, consignation et coordination des coupures avec l'exploitant, en tenant compte de l'occupation du bâtiment.
Adaptation du tableau et fourniture et pose des équipements nécessaires : rails, borniers, câblage interne, plastrons et, si nécessaire,

coffret d'extension à proximité du tableau.

Fourniture et pose d'un départ dédié comprenant disjoncteur différentiel de calibre, sensibilité et type adaptés à la microstation ou ouvrage exterieur, dispositifs de sectionnement et fusibles avec porte-fusibles lorsque nécessaires. Coordination des protections avec l'installation existante et les prescriptions du fabricant.

Introduction et maintien mécanique du câble, préparation des extrémités, sertissage, raccordement des conducteurs et mise à la terre, avec rétablissement des protections contre les contacts directs.

Fourniture, pose et raccordement d'un voyant d'alarme, si nécessaire suivant les équipements de la microstation ou ouvrage exterieur et les exigences d'exploitation, y compris relais, protections et accessoires associés.

Repérage du départ et des équipements, étiquetage et mise à jour des schémas électriques.

Contrôles, essais des protections et de l'alarme éventuelle, essais de fonctionnement de la microstation ou ouvrage exterieur, remise en service et remise des résultats d'essais.

Prix comprenant toutes fournitures, main-d'œuvre, accessoires et sujétions nécessaires à un raccordement complet et opérationnel. Câble d'alimentation, pénétration dans le bâtiment et cheminement jusqu'au tableau rémunérés par ailleurs.

5.3.3 Cheminement de câbles à l'intérieur des bâtiments

Fourniture et pose d'un cheminement destiné aux câbles d'alimentation électrique des microstations, depuis le point de pénétration dans le bâtiment jusqu'au TGBT de raccordement, comprenant :

- Repérage du tracé sur site, en coordination avec l'exploitant et en tenant compte des installations existantes.
- Fourniture et pose des chemins de câbles, goulottes ou conduits de protection adaptés aux locaux traversés, à l'environnement et au nombre et à la section des câbles.
- Tous supports, consoles, fixations, couvercles, accessoires de jonction, changements de direction et adaptations aux obstacles rencontrés.
- Continuité électrique et mise à la terre des éléments métalliques, lorsque nécessaires.
- Repérage du cheminement, protections des ouvrages existants, moyens d'accès, nettoyage et évacuation des déchets.

Prix comprenant toutes sujétions de pose en bâtiment existant et occupé. Quantité mesurée suivant la longueur réellement exécutée dans l'axe du cheminement, parties horizontales et verticales comprises.

5.3.4 Pénétration des câbles dans un bâtiment

Réalisation complète d'une pénétration pour le passage des câbles d'alimentation électrique d'une microstation ou autre ouvrage extérieur à travers une paroi extérieure du bâtiment, comprenant :

- Reconnaissance de la paroi et repérage préalable des réseaux et obstacles au droit du percement ; implantation en accord avec l'exploitant.
- Protection des locaux, équipements et parements existants.
- Percement ou carottage adapté à la nature et à l'épaisseur de la paroi, après validation de l'emplacement et du procédé si la structure est concernée.
- Fourniture et pose des fourreaux, manchons et dispositifs de protection des câbles au passage de la paroi.
- Calfeutrement durable autour des fourreaux et des câbles, assurant l'étanchéité à l'eau et à l'air, ainsi que la protection contre l'intrusion de nuisibles.
- Rétablissement des performances de la paroi traversée, notamment de résistance au feu lorsqu'elle est requise, et reprise de l'isolation, des revêtements et des finitions.
- Nettoyage, évacuation des déblais et déchets et vérification de la bonne exécution de la pénétration.

Prix comprenant toutes fournitures, main-d'œuvre, moyens d'accès et sujétions nécessaires à une pénétration complète et achevée. Une unité correspond à une traversée de paroi pour l'ensemble des câbles d'une même alimentation.

6 TRAVAUX EN PRESENCE D'AMIANTE/HAP DANS LES ENROBÉS

Généralités

Amiante

Préparation préalable aux travaux
Préalablement à toute intervention, le titulaire prendra connaissance du rapport de repérage amiante avant travaux et des résultats d'analyses transmis par le maître d'ouvrage. Il vérifiera leur adéquation avec les emprises, les profondeurs et les couches concernées par les travaux. Toute insuffisance, incohérence ou zone non investiguée sera signalée au maître d'œuvre afin que le donneur d'ordre fasse réaliser les investigations complémentaires nécessaires avant intervention.
Le titulaire procédera à une reconnaissance des lieux et définira le phasage, les accès, les zones de travail, les installations de décontamination, les circuits de circulation et les emplacements de stockage temporaire des déchets. Il prendra en compte les contraintes de coactivité, la proximité des usagers et riverains, les réseaux existants ainsi que les risques de pollution des sols, des réseaux d'assainissement et des milieux aquatiques. Les éventuelles teneurs en HAP seront également prises en compte dans l'évaluation des risques et le choix des filières d'élimination.

Qualifications et dispositions administratives
Les travaux de retrait seront exécutés par une entreprise disposant d'une certification en cours de validité couvrant les travaux concernés. Les personnels d'encadrement et d'exécution disposeront des formations, aptitudes et habilitations requises pour leurs fonctions. Le titulaire transmettra les justificatifs correspondants avant le démarrage des travaux, dans le respect de la confidentialité des données personnelles.
L'entreprise chargée du retrait établira, sur la base de son évaluation des risques, un plan de démolition, de retrait ou d'encapsulage précisant notamment les processus employés, les niveaux d'empoussièrement attendus, les protections collectives et individuelles, les modalités de décontamination, le programme de contrôles, les procédures d'urgence et la gestion des déchets. Elle assurera sa transmission aux organismes compétents via la plateforme DEMAT@MIANTE au moins un mois avant le démarrage des travaux, hors dérogation réglementaire applicable, ainsi que les mises à jour et informations ultérieures requises.
Ces dispositions seront coordonnées avec le PPSPS ou le plan de prévention, selon le régime applicable au chantier. Le planning intégrera les délais de préparation, de transmission et de contrôle. La communication des documents au maître d'œuvre ne dégagera pas l'entreprise de ses responsabilités réglementaires.

Installation et protection du chantier
Avant tout retrait, le titulaire mettra en place un périmètre de sécurité matérialisé, une signalisation adaptée et un contrôle des accès interdisant l'entrée des personnes non autorisées. Les protections seront dimensionnées pour empêcher la dispersion des fibres hors de la zone de travail, en tenant compte des conditions météorologiques et de l'environnement du chantier.
Les installations comprendront les moyens de décontamination des personnes, des matériels et des déchets, ainsi que les équipements nécessaires à la collecte des eaux et résidus. Les dispositifs de protection collective, de filtration et de protection respiratoire seront adaptés aux processus et aux niveaux d'empoussièrement évalués. Leur fonctionnement sera vérifié avant utilisation et pendant toute la durée des travaux.

Modalités techniques d'exécution
Le retrait sera réalisé suivant les processus décrits dans le plan de retrait, en recherchant la réduction maximale des émissions de fibres et de la fragmentation des matériaux. Le titulaire justifiera le choix du décroûtage, du rabotage ou de toute autre technique au regard de l'évaluation des risques, de la configuration du site et des performances des équipements.
Les opérations seront effectuées avec humidification maîtrisée des matériaux et moyens de captage et de filtration adaptés. En cas de rabotage, les équipements comporteront des dispositifs limitant les émissions au niveau du tambour, des convoyeurs et du chargement. Le travail à sec, le balayage à sec et le nettoyage à l'air comprimé seront interdits.
Le retrait respectera les limites et profondeurs définies afin d'éviter la contamination des couches conservées. Les matériaux et résidus seront collectés à l'avancement. Les eaux de travail et de décontamination seront récupérées et traitées ; aucun rejet non maîtrisé ne sera admis dans les sols, les réseaux ou le milieu naturel.
En cas de découverte de matériaux suspects non repérés, de défaillance des protections, de dispersion de poussières ou de conditions météorologiques incompatibles avec la maîtrise du risque, les travaux concernés seront immédiatement suspendus. La zone sera sécurisée et le maître d'œuvre informé. La reprise sera conditionnée à la mise en œuvre des mesures correctives et, si nécessaire, à l'actualisation du repérage et du plan de retrait.

Contrôles et surveillance
Le titulaire fera réaliser les contrôles réglementaires d'empoussièrement par un organisme accrédité pour les prestations concernées, selon une stratégie adaptée aux processus, aux postes de travail et à l'environnement du chantier. Les contrôles permettront de vérifier l'efficacité des protections, la maîtrise de l'exposition des travailleurs et l'absence de dispersion anormale vers les zones voisines.
Les résultats seront tenus à disposition du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre. Toute non-conformité donnera lieu à la mise en sécurité de la zone, à l'analyse de ses causes et à la mise en œuvre de mesures correctives avant reprise des opérations concernées.

Conditionnement, transport et élimination des déchets
Les enrobés amiantés seront séparés des autres matériaux et ne feront l'objet d'aucun réemploi, recyclage ou mélange avec des déchets non amiantés. Les déchets, poussières, boues, consommables et équipements contaminés seront conditionnés à l'avancement dans des emballages adaptés à leur nature, fermés, résistants et étanches aux poussières, portant l'étiquetage réglementaire amiante. Les conditionnements seront compatibles avec les exigences du transport et de l'installation destinataire.
Le stockage temporaire sera limité aux besoins du chantier et réalisé dans une zone dédiée, sécurisée et protégée contre la détérioration des emballages. Le titulaire obtiendra, avant toute évacuation, les certificats d'acceptation préalable des installations autorisées à recevoir les déchets concernés. Le choix des filières tiendra compte de leur caractérisation complète, notamment d'une éventuelle présence de HAP.
Le transport sera assuré dans le respect des prescriptions applicables, notamment de celles relatives au transport de marchandises dangereuses lorsque les déchets y sont soumis. La traçabilité sera assurée par des bordereaux de suivi des déchets amiantés dématérialisés sur Trackdéchets, complétés par les différents intervenants jusqu'à la justification de leur traitement final.

Nettoyage et restitution des emprises
À l'issue du retrait et avant restitution des zones ou enlèvement des dispositifs de confinement, le titulaire procédera à l'examen de l'ensemble des surfaces susceptibles d'avoir été polluées, au nettoyage approfondi par aspiration à filtration à haute efficacité, à la mesure du niveau d'empoussièrement prévue par la réglementation et à la fixation des fibres éventuellement résiduelles sur les parties traitées.
Les matériels seront décontaminés avant leur sortie. La reprise des travaux de chaussée et la réouverture des emprises seront subordonnées à la production des justificatifs de fin d'intervention et à la levée des éventuelles non-conformités. Tout matériau amianté maintenu en place sera précisément localisé et signalé.

Documents à remettre au DOE
Le titulaire remettra au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre un dossier spécifique " Enrobés amiantés ", intégré au dossier des ouvrages exécutés, comprenant :
" le rapport de repérage initial et ses éventuels compléments ;
" les justificatifs de certification de l'entreprise intervenante ;
" le plan de retrait, ses mises à jour et les justificatifs de transmission ;
" le rapport de fin de travaux décrivant les prestations exécutées, les processus utilisés, les incidents éventuels et les mesures correctives ;
" les rapports de contrôles d'empoussièrement et les justificatifs de nettoyage et de restitution des zones ;
" les certificats d'acceptation préalable, les bons de pesée et les BSDA justifiant la destination et le traitement final des déchets ;
" le bilan des surfaces, épaisseurs, volumes et tonnages retirés ;
" les plans de récolement localisant les zones traitées et les matériaux amiantés éventuellement conservés, avec les précautions à respecter lors d'interventions ultérieures.
Les éléments nécessaires à la mise à jour du dossier de traçabilité amiante et, le cas échéant, du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage seront clairement identifiés.
Les sujétions spécifiques décrites au présent article seront rémunérées par le poste de plus-value pour gestion des enrobés amiantés prévu à la DPGF, en complément du prix de démolition, sans double comptage des prestations déjà rémunérées.

HAP

Préalablement à toute découpe, démolition ou opération de rabotage, les enrobés concernés feront l'objet d'une caractérisation destinée à rechercher la présence d'amiante et à déterminer leur teneur en hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). Les investigations comprendront l'examen des données disponibles, la définition d'un programme de prélèvements représentatif des zones et des couches affectées par les travaux, puis la réalisation de carottages ou de prélèvements adaptés. Pour l'amiante, ce programme sera établi par un opérateur de repérage disposant des compétences réglementaires requises, dans le cadre du repérage avant travaux organisé par le donneur d'ordre. Chaque couche distincte sera identifiée, prélevée et analysée séparément, sans mélange susceptible de diluer les substances recherchées. Les prélèvements seront réalisés avec des mesures de prévention adaptées, en assurant leur traçabilité, leur conditionnement et la remise en état des points de sondage. La recherche d'amiante sera confiée à un laboratoire accrédité pour l'analyse des matériaux concernés, selon les méthodes réglementaires en vigueur. Les analyses de HAP détermineront les concentrations individuelles des seize HAP de la liste US EPA ainsi que leur somme, exprimées en mg/kg de matière sèche. Le rapport comprendra le plan de localisation des prélèvements, la description et l'épaisseur des couches, les méthodes et limites analytiques, les procès-verbaux du laboratoire et les conclusions par zone et par couche. Il sera transmis au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre avant le démarrage des travaux concernés, afin de définir les dispositions de prévention et les filières de gestion des matériaux. Toute zone insuffisamment caractérisée fera l'objet d'investigations complémentaires avant intervention.

Préalablement à toute intervention, le titulaire prendra connaissance des diagnostics et analyses des enrobés transmis par le maître d'ouvrage, précisant les couches concernées et leurs teneurs en HAP. Toute insuffisance de caractérisation sera signalée au maître d'œuvre avant intervention sur la zone concernée. Le titulaire soumettra un mode opératoire précisant les modalités de découpe, de dépose ou de rabotage, les mesures de protection des travailleurs et de l'environnement ainsi que les filières de gestion des matériaux extraits. Les travaux seront réalisés sans chauffage des enrobés concernés, avec limitation des émissions de poussières par humidification maîtrisée et/ou captage à la source. Le titulaire assurera le balisage des zones, la limitation des accès, l'information du personnel et la mise à disposition des équipements de protection adaptés à l'évaluation des risques, notamment contre les contacts cutanés et l'inhalation. Les matériaux seront triés à la source, identifiés et séparés des autres déblais, sans mélange ni dilution. Leur stockage temporaire et leur transport empêcheront tout envol, dispersion ou entraînement de polluants ; les eaux et boues issues des travaux seront collectées et gérées dans une filière adaptée, sans rejet direct au milieu naturel ni aux réseaux. La destination des matériaux sera justifiée au regard de leur caractérisation, de leur classement réglementaire et des conditions d'admission de l'installation destinataire. Aucun réemploi ou recyclage ne sera réalisé sans justification de sa compatibilité sanitaire et environnementale et accord préalable du maître d'œuvre. Avant évacuation, le titulaire fournira les justificatifs d'acceptation de la filière retenue, puis les bons de pesée, justificatifs de réception et de traitement et, pour les déchets dangereux, les bordereaux électroniques réglementaires via Trackdéchets. En cas de découverte de matériaux non caractérisés, les travaux seront suspendus dans la zone concernée, mise en sécurité, et le maître d'œuvre sera immédiatement informé.

6.1 Repérage et essais

6.1.1 Prélèvements par carottage des enrobés existants

Réalisation de carottages sur l'épaisseur concernée par les travaux, comprenant balisage, protections adaptées, prélèvement séparé des couches, identification, conditionnement, acheminement au laboratoire et rebouchage des sondages.

6.1.2 Analyse de recherche d'amiante dans les enrobés

Recherche de la présence d'amiante par un laboratoire accrédité pour les matériaux concernés, comprenant préparation et analyse de chaque échantillon par couche distincte et fourniture du procès-verbal d'essai.

6.1.3 Analyse de la teneur en HAP dans les enrobés

Dosage en laboratoire des seize HAP de la liste US EPA pour chaque couche prélevée, comprenant détermination des teneurs individuelles et de leur somme en mg/kg de matière sèche, et fourniture du procès-verbal d'essai.

6.1.4 Rapport de caractérisation des enrobés

Établissement du rapport comprenant localisation des sondages, description et épaisseur des couches, résultats d'analyses et conclusions par zone, avec identification des éventuelles investigations complémentaires et des contraintes pour les travaux et la gestion des matériaux.

6.2 **HAP : Taux compris entre 50 et 500 mg/kg**

Plue value pour la démolition d'enrobés et/ ou de grave bitume pouvant atteindre une épaisseur de 20 cm y compris les mesures de prévention et les procédures particulières de décrites dans le PGC, le conditionnement, le transport et les frais de mise en décharge avec la mise en œuvre de toutes les prestations nécessaires au retrait et au transport des matériaux contenant des HAP jusqu'au lieu de stockage. Cette position comprend la remise du formulaire Cerfa de Bordereau de Suivi des Déchets dangereux dûment renseigné.

6.2.1 **Plus value au prix pour la démolition d'enrobés en présence d'HAP**

6.3 **HAP : Taux compris entre 500 et 1000 mg/kg**

Plue value pour la démolition d'enrobés et/ ou de grave bitume pouvant atteindre une épaisseur de 20 cm y compris les mesures de prévention et les procédures particulières de décrites dans le PGC, le conditionnement, le transport et les frais de mise en décharge avec la mise en œuvre de toutes les prestations nécessaires au retrait et au transport des matériaux contenant des HAP jusqu'au lieu de stockage. Cette position comprend la remise du formulaire Cerfa de Bordereau de Suivi des Déchets dangereux dûment renseigné.

6.3.1 **Plus value au prix pour la démolition d'enrobés en présence d'HAP**

6.4 **HAP : Taux supérieur à 1000 mg/kg**

Plue value pour la démolition d'enrobés et/ ou de grave bitume pouvant atteindre une épaisseur de 20 cm y compris les mesures de prévention et les procédures particulières de décrites dans le PGC, le conditionnement, le transport et les frais de mise en décharge avec la mise en œuvre de toutes les prestations nécessaires au retrait et au transport des matériaux contenant des HAP jusqu'au lieu de stockage. Cette position comprend la remise du formulaire Cerfa de Bordereau de Suivi des Déchets dangereux dûment renseigné.

6.4.1 **Plus value au prix pour la démolition d'enrobés en présence d'HAP**

6.5 **Amiante**

Plus-value comprenant les sujétions spécifiques au retrait d'enrobés amiantés par une entreprise certifiée : établissement du plan de retrait, protections collectives et individuelles, limitation des émissions de fibres, contrôles réglementaires, décontamination, conditionnement et étiquetage des déchets, transport et traitement en installation autorisée, y compris traçabilité par bordereaux de suivi des déchets amiantés (BSDA) via Trackdéchets. En complément du prix de démolition des enrobés, sans double comptage des prestations déjà rémunérées.

6.5.1 **Plus-value à la démolition d'enrobés pour présence d'amiante**

7 CONTROLES - ESSAIS ET D.O.E

Spécifications techniques

Documents particuliers

- Prescriptions particulières du Service Gestionnaire et concessionnaire

Exécution des ouvrages

Essais et Contrôles - Terrassements

Essais de plaque

Les essais à la plaque de soixante centimètres (60 cm) de diamètre devront donner un EV2 supérieur à 30 MPa et un rapport de compactage K = EV2 / EV1 inférieur à 2,1 pour le fond de forme. Les essais à la plaque devront donner un EV2 supérieur à 80 MPa en voirie, 50 MPa pour le reste et un rapport de compactage K = EV2 / EV1 inférieur à 2,10 pour la couche de forme.
Il devra être effectué conformément au mode opératoire du laboratoire central des ponts et chaussées.
Les essais de plaque seront exécutés par l'entreprise, à ses frais, comprenant la mise à disposition du matériel, la main d'œuvre nécessaire ainsi que l'établissement des procès-verbaux de contrôle. Au cas où les essais indiqueraient un manque de compactage, l'entrepreneur sera tenu de poursuivre le compactage jusqu'à ce que les essais supplémentaires de contrôle donnent des résultats satisfaisants. Ces essais supplémentaires seront effectués aux emplacements désignés par le maître d'œuvre et les frais qui en découlent seront à la charge de l'entrepreneur.

Essais et Contrôles - Assainissement

Essais de compactage

Les contrôles de compactage sont réalisés après remblayage et avant l'inspection visuelle et l'épreuve d'étanchéité des réseaux d'assainissement.
La vérification de la qualité du compactage d'une tranchée par la méthode pénétrométrique consiste à :
- Identifier tous les matériaux utilisés dans le remblai proprement dit et la zone d'enrobage de la tranchée afin de les classer selon la norme NF P 11-300.
- Procéder à un sondage au pénétromètre dynamique conformément à la norme XP P94-063 ou la norme XP P 94-105 afin d'évaluer les épaisseurs des différentes couches mises en œuvre lors de l'opération de remblayage (fonction A de la norme XP P 94-063 ou XP P 94-105)
- Comparer le profil obtenu aux courbes pénétrométriques de références établies soit sur la même classe de matériau et dans les mêmes conditions, soit lors d'une planche d'essai.

Des essais au pénétromètre seront demandés tous les 50 ml, avec un minimum d'un essai par tronçon (même pour les branchements).

Inspection caméra

Inspection télévisuelle des collecteurs et des branchements conformément à la norme NF EN 13508-2 remis sur support informatique :
- une ITV pour la réception des travaux
- une ITV de contrôle finale avant rétrocession des ouvrages au gestionnaire..
Préalablement à chaque inspection, un nettoyage complet du réseau devra être réalisé.

Le gestionnaire du réseau d'assainissement peut demander la transmission de l'inspection caméra.

Épreuve d'étanchéité

Sauf impossibilités techniques (qui doivent être précisées sur les fiches de résultat), le contrôle d'étanchéité doit porter sur 100% du linéaire neuf (nouveau, reconstruit ou restructuré), y compris les regards de visite, les boîtes et les canalisations de branchement.
L'évaluation de l'étanchéité est donnée par la mesure soit d'un débit de fuite d'eau, soit d'un temps de chute de pression d'air.
Les essais sont réalisés selon la norme NF EN 1610 pour les réseaux gravitaire et la norme NF EN 805 pour les réseaux sous pression.
Les protocoles suivis, pour les réseaux gravitaires, sont :
- o pour les essais à l'air : les protocoles LB, LC et LD prévus au chapitre 13 de la norme NF EN 1610 ;
- o pour les regards et les boites de branchement l'essai à l'air est possible avec le protocole LB (Norme NF1610 §13.1) ;
- o pour les essais à l'eau : le protocole " W " prévu au chapitre 13 de la norme NF EN 1610.

L'organisme de contrôle précisera le protocole appliqué.
Conformément à l'arrêté du 21 juillet 2015, ces essais sont menés sous accréditation. L'opérateur de contrôle sera indépendant de l'entreprise chargée des travaux.

Essais et Contrôles - Réseaux secs

Les essais, épreuves et réglages divers doivent être effectués et comprennent:
- épreuve générale de l'installation,
- équilibrage des phases,
- établissement de la fiche de relevé des travaux,
- la vérification électrique de l'installation,
- le contrôle mécanique de l'ensemble support.

Plans de récolement et Dossier des ouvrages exécutes

Les plans de récolement et dossiers d'ouvrages exécutés seront établis conformément aux chartes établies par les concessionnaires ou gestionnaires pour chaque secteur de travaux concerné.
L'entreprise sera tenue de prendre en compte les prescriptions des différents services et d'établir toutes les pièces souhaitées.

Les exigences minimales en termes de rendu sont les suivantes :
Le dossier de récolement des travaux et des ouvrages exécutés, conformes à l'exécution, sont soumis au visa du maître d'œuvre dès la réalisation des réseaux avant la réception. Si le maître d'œuvre ne les a pas visés ou s'il n'a pas formulé d'observations dans le délai d'un mois après leurs remises par l'entrepreneur, les dossiers sont réputés acceptés.
Les plans seront établis sur des fonds de plans informatiques.
Les dossiers de récolement comprennent les documents suivants :
1) Les notes de calcul,
2) Le plan masse complet du projet exécuté,
3) Les résultats des essais sur les différents ouvrages exécutés,
4) Les notices techniques sur tous les matériaux mis en œuvre,
5) Le rendu sera sous informatique format DWG. Les dossiers remis par l'entrepreneur au maître d'œuvre sont fixés à 4 dossiers dont un reproductible. Les plans et schémas constituant ces dossiers seront établis en utilisant les symboles normalisés propres à chaque réseau.
Sur les cartouches devront figurer les noms, adresse et raison sociale de l'entreprise, la date d'exécution, l'échelle, la désignation des travaux et le type de plan.

7.1 Essais de portance à la plaque

Réalisation d'essais de plaque sur l'arase des terrassements et sur la couche de forme, conforme aux stipulations du C.C.T.P. et le cas échéant selon le PAQ validé par le maître d'oeuvre, y compris l'amenée du matériel nécessaire et toute prestation de main d'oeuvre.

7.1.1 Couches de forme

7.1.2 Couche de base

7.2 Contrôle des objectifs de densification

Réalisation d'essais de compacité au gamma densimètre sur l'arase des terrassements et sur les couches de forme, conforme aux stipulations du C.C.T.P. et le cas échéant selon le PAQ validé par le maître d'oeuvre, y compris l'amenée du matériel nécessaire et toute prestation de main d'oeuvre.

7.2.1 Couches de forme

7.2.2 Couche de base

7.2.3 Couche de roulement

7.3 Voirie

7.3.1 Analyse granulométrique et essai de propreté

Réalisation en laboratoire d'analyse granulométrique et d'essai de propreté, sur des échantillons types ou prélèvements in situ aux endroits indiqués par le maître d'œuvre, sur les différentes couches de terrassement

7.3.2 **Analyse granulométrique et teneur en liant**

Réalisation en laboratoire d'analyse granulométrique et de mesure de teneur en liant, sur des échantillons types ou prélèvements in situ aux endroits indiqués par le maître d'œuvre sur les couches de liaison et de roulement.

7.3.3 **Essais sur béton**

Essais in situ sur béton frais et durci comprenant la confection de cônes d'affaissement et des éprouvettes ainsi que les essais en laboratoire pour les épreuves de résistance.

7.3.4 **Réalisations de planches d'essais**

Réalisation d'autant de planches d'essais que nécessaire pour la validation des aspects, formes et calepinage des différents éléments de délimitations et de revêtements de voirie

7.4 Assainissement

Épreuve d'étanchéité

Sauf impossibilités techniques (qui doivent être précisées sur les fiches de résultat), le contrôle d'étanchéité doit porter sur 100% du linéaire neuf (nouveau, reconstruit ou restructuré), y compris les regards de visite, les boîtes et les canalisations de branchement.
L'évaluation de l'étanchéité est donnée par la mesure soit d'un débit de fuite d'eau, soit d'un temps de chute de pression d'air.
Les essais sont réalisés selon la norme NF EN 1610 pour les réseaux gravitaire et la norme NF EN 805 pour les réseaux sous pression.
Les protocoles suivis, pour les réseaux gravitaires, sont :

- pour les essais à l'air : les protocoles LB, LC et LD prévus au chapitre 13 de la norme NF EN 1610 ;
- pour les regards et les boites de branchement l'essai à l'air est possible avec le protocole LB (Norme NF1610 §13.1) ;
- pour les essais à l'eau : le protocole " W " prévu au chapitre 13 de la norme NF EN 1610.

L'organisme de contrôle précisera le protocole appliqué.
Conformément à l'arrêté du 21 juillet 2015, ces essais sont menés sous accréditation. L'opérateur de contrôle sera indépendant de l'entreprise chargée des travaux.

Inspection caméra

Inspection télévisuelle des collecteurs et des branchements conformément à la norme NF EN 13508-2 remis sur support informatique :
- une ITV pour la réception des travaux
- une ITV de contrôle finale avant rétrocession des ouvrages au gestionnaire..

Préalablement à chaque inspection, un nettoyage complet du réseau devra être réalisé.

Essais de compactage

7.4.1 **Curage et inspection caméra des réseaux et de tous les raccordements (parcelles et siphons)**

7.4.2 **Essais d'étanchéité**

7.4.3 **Essai pénétrométrique**

Essais pénétrométriques sur différentes tranchées (1/50ml) et à minima 1 sur chaque tronçon.

7.5 Réseaux secs

7.5.1 **Essai pénétrométrique**

Les fouilles doivent être remblayées et compactées selon les directives de la note technique sur le compactage des remblais des tranchées (Note SETRA). Le contrôle du compactage devra indiquer une densité supérieure à 95% de la densité maximale Proctor modifiée.

La réalisation des essais pénétrométriques sur différentes tranchées à raison d'un essai par 50 mètres de tranchée et à minimum un sur chaque tronçon aux emplacements définis par le maître d'œuvre. Il comprend la réalisation d'un rapport de contrôle réalisé par un organisme indépendant et à remettre à la maîtrise d'œuvre 3 semaines maximum après la fin des travaux.
Des essais pénétrométriques pourront être demandé par le maître d'œuvre lors de la réalisation de travaux de branchement sans qu'il soit demandé des frais supplémentaires.

7.5.2 **Essais et certificats de conformité électrique**

Essais de conformité ainsi que l'obtention de l'attestation de conformité par un bureau agréé et le certificat du CONSUEL.

7.6 DOE et récolements

7.6.1 **Dossier des ouvrages exécutés**

Établissement du dossier des ouvrages exécutés (DOE).
Il comprend entre autres la documentation technique des matériaux et matériels employés, les procès-verbaux des essais et des épreuves réalisés, la notice et gammes de maintenance liés à des équipements spécifiques.

7.6.2 **Dossier de récolement**

établissement du dossier de récolement sous format informatique. Il comprend notamment l'établissement d'un plan de récolement réalisé par un géomètre avec un repérage des réseaux en classe A. Le dossier complet sera fourni à la maîtrise d'œuvre à la fin du chantier.