

Maitrise d'ouvrage  
IFP Energies Nouvelles (IFPEN)  
1 et 4, Avenue de Bois-Préau  
92852 Rueil-Malmaison Cedex

\*\*\*\*\*

## **MARCHE DE TRAVAUX**

\*\*\*\*\*

### **CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (C.C.T.P)**

\*\*\*\*\*

**Travaux de réseaux extérieurs (RE) nécessaires à la connexion du  
bâtiment EMERAUDE au réseau de chauffage centralisé pour le compte  
de la société IFPEN**

\*\*\*\*\*

**Affaire n° 458250-25-BAT-SOL**

<b>GENERALITES</b>	<b>5</b>
1. Préambule	5
2. Dispositions Générales	5
3. Connaissance des Lieux	6
4. Planning - Phasage	7
5. Demandes d'autorisation réglementaires	7
5.1 AIPR	8
5.2 Permis de fouilles	8
6. Limites de Prestations	8
6.1 Travaux inclus	8
6.2 Travaux exclus	9
7. Travaux et prestations annexes	10
7.1 Généralités	10
7.2 Nettoyage des roues des véhicules et des voies publiques	10
7.3 Etudes d'exécution (ou de projet)	11
7.4 Autocontrôle de l'entreprise	11
8. Démarches environnementales	11
8.1 Gestion environnementale de l'opération	11
8.2 Protection de l'environnement	12
<b>Bases techniques</b>	<b>14</b>
9. Normes et Règlements	14
9.1 Terrassements	14
9.2 Voirie	15
9.3 Eaux Pluviales - Eaux Usées	15
9.4 Eau Potable - Eau Incendie - Eau Industrielle	16
9.5 Courants Forts	16
9.6 Courants Faibles	17
10. Hypothèses de dimensionnement	17
10.1 Trafic	17
10.2 Eau chaude	17
11. Caractéristiques techniques du projet et définition des ouvrages	17
11.1 Terrassements et structure de voirie	17
11.2 Réseaux Eaux Pluviales	18
<b>Spécifications générales</b>	<b>19</b>
12. Conditions de mise en œuvre	19
12.1 Implantation - Nivellement	19
12.2 Sécurité	19
12.3 Tolérance d'exécution	21
12.4 Autocontrôle de l'Entreprise	22
12.5 Travaux de terrassements	22
12.6 Fouilles pour tranchées des canalisations gravitaires	23
12.7 Remblaiement des fouilles de réseaux gravitaires	24
12.8 Code couleur et inter-distance entre réseaux divers	25

<b>13. Nature, qualité et caractéristiques des matériaux</b>	<b>25</b>
13.1 Agréments des matériaux	25
13.2 Echantillons	25
13.3 Qualité des matériaux bétons	26
13.4 Qualité des matériaux pour eaux pluviales et eaux usées	26
13.5 Qualité des matériaux pour eau brute / eau incendie / eau potable	26
13.6 Qualité des matériaux pour Basse Tension	27
13.7 Qualité des matériaux pour génie-civil courants faibles	28
<b>14. Essais, contrôle, réception des travaux</b>	<b>29</b>
14.1 Fondation de voirie	29
14.2 Voiries	30
14.3 Réseaux de chauffage	30
14.4 Dossier des Ouvrages Exécutés	30
<b>Description des travaux</b>	<b>31</b>
<b>15. Description des travaux préparatoires</b>	<b>31</b>
15.1 Préparation du terrain et installation de chantier	31
15.2 Fourniture et mise en place de clôture provisoire type HERAS	31
15.3 Fourniture et mise en place de passerelles de franchissement piéton	31
15.4 Fourniture et mise en place de barrière étanche zone ATEX	32
15.5 Sondage sur réseau existant au camion aspirateur	32
15.6 Découpe revêtement existant à la scie	32
15.7 Démolition de revêtement de chaussée existant	33
15.8 Démolition de dallage béton existant	33
15.9 Dépose/repose de bordures existantes	33
15.10 Dépose de canalisation de chauffage	33
15.11 Dépose de gravier roulé	34
15.12 Dépose/repose de muret de soutènement	34
<b>16. Description des travaux de réseaux de chauffage</b>	<b>35</b>
16.1 Fouille en tranchée avec remblaiement en gravier tout-venant	35
16.2 Fourniture et pose en tranchée de canalisations pré-isolées	35
16.3 Canalisation de chauffage mono-tube Flexalen 600 125/200	36
16.4 Ensemble pour traversée de caniveau eaux industrielles	36
16.5 Ensemble pour traversée de longrine bâtiment Emeraude	36
16.6 Fourniture et pose de coude 90° pré-isolés	37
16.7 Fourniture et pose de brides	37
16.8 Réalisation des essais d'étanchéité	37
<b>17. Description des réseaux eaux pluviales</b>	<b>38</b>
17.1 Fouilles en tranchée pour une canalisation	38
17.2 Fourniture et pose de canalisation en PVC classe SN 8	38
17.3 Construction d'un tabouret à grille	39
17.4 Piquage branchement EP sur regard ou branchement existant	39
<b>18. Description des travaux de revêtements</b>	<b>40</b>
18.1 Réalisation d'une couche de fondation en grave naturelle D31 écrêtée à 80 m	40
18.2 Réalisation d'une couche en grave non traitée 0/31.5	40
18.3 Réalisation d'une couche de base en grave bitume	40
18.4 Réalisation d'un revêtement en enrobés denses	41
18.5 Réalisation d'un revêtement en béton de ciment balayé	41
18.6 Fourniture et mise en œuvre d'une couche de finition en gravier roulé	42
18.7 Construction de muret	42

<b>19.</b>	<b>Dossier des Ouvrages exécutés</b>	<b>43</b>
<b>20.</b>	<b>Prestations supplémentaires éventuelles (PSE)</b>	<b>43</b>
20.1	PSE 1 Construction d'un regard 1500x2000	43
20.2	PSE 2 Fourniture et pose de coude 90°	44

## GENERALITES

### 1. Préambule

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (ci-après C.C.T.P.) a pour objet de décrire les travaux de réseaux extérieurs nécessaires à la connexion du bâtiment Emeraude au réseau de chauffage centralisé pour le compte de la société IFPEN.

Ce réseau d'eau chaude chauffage vient en remplacement du réseau existant. Ce dernier est fuyard et sera abandonné après la réalisation des travaux objet du présent dossier.

Le projet se situe à l'extérieur et à l'intérieur du bâtiment Emeraude. L'attention du titulaire est attirée sur le fait qu'une partie des travaux doit être réalisée en zone de sécurité et en zone ATEX.

### 2. Dispositions Générales

L'entreprise titulaire prend à sa charge l'ensemble de ses propres besoins de chantier en coordination avec les autres utilisateurs qui seraient présents sur le site (bungalows, containers, balisage, zone de stockage, zone fabrication et d'assemblage, bennes pour déchets, engins de manutention ...).

Le titulaire ne peut, de son propre chef, apporter un changement aux dispositions du projet, ou aux matériaux/matériels prévus, sans accord préalable de la maîtrise d'ouvrage (ci-après MOA).

L'entreprise titulaire doit sur le chantier, la main-d'œuvre, les équipements de sécurité rendus nécessaires, l'outillage et tous les éléments constitutifs des installations à réaliser.

L'entreprise titulaire devra désigner un représentant unique (Responsable d'Affaire ou équivalent) qui assurera la continuité du pilotage, du suivi et du contrôle des travaux pendant toute leur durée.

L'entreprise titulaire est garante, du bon état des ouvrages exécutés y compris pendant la période des garanties légales et du matériel de chantier jusqu'à la signature du PV de réception. Elle prend toutes les dispositions nécessaires à la protection des équipements du projet qui lui incombent et respecte les travaux réalisés par les autres entreprises pouvant intervenir sur site.

Il est rappelé que dans le cas où les quantités, dimensions et sections sont indiquées sur les plans fournis par la maîtrise d'ouvrage ou portées à la D.P.G.F. et/ou C.C.T.P., elles ne sont données qu'à titre indicatif.

Ainsi l'entreprise titulaire devra s'assurer que ces quantités, dimensions et sections sont suffisantes. Elle aura du faire part de ses remarques durant la phase de publication du présent marché, au cours de la période dédiée au dépôt d'éventuelles questions. L'entreprise titulaire devra fournir tous ses plans d'exécution ainsi que le détail des moyens qu'il mettra en place pour exécuter ses travaux et cela afin de respecter tous les documents normatifs et contractuels de ce projet.

Le titulaire peut donc prétendre ignorer les prestations et obligations des autres corps d'état dont les travaux seront exécutés en liaison avec les siens.

Durant la phase préparatoire/d'études, le titulaire doit signaler par écrit toutes omissions, tout manque de concordance ou toute autre erreur qui aurait pu se glisser dans l'établissement des documents de consultation, faute de quoi il sera réputé avoir accepté les clauses du dossier.

A l'appui de son engagement contractuel, le titulaire a l'obligation d'exécuter l'intégralité des travaux de la profession, nécessaires pour le complet et parfait achèvement de la construction projetée,

conformément aux règles de l'art, quand bien même il ne serait pas fait mention explicitement de certains d'entre eux dans le C.C.T.P.

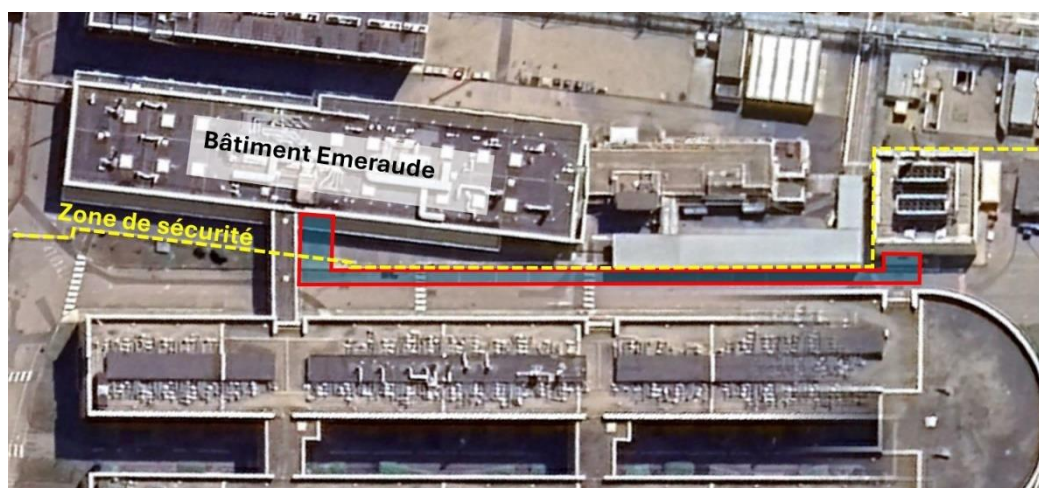
Dans le cas où les stipulations du C.C.T.P. ne correspondraient pas à celles des plans, notamment en ce qui concerne les dimensions, l'entreprise titulaire doit envisager la solution retenue par le MOA. Il s'ensuit que le titulaire ne pourra réclamer aucun supplément en faisant valoir les contradictions qui subsisteraient entre les pièces du marché.

### 3. Connaissance des Lieux

Les travaux décrits dans ce document se trouvent sur le site de Lyon :

IFPEN Lyon  
Rond-point de l'échangeur de Solaize  
BP 3 - 69360 Solaize – France

- Les travaux seront situés en zone protégée nécessitant des conditions d'accès spécifiques
- Les horaires d'accès au site sont 8h00 / 17h00 avec une fin des travaux de feu à compter de 16h30.
- L'entreprise aura accès à la base vie Entreprise Extérieurs au nord du site.
- Les utilités (électricité et eau) seront mises à disposition par IFPEN.
- IFPEN pourra mettre à disposition une zone extérieure de stockage.
- Il reviendra à l'entreprise titulaire de sécuriser sa zone par un balisage adapté



L'entreprise titulaire est réputée avoir pris connaissance des lieux et de toutes les conditions pouvant avoir une influence sur l'exécution de ses travaux.

Par cette reconnaissance du site menée durant la phase de publication (visite obligatoire), le titulaire reconnaît avoir identifié précisément tous les ouvrages à démolir et à réaliser afin de mettre en œuvre les moyens appropriés dans les formes et délais prescrits. Le titulaire reconnaît par avance que cette visite a permis d'appréhender tous les problèmes propres aux bâtiments et ouvrages existants ou projetés et de prendre en compte les points suivants sans que cette énumération soit limitative :

- Les difficultés particulières qui seront rencontrées lors des travaux.
- La localisation des ouvrages existants
- L'état des limites de propriété avec le domaine public et les parcelles voisines
- L'état actuel des ouvrages et voiries existantes
- Les phasages de travaux de voirie et de réseaux en fonction du phasage imposé par l'OPC de construction des bâtiments
- Les lieux aussi bien en ce qui concerne les possibilités d'accès (grues, nacelles, échafaudage, giration des camions et engins divers ou autres équipements) que l'état des ouvrages existants et des prestations à réaliser
- Les capacités de stockage, d'installation et de stationnement de chantier
- Les servitudes
- Les contraintes d'horaires
- Les interdictions de nuisance vis-à-vis des tiers
- L'état des éléments en dur à démolir
- La constitution des revêtements de sol à démolir et leur état
- La nature des matériaux constituant les existants
- Les délais du chantier (planning)
- L'intervention des autres corps de métiers

L'offre de l'entreprise est donc contractuellement réputée tenir compte de toutes les constatations faites lors de cette reconnaissance et elle comprend à cet égard tous les travaux accessoires et autres nécessaires.

L'entreprise titulaire ne peut donc arguer d'ignorance quelconque à ce sujet pour prétendre à des suppléments de prix ou à des prolongations de délais.

## 4. Planning - Phasage

Les travaux décrits au présent CCTP s'inscrivent dans le planning général de l'opération en phase d'exécution. Leur réalisation est découpée en différentes phases, ce qui nécessite plusieurs prestations d'amenés-repli du matériel et du personnel.

Ces prestations sont réputées incluses dans les prix du présent marché.

Les différentes phases sont, a minima et de manière chronologique :

- Travaux de tranchée
- Travaux de réseaux
- Travaux de revêtement de sol

## 5. Demandes d'autorisation réglementaires

Sont rappelés dans ce chapitre les demandes d'autorisation réglementaires à effectuer avant démarrage des travaux.



En cas de procédures spécifiques imposées par l'opération (plan de prévention, permis de feux, permis de fouilles, consignation des réseaux...), l'entreprise titulaire est tenue de les appliquer et d'en tenir compte dès la formalisation de son engagement contractuel.

## 5.1 AIPR

AIPR (Autorisation d'Intervention à Proximité des Réseaux) :

- L'entreprise doit respecter les articles R. 554-31 du code de l'environnement et articles 20 à 22 et article 25 de l'arrêté du 15 février 2012 pris en application du chapitre IV du titre V du livre V du code de l'environnement relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution
- L'entreprise doit disposer AIPR pour les profils encadrants et opérateurs, selon les termes de la réglementation rappelée ci-dessus.

Dans le cas de rencontre de canalisations non repérées sur les plans de récolement (Courants forts, gaz, courants faibles, eaux usées, eaux pluviales, eau incendie, eau arrosage, éclairage extérieur, etc....) lors de l'exécution des terrassements, l'entreprise titulaire doit en informer le représentant du MOA. Il doit considérer que le réseau est en exploitation et peut appartenir à un réseau sensible.

Investigations complémentaires (I.C.)

Références réglementaires : décret 2011-1241 du 5 octobre 2011 pris en application du chapitre IV du titre V du livre V du code de l'environnement relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, arrêtés du 15 février 2012 et du 19 février 2013, Guide d'application fascicule 1. Art.R554-1 et R.554-23 du Code de l'Environnement

Compte tenu de la réglementation citée précédemment, l'entreprise titulaire sera rémunérée par le MOA pour réaliser des investigations complémentaires si elles s'avèrent nécessaires.

Le mode de rémunération et les techniques employées seront définis dans les prix correspondants (Sondages intrusifs, détection ...) pour la localisation de réseaux existants et l'adaptation au projet. Les réseaux découverts feront l'objet de marquages / piquetages et de relevés topographiques en X, Y, Z, en tranchée ouverte, par un géomètre de l'entreprise ou par un géomètre extérieur agréé certifié et seront retranscrits en précision de classe A sur les plans EXE et de récolement.

## 5.2 PERMIS DE FOUILLES

Les travaux objet du marché nécessitent l'obtention d'un permis de fouille. La demande sera faite auprès du MOA avant tous travaux nécessitant un terrassement.

# 6. Limites de Prestations

## 6.1 TRAVAUX INCLUS

Les travaux du présent chapitre comprennent, pour les ouvrages définis par le marché :

- Balisage des zones de chantier (barrières, signalisation routière, matérialisation des zones de circulation piétonne, mise en place de passerelles, de tôles de franchissement, mise en œuvre des barrières étanches en zone ATEX...)
- Découpe de revêtements existants (enrobé, béton...)



- Démolition de revêtement existants (enrobé, béton...)
- Démolition de muret
- Démolition de regards grilles avaloirs abandonnés
- Dépose de réseau Eaux pluviales abandonné
- Dépose / repose de bordures
- Fouilles en tranchée pour réseau de chauffage (y.c. terrassements à l'aspiratrice)
- Fouilles en tranchée pour réseau eaux pluviales
- Fourniture et pose de réseau de chauffage (y.c. fourniture et soudures des pièces de raccordement et brides en attente)
- Construction de regards
- Fourniture et mise en œuvre de grave bitume
- Fourniture et mise en œuvre de béton bitumineux
- Fourniture et mise en œuvre de béton balayé
- Fourniture et mise en œuvre de graviers roulés
- Carottages longrine bâtiment Emeraude
- Carottage caniveaux eaux industrielles
- Fourniture et pose de canalisation PVC eaux pluviales
- Construction de regard grille avaloir
- Construction de murets

## 6.2 TRAVAUX EXCLUS

Les travaux du présent chapitre ne comprennent pas :

- Les prestations de raccordement sur le réseau existant
- La dépose du bardage (zone de stockage au droit de la pénétration dans le bâtiment Emeraude)

## 7. Travaux et prestations annexes

### 7.1 GENERALITES

Pendant la durée du chantier, l'entreprise titulaire doit prendre toutes les précautions pour que ses travaux ne produisent aucune nuisance au voisinage. En cas de dégagement de poussière, un arrosage (ou tout autre sujétion) devra être mis en œuvre pour en limiter la propagation.

L'entreprise titulaire est tenue de protéger ses zones de travail pour la sécurité de ses salariés ainsi que celle des intervenants extérieurs. Le barriérage autour des zones terrassées ou affouillées est notamment obligatoire.

Lors de son intervention, l'entreprise doit coordonner son activité avec celle des autres intervenants présents sur le site.

Le titulaire du marché est tenu :

- De communiquer ses exigences aux autres intervenants.
- De se renseigner auprès des autres intervenants des exigences qu'il aura à subir du fait des autres corps d'états.
- D'avoir pris connaissance des interventions étrangères à la sienne, en fonction des ouvrages connexes ou annexes.
- D'assurer la réfection des ouvrages défectueux ou dégradés constatés en cours de travaux
- D'assurer le maintien des différents accès piéton ou véhicule

L'entreprise titulaire est tenue d'informer immédiatement le MOA de la présence d'objet, de toute nature lors des fouilles. Les travaux devront être suspendus dans l'attente de la prise de position du MOA.

L'entreprise titulaire est tenue de respecter la réglementation relative aux fouilles archéologiques (Cf. articles L.521-1 et suivants et R.523-1 et suivants Code du patrimoine). Le non-respect de ces textes peut faire supporter à l'entreprise titulaire l'intégralité des conséquences des recours qui pourraient être pris à l'encontre du MOA.

Les vols et les dégradations qui pourraient avoir lieu sur le chantier restent, à la charge du titulaire jusqu'à réception définitive du chantier.

### 7.2 NETTOYAGE DES ROUES DES VEHICULES ET DES VOIES PUBLIQUES

Dispositifs de décrottage des pneus (ou de lavage des pneus)

L'attention du titulaire est attirée sur la nécessité de conserver en parfait état de propreté les voies de circulation à l'intérieur du site et les voies publiques à proximité du chantier. Pour ce faire, il lui revient la mise en place, l'entretien et l'enlèvement d'un décrotteur (ou de lavage) de pneus pour camion ou autres engins participant aux travaux de terrassements ou la mise à disposition d'une personne affectée au nettoyage des roues et, éventuellement, faire passer une balayeuse sur la voie publique si nécessaire.

Conséquences des infractions au titre des réglementations d'urbanisme ou municipales :

L'entreprise titulaire fait son affaire de toutes les injonctions ou amendes dressées par les services de police ou de gendarmerie, en cas de troubles causés par ses camions ou autres engins circulant sur les voies publiques (salissures, vitesse excessive à la sortie du chantier ou nuisances diverses). Aucun stationnement relatif au chantier n'est toléré sur le domaine public.

### 7.3 ETUDES D'EXECUTION (OU DE PROJET)

L'entreprise titulaire doit soumettre au MOA, l'ensemble des documents d'exécution (plans, coupes, demandes d'agrément, notes de calcul...) des ouvrages inclus au marché et nécessaire à la réalisation des ouvrages.

Le visa donné par le MOA sur les plans d'exécution ne dégage pas l'entreprise titulaire de sa responsabilité, sur ses ouvrages.

Toutes modifications aux plans ou au CCTP par rapport au dossier initial doivent être soumises pour avis au MOA.

### 7.4 AUTOCONTROLE DE L'ENTREPRISE

En début de chantier, l'entreprise donnera le nom de la personne chargée d'assurer le contrôle des matériaux et de leur mise en œuvre. Le contrôle interne auquel sont assujetties les entreprises, doit être réalisé à différents niveaux :

- Au niveau des fournitures, quel que soit leur degré de finition, l'entreprise titulaire s'assure que les produits commandés et livrés sont conformes aux normes et aux spécifications du marché
- Au niveau du stockage l'entreprise titulaire s'assure que les fournitures qui sont sensibles aux agressions des agents atmosphériques ou aux déformations mécaniques sont convenablement protégées
- Au niveau de l'interface entre corps d'état, l'entreprise titulaire vérifie, tant au niveau de la conception que de l'exécution, que les ouvrages à réaliser ou à exécuter par d'autres corps d'état permettent une bonne réalisation de ses propres prestations
- Au niveau de la fabrication et de la mise en œuvre, le responsable des contrôles internes de l'entreprise titulaire vérifie que la réalisation est faite conformément aux normes ou règles de l'art.
- Au niveau des essais, l'entreprise titulaire réalise les vérifications ou essais imposés par les normes ou les règles professionnelles et les essais particuliers exigés par les pièces écrites du marché.
- L'entreprise titulaire doit fournir un Plan d'Assurance Qualité en phase préparatoire.

## 8. Démarches environnementales

### 8.1 GESTION ENVIRONNEMENTALE DE L'OPERATION

Le site de l'IFPEN Lyon est classé ICPE selon l'arrêté du 14 Janvier 2009 et ses extensions. A ce titre, il est important pour l'entreprise titulaire de prendre connaissance des conditions de fonctionnement du site et des différentes exigences demandées pour la protection de l'environnement. La MOA peut procéder à des contrôles environnementaux aléatoires et sanctionner les manquements aux différentes réglementations en vigueur sur site (entre autres ICPE) et au règlement interne de l'IFPEN Lyon.

Evacuation et tris des déchets

L'entreprise titulaire est responsable de la production de ses déchets, du transport des déchets jusqu'au lieu de stockage et du dépôt après tri dans les bennes qui sont mises à disposition sur le chantier. Les déchets doivent être réduits à la source : l'entreprise titulaire doit contracter des accords avec ses

fournisseurs pour obliger ces derniers à récupérer les emballages lors des livraisons de matériaux sur le chantier, et à réaliser des plans de calepinage précis afin de réduire les chutes.

Les déchets sont triés selon trois catégories :

- Les déchets inertes
- Les déchets non dangereux (ou DIB)
- Les déchets dangereux (ou DID)

L'entreprise titulaire doit trier ses déchets et respecter les critères du site de l'IFPEN concernant le stockage, la collecte, le transport et le traitement final des déchets.

Les déchets lourds (grandes dimensions, poids important, ...) doivent être évacués par un moyen spécifique en accord avec la maîtrise d'ouvrage.

Des mini-déchetteries sont disponibles sur site, principalement réservées aux activités d'exploitation et de maintenance, mais qui peuvent accueillir temporairement une petite quantité de déchets de travaux. En cas de doute, le titulaire peut prendre attache avec la direction HSE de l'IFPEN.

Les chantiers spécifiques qui ne peuvent pas utiliser les bennes à déchets du site doivent être équipés de leurs propres bennes de tri sur zone de chantier (Cf. Décret n° 2020-1573 du 11 décembre 2020 portant diverses dispositions d'adaptation et de simplification dans le domaine de la prévention et de la gestion des déchets).

De plus, un effort particulier est demandé à l'entreprise pour minimiser les nuisances induites par le chantier, tout en assurant la sécurité des usagers du site et des ouvriers :

- le bruit ;
- les poussières et les boues ;
- la dénaturation du site ;
- les rejets ou déchets évacués dans le milieu naturel ;
- Aucun feu de déchets sur site (et ailleurs)
- Un tri systématique par catégorie de déchets
- Une maîtrise des risques de pollutions de l'air, du sol et de l'eau
- Une consommation des ressources en énergie et en eau

Il est donc formellement interdit de brûler les déchets (bois, palettes, carton, ...) sur les chantiers et d'abandonner ou enterrer des déchets (même inertes) sur le chantier.

Le chantier est organisé de façon à pouvoir protéger les matériaux et systèmes de la pluie et de l'humidité (isolants, gaines...).

#### Protection des ouvrages et constructions

L'entreprise titulaire doit prendre toutes dispositions pour ne pas souiller ou endommager toute construction (ouvrages en service existants) située à proximité de sa zone d'intervention. Elle doit réparer les dommages provenant d'un défaut de précautions ou de protections des ouvrages ou équipements, quelle que soit la nature du dégât

### 8.2 PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

L'entreprise titulaire prend toutes les dispositions nécessaires pour la préservation de l'environnement, en particulier les eaux de chantier qui doivent être récupérées et guidées vers les bassins de traitement. L'entreprise titulaire doit prendre en compte l'éventuelle présence de plantes invasives et/ou présentant un risque sanitaire (Ambrosie, Renouée du Japon...) et appliquer les réglementations en vigueur.

#### Propreté des accès

Toutes dispositions doivent être prises pour éviter la propagation de poussière lors des déplacements de véhicules (leur vitesse est limitée à 15 km/h).

Au droit des accès, l'entreprise titulaire veille à conserver un état de propreté permanent (éviter les dépôts de boues ou de sable ou de gros éléments).

A ce titre, le titulaire effectue au moins un balayage des voies publiques à chaque fin de semaine et il veillera à ne pas déverser de carburants, d'huiles ou autres liquides polluants.

#### Protection contre le bruit

L'entreprise titulaire s'efforce de recourir à des matériels dont le niveau sonore en fonctionnement est conforme à la législation et à la réglementation en vigueur.

#### Protection du voisinage

Selon la nature, l'importance, la durée et le voisinage, le chantier est isolé du public et protégé par des barrières, grilles ou autres dispositifs liaisonnés et lestés. Un éclairage d'un secteur du chantier est à prévoir pour les zones à risques, hors zones protégées par des barrières (fouilles et/ou cavités sur l'emprise des voies publiques).

L'emploi du brise-roche hydraulique est soumis à l'accord préalable du MOA.

L'entreprise titulaire assure, à ses frais, la remise en état des ouvrages, publics ou privés, qu'il aurait détériorés pendant les travaux.

#### Protection des réseaux existants

Le titulaire est réputé avoir pris connaissance de l'emplacement des réseaux tant en plan qu'en altimétrie à partir des plans d'exécution et des plans fournis par les concessionnaires eux-mêmes.

#### Nettoyage du chantier

Le titulaire doit laisser le chantier propre et libre de tout déchet pendant et après exécution de ses travaux. Il doit procéder au nettoyage (tous les jours), à la réparation et à la remise en état des installations qu'il aura salies ou détériorées et il se charge de l'évacuation de ses déblais et gravais.

La MOA, ou son représentant sur chantier, se réserve la possibilité, à tous moments jugés opportuns, de désigner une entreprise pour procéder à un nettoyage partiel ou global en cas de manquement aux conditions d'hygiène et de sécurité du site. Elle seule décide d'imputer les frais de nettoyage soit à l'entreprise concernée, soit à part égale entre plusieurs entreprises.

## BASES TECHNIQUES

### 9. Normes et Règlements

La réalisation des travaux du présent marché doit impérativement respecter tous les textes, dispositions, spécifications, prescriptions et autres, régissant les travaux décrits en l'espèce à la date de la remise de l'offre.

Sont rappelés ci-après les différents textes, documents et autres constituant cette réglementation. Le présent chapitre a pour objet le rappel des textes normatifs, règles techniques et textes en vigueur à la date de publication du dossier de consultation. Ce rappel n'est pas limitatif et, en tout état de cause, le titulaire reste responsable de la conformité des ouvrages avec lesdites règles et normes en vigueur au moment de leur exécution.

Tous ces textes, documents et autres constituant cette réglementation sont « pièces contractuelles » des présents marchés (sauf précisions contraires ci-après).

Bien que non joints matériellement aux pièces du présent marché, ces textes sont réputés parfaitement connus par le titulaire.

#### 9.1 TERRASSEMENTS

- Les avis techniques
- Les prescriptions des fabricants
- Les règles de calcul
- Guide technique de conception et de dimensionnement des structures de chaussées de décembre 1994 LCPC SETRA
- Guide des terrassements routiers SETRA du 18/09/2014
- Cahier des Clauses Techniques Générales Travaux (CCTG Travaux) :
  - Dispositions générales et communes aux diverses natures de travaux du Cahier des Clauses Techniques Générales (C.C.T.G.)
  - Fascicule n° 2 - Terrassements Généraux
  - Fascicule n° 23 Fourniture de granulats employés à la construction et à l'entretien des chaussées
  - Fascicule n° 63 - Confection et mise en œuvre des bétons non armés, confection des mortiers
- Les Eurocodes
  - Eurocode 0 – bases de calculs des structures
  - Eurocode 1 - actions sur les structures
  - Eurocode 2 – Calcul des structures en béton
  - Eurocode 6 – Calcul des ouvrages en maçonnerie
  - Eurocode 7 – Calcul géotechnique
- Les Normes Françaises et européennes
- Les DTU édités par le CSTB
  - DTU 13.11 Fondations superficielles
  - DTU 13.12 - Règles pour le calcul des fondations superficielles
  - NF DTU 13.3 - Dallages - Conception, calcul et exécution
  - NF DTU 20.1 - Ouvrages en maçonnerie de petits éléments – Parois et murs
  - NF DTU 21- Exécution des ouvrages en béton
- Règlement de sécurité
- Code du travail
- GTR 92 : Guide technique "réalisation des remblais et des couches de forme"

- Toutes Normes et Règlements dont la liste figure dans le C.C.T.P.

## 9.2 VOIRIE

Les travaux de voirie doivent être exécutés conformément aux textes et normes en vigueur, et notamment :

- Les directives et recommandations du SETRA et LCPC pour nature et mise en œuvre des matériaux constituant les voiries.
- Règlement sanitaire départemental.
- les Versions consolidées des 9 parties de l'Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière (IISR)
- Les Normes Françaises et européennes
- Les avis techniques
- Les prescriptions des fabricants
- Les règles de calcul
- Guide technique de conception et de dimensionnement des structures de chaussées
- Guide des terrassements routiers SETRA du 18/09/2014
- Catalogue des structures types de chaussées neuves pour le réseau routier national de 1998 LCPC SETRA
- L'ensemble des Guides CERTU (Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques)
- Guide technique de conception et de dimensionnement des structures de chaussées communautaires – Grand Lyon
- Cahier des Clauses Techniques Générales Travaux (CCTG Travaux) :
  - Fascicule n° 23 Fourniture de granulats employés à la construction et à l'entretien des chaussées
  - Fascicule n° 24 - Fourniture de liants hydrocarbonés employés à la construction et à l'entretien des chaussées
  - Fascicule n° 25 Exécution des corps de chaussée
  - Fascicule n° 26 Exécution des enduits superficiels
  - Fascicule n° 27 Fabrication et mise en œuvre des enrobés
  - Fascicule n° 28 - Exécution des chaussées en béton de ciment
  - Fascicule n° 29 - Exécution des revêtements de voirie et espaces publics en produits modulaires
  - Fascicule n° 31 Bordures et caniveaux en pierre ou en béton et dispositif de retenue en béton
  - Fascicule n° 32 CPC Construction de trottoirs
  - Fascicule n° 35 – Travaux d'espaces verts d'aire de sports et de loisirs
  - Fascicule n° 63 - Confection et mise en œuvre des bétons non armés, confection des mortiers
- Arrêté du 11 Avril 2017 relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510
- Règlement de sécurité
- Code du travail
- Toutes Normes et Règlements dont la liste figure dans le C.C.T.P

## 9.3 EAUX PLUVIALES - EAUX USEES

- Instruction Technique relative aux Réseaux d'Assainissement n° 77284 de juin 1977
- Règlement sanitaire départemental
- Cahier des Clauses Techniques Générales (C.C.T.G.) - applicable aux marchés de Travaux Publics
- Fascicule n° 65 - Exécution des ouvrages de génie civil en béton (version 1.2, octobre 2014)



- Fascicule n° 70 - Ouvrages d'Assainissement du CCTG, applicable aux marchés publics de Travaux - Ouvrages d'assainissement (Arrêté du 17 septembre 2003)
- Fascicule n°74 - Construction des réservoirs en béton
- Fascicule n°81 - Conception et exécution d'installations d'épuration d'eaux usées (mars 2003)
- DTU
  - n° 60.11 Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales (aout 2013)
  - n° 60.2 Canalisations en fonte - Évacuation d'eaux usées, d'eaux vannes et d'eaux pluviales (octobre 2007)
  - n° 60.32 Canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié - Évacuation des eaux pluviales (Novembre 2007)
  - n° 60.33 Canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié - Évacuation d'eaux usées et d'eaux vannes (octobre 2007)
  - n° 64.1 Mise en œuvre des dispositifs d'assainissement non collectif (dit autonome) - Maisons d'habitation individuelle jusqu'à 10 pièces principales (Aout 2013)
- Règlements de Sécurité
- NF EN 13508-2+A1 Août 2011 - Investigation et évaluation des réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments
- NF-EN 752 de mars 2008 relative à la conception hydraulique des réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments
- Norme NF EN 752-2 (de 1996) relative aux fréquences de retour d'évènement pluvieux à prendre en compte
- Les prescriptions réglementaires régissant les Services Concessionnaires
- Guide technique du remblayage des tranchées - LCPC
- Guide technique du remblayage des tranchées - LCPC - complément au guide de juin 2007
- Guide des terrassements routiers SETRA du 18/09/2014
- Arrêté du 11 Avril 2017 relatifs aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts

#### 9.4 EAU POTABLE - EAU INCENDIE - EAU INDUSTRIELLE

- Cahier des Clauses Techniques Générales (C.C.T.G.) - applicable aux marchés de Travaux Publics
- Fascicule n° 71 Fourniture et pose de canalisations d'eau, accessoires et branchements (3 janvier 2003)
- Règlement départemental et métropolitain de défense extérieure contre l'incendie SDIS
- Guide technique du remblayage des tranchées - LCPC
- Guide des terrassements routiers SETRA du 18/09/2014
- Règlements de Sécurité
- Normes du concessionnaire du réseau
- Toutes Normes et Règlements dont la liste figure dans le C.C.T.P

#### 9.5 COURANTS FORTS

- Aux normes les plus récentes éditées par l'Union Technique de l'Electricité (U.T.E.) NFC-11-201, NFC 14-100, NFC15-100...
- Fiches et Guides Sequelec
- Guide technique du remblayage des tranchées - LCPC
- Guide des terrassements routiers SETRA du 18/09/2014

## 9.6 COURANTS FAIBLES

- NFC 68.171 - Gaines en polychlorure de vinyle à emboîtement pour le déroulage des câble téléphoniques
- Normes du concessionnaire du réseau
- Guide technique du remblayage des tranchées - LCPC
- Guide des terrassements routiers SETRA du 18/09/2014

## 10. Hypothèses de dimensionnement

### 10.1 TRAFIC

Les structures de voirie Poids Lourds sont dimensionnées pour supporter les intensités de circulation suivantes :

Chaussées :

Classe TC2 - Trafic PL (13T/essieu) < 30PL/j/sens

### 10.2 EAU CHAUDE

Régime maximal : 90°C

## 11. Caractéristiques techniques du projet et définition des ouvrages

### 11.1 TERRASSEMENTS ET STRUCTURE DE VOIRIE

Voiries et dallages :

Les structures suivantes ont été déterminées en fonction du trafic.

- structure chaussée PL comprenant :

- couche de surface : BBSG 0/10, épaisseur 6cm
- couche d'assise : GB 0/20 épaisseur 8cm
- couche de réglage : Grave non traitée 0/31.5, épaisseur 5cm
- couche de forme : Grave D 31 non traitée insensible à l'eau écrêtée à 80 mm (40cm)
- géotextile

Par conséquent la côte de fond de forme est à 0.59m du niveau fini

- structure béton balayé comprenant :

- couche de surface : béton balayé, épaisseur 20cm
- couche de réglage : Grave non traitée 0/31.5, épaisseur 5cm
- couche de forme : Grave D 31 non traitée insensible à l'eau écrêtée à 80 mm (40cm)
- géotextile

Par conséquent la cote de fond de forme est à 0.65m du niveau fini

## 11.2 RESEAUX EAUX PLUVIALES

Les caractéristiques du réseau d'eaux pluviales ont été déterminées en suivant l'Instruction Technique Ministérielle relative aux Réseaux d'Assainissement des Agglomérations du 22 juin 1977 (n° 77284)

## SPECIFICATIONS GENERALES

### 12. Conditions de mise en œuvre

#### 12.1 IMPLANTATION - NIVELLEMENT

L'implantation générale des ouvrages est matérialisée sur le site par des points fixés (axes d'implantation et nivellement (X, Y, Z), définissant les alignements et les niveaux. Cette implantation est exécutée par le Géomètre-Expert de l'opération.

A partir de cette implantation générale, les implantations nécessaires aux réseaux, matérialisées sur le chantier par des chaises et des piquets, sont exécutées par le Géomètre de l'entreprise titulaire.

#### 12.2 SECURITE

L'accès au chantier est protégé par un portail de chantier ouvert et fermé par l'entreprise titulaire, aussi longtemps qu'elle est seule sur le site.

Le titulaire est responsable du respect des normes et règlements touchant à la sécurité des personnes. Le matériel et les engins utilisés lors des travaux doivent être adaptés aux besoins et déclarés conformes et en cours de validité à la suite d'une vérification effectuée par un contrôleur agréé. Les travaux réalisés sur le site de l'IFPEN doivent également respecter les règlements de sécurité internes au site.

En toutes circonstances, l'entreprise titulaire demeure responsable de tous les dommages ou accidents causés à des tiers par suite de l'exécution des travaux résultant, soit de son propre fait, soit de celui des aides ou ouvriers à sa disposition.

L'entreprise titulaire en charge des travaux doit justifier à l'IFPEN de ses compétences en sécurité par le biais d'une certification type MASE ou équivalent.

Le personnel exécutant les travaux doit posséder les qualifications requises et obtenir les différents permis de travaux afférant à sa prestation.

- Habilitation risque chimique

Tous les intervenants travaillant sur le chantier, y compris les sous-traitants, doivent posséder une habilitation risques chimiques dites Formation à la sécurité du Personnel des Entreprises Extérieures, FSPEE (niveau 1 pour le personnel de chantier, niveau 2 pour l'encadrement).

- Accueil sécurité

L'ensemble des intervenants doit avoir validé l'accueil sécurité du site avant de pouvoir accéder au site.

- Badge

Après avoir transmis aux donneurs d'ordres l'ensemble des habilitations nécessaires, un badge semi-permanent est confié aux intervenants présents régulièrement sur le chantier.

Le badge est remis en échange d'une carte d'identité ou de tout autre titre de séjour en cours de validité et son port visible est obligatoire pour tous les intervenants travaillant sur le chantier.

- Autorisation de travail

L'entreprise titulaire doit faire effectuer une autorisation de travail avant toute intervention, qu'elle garde à proximité du lieu des travaux tout au long de l'intervention.

- Permis de feu

Un permis de feu est obligatoire pour tous les travaux générant des points chauds (chalumeaux, disquieuses, ...), il est délivré par IFPEN pour une durée et un lieu déterminés. Celui-ci doit être validé chaque jour.

- Plan de prévention

Dans le cas de travaux longue durée ou de travaux spéciaux, l'IFPEN procède à la rédaction d'un plan de prévention (PDP) avec l'ensemble des entreprises concernées par les travaux (présence obligatoire). En amont de ce PDP, l'entreprise titulaire du marché doit transmettre une déclaration d'informations préalables (DIP) décrivant l'ensemble des tâches qu'elle prévoit de réaliser dans le cadre de son chantier.

- Manuel opératoire

Un manuel opératoire détaillé, établi par l'entreprise intervenante, doit compléter le plan de prévention

- Audits

La maîtrise d'ouvrage se réserve le droit de procéder à des audits de sécurité ponctuels et non planifiés afin de s'assurer que les travaux se déroulent conformément aux règles de sécurité du site. En cas d'infraction à ces dites règles, l'IFPEN applique les sanctions adaptées à la gravité du manquement (Cf CCAP)

- Travaux en zone ATEX

Le personnel qui intervient en zone ATEX doit être qualifié et équipé du matériel adéquat.

- Travaux spéciaux

Certains types de travaux dangereux, dont la liste réglementaire est tenue à jour par le service HSE de l'IFPEN, nécessitent l'établissement d'un plan de prévention quelle que soit la durée d'intervention. L'entreprise titulaire doit se soumettre à ces conditions de sécurité. Ce plan de prévention peut être complété par un permis de travail spécifique pour des opérations ciblées.

- Livraison / manutentions et grutage

L'ensemble des manutentions nécessaires au bon déroulement des chantiers doit être prévu et effectué par l'entreprise titulaire du marché.

Il est donc de la responsabilité de celui-ci de prévoir le matériel nécessaire au déchargement des livraisons et autres manutentions nécessaires au chantier.

Toutes les livraisons sur site sont soumises à un permis spécifique.

Les opérations de grutage nécessitent la rédaction d'un plan de grutage établi par le manutentionnaire et transmis au moins une semaine avant l'opération à l'IFPEN. L'opération s'effectue sous la surveillance d'un chef de manœuvre désigné par le titulaire et soumis à l'acceptation d'IFPEN (souvent le chargé d'affaires ou chef de chantier de l'entreprise extérieure).

- Accès en toiture

Pour toute intervention en toiture, chaque opérateur doit respecter la procédure toiture de l'IFPEN.

Une balise de détection tous gaz ainsi qu'un masque de fuite peuvent être mis à disposition par IFPEN à toute équipe intervenant en toiture.

En échange, chaque intervenant doit être habilité au port du harnais et doit être en possession de l'ensemble des EPI nécessaires (Harnais / casque ou casquette de sécurité ...)

- Accès en hauteur

Tous les accès en hauteur se font avec du matériel conforme et contrôlé suivant la législation. La PIRL, l'échafaudage et la nacelle sont les moyens d'accès en hauteur à privilégier.

- Travaux électriques

À tout moment sur le chantier, les intervenants doivent être en mesure de présenter leurs titres d'habilitations en adéquation avec leurs travaux.

- Travaux de fouilles

Tous les travaux de fouilles doivent faire l'objet d'une Déclaration de travail (DT) à réaliser par la MOA et d'une déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT) à réaliser par l'opérateur en charge de réaliser la fouille. Il est également procédé à un permis de fouilles afin d'identifier les réseaux IFPEN présents.

- Base vie

L'entreprise a accès à la base vie entreprises extérieures au Nord du site. Cette base vie comprend les sanitaires et réfectoires.

### 12.3 TOLERANCE D'EXECUTION

#### Terrassements

Les déblais sont exécutés mécaniquement pour obtenir les cotes fixées sur les plans et coupes du projet, avec la tolérance de niveau suivante :

- les surprofondeurs par rapport aux niveaux fixés doivent être inférieures à 0.05m

En planimétrie, les tolérances d'implantation des terrassements en déblais seront les suivantes :

- aucun écart par défaut
- écart par excès inférieur à 0.10 m

#### Voirie (altimétrie)

Sur les différentes couches de fondation voirie, la flache maximale par rapport à la règle de 3 m mesurée sur une couche, doit rester en tout point inférieure aux limites de tolérance indiquées ci-dessous, en centimètres :

Flaches maximales :

- couche de fondation sous voirie :
  - 3 cm pour profil en long
  - 4 cm pour profil en travers
- couche de base :
  - 1.5 cm pour profil en long
  - 2 cm pour profil en travers
- couche de roulement :
  - 0.5 cm pour profil en long
  - 0.7 cm pour profil en travers

#### Voirie (épaisseur)

Les mesures de contrôle des épaisseurs des couches de structure de chaussées sont réalisées par 1 000 m<sup>2</sup> de surfaces.

#### Réseaux Eaux Usées et Eaux Pluviales

En profil en long, les pentes de canalisation doivent être respectées à 0.0005 m par m près  
En planimétrie, les tolérances d'implantation des ouvrages sont les suivantes : inférieures à 0.10 m

#### 12.4 AUTOCONTROLE DE L'ENTREPRISE

Se référer à l'article 7.4 du CCTP.

#### 12.5 TRAVAUX DE TERRASSEMENTS

L'ensemble des terrassements doit être réalisé conformément au Guide Technique pour la réalisation des remblais et des couches de forme

En cas de venues d'eau souterraines, précipitations importantes, découverte de zones plus humides pouvant faire chuter la valeur de portance du fond de forme, l'entreprise est tenue de mettre en œuvre un réseau de tranchées drainantes pour assainissement du fond de forme.

Sont implicitement compris dans le prix global et forfaitaire de l'entreprise titulaire, les sujétions suivantes :

- Dans le cas de matériaux sensible à l'eau, les plateformes sont correctement fermées après chaque opération ;
- L'emploi ponctuel de brise roche hydraulique peut s'avérer nécessaire s'il est constaté la présence possible de blocs dans les sols ;
- Le compactage du fond de forme ;
- Les fonds de forme sont pentés dans la mesure du possible et l'eau évacuée dans des fossés provisoires ou définitifs ;
- Les dispositions évitant la dégradation des talus et du fond de fouilles provoquées par les eaux de ruissellement ;
- Les sujétions de terrassements découlant du rapport d'études de sol (il ne sera alloué aucun supplément par suite de la nature des terrains rencontrés pendant l'exécution des travaux de terrassements) ;
- En cas de pluie, tout terrassement dans les limons est à proscrire. Il est conseillé de travailler par temps secs ;
- Il est impératif de prendre toutes les dispositions utiles pour se prémunir des éboulements consécutifs au gel ou aux pluies diluviennes suivant la nature du terrain ;
- L'entreprise titulaire doit réaliser tous les fossés nécessaires afin de permettre l'évacuation rapide des eaux de ruissellement de la zone en cours de terrassements et en fonction de la localisation d'assurer le rabattement de la nappe. En outre il est impératif de prévoir le matériel de pompage éventuellement nécessaire afin de protéger la zone en cours de terrassements ;
- La circulation des camions sur les zones détrempées entraînant l'enlèvement des roues par la boue, un nettoyage des roues est obligatoire avant la sortie des camions. Un nettoyage de la voirie détériorée peut être imposé à l'entreprise titulaire dans le cas du non-respect de cette obligation, chaque fois que nécessaire ;
- Le stockage des terres de déblais issues des terrassements immédiatement au-dessus des parois des fouilles en pleine-masse est interdit (afin d'empêcher des décrochements de parois dus aux surcharges de terre) ;
- Toutes les précautions nécessaires doivent être prises au cours des travaux de terrassements pour assurer la pérennité des ouvrages environnants ;
- L'entreprise titulaire ne peut prétendre à aucun supplément sur le prix forfaitaire au cours d'exécution du marché, tant pour les travaux de terrassements proprement dit (fouilles, manutention et enlèvement des terres) que pour les frais d'épuisement de puisards ou autres, double transport et location du matériel d'épuisement, consommation d'électricité et de carburant pour le fonctionnement de pompes, etc...



## 12.6 FOUILLES POUR TRANCHEES DES CANALISATIONS GRAVITAIRES

Les fouilles sont exécutées à ciel ouvert, à partir du fond de forme de la chaussée et à partir des terrains modelés par l'entreprise de terrassement.

Les fouilles des tranchées sont descendues le plus verticalement possible aux passages des surfaces à revêtir (fruit maximum dix pour cent).

L'entreprise titulaire doit étayer ces fouilles au fur et à mesure de leur approfondissement soit par des coffrages à claire-voie, soit si nécessaire, par des coffrages jointifs ou même à enfilage. Les conditions de blindage des fouilles doivent respecter les exigences du fascicule 70, rappelées ci-après :

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

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

Légende :

- De = diamètre extérieur de la canalisation.
- DN = diamètre nominal ou intérieur.
- S = sans blindage.
- C = caisson : constitué d'une cellule comprenant 2 panneaux métalliques à structure légère et 4 vérins
- CR = caisson avec rehausse : constitué d'une cellule de base avec rehausse, comprenant chacune deux panneaux métalliques à structure renforcée ; 4 vérins pour la cellule de base ; 2 vérins pour la réhausse clavetée dans la cellule de base.
- CSG = couissant simple glissière : constitué d'une cellule comprenant 2 panneaux métalliques couissant dans les portiques d'extrémité. Chaque portique est constitué de 2 poteaux métalliques à simple glissière boutonnés par des vérins.
- CDG = couissant double glissière : constitué d'une cellule comprenant 2 ou 4 panneaux métalliques et une ou 2 réhausse couissant dans les portiques d'extrémité. Chaque portique est constitué de 2 poteaux métalliques à double glissière boutonnés par des vérins.

Le fond de fouille sera soigneusement dressé suivant les pentes à donner aux canalisations.

Les pentes de talus provisoires minimales indiquées par le géotechnicien sont à respecter impérativement, sauf disposition de blindage et d'étalement comme précisé ci-dessus.

L'entreprise titulaire doit s'assurer de l'existence des réseaux et il supportera toutes les sujétions résultant de la présence de ceux-ci.

Lorsque les canalisations seront posées sur des remblais, le fond de fouille est compacté avant la pose des canalisations, par un engin mécanique à percussion.

Les tranchées sont établies à une profondeur telle qu'il soit possible de garnir de sable le fond des tranchées en niches, avant la pose des canalisations sur 0.10 m d'épaisseur.

Au droit de chaque joint, l'assise en forme de berceau est approfondie de sorte que le tuyau porte sur toute sa longueur.

Avant de mettre les tuyaux en place, l'entreprise titulaire prépare leur assise en répandant sur toute la largeur de la tranchée une forme de sable d'au moins 10 cm, minimum d'épaisseur, sous la génératrice inférieure du tuyau.

Après calage et confection des joints, la partie inférieure de la tranchée est bourrée au sable jusqu'à une hauteur au-dessus de la génératrice inférieure du tuyau, égale à 0.20 m. Les extrémités de tuyaux en contact avec le béton des murs de regards et boîtes de branchement sont badigeonnées au goudron au moment de la pose, de manière à constituer un joint souple.

Tous les joints sont parfaitement étanches.

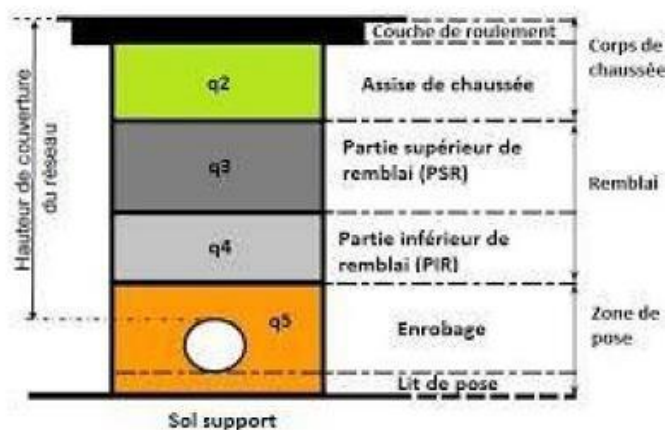
Le joint souple est remplacé correctement sur le bout mâle et sur toute la circonférence. Avant mise en place, les bouts mâle et femelle du tuyau sont nettoyés. Avant emboîtement, le joint et l'intérieur de l'about femelle sont lubrifiés avec un crayon spécial.

## 12.7 REMBLAIEMENT DES FOUILLES DE RESEAUX GRAVITAIRES

L'article 57 du fascicule 70 du CCTG n'est pas applicable aux présents travaux. Lorsque les essais d'étanchéité auront donné des résultats satisfaisants et après vérification des pentes et sections des canalisations, le MOA autorisera l'entreprise titulaire à remblayer les tranchées.

Le MOA décide seul, le remblaiement de la tranchée par des remblais d'apport.

Le remblayage des tranchées doit être effectué conformément aux différents guides techniques (étude et réalisation des tranchées, Remblayage des tranchées et réfection des chaussées), et à la norme NF P 98-331 de manière à obtenir les qualités (qi) de compactage ou objectifs de densification suivant :



- q2, défini par la norme NF P 98-115 pour les assises de chaussées.
- q3, défini par la norme NF P 98-331 pour l'épaisseur sous-jacente aux couches d'assises et correspondant à la Partie Supérieure de remblai (PSR). Conformément à la norme, cette Partie Supérieure de Remblai aura une épaisseur de 0,30 m pour une structure de chaussée appartenant à la hiérarchie légère, 0,45 m pour la hiérarchie lourde et 0,60 m pour la hiérarchie superlourde.
- q4, défini par la norme NF P 98-331 pour les couches inférieures correspondant à la Partie Inférieure de Remblai (PIR) et de la zone de pose.
- q5, défini par la norme NF P 98-331 pour le lit de pose et l'enrobage du réseau seront remblayés en sable de granularité 0/4 mm ou 0/5 mm appartenant à la classe géotechnique D1 ou B1.

A minima, le remblaiement est effectué par couches de 0.30 m pilonnées.

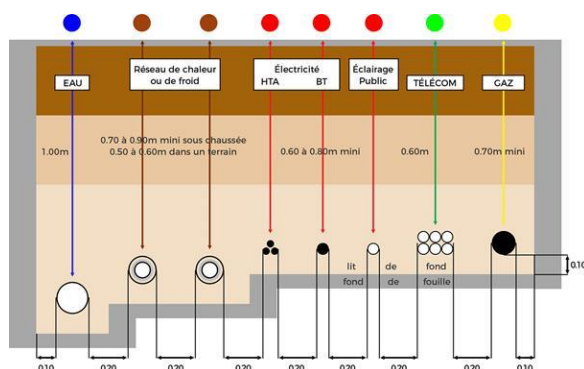
Les déblais rocheux ou graveleux peuvent éventuellement (sous validation du MOA) être utilisés dans la partie supérieure des tranchées exécutées sous des zones de circulation.  
Sous les accotements et chaussées, des soins particuliers sont pris pour éviter tout tassement ultérieur. Le pilonnage est fait mécaniquement avec engin à percussion.

En plus des exigences de compactage, des exigences de portance du remblaiement sous chaussées pourront être demandées :

- Modules de déformation EV1 et EV2 satisfaisants à : EV2/EV1 inférieur ou égal à 2.0,
- EV2 supérieur à 50 MPa.

Dans les passages en terrains réservés aux espaces verts, la terre végétale est mise en dépôt pour être utilisée à la partie supérieure des tranchées.

## 12.8 CODE COULEUR ET INTER-DISTANCE ENTRE RESEAUX DIVERS



## 13. Nature, qualité et caractéristiques des matériaux

### 13.1 AGREMENTS DES MATERIAUX

Avant tout début des travaux, le titulaire doit indiquer la provenance des matériaux employés, le nom et la référence des fournisseurs. A cet effet, il doit remplir les fiches de demande d'agrément des fournitures et matériaux.

L'entreprise titulaire ne peut apporter, sur le chantier, des fournitures sans accord préalable ou tacite du MOA.

Le titulaire prend toutes les dispositions nécessaires pour que la fourniture de chaque type de matériaux soit homogène (qualité, caractéristique, aspect, etc.) sur l'ensemble du chantier.

En cours de travaux, le titulaire doit fournir la preuve de la provenance de ses matériaux.

Tous les matériaux inertes (remblais, pierres, liants, ciments etc), et les accessoires nécessaires à la bonne exécution du travail, doivent uniquement provenir de sites proposés et agréés par la MOA.

### 13.2 ECHANTILLONS

Pour les éléments manufacturés, L'entreprise titulaire fait accepter les modèles et échantillons et les tient à disposition sur le chantier notamment pour toutes les fournitures qui composent l'aménagement extérieur (bordures, béton désactivé, stabilisé, etc....)

### 13.3 QUALITE DES MATERIAUX BETONS

L'entreprise titulaire doit se conformer, pour la fabrication et la mise en œuvre des bétons, aux règles de calculs de l'Eurocode 2 et à la nouvelle normalisation sur les ciments.

Tous les produits sont obligatoirement marqués SP ou NF. La classe de résistance doit impérativement être lisible sur chaque élément (tuyau).

Les coffrages intérieurs sont métalliques ou bois.

Aucun enduit n'étant prévu sur les ouvrages en béton vibré ou pervibré, tout panneau décoffré doit être plein, lisse et régulier. Si les parements intérieurs ne sont pas parfaitement lisses et bien continus au décoffrage, sans creux ni balèvres, l'entreprise titulaire doit alors faire disparaître les défauts à ses frais, par application d'un enduit après piquage des surfaces à recouvrir et sans réduction de la section intérieure des ouvrages.

### 13.4 QUALITE DES MATERIAUX POUR EAUX PLUVIALES ET EAUX USEES

Canalisations en PVC :

Elles doivent être de série SN8, série assainissement, de caractéristiques conformes à la norme NFP 16-352 (marque NF A).

Canalisation en PE et polypropylène :

Elles doivent répondre aux normes NF EN 13476-1, 13476-2, 13476-3, NF EN 1852-1, NF EN 12666-1, NF EN 13598-1 et NF EN 13598-2.

Canalisation en fonte :

Elles doivent répondre aux normes NF A 48-720, NF A 48-730, EN 598+A1 et EN 877/A1.

Canalisation en béton :

Les tuyaux sont constitués de béton de résistance à la compression comprise entre 30 et 70 MPA (dans carotte prélevée sur le tuyau) et conformes aux normes NFP 16-100 et NFP 16-341 (ou normes européennes équivalentes). Ils sont à joints souples et à lèvres, montées en usine.

Ils font l'objet de la certification de qualité « agrément SP béton » ou agrément équivalent.

Grillage de protection :

Le grillage est en polyéthylène de couleur marron basse densité de 0.30 m de largeur. Il doit être conforme à la norme NF EN 12613

### 13.5 QUALITE DES MATERIAUX POUR EAU BRUTE / EAU INCENDIE / EAU POTABLE

Les prescriptions du fascicule 71 et de la norme NFP 98-331 sont à appliquer.

Sables

Les sables, pierrailles et graviers pour béton armé et non armé, sont conformes aux prescriptions AFNOR - NF EN 12620

Zone d'enrobage

Les matériaux doivent répondre aux caractéristiques suivantes:

- $D \leq 22$  mm pour une canalisation  $\varnothing \leq 200$  mm,
- $D \leq 40$  mm pour une canalisation  $\varnothing \geq 200$  mm.

En plus des matériaux susceptibles d'endommager les conduites et leurs revêtements par des effets de chocs ou l'effet des tassements lors de la consolidation (blocs rocheux, produits de démolition, etc.), il est également nécessaire de s'assurer de l'absence d'action chimique néfaste de certains matériaux

(débris végétaux, mâchefers, produits gypseux, etc.) sur les matériaux constitutifs des tuyaux et de leur revêtement.

#### Remblais d'apport

La dimension maximale D des matériaux utilisables en tranchées est définie dans la norme NF P 98-331. Le Dmax doit être telle que dans la zone de remblai proprement dit, comprenant la Partie Inférieure de Remblai (PIR) et la Partie Supérieure de Remblai (PSR) :

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

Une planche de caractérisation granulométrique doit être réalisée par 500 m<sup>3</sup> de matériaux, aux frais de l'entreprise titulaire

#### Tuyaux en fonte

Les tuyaux et accessoires de raccord pour la construction du réseau de distribution d'eau potable doivent conformes aux Normes Françaises (NF EN 545) et au fascicule n° 71 du CCTG.

Les canalisations sont en fonte ductile, type Standard 2GS à joint automatique.

Les pièces de raccord sont en fonte ductile Express 2GS, telles que : coudes, bouts d'extrémités, cônes, pièces à tubulures...

L'ensemble du linéaire du réseau d'eau incendie est verrouillé.

#### Tuyaux en PEhd

Les canalisations sont en polyéthylène haute densité 16 bars et sont conformes aux Normes Françaises (NF EN 12201) et au fascicule n° 71 du CCTG.

#### Accessoires de branchements, robinetterie et accessoires divers

Les colliers de prise pour branchements, les robinets de prise, les raccords spéciaux, les raccords laiton de liaison accessoires-compteurs, les robinets d'arrêt sont conformes aux normes en vigueur dont les normes NF EN 545 et NF EN 12201

Le sens d'ouverture des vannes est le sens anti-horaire.

Les bouches à clé comprennent un tube allonge en matière plastique, un tabernacle, une tige allonge de 0.30 m sur toute robinetterie et une tête en fonte 13 kg, hexagonale (6 pans) pour les branchements, ronde pour réseaux et appareillages réseaux et pentagonales (5 pans) pour poteau d'incendie.

#### Poteau d'incendie

Les poteaux d'incendie sont conformes aux normes françaises et aux normes concernant le matériel d'incendie (NF S62-200 et NF EN 14384). Ils sont renversables.

#### Maçonnerie

Pour la confection des massifs de butée et d'ancrage, sont appliquées les préconisations de l'article 54 du fascicule 71 et de la norme NF EN 197

#### Grillage de protection

Le grillage est en polyéthylène basse densité de couleur bleue de 0.30 m. Il est conforme à la norme NF EN 12613.

### 13.6 QUALITE DES MATERIAUX POUR BASSE TENSION

#### Câbles du réseau principal B.T.

Les câbles pour réseau principal et branchements sont des câbles B.T. conformes aux normes NFC 33-210, NFC 33-400 et HM27-03-139. Ils doivent être conformes aux spécifications d'ENEDIS.

Ils doivent être enterrables directement sans protection mécanique complémentaire.

Un grillage plastique de couleur rouge doit être placé à 0.30 m au-dessus des câbles sur toute leur longueur.

## Fourreaux

Ils sont du type TPC de couleur rouge et conformes aux normes NF EN 61386-24. Leurs calibres doivent être conformes au tableau des caractéristiques ci-dessous :

Sections câbles (mm <sup>2</sup> )	Utilisation	Calibre mini du fourreau (mm)	Rayon de courbure de mini déroulage (mm)	Rayon de courbure de mini posé (mm)	Tension maxi de déroulage (daN)
BT 4 x 35	branchement	90 (72 int.)			30
BT 3 x 95 + 50	réseau	110 (92 int.)	820	410	1005
BT 3 x 150 + 70	réseau	110 (92 int.)	960	480	1560
BT 3 x 240 + 95	réseau	110 (92 int.)	1160	580	2445
HTA 3 x 150	réseau	160 (142 int.)	1600	800	1350
HTA 3 x 240	réseau	160 (142 int.)	1800	900	2160

Bornes de sectionnement, de branchement et coffrets de branchement  
Ce type de matériel doit être agréé par ENEDIS.

Il doit répondre notamment aux exigences suivantes :

- armoire étanche en polyester de forte résistance mécanique
- ouverture d'un modèle inviolable, condamnable par cadenas
- toutes les pièces métalliques sont protégées efficacement contre l'oxydation particulièrement les contacts électriques
- les raccordements au réseau et aux branchements sont réalisés par cosses à poinçonner pour l'aluminium et à sertir pour le cuivre
- le bas de l'armoire doit se trouver au moins à 0.25 m du niveau du sol fini.

Les coffrets de branchement à fournir et à mettre en place sur domaine privé, en limite du domaine public, sont posés sur socles.

En outre, tout le matériel (câble et accessoires) proposé par l'entreprise titulaire doit être conforme aux normes en vigueur et aux guides et fiches SEQUELEC.

Infrastructures de recharge pour véhicules électriques  
Elles doivent respecter la norme UTE C15-722.

### Grillage de protection

Le grillage est en polyéthylène de couleur rouge basse densité de 0.30 m de largeur. Il est conforme à la norme NF EN 12613

## 13.7 QUALITE DES MATERIAUX POUR GENIE-CIVIL COURANTS FAIBLES

### Construction des chambres de tirage téléphone :

Le radier et les piédroits sont préfabriqués ou coulés en place en béton armé, conformes à la Norme NFP 98050 label NF.

### Tampons de chambres de tirage:

Les tampons et cadres sont obligatoirement, soit en acier, soit en fonte, de classe 125 kN, 250 kN voire 400 kN suivant leur implantation. Ils doivent être conformes aux Normes NF EN 124.



#### Sable de protection des fourreaux et câbles

Le sable de carrière ou de rivière doit être débarrassé de tous les débris ou matières organiques ou végétales, exempts de terre végétale et d'argile.

La granulométrie est comprise entre 0.2 et 2 mm et le sable ne doit contenir aucun caillou ni gravillon.

Le contrôle de cette spécification est effectué par l'entreprise titulaire sous le contrôle du MOA.

#### Grillage de protection

Le grillage est en polyéthylène basse densité de 0.30 m de largeur de couleur verte pour le téléphone.

Il est conforme à la Norme NF EN 12613

#### Fourreaux P.V.C.

Les fourreaux destinés au réseau et branchements téléphoniques sont constitués de tubes P.V.C. (Polychlorure de vinyl) semi-rigides de couleur grise ; ils sont de diamètre 42/45 mm. Les fourreaux sont aiguillés par un fil de nylon.

Les fourreaux sont conformes à la Norme NFT 54018 labélisés NF et marqués "LST"

#### Fourreaux courants faibles

Ils sont du type TPC et/ou PEHD conformes aux normes NF EN 61386-24.

## 14. Essais, contrôle, réception des travaux

- Essais à la plaque pour vérification des valeurs de portance des arases de terrassements (déblais / remblais) et des couches de forme.
- AQC (anciennement essais COPREC n° 1 et 2).

Ces essais sont à la charge des entreprises concernées qui devront en communiquer au MOA.

### 14.1 FONDATION DE VOIRIE

Les matériaux destinés à la structure des chaussées proviennent de carrières agréées par le maître d'ouvrage.

Les exigences de compactage de couche de forme sous voirie sont les suivantes, les modules de déformation EV1 et EV2 doivent satisfaire :

EV2/EV1 inférieur ou égal à 2.2  
avec EV2 supérieur ou égal à 50 MPa

Il est pris en considération la mise à disposition d'une arase de type PST1-AR1. En cas d'arase de portance inférieure, il est réalisé : purge/substitution, drainage, fossé, rabattement, cloutage en 50/300 mm au refus afin de reclasser la PST en PST1 - AR1 à minima

L'offre de l'entreprise titulaire est réputée comprendre les essais de portance sur les plates-formes voirie et couche de forme, réalisées par chargement "à la plaque".

A minima, un essai est réalisé par 300 m<sup>2</sup> de fond de forme.

Les essais de vérification des compactages et portance sont obligatoirement de type "à la plaque LCPC", à l'exception de toute autre méthode. Les essais sont réalisés par un organisme agréé, à charge du titulaire, qui en inclut le montant dans l'offre.

Le matériel nécessaire à ces essais est mis gratuitement à disposition par l'entreprise titulaire ainsi que le personnel nécessaire.



#### 14.2 VOIRIES

Les essais à réaliser avant la réception de l'ouvrage, sont :

- Contrôle des flaches maximales à la règle de 3 m sur couche de revêtement

Le matériel nécessaire à ces essais est mis gratuitement à disposition par l'entreprise ainsi que le personnel nécessaire.

#### 14.3 RESEAUX DE CHAUFFAGE

En fin de travaux, sont réalisées des réceptions communes contradictoires en présence du MOA. La délivrance de la réception est subordonnée à l'obtention de résultats satisfaisants aux essais d'étanchéité et d'écoulement.

Liste des essais à réaliser avant réception du lot VRD :

- Essai pénétrométrique sur remblaiement des tranchées à raison de un par 30ml de tranchée
- Essai d'étanchéité sur la totalité du réseau de chauffage

Tous les essais sont à la charge de l'entreprise titulaire, dans les conditions des documents généraux, de même que la vérification des collecteurs par passage d'une caméra-vidéo, avant la réception, avec remise d'un rapport par la société vérificatrice.

#### 14.4 DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES

Le Dossier des ouvrages Exécutés (DOE) doit comprendre a minima les éléments suivants :

- Toutes les fiches produits et fiches techniques
- Les manuels d'utilisation et de maintenance des ouvrages
- Les relevés de masques de toutes les chambres
- L'ensemble des PV d'essais réalisés
- Les plans de récolement en 3 exemplaires papiers (1/200) et sur support informatique (format PDF et format DWG) ; le cas échéant la maquette numérique au format ifc. :
  - Plan de nivellement
  - Plan des réseaux
  - Coupes et détails nécessaire à la compréhension des ouvrages

## DESCRIPTION DES TRAVAUX

### 15. Description des travaux préparatoires

#### 15.1 PREPARATION DU TERRAIN ET INSTALLATION DE CHANTIER

Comprenant :

- la mise en place de tous les dispositifs concernant la sécurité collective du chantier se rapportant à ses propres ouvrages et interventions.
- la mise au point du plan d'installation de chantier en accord avec le MOA.

Comprenant également la fourniture, mise en place et déplacement en fonction de l'avancement des travaux de panneaux réglementaires de chantier en tôle émaillée (à fond jaune), avec socle béton amovible, le support acier galvanisé et toutes sujétions de fourniture et de déplacement, permettant la circulation des engins sur site et leur sortie sur la voirie publique.

Panneaux de petite taille :

- panneaux triangulaires de danger, à fond jaune (type AK) 700 mm : AK2, AK3, AK4, AK5, AK 14, AK17 et AK22
- panneaux circulaires de prescription (type B) 650 mm : B14, B3, B15 et B21a1
- panneaux rectangulaires d'indication (type KC et KD) 500 mm : KC1, KD10 et KD42
- signalisation de position : cônes K5a, balises K5b et K5c et barrières K2 et K8

En cas de prises de dispositions particulières sur l'espace public, une demande d'arrêté de circulation, d'autorisation de voirie ou d'interdiction temporaire doit être soumise aux autorités compétentes. Toutes mesures permettant d'assurer la sécurité du personnel et des exploitants du site vis à vis des engins de chantier et camions de livraisons doivent être mises en œuvre.

#### 15.2 FOURNITURE ET MISE EN PLACE DE CLOTURE PROVISOIRE TYPE HERAS

L'entreprise titulaire doit fournir et installer une clôture provisoire de chantier type treillis soudé. Cette clôture est réalisée en treillis soudé galvanisé de 2.00 m de hauteur, avec poteaux métalliques dans socles béton préfabriqués posés sur le sol, solidement rigidifiée, type HERAS ou équivalent. L'ensemble du linéaire est liaisonné et l'entreprise titulaire prévoit des jambes de renforts aux endroits nécessaires au bon maintien de l'ensemble.

Il appartiendra au titulaire de maintenir la clôture en bon état de service et ce, jusqu'à la fin de ses travaux. Il est précisé qu'en aucun cas le MOA ne sera tenu responsable des dommages ou dégâts que pourrait subir cette clôture du fait d'auteurs inconnus. L'entreprise titulaire devra également effectuer toutes les éventuelles adjonctions et modifications d'implantation nécessaires à la sécurité du chantier.

#### 15.3 FOURNITURE ET MISE EN PLACE DE PASSERELLES DE FRANCHISSEMENT PIETON

Passerelle permettant le franchissement de tranchées ou zones non stabilisées, comprenant :

- l'amenée et la pose du dispositif de franchissement équipé de barrières hauteur 1m fixées
- la stabilisation au sol du dispositif, et son raccordement avec l'existant
- l'entretien, les interventions sur site suite à déplacement éventuel de l'appareil
- le repli



#### 15.4 FOURNITURE ET MISE EN PLACE DE BARRIERE ETANCHE ZONE ATEX

Comprenant:

- la fourniture et mise en œuvre de clôtures Heras liaisonnées sur plot hauteur 2m
- la fourniture et fixation de bâche ignifugée M0 sur le panneau de clôture avec débord de 1m au sol
- la fourniture et mise en place de sacs de sable en pied de panneau de clôture sur le débord de bâche
- l'entretien du dispositif durant l'opération et les déplacements éventuels
- la dépose en fin d'opération

#### 15.5 SONDAGE SUR RESEAU EXISTANT AU CAMION ASPIRATEUR

Ce prix comprend toutes sujétions de réalisation de terrassement pour découverte de réseaux existants avant réalisation des tranchées.

Comprenant :

- l'utilisation d'un camion aspirateur avec flexible d'aspiration Ø250mm
- les opérations de décompactage à la pioche à air
- l'évacuation et la mise en décharge des matériaux excavés

Emprise : a minima sur zones indiquées sur plan de réseaux et de manière générale sur zones ne permettant pas une intervention avec engins mécaniques traditionnels, pour un terrassement jusqu'à la cote de fond de fouille.

#### 15.6 DECOUPE REVETEMENT EXISTANT A LA SCIE

Ce prix rémunère au mètre :

- la signalisation de chantier nécessaire aux travaux
- le repérage et l'implantation des zones à découper
- la découpe soignée sur toute l'épaisseur de la couche de revêtement en enrobés denses existant à la scie au carbure
- toutes sujétions d'exécution

#### 15.7 DEMOLITION DE REVETEMENT DE CHAUSSEE EXISTANT

Comprenant :

- le découpage soigné des revêtements à démonter à la scie,
- la démolition,
- le chargement et l'évacuation aux décharges des produits de démolition
- toutes sujétions d'exécution, y compris droits de décharge (épaisseur revêtement 0.18 m)

Emplacement : démolition de revêtement de chaussée pour réalisation du réseau de chauffage

#### 15.8 DEMOLITION DE DALLAGE BETON EXISTANT

Comprenant :

- le découpage soigné des revêtements à démonter,
- la démolition,
- le chargement et l'évacuation aux décharges des produits de démolition
- toutes sujétions d'exécution, y compris droits de décharge (épaisseur revêtement 0.20 m)

#### 15.9 DEPOSE/REPOSE DE BORDURES EXISTANTES

Comprenant :

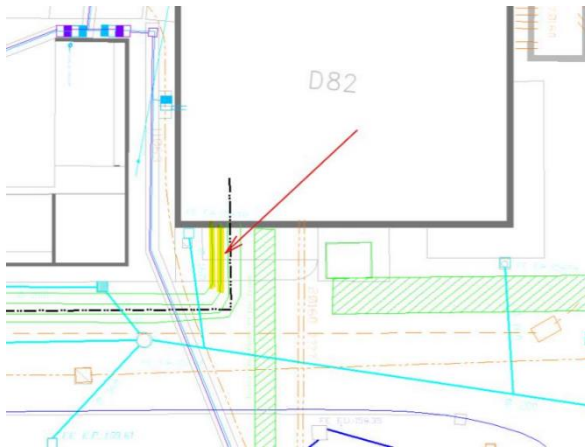
- le démontage,
- le chargement et le transport à la décharge des éléments démontés ainsi que des dispositifs de fondation et d'épaulement en béton,
- les droits de décharge,
- le matériel, la main d'œuvre
- toutes sujétions d'exécution puis après réalisation des travaux de réseaux la fourniture et pose d'une bordure neuve de profil équivalent

#### 15.10 DEPOSE DE CANALISATION DE CHAUFFAGE

Comprenant :

- la découpe soignée du réseau en amont et en aval de la zone à déposer
- les terrassements pour dépose du réseau
- la dépose du réseau existant
- l'évacuation en centre de traitement des réseaux abandonnés

Emplacement : voir schéma ci-dessous



#### 15.11 DEPOSE DE GRAVIER ROULE

Terrassement et évacuation de gravier roulé sur une épaisseur de 30cm

#### 15.12 DEPOSE/REPOSE DE MURET DE SOUTENEMENT

Comprenant :

- le démontage,
- le chargement et le transport à la décharge des éléments démontés ainsi que des dispositifs de fondation et d'épaulement en béton,
- les droits de décharge,
- le matériel, main d'œuvre
- toutes sujétions d'exécution puis après réalisation des travaux de réseaux la fourniture et pose d'un muret de profil équivalent

Localisation :



## 16. Description des travaux de réseaux de chauffage

### 16.1 FOUILLE EN TRANCHEE AVEC REMBLAIEMENT EN GRAVIER TOUT-VENANT

Après terrassements généraux comprenant :

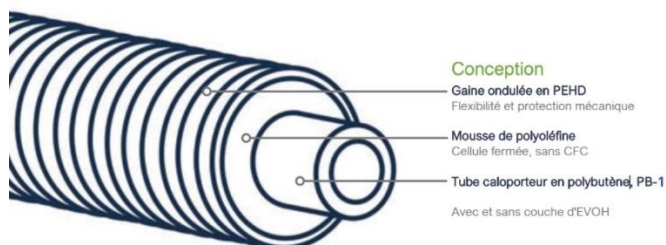
- exécution des terrassements en tranchée à l'engin mécanique en terrain de toute nature (largeur minimum 1.30m) ;
- l'extraction des déblais et leur mise en dépôt provisoire ;
- le dressement des parois, le réglage du fond de fouille et le nivellement pour une couverture minimale de 0.80m sur réseau ;
- l'étalement des parois ou le blindage assurant la protection du personnel conformément à la législation (profondeur supérieure à 1.30 m) ;
- l'installation et le fonctionnement éventuel du matériel d'épuisement des eaux ;
- les sujétions provenant de la rencontre de câbles ou canalisations ;
- l'évacuation à la décharge hors chantier de tous les déblais excédentaires provenant des fouilles correspondantes ;
- la fourniture et mise en place d'un lit de pose en sable 0/4 non abrasif ;
- la fourniture et mise en oeuvre d'enrobage et couverture jusqu'à 10cm au-dessus de la génératrice supérieure en sable 0/4 non abrasif ;
- la fourniture, le transport, la mise en oeuvre du remblaiement des tranchées en grave naturelle D31 écrêtée à 80 mm compacté par couches successives de 0.30 m maximum ;
- tous les éléments devront passer dans un anneau de 10 cm et 15% des éléments devront passer au tamis de 1 mm. Ces remblais auront un équivalent sable supérieur à 20, un indice de plasticité inférieur à 15 ; un essai par 500 m3 de matériaux sera réalisé aux frais de l'entrepreneur ;
- la signalisation des travaux conformément aux textes réglementaires en vigueur ;
- toutes sujétions complémentaires.

Pour réseau de chauffage.

### 16.2 FOURNITURE ET POSE EN TRANCHEE DE CANALISATIONS PRE-ISOLEES

Réseaux chauffage en tube pré-isolé conforme à la norme EN15632-1,3(DOC) certifié QB08.

- Marque Thermaflex - modèle Flexalen 600
- Tube caloporteur en polybutène, PB-1
- Isolation en mousse de polyoléfine
- Gaine ondulée en PEHD
- Température de service maximale = 95°C



Accessoires compris :

- Coudes, tés, réductions PB soudables
- Lyres

- Ancrages.
- Manchons d'extrémité
- Kits pour traversée de mur

Mise en œuvre :

La mise en œuvre doit être strictement conforme aux prescriptions du fabricant. La pose doit s'effectuer par une température ambiante comprise entre +5°C et +40°C

La couverture sur génératrice supérieure doit être de 80cm au minimum sous zone circulées

Le rayon de coubure minimal propre à la canalisation et indiqué par le fabriquant doit être impérativement respecté.

Les canalisations doivent être espacées entre elles de 100mm au minimum en tout point.

Les canalisations sont posées sur lit de sable et doivent avoir une pente constante (pas de point haut, pas de point bas).

Prestations à prévoir par le titulaire t :

- Mise en place des canalisations en couronnes
- Soudure des éléments
- Essai pression des nouveaux réseaux

#### 16.3 CANALISATION DE CHAUFFAGE MONO-TUBE FLEXALEN 600 125/200

Comprenant :

- la fourniture de la canalisation
- la pose de la canalisation
- la fourniture et la mise en œuvre des pièces par soudure
- le repérage en tranchée ouverte avec plan de récolement
- les essais d'étanchéité avec remise du rapport

#### 16.4 ENSEMBLE POUR TRAVERSEE DE CANIVEAU EAUX INDUSTRIELLES

Ensemble comprenant :

- la dépose des éléments de couverture du caniveau pour aération
- la protection du caniveau vis-à-vis des poussières et éléments de démolition liés au carottages
- la réalisation de 4 carottages Diamètre 250mm
- la mise en place de passage de cloisons en EPDM
- la mise en place des canalisations
- la réalisation des masques d'étanchéités
- la repose des éléments de couverture après intervention

#### 16.5 ENSEMBLE POUR TRAVERSEE DE LONGRINE BATIMENT EMERAUDE

Ensemble comprenant:

- la dépose des éléments de couverture du caniveau intérieur pour aération
- la protection du caniveau vis-à-vis des poussières et éléments de démolition liés au carottages
- la réalisation de 2 carottages Diamètre 250mm
- la mise en place de passage de cloisons en EPDM
- la mise en place des canalisations
- la réalisation des masques d'étanchéités
- la repose des éléments de couverture après intervention



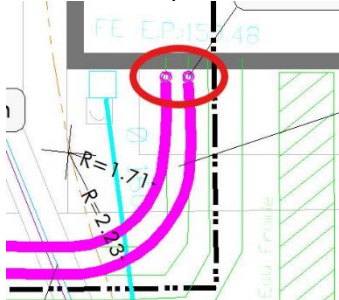
#### 16.6 FOURNITURE ET POSE DE COUDE 90° PRE-ISOLE

Fourniture et électrosoudure de coude 90° thermaflex pré-isolé ligne simple (1xOD160 (250) - Gris)



Emplacement :

Au droit de la pénétration dans le bâtiment chaufferie D82



#### 16.7 FOURNITURE ET POSE DE BRIDES

Fourniture et soudure de kit brides à souder PB, comprenant

- collet à bride,
- bride folle DIN2501 / PN10 et joint en élastomère)
- manchons d'électrofusion pour diamètre 125mm
- reconstitution de l'isolant.

Emplacement : à chaque extrémité des canalisations

#### 16.8 REALISATION DES ESSAIS D'ETANCHEITE

Selon la réglementation en vigueur, comprenant :

- l'installation de l'appareillage d'essai,
- la mise en pression du réseau,
- la rédaction du rapport d'essai

## 17. Description des réseaux eaux pluviales

### 17.1 FOUILLES EN TRANCHEE POUR UNE CANALISATION

Après terrassements généraux pour une canalisation d'assainissement comprenant :

- exécution des terrassements en tranchée à l'engin mécanique en terrain de toute nature (largeur = diamètre extérieur du tuyau + 0.60 m) ;
- l'extraction des déblais et leur mise en dépôt provisoire ;
- le dressement des parois, le réglage du fond de fouille et le nivellement suivant les profondeurs indiquées sur les plans de projet Réseaux Eaux Pluviales et Eaux Usées ;
- l'étalement des parois ou le blindage assurant la protection du personnel conformément à la législation (profondeur supérieure à 1.30 m) ;
- l'installation et le fonctionnement éventuel du matériel d'épuisement des eaux ;
- les sujétions provenant de la rencontre de câbles ou canalisations ;
- l'évacuation à la décharge hors chantier de tous les déblais excédentaires provenant des fouilles correspondantes
- la fourniture, le transport, la mise en oeuvre du remblaiement des tranchées en grave naturelle D31 écrêtée à 80 mm compacté par couches successives de 0.30 m maximum.
- tous les éléments devront passer dans un anneau de 10 cm et 15% des éléments devront passer au tamis de 1 mm. Ces remblais auront un équivalent sable supérieur à 20, un indice de plasticité inférieur à 15 ; un essai par 500 m3 de matériaux sera réalisé aux frais de l'entrepreneur. la signalisation des travaux conformément aux textes réglementaires en vigueur ;
- toutes sujétions pour les profondeurs moyennes indiquées aux plans de projet.

Réseau principal et branchements jusqu'à Ø400mm.

### 17.2 FOURNITURE ET POSE DE CANALISATION EN PVC CLASSE SN 8

Canalisations circulaires, comprenant :

- la fourniture,
- le transport à pied d'œuvre et pose en tranchée ouverte de tuyaux PVC Série SN 8 (module de rigidité de 8 kN/m<sup>2</sup>),
- la fourniture et la mise en place de sable 0/3 de rivière ou de carrière en fond de tranchée, sur 0.10 m d'épaisseur,
- la mise en place et serrage des joints,
- la pâte lubrifiante,
- la coupe des tuyaux, calage, chanfreinage si nécessaire,
- la fourniture et la mise place de manchons de scellement dans les regards,
- les frais d'essai du réseau et d'épreuves des canalisations, conformément à la circulaire interministérielle du 16 mars 1984,
- l'enrobage en sable 0/3 de rivière ou de carrière des canalisations jusqu'à une hauteur de 0.15 m sur les tuyaux,
- toutes sujétions et la main-d'œuvre, quelle que soit la profondeur.

Diamètre 200mm Eaux Pluviales

### 17.3 CONSTRUCTION D'UN TABOURET A GRILLE

Comprenant :

- la fourniture et la mise en œuvre de béton pour piédroits (épaisseur 0.15 m) et radier,
- les enduits au mortier,
- une décantation de 0.30 m,
- la fourniture et la pose de la grille série lourde (250 kN) de 0.40 x 0.40 de côté, profondeur totale du tabouret de 1.0m (sauf si indication différente sur plan), dimensions intérieures minimum de 0.50 x 0.50, toutes fournitures et sujétions d'exécution.

Grille 40 x 40 plate.

### 17.4 PIQUAGE BRANCHEMENT EP SUR REGARD OU BRANCHEMENT EXISTANT

Comprenant

- le percement,
- la pénétration par forage à la couronne,
- l'évacuation des gravats et déblais,
- la vérification des niveaux avant commencement des travaux,
- les terrassements manuels éventuels,
- la signalisation de chantier réglementaire.

## 18. Description des travaux de revêtements

### 18.1 REALISATION D'UNE COUCHE DE FONDATION EN GRAVE NATURELLE D31 ECRETEE A 80 M

Ce prix comprend :

- La fourniture,
- le transport,
- le régalage,
- le compactage et le nivellement des matériaux selon les profils indiqués.

La surface indiquée tient compte d'un débordement de 0.40 m de part et d'autre de l'emprise des voies.

Le gravier tout-venant doit provenir de carrières agréées par le MOA. Sa courbe granulométrique doit s'inscrire dans le fuseau de TALBOT correspondant aux dimensions 0/31.5 et 0/80 mm. La dureté minimum définie par le coefficient de LOS ANGELES est de 40. La couche de fondation est compactée de manière à obtenir une densité sèche du matériau de 95% au moins de celle obtenue par l'essai d'optimum PROCTOR modifié. Les essais correspondant à ces spécifications sont exécutés dans les conditions des documents généraux à raison d'un essai pour 200 m<sup>3</sup> de tout-venant pour l'essai PROCTOR modifié et à raison d'une mesure de densités sèches in-situ, au gamma-densimètre tous les 200 à 500 m<sup>2</sup> et par couche de 0,30 m d'épaisseur maximum.

La grave sableuse à galets de granulométrie 0/80 mm aura une fraction de fines (< 80 µm) limitée à 5% (<10% dans le cas le plus défavorable), en équivalent de sable ES > 30 et une valeur au bleu de méthylène VBS < 0.1

Sous l'emprise des chaussées lourdes en béton bitumineux sur une épaisseur de 40cm

Mise en œuvre de la couche de forme spécifiée au paragraphe précédent sur une épaisseur de 40cm sous l'emprise des voiries lourdes en béton bitumineux

Sous l'emprise des emprises en béton balayé sur une épaisseur de 40cm.

Mise en œuvre de la couche de forme spécifiée au présent document sur une épaisseur de 40cm sous l'emprise des aires en béton balayé

### 18.2 REALISATION D'UNE COUCHE EN GRAVE NON TRAITEE 0/31.5

Ce prix comprend la fourniture, le transport à pied d'œuvre, le réglage, le compactage et le nivellement de ce matériau selon les profils indiqués.

Sous l'emprise des chaussées lourdes en béton bitumineux sur une épaisseur de 5cm.

Sous l'emprise des emprises en béton balayé sur une épaisseur de 5cm.

### 18.3 REALISATION D'UNE COUCHE DE BASE EN GRAVE BITUME

Ce prix rémunère la fourniture à pied d'œuvre, la mise en place et le compactage de la grave-bitume à chaud. Ce prix inclut également le nettoyage éventuel de la surface à revêtir ainsi que la fourniture et mise en œuvre de la couche d'accrochage à l'émulsion de bitume dosée à 300 g/m<sup>2</sup>.

La grave bitume est conforme à la Norme NF EN 13108-1 avec un bitume de classe 35/50 (classe 3).

GB 0/14 - emprises de chaussée lourde - ép 8cm

Épaisseur : 8 cm

Emplacement : sur couche de réglage chaussées lourdes

#### 18.4 REALISATION D'UN REVETEMENT EN ENROBES DENSES

Comprenant :

- la fourniture à pied d'œuvre,
- la mise en place et le compactage des bétons bitumineux,
- le nettoyage, le balayage des surfaces à revêtir,
- l'exécution d'une couche d'accrochage (couche de liant à l'émulsion de bitume à raison de 300 g/m<sup>2</sup>)
- tous travaux de raccordement sur voirie existante sur ouvrages contigus.

Les enrobés denses sont en silico-calcaire dur et non gélif éléments de 8 mm, de filler et de liant dopé dans des proportions telles que ce mélange présente la plus grande capacité et la meilleure résistance à la déformation et au cisaillement. Le dosage du liant (bitume) sera compris entre 5.5 et 6% du poids des matériaux secs. La composition du mélange est arrêtée par les concepteurs après essais par un laboratoire agréé par ceux-ci, aux frais de l'entreprise titulaire. Le poids spécifique des enrobés est de 2.45 T/m<sup>3</sup>. La résistance à la composition sera égale à 6 Méga Pascal. La couche d'accrochage est réalisée à l'émulsion de bitume à raison de 300 à 500 g/m<sup>2</sup> de bitume résiduel.

Béton bitumineux 0/10mm noir sur chaussée lourde dosé à 150kg/m<sup>2</sup> (ep. 6cm).

#### 18.5 REALISATION D'UN REVETEMENT EN BETON DE CIMENT BALAYE

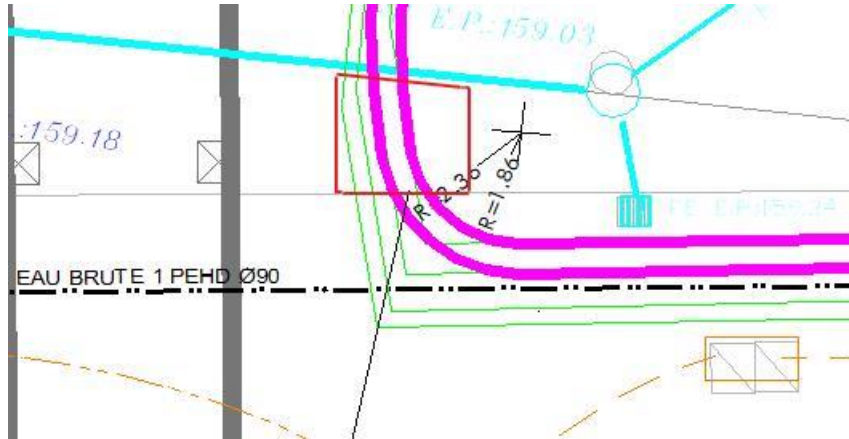
Comprenant :

- la fourniture et mise en œuvre de béton de ciment dosé à 350 kg/m<sup>3</sup>, ciment classe 32.5 ou 42.5 (suivant norme NFP 15 301), granulats conformes à la Norme NFP 18 540. Les gravillons seront concassés, de teinte gris clair et devront être non gélifs. Dosage des gravillons : 1100 à 1 300 kg/m<sup>3</sup>. Rapport gravillons/sable : 1.8 <G/S< 2.2. Le sable doit être propre et de granulométrie continue (équivalent sable ES>75) la fourniture et le mélange d'adjuvants entraîneur d'air et retardateur de prise, le vibrage, le réglage soigné et le lissage de la surface, la fourniture et pose de treillis soudé, la mise en place et la dépose de coffrage
- la confection des joints de retrait-flexion transversaux tous les 3.50 m par sciage sur une profondeur comprise entre 1/4 et 1/3 de l'épaisseur et une largeur entre 3 et 5 mm. Remplissage des joints par produit imperméable déformable résistant et adhérent (produit coulé à chaud : mélange de bitume et caoutchouc de synthèse)
- la confection des joints de dilatation autour des regards à grilles et des joints de construction (après chaque arrêt de bétonnage de plus de 1 heure) avec pose de goudjons
- sur la surface du béton frais, balayage régulier
- l'incorporation de fibres polypropylènes ou Treillis Soudé à dimensionner
- le coffrage
- les adjuvants entraîneur d'air et plastifiant réducteur d'eau
- la réalisation des joints de dilatation (confondus avec les faux joints de surface et des joints de retrait)
- les réglages, lissages et vibrage
- la pulvérisation du désactivant
- le sciage suivant le calepinage en faux joints
- la protection des ouvrages pendant les travaux
- le nettoyage et toutes sujétions d'exécution

### 18.6 FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE D'UNE COUCHE DE FINITION EN GRAVIER ROULE

Gravier roulé blanc, granulométrie 10/20, Sur une épaisseur de 30cm

Emplacement :



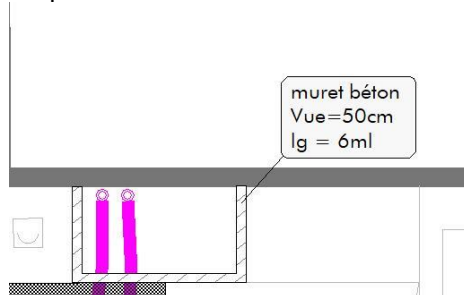
### 18.7 CONSTRUCTION DE MURET

Pour réalisation d'une courette de protection autour des canalisations existantes.

En blocs à bancher ou murets préfabriqués, comprenant les terrassements, la réalisation d'une longrine de fondation hors gel, la fourniture et pose des éléments, la réalisation d'un enduit.

hauteur vue: 50cm

Emplacement :



## 19. Dossier des Ouvrages exécutés

Comprenant la remise du DOE avec :

- plan de nivellement et des revêtements (dwg et pdf)
- plan de réseaux avec géoréférencement des réseaux et information de charge sur réseaux (dwg et pdf)
- PV des essais de pression sur réseau
- PV des essais de compactage
- fiches produits
- photos et toutes informations susceptibles de faciliter la maintenance et l'entretien des équipements

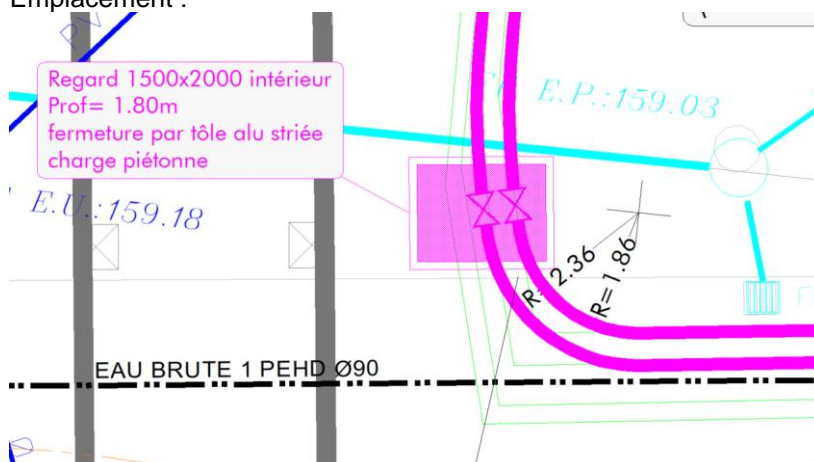
## 20. Prestations supplémentaires éventuelles (PSE)

### 20.1 PSE 1 CONSTRUCTION D'UN REGARD 1500X2000

Comprenant :

- Les terrassements en déblais pour pose des éléments de regards
- La fourniture et pose des éléments de regards rectangulaires en béton préfabriqué de dimensions intérieures 1500x2000mm, pour une profondeur de regard de 1.80m
- La réalisation d'un fond drainé en gravier roulé sur une épaisseur minimale de 10cm
- La découpe des piédroits ponctuellement pour passage sur réseau existant
- La fourniture et pose de 2 vannes de sectionnement D125 sur le réseau EC posé
- La réalisation d'un cadre de supportage de la couverture en profilé métallique. Le cadre devra être fixé au regard et les traverses démontables de manière à permettre une ouverture libre de 1416x1916mm. L'ensemble devra permettre de supporter une circulation piétonne (125KN)
- La fourniture et pose d'éléments de couvertures en tôle strié aluminium. L'ensemble devra être découpé en 4 éléments de 0.75mx1.00m équipés de poignées rabattables. Les éléments devront être équipés de cornières en sous-face, permettant le maintien sur le cadre. Plaques à damier EN AW-5754 H114 ep.4/5,5mm
- Les terrassements en remblais
- La reprise des revêtements de voirie adjacents à l'identique
- La dépose/repose du muret de soutènement ou sa démolition reconstruction sur le linéaire nécessaire à la pose du regard
- La dépose/repose des panneaux et poteaux de clôtures

Emplacement :





## 20.2 PSE 2 FOURNITURE ET POSE DE COUDE 90°

Fourniture et électrosoudure de coude 90° thermaflex pré-isolé ligne simple (1xOD160 (250) - Gris).  
Pour mise en œuvre sur le linéaire de canalisation en cas de rayon de courbure trop faible dû à l'encombrement des réseaux existants.