

# CAHIER DES CHARGES TECHNIQUES PARTICULIERES

## LOT 1: VRD

### CONSTRUCTION D'UN BÂTIMENT D'ENSEIGNEMENT – PROJET INVICTUS



Maitre d'ouvrage :  
**CEA**  
 -  
 Route départementale D765  
**30200 CHUSCLAN**  
 Tel : 04-66-79-62-67  
 Mail : -



Maitre d'œuvre :  
**AC2i SUD**  
 1110 chemin de Sommelonge  
 -  
**26290 DONZERE**  
 Tel : 04-75-92-53-87  
 Mail : [contact@ac2i.pro](mailto:contact@ac2i.pro)



Economiste :  
**PG CONCEPT**  
 401 Rue du Grand Gigognan  
 -  
**84000 AVIGNON**  
 Tel : 04 90 87 11 76  
 Mail : [pg.concept.84@gmail.com](mailto:pg.concept.84@gmail.com)



Architecte :  
**ARNAUD CESAR ARCHITECTE**  
 16 Cours Jean Henri Fabre  
 -  
**84830 SERIGNAN DU COMTAT**  
 Tel : 04.90.70.06.66  
 Mail : [cesarpinet.architecture@gmail.com](mailto:cesarpinet.architecture@gmail.com)

Indice	Date de Modification	Modifications
A	29/07/2024	Création du document
B	20/11/2024	Modifications suite aux observations du CEA
-	-	-
-	-	-

**C23021CCTP050**

APS

APD

DCE

EXE

DIAG

CR

NT

# LOT N°: 1-VRD

Affaire : 060324c

Construction d'un bâtiment - PROJET INVICTUS

---

## TABLE DES MATIERES

<b>1.1 <u>GENERALITES</u></b>	<b>2</b>
1.1.1 <u>Spécification générales</u>	2
1.1.2 <u>PRESCRIPTIONS ET SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES VRD</u>	5
 <b>1.2 <u>Prestations Tranche Ferme</u></b>	 <b>13</b>
1.2.1 <u>Prestations Tranche ferme</u>	13
 <b>1.3 <u>Prestations de la tranche optionnelle</u></b>	 <b>16</b>
1.3.1 <u>Travaux de terrassement</u>	16
1.3.2 <u>Travaux de réseau EU/EV</u>	17
1.3.3 <u>Travaux de réseau EP</u>	21
1.3.4 <u>Travaux de réseau Incendie</u>	23
1.3.5 <u>Travaux de réseau AEP</u>	36
1.3.6 <u>Travaux de réseau CFo/CFa</u>	42
1.3.7 <u>Travaux Reprise trottoir SUD Bat Invictus</u>	46
1.3.8 <u>Travaux de cheminement piéton OUEST Bat Invictus</u>	48
1.3.9 <u>Travaux de cheminement zone technique EST Bat Invictus</u>	50
1.3.10 <u>Travaux de cheminement zone Nord Bat Invictus</u>	51
1.3.11 <u>Divers</u>	52
1.3.12 <u>OPTION 1 : Plus-Value pour Alimentation depuis poste 432</u>	54
1.3.13 <u>OPTION 2 : Extension parking Sud</u>	55

## **1.1 GENERALITES**

### **1.1.1 Spécification générales**

#### **1.1.1.1 Objet**

Le présent cahier des prescriptions techniques particulières fixe les principes techniques à respecter, pour l'exécution des travaux du présent lot pour la construction d'un bâtiment d'enseignement - Projet INVICTUS - Site CEA de MARCOULE

Les ouvrages seront exécutés suivant les prescriptions communes à tous les lots, et seront conformes à la série des plans du dossier.

L'entreprise prendra possession des lieux en l'état le jour du commencement du chantier.

Les travaux comprennent tous ouvrages annexes et prestations nécessaires au complet et parfait achèvement des travaux.

L'Entrepreneur devra fournir les installations complètes, en ordre de marche, tous les travaux devront être exécutés selon les Règles de l'Art et en conformité avec les différents DTU se rapportant aux catégories d'ouvrages à exécuter.

#### **1.1.1.2 Règles d'exécution générales**

Tous les travaux devront être exécutés selon les règles de l'art avec toute la perfection possible et selon les meilleures techniques et pratiques en usage.

À ce sujet, il est formellement précisé aux entreprises qu'il sera exigé un travail absolument parfait et répondant en tous points aux règles de l'art, et qu'il ne sera accordé aucune plus-value pour obtenir ce résultat, quelles que soient les difficultés rencontrées et les raisons invoquées.

La démolition de tous travaux reconnus défectueux par le maître d'œuvre et leur réfection jusqu'à satisfaction totale seront implicitement à la charge de l'entrepreneur, et aucune prolongation de délai ne sera accordée.

Tous les matériaux, éléments et articles fabriqués « non traditionnels » devront toujours être mis en œuvre conformément aux prescriptions de l'« Avis Technique » ou, à défaut, aux prescriptions du fabricant.

Ce marché est réputé inclure :

- Tous travaux ou dispositions imposés par le Bureau de Contrôle et nécessaires à la mise en conformité des ouvrages avec les règlements en vigueur,
- Tous travaux ou dispositions nécessaires à la mise en conformité des ouvrages pour ce qui concerne les tolérances d'exécution, la qualité des prestations et le niveau de finition requis.

L'exécution des travaux et les conditions de réception seront conformes aux règlements en vigueur à la date de la soumission, et notamment :

Classement des locaux :  
ERP de 4ème catégorie de type R

Sont applicables dans le cadre des travaux objet du présent CCTP :

- Code du travail

# LOT N° : 1-VRD

Affaire : 060324c

Construction d'un bâtiment - PROJET INVICTUS

---

- Toutes réglementations d'urbanisme liées à la zone impactée
- Toutes les normes NF concernant les travaux du présent projet
- Tous les DTU (Document Technique Unifiés) et les documents ayant valeur de DTU, qu'ils fassent l'objet d'une norme ou non, les Avis Techniques de matériaux non traditionnels mis en oeuvre
- Les règles de calcul et autres règles professionnelles, cahiers des charges, prescriptions techniques ou recommandations
- Les règles Européennes notamment pour les marquages des matériaux

## 1.1.1.3 Condition d'application

Les ouvrages réalisés par l'entrepreneur, sans préjudice des autres réglementations devront s'inscrire dans les ouvrages dits de technique courante et ou à risque normal. A ce titre ils devront sans préjudice des dispositions spécifiques contenues dans d'autres réglementations :

- être réalisés avec des produits, matériaux, éléments d'équipement conformes aux définitions et spécifications des normes françaises homologuées (ou à défaut, aux spécifications annexées ou visées par les documents techniques unifiés - D.T.U.-) utilisés et mis en oeuvre dans les domaines et suivant des procédés, des techniques et des prescriptions visés par les D.T.U. et autres textes techniques.
- traditionnels non normalisés, c'est à dire réalisés avec des produits et/ou suivant des procédés non normalisés, mais ne relevant pas pour autant de la procédure d'avis technique et faisant utilisation de produits ou de techniques éprouvés de longue date, mis en oeuvre dans les domaines et suivant des prescriptions visées:
  - o soit par des constats de traditionnalité délivrés par la commission ministérielle et publiés dans les cahiers du Centre scientifique et technique du bâtiment
  - o soit par des règles ou cahiers des charges établis par des organismes professionnels acceptés par les assureurs et figurant dans la liste de la C2P.
- ouvrages non traditionnels, mais réalisés avec des produits ou selon des procédés bénéficiant d'un avis technique favorable en cours de validité suivi d'un accord de garantie des assureurs

A cet effet l'entrepreneur veillera systématiquement :

- à ce que les produits et/ou procédés, bénéficiant d'un Avis Technique ou d'un Document Technique d'Application en cours de validité, ne soient pas mis en observation par la C2P
- que son assurance couvre en garantie les travaux qu'il réalise et à être en capacité d'en apporter la preuve à la maîtrise d'oeuvre.

**IMPORTANT :** L'emploi de matériaux ou de procédés non traditionnels, non prescrit par les documents particuliers du marché est subordonné à l'accord du Bureau de contrôle et du maître d'ouvrage sur proposition du maître d'oeuvre.

## 1.1.1.4 Normes et règles de l'art

Sont applicables\*(1) dans le cadre des travaux objet du présent CCTP :

- les D.T.U
- les normes françaises homologuées intéressant directement ou indirectement le bâtiment
- les normes expérimentales quand elles sont citées dans les DTU ou les CPT du CSTB
- les règles professionnelles acceptées par le C2P

\*(1) Documents en vigueur ou publiés 15 jours avant la date fixée pour la remise de l'offre

Le projet sera réalisé avec des produits et procédés exclusivement certifiés, dans les catégories d'aujourd'hui ou à défaut, justifiant de caractéristiques équivalentes (au sens de la recommandation T1-99 du GPEM établie en date du 7 octobre 1999 (justification de l'équivalence à fournir par le fabricant à la demande du Maître

# **LOT N° : 1-VRD**

**Affaire : 060324c**

**Construction d'un bâtiment - PROJET INVICTUS**

---

d'oeuvre) :

- Code de la construction et de l'habitation
- Code de l'urbanisme
- Normes françaises et européennes en vigueur
- Documents Techniques Unifiés
- Avis Techniques (ATEC) Français ou Européens
- Règle professionnelles
- Agrément Technique d'Expérimentation (ATEX)

Tous les isolants posséderont un certificat ACERMI ou ATEC ou ATEX

Les produits ou procédés mis en oeuvre pour les façades et toitures et entrant dans le champ de l'avis technique ou de l'ATEX, devront bénéficier d'un avis technique ou d'un ATEX favorable aux conditions d'emploi de ce produit ou de ce procédé

## **1.1.1.5 Complétude d'exécution**

Le présent document ne peut contenir l'énumération rigoureuse et la description de tous les matériaux, détails ou dispositions.

Il reste entendu que seront compris au titre de la prestation, non seulement tous les travaux, définis dans le dossier fourni par le Maître d'Oeuvre, et décrits ou non dans les devis et notices, mais aussi ceux implicitement nécessaires au parfait achèvement des ouvrages à réaliser, et de leur mise en oeuvre, suivant toutes les Règles de l'Art.

L'Entrepreneur s'étant rendu compte des travaux à effectuer, de leur importance et de leur nature, reconnaît qu'il a suppléé par ses connaissances professionnelles dans sa spécialité aux détails qui pourraient être omis dans les différentes pièces du dossier.

## **1.1.1.6 Connaissance des lieux**

Les entrepreneurs sont réputés par le fait d'avoir remis leur offre :

- s'être rendus sur les lieux où doivent être réalisés les travaux ;
- avoir pris parfaite connaissance de la nature et de l'emplacement de ces lieux et des conditions générales et particulières qui y sont attachées ;
- avoir pris parfaite connaissance de l'état du terrain qui leur sera livré ;
- avoir pris connaissance des possibilités d'accès, d'installations de chantier, de stockage, de matériaux, etc., des disponibilités en eau, en énergie électrique, etc. ;
- avoir pris tous renseignements concernant d'éventuelles servitudes ou obligations.

En résumé, les entrepreneurs sont réputés avoir pris connaissance parfaite des lieux et de toutes les conditions pouvant en quelque manière que ce soit avoir une influence sur l'exécution et les délais, ainsi que sur la qualité et les prix des ouvrages à réaliser.

Aucun entrepreneur ne pourra donc arguer d'ignorances quelconques à ce sujet pour prétendre à des suppléments de prix, ou à des prolongations de délais.

## **1.1.1.7 Pièces à fournir par l'entrepreneur**

Avant et en cours de travaux :

Plans et notes de calcul, le cas échéant, selon précision à l'article concerné

# **LOT N° : 1-VRD**

**Affaire : 060324c**

**Construction d'un bâtiment - PROJET INVICTUS**

---

En fin de travaux :

Dans le délai fixé dans son marché, ou à défaut huit jours avant la date fixée pour la réception, l'entrepreneur devra fournir le dossier des ouvrages exécutés.

Ce dossier sera à fournir en trois exemplaires, et comprendra obligatoirement :

- une note décrivant les travaux réalisés avec leurs caractéristiques techniques ;
- une nomenclature de tous les matériels et équipements installés avec leur marque, type et caractéristiques ;
- les notices de conduite et d'entretien des installations ;
- une nomenclature des pièces de rechange devant être approvisionnées.

Ce dossier comprendra également :

- toutes les pièces écrites et tous les plans d'exécution, notes de calcul, etc. mis conformes à l'exécution ;

Outre ces documents fournis sur tirage, il sera remis sur support informatique comportant les indications mentionnées ci-dessus en fichier DXF ou DWG. Les coordonnées X, Y et Z seront du type Lambert.

Les fichiers DWG seront réalisés suivant la charte graphique du plan Masse du CEA Marcoule

## **1.1.2 PRESCRIPTIONS ET SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES VRD**

### **1.1.2.1 Réfections - Découpes**

Les réfections de revêtements ainsi que les reprises se feront par découpe à la disceuse.

Les raccordements ne devront pas présenter de dénivellation.

Les reprises ou coupes sur zone béton de ciment seront traitées comme des joints de dilatation.

### **1.1.2.2 Portance de la plate-forme support de chaussée**

Portance de la plate-forme support de chaussée

La plate-forme support a été livrée par l'entrepreneur de terrassements à la portance nécessaire pour recevoir le ou les types de voiries prévus.

L'entrepreneur n'aura aucun renforcement de plate-forme support à réaliser.

Au cas où la classe de portance de la plate-forme support qui a été livrée à l'entrepreneur ne présente pas la classe de portance voulue pour recevoir le ou les types de voiries prévus.

L'entrepreneur aura à réaliser les travaux de renforcement nécessaires.

Travaux de renforcement de la plate-forme support

En fonction des différents critères suivants :

- portance avant renforcement ;
- portance nécessaire pour recevoir le ou les types de voiries prévus ;
- nature du terrain ;
- conditions atmosphériques au moment des travaux ;
- matériaux de la région les mieux adaptés ;
- technique de travaux envisagée par l'entrepreneur ;
- etc.

Le renforcement de la plate-forme pourra être réalisé par :

- l'utilisation d'additifs de structure tissés ou non tissés ;



# **LOT N° : 1 -VRD**

**Affaire : 060324c**

**Construction d'un bâtiment - PROJET INVICTUS**

---

- le traitement du sol en place par incorporation de liants hydrauliques chaux et ciment sur une épaisseur déterminée.

Le traitement approprié, la nature des liants, leur dosage, l'épaisseur, etc. devront être définis en laboratoire, les frais de laboratoire seront à la charge de l'entreprise.

Les prix de traitement du sol comprendront :

- l'amenée et le repli du matériel spécifique ;
- la valeur de location de ce matériel ;
- le maintien à pied d'œuvre, l'entretien et le fonctionnement de ce matériel y compris l'énergie nécessaire, pendant toute la durée voulue ;
- le stockage et l'épandage du liant ;
- le malaxage du mélange.

Le renforcement de la plate-forme pourra être également réalisé par :

Terrain de classe A

- étalement d'un feutre géotextile, épaisseur (minimum 350 g<sup>2</sup>) ;
- mise en place d'une couche de grave naturelle 00 ou 00, sur une épaisseur de 0,25 m minimum.

Terrain de classe B

- mise en place d'une couche de grave naturelle sur une épaisseur de 0,20 m minimum.

Dans les 2 cas, la grave peut être remplacée par du sable fin ou équivalent de sable (entre 20 et 40), avec cependant une épaisseur augmentée de 0,10 m.

Sur les terrains argileux, la mise en place d'un géotextile pour former couche anticontaminante est obligatoire.

## **1.1.2.3 Pentés des chaussées et autres ouvrages de voiries**

Pour les chaussées et trottoirs, les pentes transversales seront à définir par l'entrepreneur en restant dans la fourchette des pentes admissibles selon spécifications des « Documents contractuels ».

Pour les espaces piétonniers, chemins, allées, etc., les pentes seront à déterminer par l'entrepreneur en fonction :

- des points de réception des eaux ;
- de la disposition des surfaces à traiter ;
- de la nature du revêtement ;
- avec pente minimale de 1 %.

## **1.1.2.4 Tolérances dimensionnelles**

Les tolérances dimensionnelles des matériaux ainsi que les tolérances dimensionnelles des ouvrages à tous les stades d'avancement seront celles précisées dans les « Documents contractuels » cités en tête du présent document.

## **1.1.2.5 Fournitures et matériaux**

Les fournitures, matériaux et matériels et les éléments préfabriqués entrant dans les ouvrages et prestations du présent marché devront répondre aux spécifications suivantes.

Conformité aux normes

## **LOT N° : 1 -VRD**

**Affaire : 060324c**

**Construction d'un bâtiment - PROJET INVICTUS**

---

Pour tous les matériaux, matériels et fournitures et éléments préfabriqués faisant l'objet de normes NF, l'entrepreneur ne pourra mettre en œuvre que ceux répondant à ces normes.

Conformité aux CCTG et DTU

Pour tous les matériaux, matériels et fournitures et éléments préfabriqués traités dans le ou les CCTG et dans les DTU, il ne pourra être mis en œuvre que ceux répondant aux conditions et prescriptions de ces documents.

Conformité aux normes et Avis Techniques des fournitures essentielles

En ce qui concerne plus particulièrement les matériaux, matériels, fournitures et éléments préfabriqués essentiels, ne pourront être mis en œuvre que ceux répondant aux normes ou Avis Techniques (cf. tableau suivant).

Protection contre la corrosion

Tous les éléments, articles et fournitures à mettre en œuvre devront impérativement être munis d'une protection garantie contre la corrosion.

Le type et la nature de ces protections contre la corrosion devront être adaptés à la composition des différentes eaux usées rencontrées.

### **1.1.2.6 Contrôle et réceptions des matériaux sur chantier**

Le maître d'œuvre se réserve le droit de procéder à des contrôles de conformité des fournitures sur chantier avant mise en œuvre.

Pour les éléments préfabriqués et autres relevant d'une certification, le contrôle se bornera à la vérification du marquage et au contrôle de l'aspect et de l'intégrité des produits.

En ce qui concerne les matériaux ne comportant pas de certification, l'entrepreneur devra justifier leur conformité. Dans le cas contraire, le maître d'œuvre pourra faire réaliser des prélèvements et des essais par un organisme de son choix, aux frais de l'entrepreneur.

Tous les matériaux défectueux et ceux non conformes, le cas échéant, seront immédiatement remplacés.

### **1.1.2.7 Obligations auxquelles devront répondre les réseaux**

Le (ou les) réseau(x) quels qu'ils soient ainsi que les ouvrages annexes devront toujours répondre à un minimum d'obligations, dont notamment les suivantes.

**Étanchéité**

L'étanchéité devra être parfaite, tant pour éviter les fuites des effluents dans le terrain, que pour éviter les pénétrations d'eaux extérieures.

**Gel**

Toutes dispositions devront être prises, et principalement la profondeur d'enfouissement, pour garantir les canalisations contre les effets du gel, cette profondeur minimale étant fonction du site et de la région.

**Résistance mécanique**

Tous les ouvrages du réseau, c'est-à-dire les canalisations, les regards et les autres ouvrages annexes, devront



## **LOT N° : 1 -VRD**

**Affaire : 060324c**

**Construction d'un bâtiment - PROJET INVICTUS**

---

toujours résister aux charges auxquelles ils pourront être soumis en fonction de leurs emplacements.

La classe de résistance des tuyaux devra être déterminée en fonction :

- de la hauteur du remblai au-dessus ;
- du diamètre ;
- des surcharges auxquelles le sol en surface au-dessus sera soumis.

Dans certains cas, il pourra, le cas échéant, s'avérer nécessaire de réaliser un enrobage en béton du tuyau.

Tenue aux agents chimiques

Les matériaux et éléments constitutifs du (ou des) réseau(x) devront être adaptés à la composition chimique tant des effluents qu'ils contiennent que des terrains dans lesquels ils sont enterrés.

Nettoyage et curage

L'ensemble des canalisations devra toujours pouvoir être aisément nettoyé et curé :

- pour les petits diamètres par le nombre et l'emplacement des regards et les tracés d'allure rectiligne des tronçons entre regards ;
- pour les gros diamètres par le nombre et l'emplacement des regards visitables.

### **1.1.2.8 Pentes des canalisations**

Dans les cas courants, les canalisations seront posées avec une pente assurant un autocurage suffisant, c'est-à-dire supérieure à 7 mm/m.

En cas d'impossibilité de respecter cette pente minimale, les tuyaux pourront être posés avec une pente plus faible, mais en aucun cas inférieure à 2 mm/m.

Avec ces pentes minimales, la mise en œuvre devra être très précise et le réglage devra se faire au laser.

Le profil en long de la canalisation ne devra accuser absolument aucune contre-pente, si minime soit-elle.

### **1.1.2.9 Règles générales d'exécution des réseaux**

Conditions et prescriptions générales

Le (ou les) réseau(x) devra(ont) être livré(s) en parfait et complet état de fonctionnement, et les prestations de l'entreprise comprendront implicitement toutes fournitures et tous travaux nécessaires.

L'entrepreneur devra en temps voulu prendre contact avec les services techniques locaux, afin de recueillir tous renseignements utiles, et pour assurer que l'exécution envisagée répond aux obligations et prescriptions de ces services, il devra obtenir l'approbation de ces services.

En temps opportun, l'entrepreneur devra se mettre en rapport avec le (ou les) entrepreneur(s) chargé(s) des travaux d'installations sanitaires, des descentes EP, etc. des bâtiments, etc., afin de prendre toutes dispositions utiles pour assurer une parfaite coordination de leurs travaux.

Afin de rendre impossible toute émanation d'odeurs, les dispositions suivantes seront à prendre pour les réseaux EU - EV et pour ceux unitaires :

- les regards devront être de type « sec », c'est-à-dire que les tuyaux ne seront pas interrompus dans les regards mais comporteront des pièces de jonction et des boîtes de visite avec couvercle étanche. En cas d'impossibilité technique de regards « secs », les tampons des regards seront étanches ;
- les siphons de sol seront de type rendant impossible toute remontée d'odeurs.

## LOT N° : 1-VRD

Affaire : 060324c

Construction d'un bâtiment - PROJET INVICTUS

---

Terrassements pour tranchées et autres

Tous les ouvrages du réseau d'assainissement comprendront tous les travaux de terrassements nécessaires pour les canalisations, regards, fosses et tous autres ouvrages du réseau.

Ces travaux de terrassement comprendront :

- les fouilles pour tranchées, regards et autres ouvrages ;
- le remblai soigné en fond de fouille au droit du tuyau en matériau fin d'apport ;
- les remblais courants avec terres en provenance des fouilles, avec matériau d'apport, si nécessaire ;
- l'enlèvement des terres en excédent.

La largeur des tranchées en fond de fouille devra toujours être suffisante pour permettre une mise en œuvre des ouvrages dans les règles de l'art.

Cette largeur sera au minimum égale au diamètre extérieur du tuyau + 0,60 m pour les diamètres nominaux jusqu'à 600 mm et de + 0,80 m pour les diamètres supérieurs.

Si nécessaire, des niches seront aménagées au droit des joints.

Dans le cas de tranchées communes à la charge de l'entrepreneur, les largeurs au fond et celles des banquettes devront permettre de respecter les écartements réglementaires entre les différentes canalisations ou câbles prévus.

Sécurité des ouvriers dans les tranchées

L'entrepreneur devra prendre toutes dispositions pour assurer dans tous les cas la sécurité des ouvriers dans les tranchées, en application des dispositions du décret no 65-48 du 8 janvier 1965.

Cette sécurité pourra être assurée selon la nature du terrain et les conditions du chantier :

- par des parois talutées ; degré d'inclinaison en fonction de la nature du terrain ;
- par un blindage de la tranchée, non jointif dans les cas courants ou jointif si la nature du sol ou les conditions météorologiques l'exigent.

Pose des canalisations - Joints

Les canalisations seront posées sur un lit de sable ou d'autres matériaux fins à faire agréer par le maître d'œuvre.

L'épaisseur de ce lit de pose sera 0,10 m au minimum.

La pose des tuyaux sur cales est rigoureusement proscrite.

Dans le cas de pose de tuyaux sur un sol remblayé, l'entrepreneur aura à prendre toutes dispositions pour leur assurer une bonne tenue.

Dans certains cas, il pourra s'avérer nécessaire de caler les joints sur des petits massifs en béton maigre.

Les jonctions et raccordements entre canalisations se feront toujours par l'intermédiaire de regards ou boîtes de branchement. Dans certains cas et après accord du maître d'œuvre, ils pourront se faire par tulipe ou culotte.

Les jonctions par percement du tuyau et calfeutrement en mortier ou en matériau souple ne seront pas tolérées.

La mise en œuvre des canalisations en PVC devra être réalisée conformément aux prescriptions du cahier

## LOT N° : 1-VRD

Affaire : 060324c

Construction d'un bâtiment - PROJET INVICTUS

---

Syndotec.

Les joints des canalisations seront toujours réalisés selon les prescriptions du fabricant des tuyaux et, le cas échéant, avec les matériaux pour joints fournis par le fabricant.

Les raccordements des tuyaux sur regards, boîtes de branchement, fosses et autres, se feront, selon le cas :

- par les orifices de pénétration munis d'un système de joints prévus sur certains types de regards ou boîtes de branchement préfabriqués ;
- par des pièces d'accès avec joints préfabriqués ;
- ou, à défaut :
- par des manchons de scellement avec joints traités à la corde goudronnée et au mastic bitumeux ou avec emploi de mortiers adhésifs à base de résines prescrits par le fournisseur.

Dans tous les cas, les matériaux pour joints devront résister :

- à l'agression des racines des végétaux ;
- aux attaques des rongeurs ;
- au froid ;
- à la déformation rémanente (norme NF T 46-011) ;
- au vieillissement (norme NF T 46-005).

Regards - Boîtes de branchement - Etc.

Les regards en maçonnerie de briques ou d'agglos sont interdits par le fascicule no 70 du CCTG.

Sauf cas particuliers, les regards, boîtes de branchement, etc. seront de type préfabriqué.

Dans le cas de réalisation en place, ils seront coulés en béton.

Le fond des regards, boîtes de branchement, etc. comportera une cunette pour faciliter l'écoulement des eaux.

Ces ouvrages devront toujours être absolument étanches de l'intérieur vers l'extérieur et de l'extérieur vers l'intérieur.

Les travaux comprendront tous terrassements nécessaires.

Ouvrages préfabriqués

Ils devront être titulaires du label NF, ainsi que d'une certification :

- regards et boîtes de branchement : certification no 01.118 ;
- dispositifs de couronnement et fermeture : certification no 0182.

Les ouvrages de petites dimensions seront en une pièce, les autres en éléments assemblés.

Les regards et autres en éléments assemblés devront comporter :

- un radier formant cunette, préfabriqué ou coulé en place ;
- un ou plusieurs éléments pour cheminée ;
- un élément de finition haut à cône réducteur ou non ;
- des joints souples préfabriqués pour les assemblages ;
- des préperçements avec leurs dispositifs souples d'étanchéité ;
- un dispositif de couronnement ;
- des échelons d'accès pour les regards visitables, en acier galvanisé.

Pour tous les ouvrages préfabriqués, l'entrepreneur devra soumettre à l'approbation du maître d'œuvre le type et la provenance des ouvrages qu'il propose.

## LOT N° : 1 -VRD

Affaire : 060324c

Construction d'un bâtiment - PROJET INVICTUS

---

Ouvrages réalisés en place

Le radier et les parois seront coulés en béton ; parois d'une épaisseur minimale de :

- 0,10 m pour les ouvrages de petites dimensions ;
- 0,15 m à partir de 1,50 m.

Granulométrie des agrégats, nature et dosage du ciment, avec ou sans armatures, etc., à déterminer par l'entrepreneur en fonction des conditions rencontrées.

Les parois intérieures recevront un enduit au mortier étanche avec gorges dans les angles et façon de cunette au fond.

Mise à niveau des dispositifs de couronnement

L'entrepreneur aura à sa charge la mise à niveau des tampons de regards, grilles, avaloirs, etc. avec les revêtements de sol finis, en une ou plusieurs fois si nécessaire, avec toutes les fournitures nécessaires.

Obligations de l'entrepreneur lors de la mise en œuvre

L'entrepreneur devra pendant la durée des travaux :

- minimiser au maximum la gêne aux tiers, et prévoir tous les dispositifs de franchissement nécessaire ;
- assurer la sécurité et l'hygiène du personnel du chantier et des tiers de jour comme de nuit ;
- prendre toutes dispositions pour éviter le rejet des eaux de chantier et des boues avec débris de toutes sortes qui pourraient présenter un risque d'obturation des canalisations.

### **1.1.2.10 Essais et épreuves d'étanchéité**

Au fur et à mesure de la finition de chaque tronçon de réseau ou en fin de travaux, mais dans tous les cas avant remblaiement, il devra être procédé aux essais et épreuves d'étanchéité.

Ces essais et épreuves seront à réaliser par les soins de l'entrepreneur et sous sa responsabilité, et il aura à sa charge tous les frais de contrôle et d'essais, la mise à disposition de tous les matériels et appareillages nécessaires ainsi que la mise à disposition du personnel voulu.

Ces essais et épreuves seront les suivants :

- essais et épreuves à la fumée par remplissage de fumée sous pression ;
- essais et épreuves à l'eau par remplissage à l'eau du regard amont ;
- essais et épreuves de tronçons en terrain perméable ou sous la nappe phréatique par mise à sec des tuyaux et des regards ;
- les épreuves d'étanchéité à l'eau seront réalisés dans les conditions définies au chapitre VI du fascicule no 70 du CCTG.

Les essais et épreuves seront réalisés dans les conditions définies dans la circulaire interministérielle du 16 mars 1984. Cette circulaire est document contractuel du présent marché.

L'inspection du réseau sera réalisée par caméra par un organisme spécialisé.

L'entrepreneur sera tenu de remédier aux défauts constatés, le cas échéant.

Il est ensuite procédé à une nouvelle épreuve.

## 1.1.2.11 Prescriptions diverses

### 1.1.2.11.1 Matériels à utiliser pour les travaux

L'entrepreneur soumettra dans les deux semaines après notification du marché ou de l'ordre de service, à l'approbation du maître d'œuvre, la liste des matériels qu'il envisage d'utiliser pour réaliser les travaux.

Ces matériels devront répondre aux qualités et satisfaire aux prescriptions indiquées dans les « Documents contractuels » cités en tête du présent document.

L'acceptation du matériel sera prononcée par le maître d'œuvre après mise en place de ce matériel et vérification de son état.

### 1.1.2.11.2 Eléments maçonnés de voirie - Bordures

Les éléments d'ouvrage en béton préfabriqués ou coulés en place, situés en traversée de chaussée ou à proximité immédiate de celle-ci, devront présenter une résistance mécanique satisfaisant aux charges de service des systèmes A et B du titre II du fascicule 61 du CPC.

Norme NF P 98-302 - bordures préfabriquées en béton

Norme NF P 98-304 - bordures en grès, granit ou basalte.

Les bordures seront du type :

- A : bordures d'accotement franchissable
- P : pour parcs de stationnement, entourage d'arbres, allées piétonnes (P1/P2/P3)
- T : bordures de trottoirs T1/T2/T3/T4
- CS : caniveaux accolés avec bordures A ou T (CS1/CS2/CS3/CS4)
- CC : caniveaux doubles pentes (CC1/CC2)
- I : bordures d'ilôts directionnels
- CR : bordures de calage de rive

Classes de résistance, selon les cas :

- Classe A : contrainte de référence à la rupture : 10 Mpa
- Classe B : contrainte de référence à la rupture : 7 Mpa
- Classe C : contrainte de référence à la rupture : 5,5 Mpa

L'aspect sera déterminé selon le lieu et le site de pose.

Elles devront répondre aux normes NF P 98-302 et à la certification NF.

La pose se fera sur semelle béton, épaisseur variable comprise entre 0,10 mini et 0,15 ou plus si nécessaire.

Les faces arrières et talons des bordures type T seront calées.

La semelle pour les caniveaux CC seront munies de deux ou trois filants d'acier ronds en sera de même pour les passages surbaissés, franchissables par les véhicules.

Les éléments pour courbe seront préfabriqués et adaptés au rayon - Eléments de 0,50 environ. Les éléments droits de 1 mètre ne seront pas admis pour réalisation de courbes au mortier entre bordures, espacement de 0,01 m.

Tolérances : en altitude et en alignement de l'ouvrage achevé par rapport aux cotes du projet +/- 2 cm.

# **LOT N° : 1-VRD**

**Affaire : 060324c**

**Construction d'un bâtiment - PROJET INVICTUS**

---

Les écarts en tête de bordures ou de caniveau et sur le fil d'eau, mesurés à la règle de 3,00 m ne doivent pas dépasser 0,5 cm.

En cas de contre-pente sur le fil d'eau, l'ouvrage sera déposé puis reposé.

## **1.1.2.11.3 Nettoyages - Livraison des ouvrages**

Pendant toute la durée des travaux, le chantier devra être tenu en état de propreté correct.

Les terres, déchets et gravois devront être enlevés du chantier au fur et à mesure.

L'entrepreneur devra prendre les dispositions qui s'imposent en fonction des conditions du chantier, pour éviter que les roues des camions n'entraînent des résidus sur les voies hors du chantier.

En effet, les boues laissées par les camions sur les routes d'approche du chantier présentent un danger pour la circulation et la responsabilité civile et pénale de l'entrepreneur peut être engagée en cas de négligence de sa part.

Pendant la durée du chantier, l'entrepreneur doit prendre toutes les mesures nécessaires pour éviter de salir la voirie publique.

Il devra obligatoirement prévoir un poste de lavage des roues des camions.

De toute façon, il devra faire le nettoyage des voiries qu'il utilise à proximité du chantier.

Il devra également les travaux de réfection de voirie qui pourraient lui être imputés.

Il doit prendre toutes dispositions nécessaires en accord avec les services de police, pour ne pas perturber la circulation.

Pour la réception des travaux, l'entrepreneur aura :

- démonté et replié toutes ses installations de chantier ;
- procédé à la remise en état d'origine de tous les emplacements mis à sa disposition ;
- remis en leur état d'origine tous les ouvrages existants qu'il aurait déposés ou modifiés à titre provisoire ;
- procédé au nettoyage et au curage des canalisations d'assainissement et effectué les essais nécessaires ;
- etc.

L'entrepreneur procédera au nettoyage final des ouvrages réalisés par un balayage efficace et un lavage selon la nature des revêtements.

## **1.2 Prestations Tranche Ferme**

### **1.2.1 Prestations Tranche ferme**

#### **1.2.1.1 Plans d'exécution**

Définition :

Réalisation des plans d'exécution des ouvrages comportant l'ensemble des plans de détail et notes de calcul nécessaires au dimensionnement des ouvrages et à leur mise en œuvre conformément aux règles de l'art et prescriptions particulières des pièces du marché.

Les plans devront obligatoirement porter un cartouche dans lequel sera précisé :



# **LOT N° : 1-VRD**

**Affaire : 060324c**

**Construction d'un bâtiment - PROJET INVICTUS**

---

- L'intitulé du plan
- L'échelle
- La date de production du plan
- L'indice

Il est rappelé à l'entreprise que la production des plans et détails devra être achevée au plus tard à l'issue de la période de préparation.

Pendant cette période de préparation l'entreprise devra également constituer un dossier dans lequel les matériaux mis en œuvre seront identifiés et auquel seront adjoints, les fiches techniques, les avis techniques, les PV de certification, PV de résistance au feu ou autres.

Il est également précisé que le visa de la maîtrise d'œuvre ne pourra être effectué qu'à l'issue de la remise complète des documents précités.

## **1.2.1.2 Procédure SITE PDP/PPSPS**

L'entrepreneur devra appliqué les procédures SITE PDP

## **1.2.1.3 Plan de prévention/PPSPS et visites de sécurité**

Conformément à l'article 5.2.1 du CCTC :

Le TITULAIRE de chaque lot, ainsi que l'ensemble de ses sous-traitants, devront participer au Plan De Prévention (PDP) et aux inspections communes (prévoir  $\frac{1}{2}$  journée) du PDP et du Chantier clos (PPSPS)

Le TITULAIRE devra préparer le Plan De Prévention (PDP) conjointement avec le CEA et remplir les documents lui incombant pour lui-même et ses sous-traitants le cas échéant (procédures de sécurité, liste des intervenants, ...) et tout document nécessaire dans le cadre du chantier clos.

Le TITULAIRE aura à sa charge la fourniture et la mise en œuvre du matériel de sécurité individuel et collectif lié à la réalisation de ses ouvrages.

Nota : il est rappelé que tout travail en hauteur (hauteur des pieds de l'intervenant à plus de 2 mètres) n'est possible qu'après la mise en place d'un échafaudage ou un PIRL (à la charge du TITULAIRE), conformément aux exigences de sécurité du site de Marcoule. Aucun travail à l'échelle ne sera accepté, seule sera admise une intervention ponctuelle sur un escabeau homologué et conforme.

## **1.2.1.4 Implantation et traçage**

Le traçage et l'implantation de ses ouvrages sont entièrement à la charge de l'entrepreneur ainsi que toutes les conséquences entraînées par une mauvaise implantation (pouvant aller jusqu'à la démolition et la reprise des travaux)

## **1.2.1.5 Constat d'huissier**

L'entrepreneur devra faire établir par un huissier un état des existants, avoisinants et voirie à proximité immédiate du chantier

## **LOT N°: 1-VRD**

**Affaire : 060324c**

**Construction d'un bâtiment - PROJET INVICTUS**

---

### **1.2.1.6 Réseau EP**

#### **1.2.1.6.1 Dépose de passerelle bois**

L'entrepreneur devra la dépose et évacuation de la passerelle bois existantes y compris démolition des fondations

**Localisation:**

Passerelle bois existante au droit du future projet

#### **1.2.1.6.2 Démolition fossé EP**

L'entrepreneur devra la démolition et évacuation du fossé existant présent au droit du future projet

**Localisation:**

Fossé existant au droit du future projet

#### **1.2.1.6.3 Dépose de buses existantes D800**

L'entrepreneur devra la dépose de buse existante de diamètre 800 y compris terrassement et évacuation

**Localisation:**

Buses existantes au droit du future projet

#### **1.2.1.6.4 Réseau EP par busage D800**

Les travaux comprennent la fourniture et la pose de canalisations en béton armé centrifugé série 135 A, enrobée de sable jusqu'à 0.10 m au dessus de la génératrice supérieure, y compris raccordement par joint élastomère fretté.

Le prix comprendra :

- L'implantation des réseaux
- Les terrassements
- la mise en place du réseau D800
- Les remblaiements
- y compris toutes sujétions de finitions

**Localisation:**

Réseau D800 suivant plan de masse

### **1.2.1.7 Réseau Incendie**

#### **1.2.1.7.1 Dépose pour réutilisation de borne incendie**

L'entrepreneur devra la dépose soignée et stockage pour réemploi de la borne incendie située au droit du future projet.

**Localisation:**

Borne incendie située au droit du future projet

## **1.2.1.8 Gestion des terres**

L'entrepreneur devra la gestion des terres suivant les procédures du site

## **1.3 Prestations de la tranche optionnelle**

### **1.3.1 Travaux de terrassement**

#### **1.3.1.1 Elagage d'arbres et arrachage d'arbustes**

Au droit du projet l'entrepreneur devra :

L'élagage des arbres existants conservés, comprenant :

- La mise en sécurité,
- Le nettoyage des bois morts,
- Elagage en réduction ou en forte réduction, suivant la taille des sujets traités.
- Amenée du matériel à pied d'œuvre,
- L'entreprise devra utiliser l'outillage et le matériel les mieux adaptés tant à la bonne exécution des prestations, qu'à la sécurité de son personnel et des tiers, ainsi qu'à la sauvegarde de l'environnement.
- Les outils utilisés seront soigneusement désinfectés entre chaque sujet, afin de prévenir la propagation de maladies d'un sujet à un autre, ou d'une essence à une autre.
- Elagage des sujets proprement dit après diagnostic à soumettre au Maître d'œuvre.
- Chargement et évacuation des déchets, compris frais de décharge ou de recyclage éventuels.
- Fourniture, mise en place et entretien pendant toute la durée des travaux d'une protection des arbres existants comprenant :
  - Repérage des arbres à protéger.
  - Fourniture et mise en place autour du tronc d'un feutre géotextile,
  - Fourniture et mise en place autour du tronc sur une hauteur de 3.00m de fourreaux en polyéthylène annelé, maintenus en place par 4 madriers en bois verticaux,
  - Les madriers sont ensuite solidarisés par des ligatures en fil de fer tous les 0.60m environ ou par des cerces en acier galvanisé.
  - Maintien et entretien de la protection pendant la durée des travaux à proximité du sujet protégé,
- Dépose de la de la protection après travaux, compris chargement et évacuation de l'emprise du chantier.

L'arrachage d'arbustes existants comprenant :

- Arrachage d'arbustes divers comprenant :
  - Arrachage proprement dit des végétaux existants et des systèmes racinaires,
  - Chargement sur camions et évacuation de l'emprise du site.
  - Mise en décharge ou centre de recyclage, compris frais de décharge ou recyclage éventuels.
  - Remblaiement de la fosse laissée par le système racinaire

#### **Localisation:**

Au droit du future projet Invictus

#### **1.3.1.2 Terrassement en pleine masse plateforme bâtiment**

Hauteur de terrassement : 1.00m environ / TN (+57.30 NGF)

Les travaux de terrassement seront effectués avec des engins mécaniques appropriés à la qualité du sol, sur une épaisseur à déterminer par l'entrepreneur en fonction des cotes altimétriques indiquées sur le plan du

# **LOT N° : 1-VRD**

**Affaire : 060324c**

**Construction d'un bâtiment - PROJET INVICTUS**

---

géomètre, sur le plan masse - nivellement architecte, sur les plans de fondations du BET structure et en fonction de l'épaisseur de remblai à mettre en oeuvre.

Les travaux comprendront :

- Le débroussaillage et nettoyage du terrain
- Le terrassement, le chargement et le transport des matériaux à évacuer ainsi que leur mise en décharge ;
- Réglage du fond de forme à la cote qui sera définie par l'entreprise en fonction des matériaux utilisés pour le remblaiement.
- Le compactage soigné des fonds de forme de terrassement avant réalisation des couches supérieures pour obtention d'une portance compatible avec les exigences du projet ;
- Evacuation de l'ensemble des matériaux et gravois impropre à leur réutilisation.
- Evacuation des terres végétales et ou stockage pour parti sur site des terres végétales pour emploi

**Localisation:**

Sous l'emprise du future bâtiment Invictus

### **1.3.1.3 Remblaiement sous batiment**

Épaisseur moyenne : 60cm

A partir du fond de forme l'entreprise devra :

- La fourniture et pose de feutre géotextile non tissé, adapté à la nature du terrain et des moyens mécaniques utilisés en phase chantier,
- La fourniture, transport et mise en œuvre de remblai 0/31.5 non compacté sous dalle portée
- La fourniture, transport et mise en œuvre de remblai 0/31.5 compacté sous dallage y compris la réalisation des essais de plaques conformément à l'étude de sol

**Localisation:**

Remblai sous dallage et dalle portée

### **1.3.1.4 Remblaiement périphérique extérieur batiment**

Définition :

L'entrepreneur devra la fourniture et mise en place d'une couche de remblaiement en grave 0/31.5 en périphéries des ouvrages

**Localisation:**

en périphérie du bâtiment

### **1.3.2 Travaux de réseau EU/EV**

#### **1.3.2.1 Réseaux EU/EV D160mm y compris tranchées et remblaiement**

Réalisation de tranchées pour réseau EU/EV conformément au fascicule 70 du CCTG et à la norme NF EN 1610.

Les travaux comprendront :

- Implantation des tranchées conformément aux plans d'exécution ;
- Réalisation de fouilles exécutées mécaniquement (ou manuellement à l'approche d'ouvrages sensibles), en tranchées isolées ou en tranchées communes suivant la localisation. La largeur et la

## LOT N° : 1-VRD

Affaire : 060324c

Construction d'un bâtiment - PROJET INVICTUS

---

profondeur des tranchées respecteront les prescriptions de la norme NF EN 1610. La stabilité de la tranchée doit être assurée par un système de blindage des parois de la tranchée, ou en talutant les parois, ou par tout autre moyen approprié. Les systèmes de blindage, éventuellement mis en œuvre, doivent être retirés en conformité avec les hypothèses du calcul de résistance mécanique de telle façon que la canalisation ne soit ni déplacée, ni détériorée.

- La pente du fond de tranchée et le matériau du fond de tranchée doivent être conformes aux spécifications du projet. Il convient de ne pas remanier le fond de tranchée. Dans le cas contraire, la portance initiale du sol doit être rétablie par toute méthode appropriée.
- Le fond de tranchée doit être arasé à la pente et à la forme spécifiée de façon à assurer un soutien tout le long du fût du tuyau posé. Des niches doivent être aménagées dans le lit de pose ou le fond de tranchée selon le cas.
- En cas de gel, il peut être nécessaire de protéger le fond de tranchée de façon à ce que des couches gelées ne soient pas laissées au-dessous ou autour de la canalisation.
- Là où le fond de la tranchée est instable ou le sol compressible, des précautions appropriées doivent être prises
- Élimination éventuelle des venues d'eau pendant la durée du chantier
- Evacuation des excédents aux décharges publiques autorisées.

Le prix comprendra également toutes les sujétions liées à la surprofondeur et au respect des règles de sécurité en matière de protections et signalisations à mettre en place lors de l'exécution des travaux

Réalisation de réseaux d'évacuation d'eaux pluviales, conformément au fascicule 70 et 71 du CCTG et à la norme NF EN 1610.

Les travaux comprendront :

Canalisations :

Les canalisations seront en PVC renforcé série assainissement de classe CR8 - CR16 suivant localisation.

- Réseau EU/EV : Les tuyaux PVC seront titulaires d'une certification NF de conformité ou d'une certification européenne équivalente, ou sont titulaire d'une certification CSTBat associé à un avis technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente pour les tuyaux n'entrant pas dans les champs des normes. ils seront de classe de rigidité CR8 ou CR 16 suivant localisation
- La pose sera effectuée dans le respect des tolérances de pose et pentes définies au projet (pose au laser si pente < 1 cm/m). Le prix comprendra l'exécution des réglages de niveau éventuellement nécessaires en s'assurant à chaque fois que le tuyau repose sur toute sa longueur;
- L'assemblage étanche des canalisations dans le respect du projet et selon les prescriptions définies par le fabricant ;
- Le raccordement des canalisations sur les regards de visite dans les conditions spécifiées par le fabricant des regards préfabriqués;
- L'obturation provisoire des tuyaux en cas d'interruption prolongée des travaux.
- Essais d'étanchéité en cours de travaux avant mise en place du remblai
- Essais en fin de travaux réalisés selon la méthode dite à l'air pour les tuyaux et la méthode dite à l'eau pour les regards. Ces essais seront exécutés dans les conditions définies au chapitre 13 de la norme NF EN 1610.

Remblaiement après pose des canalisations :

- Réalisation d'un lit de pose constitué de matériaux contenant moins de 5 % de particules inférieures à 0,1 mm et ne contenant pas d'élément de diamètre supérieur à 30 mm. En terrain aquifère, le lit de pose est constitué de matériaux de granularité comprise entre 5 mm et 30 mm. L'épaisseur du lit de pose ne sera pas inférieure à 100 mm dans le cas de sol normal et inférieure à 150 mm dans le cas de sol dur ou rocheux ;
- Exécution de l'assise et des remblais de protection, effectuée avec tous matériaux (sable, gravier, tout-venant) agréés par le maître d'oeuvre, compatibles avec les caractéristiques des tuyaux. Au-dessus du lit de pose et jusqu'à la hauteur de l'axe de la canalisation, le matériau de remblai est poussé sous les flancs de la canalisation et compacté de façon à éviter tout mouvement de celle-ci et lui constituer l'assise prévue.

Exécution, au-dessus de l'assise, du remblai par couches successives compactées, symétriquement puis uniformément, jusqu'à une hauteur minimale de 30 cm au-dessus de la génératrice supérieure de

## LOT N° : 1-VRD

Affaire : 060324c

Construction d'un bâtiment - PROJET INVICTUS

---

l'assemblage (manchon, collerette....), de façon à parfaire l'enrobage. Le choix des moyens de compactage doit être adapté à la résistance de la canalisation. Dans tous les cas le compactage mécanique du remblai proprement dit, directement au-dessus du tuyau, ne commence pas avant qu'il y ait une hauteur totale de couverture d'au moins 30 cm au-dessus de la génératrice supérieure du tuyau

Autre prestation à la charge de l'entreprise:

- La recherche des collecteurs EP et de tout autre réseau enterré non connu au moment du projet et leur report sur les plans du projet (plan d'exécution et plans de recollement);
- un passage caméra sera exigé sur l'ensemble du réseau eaux usées. Dans le cas où cette inspection ferait apparaître des défauts (infiltration, contre-pentes, tuyaux cassés, etc.), l'entrepreneur sera tenu de procéder, à ses frais, à la mise en conformité. Un nouveau contrôle à la caméra sera alors effectué intégralement à la charge de l'entreprise. Ces opérations seront reconduites tant que les contrôles n'auront pas donné entière satisfaction. Un rapport en trois exemplaires avec photos, repérages et commentaires seront fournis par l'entreprise avant la réception des travaux.

NOTA : Les sections sont données à titre indicatif et devront être impérativement contrôlées par l'entrepreneur

### Localisation:

Réseau entre le bâtiment Invictus et Visiatome

### 1.3.2.2 Regard EU/EV

Les travaux comprendront:

- Piquetage et implantation,
- Terrassement en fouilles isolées et remblaiement avec les matériaux extraits,
- La dimension des fouilles pour regards et boîtes de branchement est égale à la dimension extérieure de l'ouvrage augmentée de 0,50 m de part et d'autre.
- Evacuation des excédents aux décharges publiques autorisées, compris chargement et transport,
- Fourniture et pose de regards de visite préfabriqués portant la marque NF SP conformes à la norme
- Les regards comprendront un élément de fond, des éléments droits, une tête ou dalle réductrice, une réhausse sous cadre, les garnitures d'étanchéité et éventuellement les dispositifs de descente. Les regards mis en œuvre devront être étanches, d'une capacité hydraulique adaptée aux canalisations, résister aux sollicitations mécaniques internes et externes ainsi qu'aux sollicitations chimiques des effluents ou du terrain. Le dimensionnement des regards devra être réalisé par l'entreprise
- Le raccordement des canalisations sur le regard y compris toutes sujétions d'étanchéité,
- Le calage, la fermeture provisoire en phase chantier et la remise à niveau aux cotes projet en phase finition,
- Tous les regards à grille auront une décantation minimum de 20 cm

Pose des regards, boîtes de branchements et bouches d'égout

Au moment de leur mise en place, l'entrepreneur examine les éléments et les débarrasse de tout corps étranger susceptible de gêner leur mise en œuvre

Les prescriptions relatives au lit de pose pour les tuyaux s'appliquent. Toutefois, dans le cas des regards et des boîtes de branchement, le lit de pose est généralement dressé horizontalement.

L'assemblage des éléments est réalisé conformément aux prescriptions du fabricant.

Pour les éléments de regards et les boîtes de branchement, le jointoiement au mortier est proscrit, de même que pour le raccordement des canalisations à ces ouvrages.

La distance maximale entre deux regards visitables ne dépassera pas 80 m.

Sur des canalisations de diamètre nominal = 800, les regards doivent être visitables.

Les changements de direction, de pente ou de diamètre sont réalisés à l'intérieur même d'un regard sans avoir recours aux déviations angulaires.

Il est recommandé de réaliser les raccordements au regard au moyen de tuyaux courts afin de compenser



## LOT N° : 1-VRD

Affaire : 060324c

Construction d'un bâtiment - PROJET INVICTUS

---

les inévitables tassements différentiels entre le regard et la canalisation.

### Dispositifs de fermeture des regards

Les dispositifs de fermeture des regards seront conforme à la norme NF EN 124-1 et de marque NF.

Cette norme est classée en six lieux d'installation différents, pour chacun il est précisé à côté de la classe, représentée par une lettre (A à F), la force de résistance minimum en Kilo Newton (kN) . Les dispositifs de fermeture seront :

- de Classe A (15 kN): sous espaces verts
- de Classe B (125 kN): Trottoirs et zone piétonne et parkings
- de Classe C (250 kN): Dispositifs de couronnement dans les caniveaux d'une rue, le long du trottoir
- de Classe D (400 kN): Voiries et zone d'accès aux entrepôts.

Le dispositif de fermeture est posé de manière à affleurer le niveau supérieur de la chaussée ou du trottoir. Les tampons à remplissage ne sont pas admis

Les dalles de répartition doivent s'appuyer sur le remblai extérieur parfaitement compacté. Elles seront désolidarisées du regard.

La mise à niveau définitive tous les autres dispositifs de fermeture des ouvrages de visite seront mis à la cote définitive de la couche de roulement par scellement avec un mortier thixotrope d'une résistance minimale à la compression de 15 MPa à 2 heures, 30 MPa à 24 heures et 50 MPa à 28 jours à 20°C et 65 % d'humidité.

L'entreprise devra garantir à ses frais une parfaite uniformité de l'émergence avec la côte finie de la couche de roulement ou des trottoirs.

### Produits de scellement des dispositifs de couronnement

La résistance mécanique à terme du produit de scellement doit être compatible avec la classe de résistance du dispositif de couronnement et de fermeture. L'entrepreneur vérifie la compatibilité des informations recueillies sur la fiche de performances techniques du produit de scellement retenu et les exigences communiquées par le maître d'œuvre.

A l'exception des bouches à clés, la mise à niveau définitive tous les autres dispositifs de fermeture des ouvrages de visite seront mis à la cote définitive de la couche de roulement par scellement avec un mortier thixotrope d'une résistance minimale à la compression de 15 MPa à 2 heures, 30 MPa à 24 heures et 50 MPa à 28 jours à 20°C et 65 % d'humidité.

La fiche technique du produit de scellement doit au moins contenir les informations suivantes :

- nature et composition du produit
- résistance mécanique à terme en compression
- cinétique de durcissement (compression/âge)
- délai minimum avant réouverture au trafic
- conditions de mise en œuvre

La référence du produit de scellement choisi ainsi que la fiche des caractéristiques techniques du fabricant (composition, caractéristiques, mise en œuvre, recommandations) sont remises par l'entrepreneur lors de la préparation de chantier.

### Réalisation des branchements

Les raccords des branchements sur les canalisations principales sont des points très sensibles du réseau où ils risquent de provoquer des infiltrations ou fuites génératrices d'importants désordres. Aussi, un soin particulier doit-il être porté à la pose des dispositifs de raccordement.

Les branchements comprennent, de l'aval vers l'amont :

- Un dispositif de raccordement de la canalisation de branchement à la canalisation générale (regard, culotte, selle...);
- La canalisation de branchement proprement dite ;

# LOT N° : 1-VRD

Affaire : 060324c

Construction d'un bâtiment - PROJET INVICTUS

---

- Eventuellement, un regard collecteur de branchements ;
- Sur chaque branchement individuel, la boîte de branchement, à la limite du domaine public.

Les implantations sont précisées par l'entrepreneur au moment du piquetage des ouvrages.

Les composants préfabriqués de raccordements sont posés en même temps que la canalisation principale.

Les culottes de raccordement sont constituées du même matériau que la canalisation principale.

Tout branchement pénétrant est interdit.

Les canalisations de branchement ont un diamètre inférieur à celui de la canalisation principale à laquelle elles se raccordent et, sauf à prévoir des regards intermédiaires, elles ont un tracé rectiligne.

Le ou les types de tuyaux à utiliser, quand ils ne sont pas précisés au CCTP, seront déterminés par l'entreprise en fonction des contraintes hydrauliques et mécaniques auxquelles seront exposées les canalisations pendant la durée du chantier ainsi que pendant toute leur durée d'exploitation.

Les branchements gravitaires ne doivent pas être réalisés en diamètre nominal inférieur à 150.

## Autocontrôles d'étanchéité et de densification

Réalisé par l'entreprise dans le cadre de son auto-contrôle, l'essai d'étanchéité permet de détecter les éventuels défauts d'étanchéité résultant par exemple, d'un défaut d'emboîtement. L'action corrective, en effet, est plus facile à réaliser avant qu'après remblaiement. De la même façon, il est souhaitable de réaliser des vérifications de la densification à mesure qu'évoluent les travaux de remblaiement et notamment, après réalisation de l'enrobage. Ces essais ne se substituent pas aux essais de réception.

## Localisation:

Au droit du réseau EU/EV

### **1.3.3 Travaux de réseau EP**

#### **1.3.3.1 Regard EP**

Les travaux comprendront:

- Piquetage et implantation,
- Terrassement en fouilles isolées et remblaiement avec les matériaux extraits,
- La dimension des fouilles pour regards et boîtes de branchement est égale à la dimension extérieure de l'ouvrage augmentée de 0,50 m de part et d'autre.
- Evacuation des excédents aux décharges publiques autorisées, compris chargement et transport,
- Fourniture et pose de regards de visite préfabriqués portant la marque NF SP conformes à la norme
- Les regards comprendront un élément de fond, des éléments droits, une tête ou dalle réductrice, une réhausse sous cadre, les garnitures d'étanchéité et éventuellement les dispositifs de descente. Les regards mis en œuvre devront être étanches, d'une capacité hydraulique adaptée aux canalisations, résister aux sollicitations mécaniques internes et externes ainsi qu'aux sollicitations chimiques des effluents ou du terrain. Le dimensionnement des regards devra être réalisé par l'entreprise
- Le raccordement des canalisations sur le regard y compris toutes sujétions d'étanchéité,
- Le calage, la fermeture provisoire en phase chantier et la remise à niveau aux cotes projet en phase finition,
- Tous les regards à grille auront une décantation minimum de 20 cm

Pose des regards, boîtes de branchements et bouches d'égout

Au moment de leur mise en place, l'entrepreneur examine les éléments et les débarrasse de tout corps étranger susceptible de gêner leur mise en œuvre

Les prescriptions relatives au lit de pose pour les tuyaux s'appliquent. Toutefois, dans le cas des regards et des boîtes de branchement, le lit de pose est généralement dressé horizontalement.

L'assemblage des éléments est réalisé conformément aux prescriptions du fabricant.

Pour les éléments de regards et les boîtes de branchement, le jointoiement au mortier est proscrit, de

## LOT N° : 1-VRD

Affaire : 060324c

Construction d'un bâtiment - PROJET INVICTUS

---

même que pour le raccordement des canalisations à ces ouvrages.

La distance maximale entre deux regards visitables ne dépassera pas 80 m.

Sur des canalisations de diamètre nominal = 800, les regards doivent être visitables.

Les changements de direction, de pente ou de diamètre sont réalisés à l'intérieur même d'un regard sans avoir recours aux déviations angulaires.

Il est recommandé de réaliser les raccordements au regard au moyen de tuyaux courts afin de compenser les inévitables tassements différentiels entre le regard et la canalisation.

### Dispositifs de fermeture des regards

Les dispositifs de fermeture des regards seront conforme à la norme NF EN 124-1 et de marque NF.

Cette norme est classée en six lieux d'installation différents, pour chacun il est précisé à côté de la classe, représentée par une lettre (A à F), la force de résistance minimum en Kilo Newton (kN) . Les dispositifs de fermeture seront :

- de Classe A (15 kN): sous espaces verts
- de Classe B (125 kN): Trottoirs et zone piétonne et parkings
- de Classe C (250 kN): Dispositifs de couronnement dans les caniveaux d'une rue, le long du trottoir
- de Classe D (400 kN): Voiries et zone d'accès aux entrepôts.

Le dispositif de fermeture est posé de manière à affleurer le niveau supérieur de la chaussée ou du trottoir.

Les tampons à remplissage ne sont pas admis

Les dalles de répartition doivent s'appuyer sur le remblai extérieur parfaitement compacté. Elles seront désolidarisées du regard.

La mise à niveau définitive tous les autres dispositifs de fermeture des ouvrages de visite seront mis à la cote définitive de la couche de roulement par scellement avec un mortier thixotrope d'une résistance minimale à la compression de 15 MPa à 2 heures, 30 MPa à 24 heures et 50 MPa à 28 jours à 20°C et 65 % d'humidité.

L'entreprise devra garantir à ses frais une parfaite uniformité de l'émergence avec la côte finie de la couche de roulement ou des trottoirs.

### Produits de scellement des dispositifs de couronnement

La résistance mécanique à terme du produit de scellement doit être compatible avec la classe de résistance du dispositif de couronnement et de fermeture. L'entrepreneur vérifie la compatibilité des informations recueillies sur la fiche de performances techniques du produit de scellement retenu et les exigences communiquées par le maître d'œuvre.

A l'exception des bouches à clés, la mise à niveau définitive tous les autres dispositifs de fermeture des ouvrages de visite seront mis à la cote définitive de la couche de roulement par scellement avec un mortier thixotrope d'une résistance minimale à la compression de 15 MPa à 2 heures, 30 MPa à 24 heures et 50 MPa à 28 jours à 20°C et 65 % d'humidité.

La fiche technique du produit de scellement doit au moins contenir les informations suivantes :

- nature et composition du produit
- résistance mécanique à terme en compression
- cinétique de durcissement (compression/âge)
- délai minimum avant réouverture au trafic
- conditions de mise en œuvre

La référence du produit de scellement choisi ainsi que la fiche des caractéristiques techniques du fabricant (composition, caractéristiques, mise en œuvre, recommandations) sont remises par l'entrepreneur lors de la préparation de chantier.

### Réalisation des branchements

Les raccords des branchements sur les canalisations principales sont des points très sensibles du réseau où

## LOT N° : 1-VRD

Affaire : 060324c

Construction d'un bâtiment - PROJET INVICTUS

---

ils risquent de provoquer des infiltrations ou fuites génératrices d'importants désordres. Aussi, un soin particulier doit-il être porté à la pose des dispositifs de raccordement.

Les branchements comprennent, de l'aval vers l'amont :

- Un dispositif de raccordement de la canalisation de branchement à la canalisation générale (regard, culotte, selle...);
- La canalisation de branchement proprement dite ;
- Eventuellement, un regard collecteur de branchements ;
- Sur chaque branchement individuel, la boîte de branchement, à la limite du domaine public.

Les implantations sont précisées par l'entrepreneur au moment du piquetage des ouvrages.

Les composants préfabriqués de raccordements sont posés en même temps que la canalisation principale.

Les culottes de raccordement sont constituées du même matériau que la canalisation principale.

Tout branchement pénétrant est interdit.

Les canalisations de branchement ont un diamètre inférieur à celui de la canalisation principale à laquelle elles se raccordent et, sauf à prévoir des regards intermédiaires, elles ont un tracé rectiligne.

Le ou les types de tuyaux à utiliser, quand ils ne sont pas précisés au CCTP, seront déterminés par l'entreprise en fonction des contraintes hydrauliques et mécaniques auxquelles seront exposées les canalisations pendant la durée du chantier ainsi que pendant toute leur durée d'exploitation.

Les branchements gravitaires ne doivent pas être réalisés en diamètre nominal inférieur à 150.

### Autocontrôles d'étanchéité

Réalisé par l'entreprise dans le cadre de son auto-contrôle, l'essai d'étanchéité permet de détecter les éventuels défauts d'étanchéité résultant par exemple, d'un défaut d'emboîtement. L'action corrective, en effet, est plus facile à réaliser avant qu'après remblaiement. De la même façon, il est souhaitable de réaliser des vérifications de la densification à mesure qu'évoluent les travaux de remblaiement et notamment, après réalisation de l'enrobage. Ces essais ne se substituent pas aux essais de réception.

### Localisation:

Suivant plan réseau EP

1.3.3.1.1 Regard EP à grille

1.3.3.1.2 Regard EP de raccordement

1.3.3.1.3 Regard EP en attente

### 1.3.4 Travaux de réseau Incendie

#### **1.3.4.1 Pose de borne incendie récupérée y compris raccordement**

L'entrepreneur devra la pose de la borne incendie préalablement déposée y compris toutes sujétions de raccordement.

La borne incendie sera encastrée dans une dalle béton d'au moins 25cm d'épaisseur avec une finition balayée

Le prix comprendra :

- l'ensemble des raccordements, Té et prises spéciales
- L'ensemble des essais à la pression de service de la conduite au point considéré y compris contrôle du débit

### Localisation:

Au droit du réseau incendie

#### **1.3.4.2 Réseau PEHD D100 y compris tranchée et remblaiement**

Tranchée :

## LOT N° : 1-VRD

Affaire : 060324c

Construction d'un bâtiment - PROJET INVICTUS

### Exécution des tranchées

Les tranchées seront réalisées conformément au profil en long et cotes définies sur les plans d'exécution visé par le maître d'œuvre. La profondeur des tranchées du niveau du sol au niveau de la génératrice supérieure extérieure de la canalisation, sera de 0.80 m minimum (sous chaussée) - Une profondeur inférieure pourra être admise sous les zones non circulées sous réserve que l'entreprise justifie de la résistance mécanique de la canalisation et que cette dernière soit hors gel.

Le fond des tranchées sera dressé et compacté, de façon que les canalisations reposent sur le sol sur toute la longueur. Toute tranchée de profondeur supérieure à 1,30 mètre sera blindée suivant la réglementation en vigueur.

Si le fond de fouille n'a pas les caractéristiques de portance suffisantes pour assurer l'appui correct du tube et la stabilité du remblai, la tranchée est approfondie d'une hauteur au moins égale à 0,2 m. Le lit de pose est alors réalisé avec des matériaux rapportés.

Pendant l'exécution des travaux, toutes dispositions utiles sont prises pour assurer la sécurité des personnes et des biens ainsi que le soutien des conduites, câbles et autres ouvrages rencontrés pour qu'aucun dommage ne leur soit causé. En cas de dommages à un réseau, l'entrepreneur en informe sans délai l'exploitant du réseau et en rend compte au maître d'œuvre.

La hauteur de couverture minimale sur la génératrice supérieure sera en tout état de cause, les couvertures minimales des canalisations seront conformes à la norme AFNOR NFP 98-331.

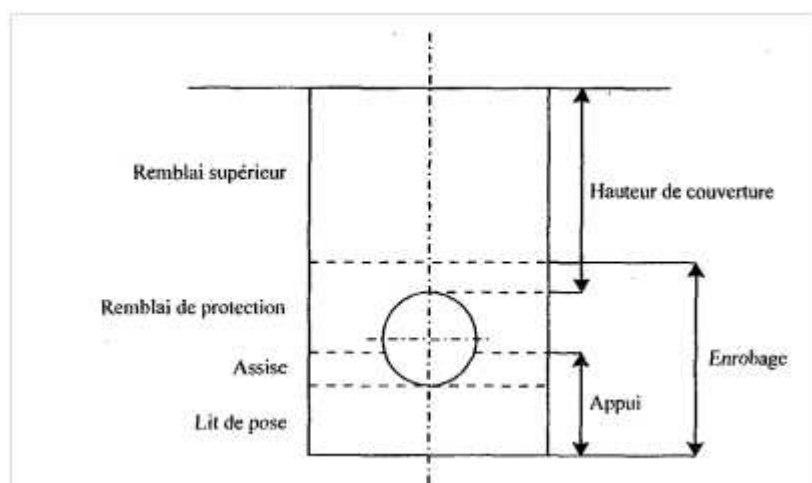
La largeur de la tranchée, au fond, entre blindages s'ils existent, est au moins égale au diamètre extérieur du tuyau avec des surlargeurs de 0,30 mètre de part et d'autre pour les diamètres nominaux inférieurs ou égaux à 600 et de 0,40 mètre au-delà de cette valeur.

Si la tranchée est prévue pour recevoir plusieurs conduites d'eau potable, la largeur au fond entre blindages, s'ils existent, est au moins égale à la somme des diamètres extérieurs des conduites augmentée de 0,60 mètre, 0,70 mètre ou 0,80 mètre selon le diamètre nominal et autant de fois de 0,50 mètre qu'il y a de conduites moins une.

Les largeurs de tranchées seront dans tous les cas suffisante pour qu'il soit aisé d'y placer les canalisations, tuyaux, appareils, etc. et d'y effectuer convenablement les remblais, le compactage, et éventuellement d'y confectionner les joints.

### Remblayage des tranchées

#### Coupe type



#### Remblai d'enrobage

# LOT N° : 1-VRD

Affaire : 060324c

Construction d'un bâtiment - PROJET INVICTUS

---

L'enrobage des conduites comprend :

- Le lit de pose
- L'assise
- Le remblai de protection

Exécution du lit de pose :

La mise en œuvre doit être soignée. Le lit de pose est réalisé avec une couche d'au moins 10 cm de matériaux rapportés : sable roulé dont la granulométrie est comprise entre 0,1 et 5 mm (entre 5 et 15 mm en présence d'une nappe phréatique).

La pente des canalisations principales ne sera en aucun cas inférieure à 3/1000 (3mm/p/m).

Assise et remblai de protection :

Dans le cas des canalisations de diamètre nominal jusqu'à 160 mm, l'assise et le remblai de protection ne sont pas différenciés et sont réalisés en une seule fois.

L'enrobage du tuyau et jusqu'à 20 cm au dessus de la génératrice supérieure (30cm pour une canalisation de gaz) est réalisé avec un gravillon d/D avec  $d = 2\text{mm}$  et  $D = 10\text{mm}$ .

Ces matériaux sont très difficilement compactables voire incompactables.

Leur mise en place est obtenue simplement par serrage mécanique des grains, à l'aide par exemple, de 2 passes de plaque vibrante légère. Dans ce cas le contrôle de compactage par pénétromètre dynamique n'a pas lieu d'être réalisé.

Afin d'assurer à la canalisation une assise qui ne sera pas décomprimée par la suite, il convient de réaliser l'assise après relevage partiel des blindages, s'ils existent.

Remblai supérieur :

Le remblai supérieur peut être réalisé avant ou après les épreuves en pression, en fonction des contraintes de l'environnement et de la sécurité des personnes et des biens.

Dans le cas le plus général, il s'agira d'un matériau provenant d'une carrière, à savoir d'une grave non traitée (GNT) dont la granularité se situera dans la fourchette 0/20 - 0/40 et propre pour une utilisation a priori quelle que soit la météo.

Pour obtenir le niveau minimal requis précisé ci-dessus, l'utilisation de graves dites secondaires. Ces dernières résultent de la mise en œuvre, à partir de roches dont le classement géotechnique se situe généralement en D2, d'un double concassage / criblage, permettant notamment l'élimination des produits altérés et/ou argileux

Objectif de densification :  $q_3$  (sous voirie et trottoir) à savoir :

- $rdm = 98.5\% \text{ rdOPN}$  (Optimum Proctor normal)
- $rdfc = 96\% \text{ rdOPN}$  (Optimum Proctor normal)

Grillage avertisseur:

Un grillage avertisseur détectable à la couleur conventionnelle (bleu) sera positionné à 30 cm au dessus et dans l'axe de la génératrice supérieure de la canalisation

Températures

Lors du remblaiement l'entreprise veillera à ce que les conditions de température soit conformes aux conditions requises pour les canalisations sensibles à ce phénomène par exemple :

- les températures élevées pour les tuyaux en acier soudé, en PVC à joints collés, en polyéthylène ;
- les températures basses pour les conduites en PVC.

Voisinage d'ouvrages

Dans tous les cas de croisement d'ouvrages ou de pose parallèlement à des ouvrages, une distance minimale de 0,50 mètre en planimétrie et de 0,20 mètre en altimétrie devra séparer les conduites d'eau potable des ouvrages existants (câbles de transport d'énergie électrique, câbles de télécommunication, canalisations de transport de gaz et de fluides divers).



## LOT N° : 1-VRD

Affaire : 060324c

Construction d'un bâtiment - PROJET INVICTUS

---

Canalisations :

Prescriptions générales

Le projet d'alimentation en eau potable de l'opération devra être validé dans son intégralité par la l'exploitant du réseau et les services incendie avant tout démarrage des travaux.

Les modalités d'exécution des travaux doivent suivre rigoureusement le fascicule n°71 « Ouvrages d'eau potable » du cahier des clauses techniques générales applicable aux marchés publics des travaux

Canalisations

Les canalisations seront en polyéthylène conformes à la norme NF EN 12201 : Systèmes de canalisation plastique pour l'alimentation en eau - Polyéthylène (PE) et NF T 54-951 "Systèmes de canalisation plastique pour l'alimentation en eau destinée à la consommation humaine"

Les canalisations d'adduction d'eau seront du type tubes PEHD Bande bleue et disposeront impérativement :

- d'un marquage NF
- une attestation de conformité sanitaire (ACS) délivrée par des laboratoires habilités par la Direction Générale de la Santé.

La pression nominale des tubes, définie, pour une température de 20°C ne sera pas inférieure à 16 bars (PN 16)

Les tubes sont livrés sur chantier en couronne ou sur touret de grande longueur jusqu'au DE 160 pour réduire le nombre de raccords

L'entrepreneur est entièrement responsable de la présence éventuelle de corps étrangers dans la canalisation au moment de la mise en service et des dommages qui pourraient en résulter.

De plus, en cas d'inondation de la tranchée, l'entrepreneur doit :

- faute d'avoir bouché la canalisation, la nettoyer si elle a été envahie par la boue,
- reprendre le calage de la canalisation si celle-ci a été déplacée sous l'effet de la poussée d'Archimède ou de l'effondrement de la paroi de la tranchée.

L'entrepreneur assure un autocontrôle au moyen d'un laser ou d'un niveau de chantier, de l'alignement et de la pente du tuyau.

Les déviations angulaires autorisées par les fournisseurs devront être respectées impérativement.

L'obturation de protection des extrémités du tuyau sera enlevée en tranchée lors de l'assemblage des conduites.

Dilatation

Le polyéthylène subit une dilatation importante, due à l'influence des écarts de température. Cette dernière risque d'être la cause de contraintes, entraînant soit des déformations, soit des arrachements.

Afin de contrer cet effet, il peut être important de prévoir des dispositifs pour absorber la dilatation (manchons ou lyres).

Le coefficient de dilatation du PEHD est égal à : 0.2 mm/m/°C

La formule pour déterminer la variation de longueur d'un tronçon sera :

$$\Delta L = L.C.\Delta t$$

ou

L : longueur de la canalisation

C : coefficient de dilatation

$\Delta t$  : variation maximale de température

Lorsque la conduite est installée en tranchée, le poids des terres et la résultante des forces de frottement contre la paroi du tube contrarient l'allongement du tube.

Mais lorsque la conduite peut glisser par rapport à son support, il est nécessaire de prendre en compte les effets dus à la dilatation (ou au retrait).

## LOT N° : 1-VRD

Affaire : 060324c

Construction d'un bâtiment - PROJET INVICTUS

### Charges et surcharges

Sous l'influence du poids des terres et des surcharges roulantes, les tuyaux en polyéthylène ont tendance à s'ovaliser car ils font partie de la catégorie de tubes dits à comportement flexible.

Sous l'effet de la pression, ils ont, à l'inverse, tendance à reprendre en partie leur forme originelle ronde.

En fonction de la rigidité du tube, donc de son épaisseur, il y aura lieu :

- Pour les tubes de SDR < 11 posés à des profondeurs comprises entre 0,8 et 6 m, d'appliquer les règles de pose décrites dans le fascicule 71 sans aucune précaution supplémentaire.
- Il en est de même pour les tubes de SDR 13,6 mais sous des hauteurs de remblai situées entre 0,8 et 3 m.
- Au delà de 3 m, tout comme les séries de SDR 17 et 21 entre 0,8 et 6 m, il convient d'opter pour la zone d'enrobage du tube pour un sol de type 1 ou 2 et d'effectuer un compactage de type CC (compacté-contrôlé), selon la définition de ces notions dans le fascicule 70.
- Pour les tuyaux de SDR 26, il est nécessaire d'être encore plus attentif

Pour mémoire : Le rapport dimensionnel standardisé (SDR) est une valeur arrondie qui exprime le rapport entre le diamètre extérieur et l'épaisseur minimale. Cette constante est désignée sous le sigle « SDR » qui se traduit par « Rapport Dimensionnel Standardisé » :

### Rayon de courbure

Pour les tubes, en fonction du SDR, un rayon de courbure minimum du tube est recommandé. L'entreprise devra se conformer aux prescriptions du fabricant

A titre indicatif le tableau ci-après donne une indication du rayon autorisé à une température de 20°C

SDR rayon	R autorisé (d=diamètre extérieur)
41	50d
33	40d
26	30d
17	20d
11	20d
7.4	20d

Lorsque les tubes sont posés à une température de 0° C, les rayons indiqués doivent être augmentés par un facteur de 2,5.

Pour des températures comprises entre 0 et 20° C, le rayon autorisé peut être déterminé par interpolation linéaire

### Raccords et pièces spéciales

Les raccords et les pièces spéciales sont exclusivement de la série PN 16 et ISO PN 16. Les raccords pour conduites en ligne seront de préférence de type électro-soudable. Toutefois, pour les petits diamètres jusqu'au DE 63, ils pourront être de type mécanique à bague de serrage crantée, soit en laiton, soit en polyéthylène ayant subi des essais de résistance concluants auprès d'organismes indépendants tels que le CEMAGREF.

Pour les diamètres supérieurs au DE 63, les pièces de raccordement aux appareils seront en fonte, de type à bride à serrage extérieur ou en PE.

En aucun cas les pièces de raccord montées sur conduites horizontales n'auront à supporter le poids des appareils. Le montage des ventouses sur un té en polyéthylène est interdit. Celles-ci seront impérativement montées sur un té en fonte à brides, raccordé à la conduite par brides PEH électrosoudées ou en fonte à bague de serrage crantée.

Toutes les pièces de raccord en fonte qui seront enterrées en tranchée seront protégées par revêtement intérieur et extérieur en époxy.

Un revêtement spécial supplémentaire sera mis en œuvre dans le cas de sol agressif

# LOT N° : 1-VRD

Affaire : 060324c

Construction d'un bâtiment - PROJET INVICTUS

---

## Epreuves des Conduites

### Généralités

Ces épreuves sont des mises en pression destinées à contrôler l'étanchéité des conduites. Les conduites sont éprouvées au fur et à mesure de l'avancement des travaux et avant raccordement définitif sur le réseau existant en service.

La longueur du tronçon éprouvé est limitée à deux kilomètres

Ces opérations sont faites par l'entrepreneur à ses frais

### Préparation des épreuves

Les épreuves de tronçons de conduite sont normalement effectuées après remblayage de la tranchée.

L'entrepreneur a la charge de fournir et de poser les plaques pleines, butées, dispositifs de remplissage des conduites et toutes autres installations accessoires nécessaires à l'exécution de l'épreuve dans les conditions prescrites, ainsi que le matériel nécessaire aux épreuves.

Préalablement à la réalisation de l'épreuve, il est procédé à un contrôle des conduites, en vue d'en expurger tout corps étranger.

### Fourniture et qualité de l'eau

L'eau utilisée pour les épreuves ne doit pas être susceptible d'apporter une contamination à l'eau ultérieurement véhiculée.

L'entrepreneur assure la fourniture et le transport de l'eau nécessaire.

### Mise en eau

La mise en eau est faite à l'aide d'un dispositif de raccordement provisoire. Elle est effectuée progressivement, en évitant les coups de bélier dus à un remplissage trop rapide et en assurant une purge correcte de l'air de la conduite.

Toutes dispositions sont à prendre pour que l'imbibition et/ou le gonflement des matériaux soient complètement réalisés avant le démarrage de l'épreuve, conformément aux normes de produits correspondantes.

### Mise en pression

L'entrepreneur fournira les certificats d'étalonnage des manomètres utilisés pour les mesures, délivrés par un laboratoire accrédité par le Comité Français d'Accréditation (COFRAC), section débit liquide.

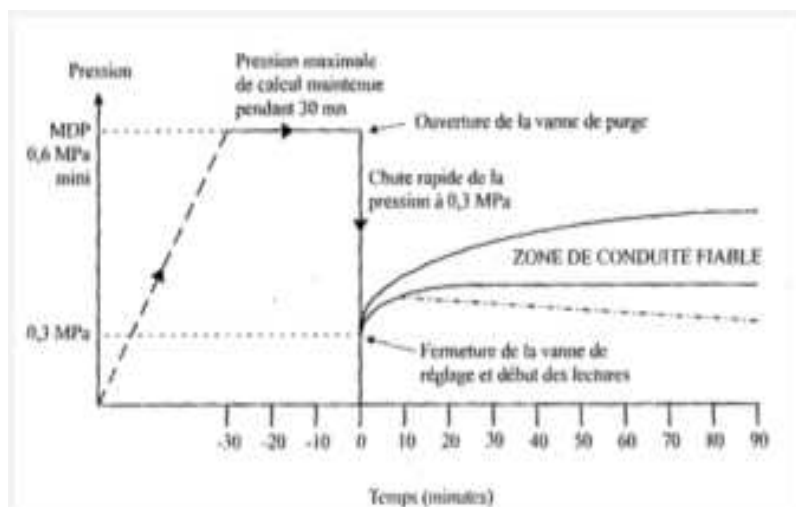
Après mise en pression préalable de 5 minutes, faite à la pression d'épreuve, il est procédé à l'ouverture de la (des) purge(s), disposée(s) à l'autre extrémité du tronçon d'essai par rapport au manomètre, afin de vérifier qu'il n'existe aucun obstacle (robinet vanne fermé) à la montée en pression sur la totalité du tronçon éprouvé. La pression est rétablie par la suite à la pression d'épreuve, pendant le temps prescrit, toutes précautions étant prises pour éviter les coups de bélier dans la conduite.

### Modalités des épreuves (cas du polyéthylène)

Les épreuves sont réalisées comme suit :

- appliquer une pression d'épreuve égale à la pression maximale de service de la conduite, et au moins égale à 600 kPa, et là maintenir 30 minutes en pompant pour l'ajuster ;
- ramener la pression à 300 kPa à l'aide de la vanne de purge. Fermer la vanne pour isoler le tronçon à essayer ;
- enregistrer ou noter les valeurs de la pression aux temps suivants :
  1. entre 0 et 10 minutes 1 lecture toutes les 2 minutes (5 mesures) ;
  2. entre 10 et 30 minutes 1 lecture toutes les 5 minutes (4 mesures) ;
  3. entre 30 et 90 minutes 1 lecture toutes les 10 minutes (6 mesures).
- Les valeurs successives doivent être croissantes puis éventuellement stables, par suite de la réponse

viscoélastique du polyéthylène (voir figure ci-après).



Mise en conformité et épreuve supplémentaire

Il est remédié par l'entrepreneur, à ses frais, à tout défaut constaté à l'épreuve. Ne sont toutefois pas à sa charge le remplacement et la pose des pièces non fournies par lui, cause du désordre.

Une nouvelle épreuve sera exécuté et ce jusqu'à l'obtention d'essais concluants

Procès verbal

Un procès-verbal est dressé à chaque épreuve. Ce document comporte les indications suivantes :

- numéro d'ordre et date de l'épreuve ;
- désignation exacte du tronçon de conduite éprouvé (dénomination des voies empruntées, repérage par rapport au profil en long, etc.) ;
- repérage des extrémités du tronçon ;
- durée et pression d'épreuve, résultats obtenus ;
- décisions relatives à toutes réfections éventuelles et conclusions

NOTA : Les sections sont données à titre indicatif et devront être impérativement contrôlées par l'entrepreneur

## Localisation:

Au droit du réseau incendie

### 1.3.4.3 Réseau RIA D50 y compris tranchée

Tranchée :

Exécution des tranchées

Les tranchées seront réalisées conformément au profil en long et cotes définies sur les plans d'exécution visé par le maître d'œuvre. La profondeur des tranchées du niveau du sol au niveau de la génératrice supérieure extérieure de la canalisation, sera de 0.80 m minimum (sous chaussée) - Une profondeur inférieure pourra être admise sous les zones non circulées sous réserve que l'entreprise justifie de la résistance mécanique de la canalisation et que cette dernière soit hors gel.

## LOT N° : 1-VRD

Affaire : 060324c

Construction d'un bâtiment - PROJET INVICTUS

Le fond des tranchées sera dressé et compacté, de façon que les canalisations reposent sur le sol sur toute la longueur. Toute tranchée de profondeur supérieure à 1,30 mètre sera blindée suivant la réglementation en vigueur.

Si le fond de fouille n'a pas les caractéristiques de portance suffisantes pour assurer l'appui correct du tube et la stabilité du remblai, la tranchée est approfondie d'une hauteur au moins égale à 0,2 m. Le lit de pose est alors réalisé avec des matériaux rapportés.

Pendant l'exécution des travaux, toutes dispositions utiles sont prises pour assurer la sécurité des personnes et des biens ainsi que le soutien des conduites, câbles et autres ouvrages rencontrés pour qu'aucun dommage ne leur soit causé. En cas de dommages à un réseau, l'entrepreneur en informe sans délai l'exploitant du réseau et en rend compte au maître d'œuvre.

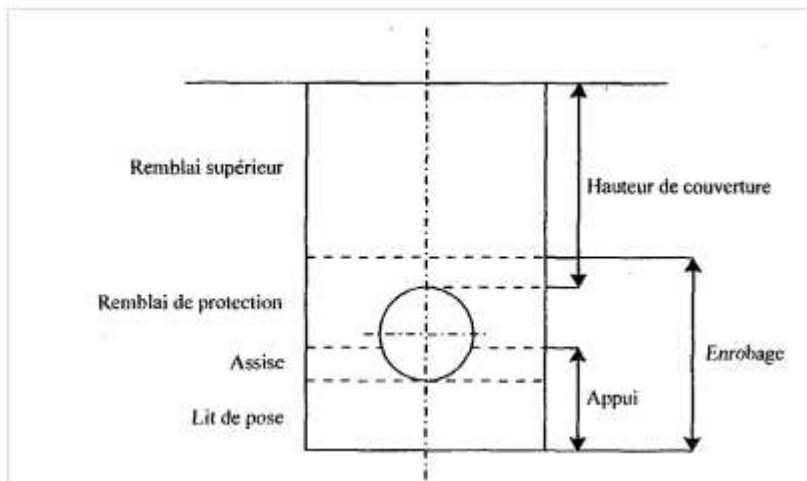
La hauteur de couverture minimale sur la génératrice supérieure sera en tout état de cause, les couvertures minimales des canalisations seront conformes à la norme AFNOR NFP 98-331.

La largeur de la tranchée, au fond, entre blindages s'ils existent, est au moins égale au diamètre extérieur du tuyau avec des surlargeurs de 0,30 mètre de part et d'autre pour les diamètres nominaux inférieurs ou égaux à 600 et de 0,40 mètre au-delà de cette valeur.

Si la tranchée est prévue pour recevoir plusieurs conduites d'eau potable, la largeur au fond entre blindages, s'ils existent, est au moins égale à la somme des diamètres extérieurs des conduites augmentée de 0,60 mètre, 0,70 mètre ou 0,80 mètre selon le diamètre nominal et autant de fois de 0,50 mètre qu'il y a de conduites moins une.

Les largeurs de tranchées seront dans tous les cas suffisante pour qu'il soit aisé d'y placer les canalisations, tuyaux, appareils, etc. et d'y effectuer convenablement les remblais, le compactage, et éventuellement d'y confectionner les joints.

Remblayage des tranchées  
Coupe type



Remblai d'enrobage

L'enrobage des conduites comprend :

- Le lit de pose
- L'assise
- Le remblai de protection

Exécution du lit de pose :

La mise en œuvre doit être soignée. Le lit de pose est réalisé avec une couche d'au moins 10 cm de

## LOT N° : 1-VRD

Affaire : 060324c

Construction d'un bâtiment - PROJET INVICTUS

---

matériaux rapportés : sable roulé dont la granulométrie est comprise entre 0,1 et 5 mm (entre 5 et 15 mm en présence d'une nappe phréatique).

La pente des canalisations principales ne sera en aucun cas inférieure à 3/1000 (3mm/p/m).

Assise et remblai de protection :

Dans le cas des canalisations de diamètre nominal jusqu'à 160 mm, l'assise et le remblai de protection ne sont pas différenciés et sont réalisés en une seule fois.

L'enrobage du tuyau et jusqu'à 20 cm au dessus de la génératrice supérieure (30cm pour une canalisation de gaz) est réalisé avec un gravillon d/D avec  $d = 2\text{mm}$  et  $D = 10\text{mm}$ .

Ces matériaux sont très difficilement compactables voire incompactables.

Leur mise en place est obtenue simplement par serrage mécanique des grains, à l'aide par exemple, de 2 passes de plaque vibrante légère. Dans ce cas le contrôle de compactage par pénétromètre dynamique n'a pas lieu d'être réalisé.

Afin d'assurer à la canalisation une assise qui ne sera pas décomprimée par la suite, il convient de réaliser l'assise après relevage partiel des blindages, s'ils existent.

Remblai supérieur :

Le remblai supérieur peut être réalisé avant ou après les épreuves en pression, en fonction des contraintes de l'environnement et de la sécurité des personnes et des biens.

Dans le cas le plus général, il s'agira d'un matériau provenant d'une carrière, à savoir d'une grave non traitée (GNT) dont la granularité se situera dans la fourchette 0/20 - 0/40 et propre pour une utilisation a priori quelle que soit la météo.

Pour obtenir le niveau minimal requis précisé ci-dessus, l'utilisation de graves dites secondaires. Ces dernières résultent de la mise en œuvre, à partir de roches dont le classement géotechnique se situe généralement en D2, d'un double concassage / criblage, permettant notamment l'élimination des produits altérés et/ou argileux

Objectif de densification :  $q_3$  (sous voirie et trottoir) à savoir :

- $rdm = 98.5\%$  rdOPN (Optimum Proctor normal)
- $rdfc = 96\%$  rdOPN (Optimum Proctor normal)

Grillage avertisseur:

Un grillage avertisseur détectable à la couleur conventionnelle (bleu) sera positionné à 30 cm au dessus et dans l'axe de la génératrice supérieure de la canalisation

Températures

Lors du remblaiement l'entreprise veillera à ce que les conditions de température soit conformes aux conditions requises pour les canalisations sensibles à ce phénomène par exemple :

- les températures élevées pour les tuyaux en acier soudé, en PVC à joints collés, en polyéthylène ;
- les températures basses pour les conduites en PVC.

Voisinage d'ouvrages

Dans tous les cas de croisement d'ouvrages ou de pose parallèlement à des ouvrages, une distance minimale de 0,50 mètre en planimétrie et de 0,20 mètre en altimétrie devra séparer

les conduites d'eau potable des ouvrages existants (câbles de transport d'énergie électrique, câbles de télécommunication, canalisations de transport de gaz et de fluides divers).

Canalisations :

Prescriptions générales

Le projet d'alimentation en eau potable de l'opération devra être validé dans son intégralité par la l'exploitant du réseau et les services incendie avant tout démarrage des travaux.

Les modalités d'exécution des travaux doivent suivre rigoureusement le fascicule n°71 « Ouvrages d'eau potable » du cahier des clauses techniques générales applicable aux marchés publics des travaux



## LOT N° : 1 -VRD

Affaire : 060324c

Construction d'un bâtiment - PROJET INVICTUS

---

### Canalisations

Les canalisations seront en polyéthylène conformes à la norme NF EN 12201 : Systèmes de canalisation plastique pour l'alimentation en eau - Polyéthylène (PE) et NF T 54-951 "Systèmes de canalisation plastique pour l'alimentation en eau destinée à la consommation humaine"

Les canalisations d'adduction d'eau seront du type tubes PEHD Bande bleue et disposeront impérativement :

- d'un marquage NF
- une attestation de conformité sanitaire (ACS) délivrée par des laboratoires habilités par la Direction Générale de la Santé.

La pression nominale des tubes, définie, pour une température de 20°C ne sera pas inférieure à 16 bars (PN 16)

Les tubes sont livrés sur chantier en couronne ou sur touret de grande longueur jusqu'au DE 160 pour réduire le nombre de raccords

L'entrepreneur est entièrement responsable de la présence éventuelle de corps étrangers dans la canalisation au moment de la mise en service et des dommages qui pourraient en résulter.

De plus, en cas d'inondation de la tranchée, l'entrepreneur doit :

- faute d'avoir bouché la canalisation, la nettoyer si elle a été envahie par la boue,
- reprendre le calage de la canalisation si celle-ci a été déplacée sous l'effet de la poussée d'Archimède ou de l'effondrement de la paroi de la tranchée.

L'entrepreneur assure un autocontrôle au moyen d'un laser ou d'un niveau de chantier, de l'alignement et de la pente du tuyau.

Les déviations angulaires autorisées par les fournisseurs devront être respectées impérativement.

L'obturation de protection des extrémités du tuyau sera enlevée en tranchée lors de l'assemblage des conduites.

### Dilatation

Le polyéthylène subit une dilatation importante, due à l'influence des écarts de température. Cette dernière risque d'être la cause de contraintes, entraînant soit des déformations, soit des arrachements.

Afin de contrer cet effet, il peut être important de prévoir des dispositifs pour absorber la dilatation (manchons ou lyres).

Le coefficient de dilatation du PEHD est égal à : 0.2 mm/m/°C

La formule pour déterminer la variation de longueur d'un tronçon sera :

$$\Delta L = L.C.\Delta t$$

ou

L : longueur de la canalisation

C : coefficient de dilatation

$\Delta t$  : variation maximale de température

Lorsque la conduite est installée en tranchée, le poids des terres et la résultante des forces de frottement contre la paroi du tube contrarient l'allongement du tube.

Mais lorsque la conduite peut glisser par rapport à son support, il est nécessaire de prendre en compte les effets dus à la dilatation (ou au retrait).

### Charges et surcharges

Sous l'influence du poids des terres et des surcharges roulantes, les tuyaux en polyéthylène ont tendance à s'ovaliser car ils font partie de la catégorie de tubes dits à comportement flexible.

Sous l'effet de la pression, ils ont, à l'inverse, tendance à reprendre en partie leur forme originelle ronde.

En fonction de la rigidité du tube, donc de son épaisseur, il y aura lieu :

- Pour les tubes de SDR < 11 posés à des profondeurs comprises entre 0,8 et 6 m, d'appliquer les règles

## LOT N°: 1-VRD

Affaire : 060324c

Construction d'un bâtiment - PROJET INVICTUS

de pose décrites dans le fascicule 71 sans aucune précaution supplémentaire.

- Il en est de même pour les tubes de SDR 13,6 mais sous des hauteurs de remblai situées entre 0,8 et 3 m.
- Au delà de 3 m, tout comme les séries de SDR 17 et 21 entre 0,8 et 6 m, il convient d'opter pour la zone d'enrobage du tube pour un sol de type 1 ou 2 et d'effectuer un compactage de type CC (compacté-contrôlé), selon la définition de ces notions dans le fascicule 70.
- Pour les tuyaux de SDR 26, il est nécessaire d'être encore plus attentif

Pour mémoire : Le rapport dimensionnel standardisé (SDR) est une valeur arrondie qui exprime le rapport entre le diamètre extérieur et l'épaisseur minimale. Cette constante est désignée sous le sigle « SDR » qui se traduit par « Rapport Dimensionnel Standardisé » :

Rayon de courbure

Pour les tubes, en fonction du SDR, un rayon de courbure minimum du tube est recommandé. L'entreprise devra se conformer aux prescriptions du fabricant

A titre indicatif le tableau ci-après donne une indication du rayon autorisé à une température de 20°C

SDR rayon	R autorisé (d=diamètre extérieur)
41	50d
33	40d
26	30d
17	20d
11	20d
7.4	20d

Lorsque les tubes sont posés à une température de 0° C, les rayons indiqués doivent être augmentés par un facteur de 2,5.

Pour des températures comprises entre 0 et 20° C, le rayon autorisé peut être déterminé par interpolation linéaire

Raccords et pièces spéciales

Les raccords et les pièces spéciales sont exclusivement de la série PN 16 et ISO PN 16. Les raccords pour conduites en ligne seront de préférence de type électro-soudable. Toutefois, pour les petits diamètres jusqu'au DE 63, ils pourront être de type mécanique à bague de serrage crantée, soit en laiton, soit en polyéthylène ayant subi des essais de résistance concluants auprès d'organismes indépendants tels que le CEMAGREF.

Pour les diamètres supérieurs au DE 63, les pièces de raccordement aux appareils seront en fonte, de type à bride à serrage extérieur ou en PE.

En aucun cas les pièces de raccord montées sur conduites horizontales n'auront à supporter le poids des appareils. Le montage des ventouses sur un té en polyéthylène est interdit. Celles-ci seront impérativement montées sur un té en fonte à brides, raccordé à la conduite par brides PEH électrosoudées ou en fonte à bague de serrage crantée.

Toutes les pièces de raccord en fonte qui seront enterrées en tranchée seront protégées par revêtement intérieur et extérieur en époxy.

Un revêtement spécial supplémentaire sera mis en œuvre dans le cas de sol agressif

Epreuves des Conduites

Généralités

Ces épreuves sont des mises en pression destinées à contrôler l'étanchéité des conduites. Les conduites sont éprouvées au fur et à mesure de l'avancement des travaux et avant raccordement définitif sur le réseau existant en service.

## LOT N° : 1-VRD

Affaire : 060324c

Construction d'un bâtiment - PROJET INVICTUS

---

La longueur du tronçon éprouvé est limitée à deux kilomètres  
Ces opérations sont faites par l'entrepreneur à ses frais

### Préparation des épreuves

Les épreuves de tronçons de conduite sont normalement effectuées après remblayage de la tranchée.  
L'entrepreneur a la charge de fournir et de poser les plaques pleines, butées, dispositifs de remplissage des conduites et toutes autres installations accessoires nécessaires à l'exécution de l'épreuve dans les conditions prescrites, ainsi que le matériel nécessaire aux épreuves.  
Préalablement à la réalisation de l'épreuve, il est procédé à un contrôle des conduites, en vue d'en expurger tout corps étranger.

### Fourniture et qualité de l'eau

L'eau utilisée pour les épreuves ne doit pas être susceptible d'apporter une contamination à l'eau ultérieurement véhiculée.  
L'entrepreneur assure la fourniture et le transport de l'eau nécessaire.

### Mise en eau

La mise en eau est faite à l'aide d'un dispositif de raccordement provisoire. Elle est effectuée progressivement, en évitant les coups de bélier dus à un remplissage trop rapide et en assurant une purge correcte de l'air de la conduite.  
Toutes dispositions sont à prendre pour que l'imbibition et/ou le gonflement des matériaux soient complètement réalisés avant le démarrage de l'épreuve, conformément aux normes de produits correspondantes.

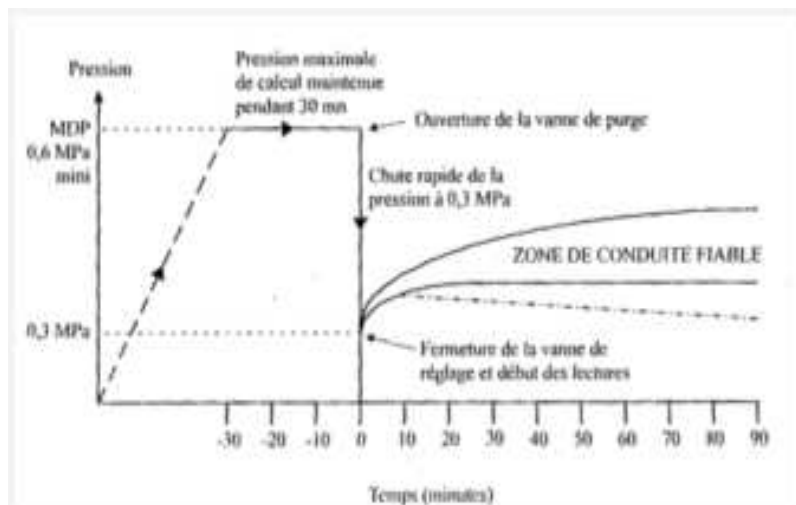
### Mise en pression

L'entrepreneur fournira les certificats d'étalonnage des manomètres utilisés pour les mesures, délivrés par un laboratoire accrédité par le Comité Français d'Accréditation (COFRAC), section débit liquide.  
Après mise en pression préalable de 5 minutes, faite à la pression d'épreuve, il est procédé à l'ouverture de la (des) purge(s), disposée(s) à l'autre extrémité du tronçon d'essai par rapport au manomètre, afin de vérifier qu'il n'existe aucun obstacle (robinet vanne fermé) à la montée en pression sur la totalité du tronçon éprouvé. La pression est rétablie par la suite à la pression d'épreuve, pendant le temps prescrit, toutes précautions étant prises pour éviter les coups de bélier dans la conduite.

### Modalités des épreuves (cas du polyéthylène)

Les épreuves sont réalisées comme suit :

- appliquer une pression d'épreuve égale à la pression maximale de service de la conduite, et au moins égale à 600 kPa, et la maintenir 30 minutes en pompant pour l'ajuster ;
- ramener la pression à 300 kPa à l'aide de la vanne de purge. Fermer la vanne pour isoler le tronçon à essayer ;
- enregistrer ou noter les valeurs de la pression aux temps suivants :
  1. entre 0 et 10 minutes 1 lecture toutes les 2 minutes (5 mesures) ;
  2. entre 10 et 30 minutes 1 lecture toutes les 5 minutes (4 mesures) ;
  3. entre 30 et 90 minutes 1 lecture toutes les 10 minutes (6 mesures).
- Les valeurs successives doivent être croissantes puis éventuellement stables, par suite de la réponse viscoélastique du polyéthylène (voir figure ci-après).



## Mise en conformité et épreuve supplémentaire

Il est remédié par l'entrepreneur, à ses frais, à tout défaut constaté à l'épreuve. Ne sont toutefois pas à sa charge le remplacement et la pose des pièces non fournies par lui, cause du désordre.

Une nouvelle épreuve sera exécutée et ce jusqu'à l'obtention d'essais concluants

## Procès verbal

Un procès-verbal est dressé à chaque épreuve. Ce document comporte les indications suivantes :

- numéro d'ordre et date de l'épreuve ;
- désignation exacte du tronçon de conduite éprouvé (dénomination des voies empruntées, repérage par rapport au profil en long, etc.) ;
- repérage des extrémités du tronçon ;
- durée et pression d'épreuve, résultats obtenus ;
- décisions relatives à toutes réfections éventuelles et conclusions

NOTA : Les sections sont données à titre indicatif et devront être impérativement contrôlées par l'entrepreneur

## Localisation:

Au droit du réseau incendie

### 1.3.4.4 Raccordement sur réseau existant

L'entrepreneur devra le raccordement sur le réseau existant comprenant :

- Repérage en plan et en nivellement du réseau existant,
- Finition manuelle des terrassements, à proximité de l'ouvrage,
- Présentation de la canalisation,
- fourniture et pose d'un regard de branchement ou percement du regard existant

## Localisation:

Au droit du réseau incendie

## **1.3.5 Travaux de réseau AEP**

### **1.3.5.1 Réseau AEP en PEHD D50 y compris tranchée et remblaiement**

Tranchée :

Exécution des tranchées

Les tranchées seront réalisées conformément au profil en long et cotes définies sur les plans d'exécution visé par le maître d'œuvre. La profondeur des tranchées du niveau du sol au niveau de la génératrice supérieure extérieure de la canalisation, sera de 0.80 m minimum (sous chaussée) - Une profondeur inférieure pourra être admise sous les zones non circulées sous réserve que l'entreprise justifie de la résistance mécanique de la canalisation et que cette dernière soit hors gel.

Le fond des tranchées sera dressé et compacté, de façon que les canalisations reposent sur le sol sur toute la longueur. Toute tranchée de profondeur supérieure à 1,30 mètre sera blindée suivant la réglementation en vigueur.

Si le fond de fouille n'a pas les caractéristiques de portance suffisantes pour assurer l'appui correct du tube et la stabilité du remblai, la tranchée est approfondie d'une hauteur au moins égale à 0,2 m. Le lit de pose est alors réalisé avec des matériaux rapportés.

Pendant l'exécution des travaux, toutes dispositions utiles sont prises pour assurer la sécurité des personnes et des biens ainsi que le soutien des conduites, câbles et autres ouvrages rencontrés pour qu'aucun dommage ne leur soit causé. En cas de dommages à un réseau, l'entrepreneur en informe sans délai l'exploitant du réseau et en rend compte au maître d'œuvre.

La hauteur de couverture minimale sur la génératrice supérieure sera en tout état de cause, les couvertures minimales des canalisations seront conformes à la norme AFNOR NFP 98-331.

La largeur de la tranchée, au fond, entre blindages s'ils existent, est au moins égale au diamètre extérieur du tuyau avec des surlargeurs de 0,30 mètre de part et d'autre pour les diamètres nominaux inférieurs ou égaux à 600 et de 0,40 mètre au-delà de cette valeur.

Si la tranchée est prévue pour recevoir plusieurs conduites d'eau potable, la largeur au fond entre blindages, s'ils existent, est au moins égale à la somme des diamètres extérieurs des conduites augmentée de 0,60 mètre, 0,70 mètre ou 0,80 mètre selon le diamètre nominal et autant de fois de 0,50 mètre qu'il y a de conduites moins une.

Les largeurs de tranchées seront dans tous les cas suffisante pour qu'il soit aisé d'y placer les canalisations, tuyaux, appareils, etc. et d'y effectuer convenablement les remblais, le compactage, et éventuellement d'y confectionner les joints.

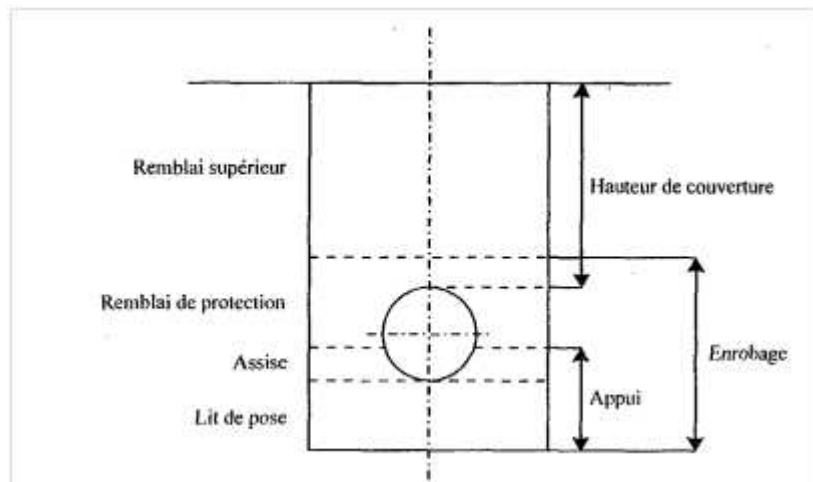
Remblayage des tranchées

Coupe type

## LOT N° : 1-VRD

Affaire : 060324c

Construction d'un bâtiment - PROJET INVICTUS



### Remblai d'enrobage

L'enrobage des conduites comprend :

- Le lit de pose
- L'assise
- Le remblai de protection

### Exécution du lit de pose :

La mise en œuvre doit être soignée. Le lit de pose est réalisé avec une couche d'au moins 10 cm de matériaux rapportés : sable roulé dont la granulométrie est comprise entre 0,1 et 5 mm (entre 5 et 15 mm en présence d'une nappe phréatique).

La pente des canalisations principales ne sera en aucun cas inférieure à 3/1000 (3mm/p/m).

### Assise et remblai de protection :

Dans le cas des canalisations de diamètre nominal jusqu'à 160 mm, l'assise et le remblai de protection ne sont pas différenciés et sont réalisés en une seule fois.

L'enrobage du tuyau et jusqu'à 20 cm au dessus de la génératrice supérieure (30cm pour une canalisation de gaz) est réalisé avec un gravillon d/D avec  $d = 2\text{mm}$  et  $D = 10\text{mm}$ .

Ces matériaux sont très difficilement compactables voire incompactables.

Leur mise en place est obtenue simplement par serrage mécanique des grains, à l'aide par exemple, de 2 passes de plaque vibrante légère. Dans ce cas le contrôle de compactage par pénétromètre dynamique n'a pas lieu d'être réalisé.

Afin d'assurer à la canalisation une assise qui ne sera pas décomprimée par la suite, il convient de réaliser l'assise après relevage partiel des blindages, s'ils existent.

### Remblai supérieur :

Le remblai supérieur peut être réalisé avant ou après les épreuves en pression, en fonction des contraintes de l'environnement et de la sécurité des personnes et des biens.

Dans le cas le plus général, il s'agira d'un matériau provenant d'une carrière, à savoir d'une grave non traitée (GNT) dont la granularité se situera dans la fourchette 0/20 - 0/40 et propre pour une utilisation a priori quelle que soit la météo.

Pour obtenir le niveau minimal requis précisé ci-dessus, l'utilisation de graves dites secondaires. Ces dernières résultent de la mise en œuvre, à partir de roches dont le classement géotechnique se situe généralement en D2, d'un double concassage / criblage, permettant notamment l'élimination des produits altérés et/ou argileux

Objectif de densification : q3 (sous voirie et trottoir) à savoir :



# LOT N° : 1-VRD

Affaire : 060324c

Construction d'un bâtiment - PROJET INVICTUS

---

- rdm = 98.5% rdOPN (Optimum Proctor normal)
- rd<sub>fc</sub> = 96% rdOPN (Optimum Proctor normal)

## Grillage avertisseur:

Un grillage avertisseur détectable à la couleur conventionnelle (bleu) sera positionné à 30 cm au dessus et dans l'axe de la génératrice supérieure de la canalisation

## Températures

Lors du remblaiement l'entreprise veillera à ce que les conditions de température soit conformes aux conditions requises pour les canalisations sensibles à ce phénomène par exemple :

- les températures élevées pour les tuyaux en acier soudé, en PVC à joints collés, en polyéthylène ;
- les températures basses pour les conduites en PVC.

## Voisinage d'ouvrages

Dans tous les cas de croisement d'ouvrages ou de pose parallèlement à des ouvrages, une distance minimale de 0,50 mètre en planimétrie et de 0,20 mètre en altimétrie devra séparer les conduites d'eau potable des ouvrages existants (câbles de transport d'énergie électrique, câbles de télécommunication, canalisations de transport de gaz et de fluides divers).

## Canalisations :

### Prescriptions générales

Le projet d'alimentation en eau potable de l'opération devra être validé dans son intégralité par la l'exploitant du réseau et les services incendie avant tout démarrage des travaux.

Les modalités d'exécution des travaux doivent suivre rigoureusement le fascicule n°71 « Ouvrages d'eau potable » du cahier des clauses techniques générales applicable aux marchés publics des travaux

### Canalisations

Les canalisations seront en polyéthylène conformes à la norme NF EN 12201 : Systèmes de canalisation plastique pour l'alimentation en eau - Polyéthylène (PE) et NF T 54-951 "Systèmes de canalisation plastique pour l'alimentation en eau destinée à la consommation humaine"

Les canalisations d'adduction d'eau seront du type tubes PEHD Bande bleue et disposeront impérativement :

- d'un marquage NF
- une attestation de conformité sanitaire (ACS) délivrée par des laboratoires habilités par la Direction Générale de la Santé.

La pression nominale des tubes, définie, pour une température de 20°C ne sera pas inférieure à 16 bars (PN 16)

Les tubes sont livrés sur chantier en couronne ou sur touret de grande longueur jusqu'au DE 160 pour réduire le nombre de raccords

L'entrepreneur est entièrement responsable de la présence éventuelle de corps étrangers dans la canalisation au moment de la mise en service et des dommages qui pourraient en résulter.

De plus, en cas d'inondation de la tranchée, l'entrepreneur doit :

- faute d'avoir bouché la canalisation, la nettoyer si elle a été envahie par la boue,
- reprendre le calage de la canalisation si celle-ci a été déplacée sous l'effet de la poussée d'Archimède ou de l'effondrement de la paroi de la tranchée.

L'entrepreneur assure un autocontrôle au moyen d'un laser ou d'un niveau de chantier, de l'alignement et de la pente du tuyau.

Les déviations angulaires autorisées par les fournisseurs devront être respectées impérativement.

L'obturation de protection des extrémités du tuyau sera enlevée en tranchée lors de l'assemblage des

## LOT N° : 1 -VRD

Affaire : 060324c

Construction d'un bâtiment - PROJET INVICTUS

conduites.

### Dilatation

Le polyéthylène subit une dilatation importante, due à l'influence des écarts de température. Cette dernière risque d'être la cause de contraintes, entraînant soit des déformations, soit des arrachements.

Afin de contrer cet effet, il peut être important de prévoir des dispositifs pour absorber la dilatation (manchons ou lyres).

Le coefficient de dilatation du PEHD est égal à : 0.2 mm/m/°C

La formule pour déterminer la variation de longueur d'un tronçon sera :

$$\Delta L = L.C.\Delta t$$

ou

L : longueur de la canalisation

C : coefficient de dilatation

$\Delta t$  : variation maximale de température

Lorsque la conduite est installée en tranchée, le poids des terres et la résultante des forces de frottement contre la paroi du tube contrarient l'allongement du tube.

Mais lorsque la conduite peut glisser par rapport à son support, il est nécessaire de prendre en compte les effets dus à la dilatation (ou au retrait).

### Charges et surcharges

Sous l'influence du poids des terres et des surcharges roulantes, les tuyaux en polyéthylène ont tendance à s'ovaliser car ils font partie de la catégorie de tubes dits à comportement flexible.

Sous l'effet de la pression, ils ont, à l'inverse, tendance à reprendre en partie leur forme originelle ronde.

En fonction de la rigidité du tube, donc de son épaisseur, il y aura lieu :

- Pour les tubes de SDR < 11 posés à des profondeurs comprises entre 0,8 et 6 m, d'appliquer les règles de pose décrites dans le fascicule 71 sans aucune précaution supplémentaire.
- Il en est de même pour les tubes de SDR 13,6 mais sous des hauteurs de remblai situées entre 0,8 et 3 m.
- Au delà de 3 m, tout comme les séries de SDR 17 et 21 entre 0,8 et 6 m, il convient d'opter pour la zone d'enrobage du tube pour un sol de type 1 ou 2 et d'effectuer un compactage de type CC (compacté-contrôlé), selon la définition de ces notions dans le fascicule 70.
- Pour les tuyaux de SDR 26, il est nécessaire d'être encore plus attentif

Pour mémoire : Le rapport dimensionnel standardisé (SDR) est une valeur arrondie qui exprime le rapport entre le diamètre extérieur et l'épaisseur minimale. Cette constante est désignée sous le sigle « SDR » qui se traduit par « Rapport Dimensionnel Standardisé » :

### Rayon de courbure

Pour les tubes, en fonction du SDR, un rayon de courbure minimum du tube est recommandé. L'entreprise devra se conformer aux prescriptions du fabricant

A titre indicatif le tableau ci-après donne une indication du rayon autorisé à une température de 20°C

SDR rayon	R autorisé (d=diamètre extérieur)
41	50d
33	40d
26	30d
17	20d
11	20d
7.4	20d

Lorsque les tubes sont posés à une température de 0° C, les rayons indiqués doivent être augmentés par un

facteur de 2,5.

Pour des températures comprises entre 0 et 20° C, le rayon autorisé peut être déterminé par interpolation linéaire

#### Raccords et pièces spéciales

Les raccords et les pièces spéciales sont exclusivement de la série PN 16 et ISO PN 16. Les raccords pour conduites en ligne seront de préférence de type électro-soudable. Toutefois, pour les petits diamètres jusqu'au DE 63, ils pourront être de type mécanique à bague de serrage crantée, soit en laiton, soit en polyéthylène ayant subi des essais de résistance concluants auprès d'organismes indépendants tels que le CEMAGREF.

Pour les diamètres supérieurs au DE 63, les pièces de raccordement aux appareils seront en fonte, de type à bride à serrage extérieur ou en PE.

En aucun cas les pièces de raccord montées sur conduites horizontales n'auront à supporter le poids des appareils. Le montage des ventouses sur un té en polyéthylène est interdit. Celles-ci seront impérativement montées sur un té en fonte à brides, raccordé à la conduite par brides PEH électrosoudées ou en fonte à bague de serrage crantée.

Toutes les pièces de raccord en fonte qui seront enterrées en tranchée seront protégées par revêtement intérieur et extérieur en époxy.

Un revêtement spécial supplémentaire sera mis en œuvre dans le cas de sol agressif

#### Epreuves des Conduites

##### Généralités

Ces épreuves sont des mises en pression destinées à contrôler l'étanchéité des conduites. Les conduites sont éprouvées au fur et à mesure de l'avancement des travaux et avant raccordement définitif sur le réseau existant en service.

La longueur du tronçon éprouvé est limitée à deux kilomètres

Ces opérations sont faites par l'entrepreneur à ses frais

##### Préparation des épreuves

Les épreuves de tronçons de conduite sont normalement effectuées après remblayage de la tranchée.

L'entrepreneur a la charge de fournir et de poser les plaques pleines, butées, dispositifs de remplissage des conduites et toutes autres installations accessoires nécessaires à l'exécution de l'épreuve dans les conditions prescrites, ainsi que le matériel nécessaire aux épreuves.

Préalablement à la réalisation de l'épreuve, il est procédé à un contrôle des conduites, en vue d'en expurger tout corps étranger.

##### Fourniture et qualité de l'eau

L'eau utilisée pour les épreuves ne doit pas être susceptible d'apporter une contamination à l'eau ultérieurement véhiculée.

L'entrepreneur assure la fourniture et le transport de l'eau nécessaire.

##### Mise en eau

La mise en eau est faite à l'aide d'un dispositif de raccordement provisoire. Elle est effectuée progressivement, en évitant les coups de bélier dus à un remplissage trop rapide et en assurant une purge correcte de l'air de la conduite.

Toutes dispositions sont à prendre pour que l'imbibition et/ou le gonflement des matériaux soient complètement réalisés avant le démarrage de l'épreuve, conformément aux normes de produits correspondantes.

##### Mise en pression

L'entrepreneur fournira les certificats d'étalonnage des manomètres utilisés pour les mesures, délivrés par un laboratoire accrédité par le Comité Français d'Accréditation (COFRAC), section débit liquide.

## LOT N° : 1-VRD

Affaire : 060324c

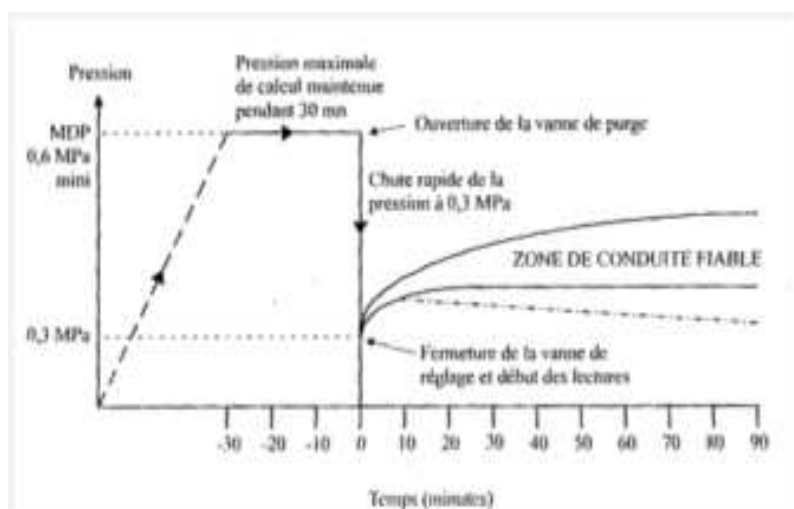
Construction d'un bâtiment - PROJET INVICTUS

Après mise en pression préalable de 5 minutes, faite à la pression d'épreuve, il est procédé à l'ouverture de la (des) purge(s), disposée(s) à l'autre extrémité du tronçon d'essai par rapport au manomètre, afin de vérifier qu'il n'existe aucun obstacle (robinet vanne fermé) à la montée en pression sur la totalité du tronçon éprouvé. La pression est rétablie par la suite à la pression d'épreuve, pendant le temps prescrit, toutes précautions étant prises pour éviter les coups de bélier dans la conduite.

### Modalités des épreuves (cas du polyéthylène)

Les épreuves sont réalisées comme suit :

- appliquer une pression d'épreuve égale à la pression maximale de service de la conduite, et au moins égale à 600 kPa, et là maintenir 30 minutes en pompant pour l'ajuster ;
- ramener la pression à 300 kPa à l'aide de la vanne de purge. Fermer la vanne pour isoler le tronçon à essayer ;
- enregistrer ou noter les valeurs de la pression aux temps suivants :
  1. entre 0 et 10 minutes 1 lecture toutes les 2 minutes (5 mesures) ;
  2. entre 10 et 30 minutes 1 lecture toutes les 5 minutes (4 mesures) ;
  3. entre 30 et 90 minutes 1 lecture toutes les 10 minutes (6 mesures).
- Les valeurs successives doivent être croissantes puis éventuellement stables, par suite de la réponse viscoélastique du polyéthylène (voir figure ci-après).



### Mise en conformité et épreuve supplémentaire

Il est remédié par l'entrepreneur, à ses frais, à tout défaut constaté à l'épreuve. Ne sont toutefois pas à sa charge le remplacement et la pose des pièces non fournies par lui, cause du désordre.

Une nouvelle épreuve sera exécutée et ce jusqu'à l'obtention d'essais concluants

### Procès verbal

Un procès-verbal est dressé à chaque épreuve. Ce document comporte les indications suivantes :

- numéro d'ordre et date de l'épreuve ;
- désignation exacte du tronçon de conduite éprouvé (dénomination des voies empruntées, repérage par rapport au profil en long, etc.) ;
- repérage des extrémités du tronçon ;
- durée et pression d'épreuve, résultats obtenus ;

## **LOT N°: 1-VRD**

**Affaire : 060324c**

**Construction d'un bâtiment - PROJET INVICTUS**

---

- décisions relatives à toutes réfections éventuelles et conclusions

NOTA : Les sections sont données à titre indicatif et devront être impérativement contrôlées par l'entrepreneur

**Localisation:**

Au droit du réseau AEP entre bâtiment Visiatome et Invictus

### **1.3.5.2 Regard de comptage AEP**

L'entrepreneur devra la fourniture et pose de regard de comptage comprenant :

- un filtre à tamis inox avec vanne 1/4 de tour pour le nettoyage du tamis
- Compteur général eau froide
- Vanne d'isolement 1/4 de tour
- Détendeur

Les travaux comprennent également :

- Les terrassements en terrain de toute nature ;
- Le remblaiement soigné en périphérie ;
- Toutes sujétions de mise à la cote définitive.

**Localisation:**

Au droit du réseau AEP

### **1.3.5.3 Raccordement sur réseau existant**

L'entrepreneur devra le raccordement sur le réseau AEP existant comprenant :

- Repérage en plan et en nivellement du réseau existant,
- Finition manuelle des terrassements, à proximité de l'ouvrage,
- Présentation de la canalisation,
- fourniture et pose d'un regard de branchement ou percement du regard existant

**Localisation:**

Au droit du réseau AEP

### **1.3.6 Travaux de réseau CFo/CFa**

#### **1.3.6.1 Fourreau TPC D60 y compris tranchée et remblaiement - Petit éclairage Visiatome**

L'entreprise devra la réalisation de réseau courant fort et faible comprenant :

Réalisation de fouilles exécutées mécaniquement (ou manuellement à l'approche d'ouvrages sensibles), en tranchées.

- Les tranchées seront réalisées selon les dispositions du fascicule N° 70 du CCTG
- Le fond de fouille sera compacté avant exécution d'un lit de sable.
- Les tranchées seront nivelées à une cote correspondant à 10 cm au-dessous de la génératrice inférieure de la canalisation pour la réalisation du lit de pose.
- Mise en œuvre d'un lit de sable compacté et réglé de façon précise.
- Fourniture et pose de grillage avertisseur
- Le remblaiement sera réalisé à l'aide de matériaux d'apport sain compacté par couche de 20 cm.

## **LOT N° : 1-VRD**

**Affaire : 060324c**

**Construction d'un bâtiment - PROJET INVICTUS**

---

Le prix comprendra également :

- L'épuisement des eaux d'infiltration ou de ruissellement si nécessaire,
- la fourniture et pose de fourreaux TPC 60

**Localisation:**

Réseau pour petit éclairage du chemin d'accès Visiatome

### **1.3.6.2 Fourreau TPC D60 y compris tranchée et remblaiement - Candélabre Est et Ouest**

L'entreprise devra la réalisation de réseau courant fort et faible comprenant :

Réalisation de fouilles exécutées mécaniquement (ou manuellement à l'approche d'ouvrages sensibles), en tranchées.

- Les tranchées seront réalisées selon les dispositions du fascicule N° 70 du CCTG
- Le fond de fouille sera compacté avant exécution d'un lit de sable.
- Les tranchées seront nivelées à une cote correspondant à 10 cm au-dessous de la génératrice inférieure de la canalisation pour la réalisation du lit de pose.
- Mise en œuvre d'un lit de sable compacté et réglé de façon précise.
- Fourniture et pose de grillage avertisseur
- Le remblaiement sera réalisé à l'aide de matériaux d'apport sain compacté par couche de 20 cm.

Le prix comprendra également :

- L'épuisement des eaux d'infiltration ou de ruissellement si nécessaire,
- la fourniture et pose de fourreaux TPC 60

**Localisation:**

Pour réseaux candélabres :

- coté EST du bâtiment depuis ECLP414-01
- coté OUEST du bâtiment depuis ECLP414-01

### **1.3.6.3 Dépose de candélabre**

L'entrepreneur devra la dépose de candélabre existant y compris massif béton et son évacuation  
La déconnexion du candélabre est à la charge du lot Électricité

**Localisation:**

Candélabre existant au droit du future projet

### **1.3.6.4 Fourreaux 5xD63 y compris tranchée et remblai - Entre Visiatome et Bat Invictus**

L'entreprise devra la réalisation de réseau CFA comprenant :

Réalisation de fouilles exécutées mécaniquement (ou manuellement à l'approche d'ouvrages sensibles), en tranchées.

- Les tranchées seront réalisées selon les dispositions du fascicule N° 70 du CCTG
- Le fond de fouille sera compacté avant exécution d'un lit de sable.
- Les tranchées seront nivelées à une cote correspondant à 10 cm au-dessous de la génératrice inférieure de la canalisation pour la réalisation du lit de pose.



## **LOT N° : 1-VRD**

**Affaire : 060324c**

**Construction d'un bâtiment - PROJET INVICTUS**

---

- Mise en œuvre d'un lit de sable compacté et réglé de façon précise.
- Fourniture et pose de grillage avertisseur
- Le remblaiement sera réalisé à l'aide de matériaux d'apport sain compacté par couche de 20 cm.

Le prix comprendra également :

- L'épuisement des eaux d'infiltration ou de ruissellement si nécessaire,
- la fourniture et pose de fourreaux Diam 63

Nota 1ml = 5 ml de fourreaux

### **Localisation:**

Réseau CFA entre le bâtiment Visiatome et le bâtiment Invictus

### **1.3.6.5 Fourreaux 3xLST 41.4/45 y compris tranchée et remblaiement**

L'entreprise devra la réalisation de réseau CFA comprenant :

Réalisation de fouilles exécutées mécaniquement (ou manuellement à l'approche d'ouvrages sensibles), en tranchées.

- Les tranchées seront réalisées selon les dispositions du fascicule N° 70 du CCTG
- Le fond de fouille sera compacté avant exécution d'un lit de sable.
- Les tranchées seront nivelées à une côte correspondant à 10 cm au-dessous de la génératrice inférieure de la canalisation pour la réalisation du lit de pose.
- Mise en œuvre d'un lit de sable compacté et réglé de façon précise.
- Fourniture et pose de grillage avertisseur
- Le remblaiement sera réalisé à l'aide de matériaux d'apport sain compacté par couche de 20 cm.

Le prix comprendra également :

- L'épuisement des eaux d'infiltration ou de ruissellement si nécessaire,
- la fourniture et pose de fourreaux LST 41.4/45

Nota 1ml = 3 ml de fourreaux

### **Localisation:**

Pour réseau CFA

### **1.3.6.6 Fourreaux 2xD90 y compris tranchée et remblaiement - Réseau Alim bâtiment**

L'entreprise devra la réalisation de réseau CFO comprenant :

Réalisation de fouilles exécutées mécaniquement (ou manuellement à l'approche d'ouvrages sensibles), en tranchées.

- Les tranchées seront réalisées selon les dispositions du fascicule N° 70 du CCTG
- Le fond de fouille sera compacté avant exécution d'un lit de sable.
- Les tranchées seront nivelées à une côte correspondant à 10 cm au-dessous de la génératrice inférieure de la canalisation pour la réalisation du lit de pose.
- Mise en œuvre d'un lit de sable compacté et réglé de façon précise.
- Fourniture et pose de grillage avertisseur
- Le remblaiement sera réalisé à l'aide de matériaux d'apport sain compacté par couche de 20 cm.

## LOT N° : 1-VRD

Affaire : 060324c

Construction d'un bâtiment - PROJET INVICTUS

---

Le prix comprendra également :

- L'épuisement des eaux d'infiltration ou de ruissellement si nécessaire,
- la fourniture et pose de fourreaux Diam 90

Nota 1ml = 2 ml de fourreaux

**Localisation:**

Pour réseau d'alimentation du bâtiment

### **1.3.6.7 Chambre CFA**

Définition :

Les travaux comprennent:

- L'implantation,
- Terrassement en fouilles isolées et remblaiement avec les matériaux extraits,
- Evacuation des excédents aux décharges publiques autorisées, compris chargement et transport,
- Fourniture et pose de chambre de tirage préfabriqué type L1T et L2T à radier à reconstituer portant la marque NF conformes à la norme NF P 98.051
- Le radier sera confectionné conformément au document fourni par le fabricant, avec chacune des chambres. Cette notice informative de mise en œuvre relative à la confection du radier comportera au moins les informations suivantes :
  - les modalités de mise en place de l'armature façonnée ;
  - l'épaisseur du radier ;
  - la composition de béton recommandée ;
  - les modalités de mise en place éventuelle de l'anneau de tirage suivant le type de chambre.
- le calage, la fermeture provisoire en phase chantier et la remise à niveau aux cotes projet en phase finition,
- Fourniture et pose de tampon fonte de type C 250KN ou 400KN suivant localisation

**Localisation:**

Pour réseaux ci-dessus

### **1.3.6.8 Raccordement sur chambre existante ELBT726**

L'entrepreneur devra le raccordement de fourreau sur la chambre de tirage existante y compris étanchéité

**Localisation:**

Au droit de la chambre ELBT726

### **1.3.6.9 Pose uniquement de regard foudre**

L'entrepreneur devra la pose uniquement de regard foudre fournit par le lot électricité

**Localisation:**

A la demande du lot Électricité au droit des quatre angles du bâtiment

## **1.3.7 Travaux Reprise trottoir SUD Bat Invictus**

### **1.3.7.1 Découpe d'enrobé**

L'entrepreneur devra le sciage de l'enrobé à déposer comprenant :

- implantation des sciage
- Sciage des enrobés avant démolition

#### **Localisation:**

En façade SUD du bâtiment Invictus

### **1.3.7.2 Dépose de bordures**

L'entrepreneur devra la dépose de bordures existantes situées au droit du parking en façade SUD du bâtiment Invictus

Les travaux comprennent :

- La dépose des bordures existantes ;
- La démolition des bétons d'épaulement ;
- Le chargement des gravois ;
- L'évacuation des gravois à la décharge.

#### **Localisation:**

En façade SUD du bâtiment Invictus

### **1.3.7.3 Décapage enrobé**

L'entrepreneur devra le décapage des enrobés existants situés au droit du trottoir en façade SUD

Les travaux comprennent :

- La démolition des enrobés existants à l'aide d'engins mécaniques,
- La démolition éventuelle des fondations présentes au droit des démolitions ;
- Toutes sujétions de protection des réseaux existants conservés éventuellement présent au droit des démolitions
- Le chargement des gravois ;
- L'évacuation des gravois à la décharge.

#### **Localisation:**

En façade SUD du bâtiment Invictus

### **1.3.7.4 Bordures type T2**

Les travaux consistent en la fourniture et pose d'éléments préfabriqués (bordures de type T2) conformes à la norme en vigueur.

Les travaux comprennent :

- Fouilles en rigole
- Compactage du fond de forme

## LOT N° : 1-VRD

Affaire : 060324c

Construction d'un bâtiment - PROJET INVICTUS

---

- Remblaiement après réalisation de la bordure;
- Fourniture et pose de bordures préfabriquées (type suivant définition ci-après) ;
- Semelle et calage en gros béton de gravier dosé à 250 kg : épaisseur 0,20 m à la base, puis largeur de la bordure avec un débord de 0,15 m de part et d'autre,
- Implantation en plan et en niveaux conforme aux plans, y compris sans plus value pour pose en arrondi, bordure basse, etc.,
- Confection de joints au mortier de CPA, 2 cm maximum d'écartement entre éléments de bordures, compris toutes sujétions de coupes, arrondis, scellements et protection, etc (toutes les coupes seront exécutées au disque et aucun élément découpé ne pourra être inférieur à 30 cm de long).

### Localisation:

Au droit du parking en façade SUD

### **1.3.7.5 Reprise enrobé trottoir Sud**

Réalisation et mise en oeuvre des enrobés comprenant :

- Réalisation d'une couche de roulement en béton bitumineux semi grenu (BBSG) classe 1 0/10 selon la norme en vigueur sur une épaisseur de 8 cm ;
- Le compactage soigné du fond de forme
- La fourniture et mise en place d'une couche d'accrochage;
- la recoupe soignée en rive en l'absence de bordure,
- y compris toutes sujétions de découpes au droit des changements de revêtement ;
- y compris toutes sujétions de protection des regards et mise à la cote (concerne l'ensemble des regards sur l'ensemble du projet)
- Bon de livraison à fournir au Maître d'œuvre en fin de chantier
- Classe de trafic rappelée en tête d'article
- Taux de tolérance : + ou - 5mm
- y compris toutes sujétions de nettoyage en fin de travaux

Nota : Après travaux l'entrepreneur prévoira un nettoyage général des enrobés y compris ceux existants

### Localisation:

Au droit du trottoir en façade SUD

### **1.3.7.6 Bande de guidage par pépites**

L'entrepreneur devra la réalisation de bande de guidage en relief, appliqué en linéaire, pour le guidage podotactile. Formé d'une colle en résine méthacrylate bicomposant, sur laquelle sont projetés des granulats de marbres calibrés, qui viennent « saturer » la résine, afin de créer la trajectoire tactile.

Réalisation suivant recommandations et fiches techniques du fabricant, et Normes en vigueur.

Coloris contrasté par rapport au revêtement de surface sur lequel il est appliqué. Largeurs des bandes selon réglementation PMR en vigueur.

Coloris au choix de l'Architecte dans la gamme du fabricant.

### Localisation:

Le long des places de parking PMR en façade SUD jusqu'à l'entrée du bâtiment Invictus en façade Ouest

## **1.3.7.7 Marquage au sol**

Après reprise du trottoir l'entrepreneur devra les reprises des marquages au sol identique à l'existant. Les peintures utilisées pour les places de parking devront être homologuées pour le traçage au sol des voies circulables.

Travaux comprenant :

- Implantation, pré-traçage, lavage et balayage des surfaces avant mise en œuvre.
- Fourniture et mise en œuvre, sur revêtement enrobé, de peinture blanche ou bleue à base de caoutchouc isomérisé, pour marquage au sol des places de parking ou signalisation routière diverse

### **Localisation:**

Travaux de reprise de marquage au sol au droit du parking en façade SUD

## **1.3.8 Travaux de cheminement piéton OUEST Bat Invictus**

### **1.3.8.1 Dépose de caniveau existant**

L'entrepreneur devra la dépose de caniveau existant situé au droit du future cheminement piéton en façade OUEST du bâtiment Invictus

Les travaux comprennent :

- La dépose du caniveau existant ;
- La démolition des bétons d'épaulement ;
- La dépose des réseaux attenants
- Le chargement des gravois ;
- L'évacuation des gravois à la décharge.

### **Localisation:**

A l'OUEST du bâtiment Invictus

### **1.3.8.2 Décapage pour plateforme cheminement piéton**

Les travaux de décapage seront effectués avec des engins mécaniques appropriés à la qualité du sol, sur une épaisseur à déterminer par l'entrepreneur en fonction des cotes altimétriques indiquées sur le plan du géomètre, sur le plan masse - nivellement architecte, et en fonction de l'épaisseur de remblai à mettre en oeuvre.

Les travaux comprendront :

- Le débroussaillage et nettoyage du terrain
- Le terrassement, le chargement et le transport des matériaux à évacuer ainsi que leur mise en décharge ;
- Réglage du fond de forme à la cote qui sera définie par l'entreprise en fonction des matériaux utilisés pour le remblaiement.
- Le compactage soigné des fonds de forme de terrassement avant réalisation des couches supérieures pour obtention d'une portance compatible avec les exigences du projet ;
- Evacuation de l'ensemble des matériaux et gravois impropre à leur réutilisation.
- Evacuation des terres végétales et ou stockage pour parti sur site des terres végétales pour emploi

**Localisation:**

Au droit du cheminement piéton à l'OUEST du bâtiment Invictus

### **1.3.8.3 Couche de fondation sous dallage désactivé**

A partir du fond de forme l'entreprise devra :

- La fourniture et pose de feutre géotextile non tissé, adapté à la nature du terrain et des moyens mécaniques utilisés en phase chantier,
- La fourniture, transport et mise en œuvre de remblai 0/31.5 compacté sous dallage désactivé y compris la réalisation des essais de plaques conformément à l'étude de sol

**Localisation:**

Au droit du cheminement piéton à l'OUEST du bâtiment Invictus

### **1.3.8.4 Dallage en béton désactivé cheminement piéton**

Exécution de dallage en béton désactivé comportant :

- Béton de gravillons concassé dosé à 350 kg de ciment, granulométrie à déterminer en fonction du type de finition.
- Aciers treillis soudés suivant plan BET Structure
- Vibrage et réglage du béton de niveau d'épaisseur minimale déterminée en fonction des surcharges, compris joints de retrait et de désolidarisation selon réglementation.
- Epaisseur finie : 0.13m ou selon préconisations de l'étude BA à la charge du présent lot
- Dallage béton, finition désactivé pour rester apparent, à l'aide d'un produit approprié

Compris :

- le nettoyage en fin de chantier des zones traitées.
- La protection par film polyane de l'ensemble des parois et de la structure sur une hauteur de 1,00 m
- Les protections sur les divers ouvrages tels que descentes EP, etc.
- Les protections polystyrène des attentes.
- Les frais de pompe, tapis si l'entreprise le juge nécessaire.
- La réalisation des réservations diverses mentionnées sur les plans B.A.

Choix des échantillons sur une surface de 400\*400 à l'approbation de l'architecte.

-Tolérances de planéité :

o sous la règle de 2 m :  $\pm 3$  mm

o sous la règle de 0,20 m :  $\pm 3$  mm

o désaffleurement :  $\pm 2$  mm

-Tolérance d'horizontalité côté transversal : la pente transversale devra être évitée ou la plus faible possible, toutefois elle ne pourra pas être supérieure à 1 p 100.

\*Nota : Le béton employé sera un béton à composition prescrite BCP définie dans la norme NF P 18-201 - DTU 21.

**Localisation:**

Au droit du cheminement piéton à l'OUEST du bâtiment Invictus



## **1.3.9 Travaux de cheminement zone technique EST Bat Invictus**

### **1.3.9.1 Décapage pour plateforme cheminement zone technique**

Les travaux de décapage seront effectués avec des engins mécaniques appropriés à la qualité du sol, sur une épaisseur à déterminer par l'entrepreneur en fonction des cotes altimétriques indiquées sur le plan du géomètre, sur le plan masse - nivellement architecte, et en fonction de l'épaisseur de remblai à mettre en oeuvre.

Les travaux comprendront :

- Le débroussaillage et nettoyage du terrain
- Le terrassement, le chargement et le transport des matériaux à évacuer ainsi que leur mise en décharge ;
- Réglage du fond de forme à la cote qui sera définie par l'entreprise en fonction des matériaux utilisés pour le remblaiement.
- Le compactage soigné des fonds de forme de terrassement avant réalisation des couches supérieures pour obtention d'une portance compatible avec les exigences du projet ;
- Evacuation de l'ensemble des matériaux et gravois impropre à leur réutilisation.
- Evacuation des terres végétales et ou stockage pour parti sur site des terres végétales pour emploi

#### **Localisation:**

Cheminement piéton à l'EST du Bat Invictus

### **1.3.9.2 Couche de fondation sous cheminement zone technique**

A partir du fond de forme l'entreprise devra :

- La fourniture et pose de feutre géotextile non tissé, adapté à la nature du terrain et des moyens mécaniques utilisés en phase chantier,
- La fourniture, transport et mise en œuvre de remblai 0/31.5 compacté sous cheminement technique y compris la réalisation des essais de plaques conformément à l'étude de sol

#### **Localisation:**

Cheminement piéton à l'EST du Bat Invictus

### **1.3.9.3 Revêtement en rolac pour cheminement zone technique**

Les granulats sont de classe granulaire 0/6.3mm conforme à la norme en vigueur, concassés.

Liant hydraulique pour traitement. Il est de type ROLAC 425 ou similaire dosé à 7% env.

Les sols stabilisés sont renforcés au liant hydraulique.

Il conserve leur aspect naturel (texture et couleur) des granulats employés

Réglage des pentes transversale pour le bon écoulement et l'évacuation des eaux pluviales,

Compactage sans vibration

#### **Localisation:**

Cheminement piéton à l'EST du Bat Invictus

## **1.3.9.4 Borbures métalliques**

Bordure en acier corten. Hauteur 150 mm en standard par 2 ml de long. Épaisseur de 5 mm. Fixation par pieux en acier de 30,5 cm de long par 3 mm d'épaisseur.

### **Localisation:**

Cheminement piéton à l'EST du Bat Invictus

## **1.3.10 Travaux de cheminement zone Nord Bat Invictus**

### **1.3.10.1 Décapage pour cheminement zone Nord**

Les travaux de décapage seront effectués avec des engins mécaniques appropriés à la qualité du sol, sur une épaisseur à déterminer par l'entrepreneur en fonction des cotes altimétriques indiquées sur le plan du géomètre, sur le plan masse - nivellement architecte, et en fonction de l'épaisseur de remblai à mettre en oeuvre.

Les travaux comprendront :

- Le débroussaillage et nettoyage du terrain
- Le terrassement, le chargement et le transport des matériaux à évacuer ainsi que leur mise en décharge ;
- Réglage du fond de forme à la cote qui sera définie par l'entreprise en fonction des matériaux utilisés pour le remblaiement.
- Le compactage soigné des fonds de forme de terrassement avant réalisation des couches supérieures pour obtention d'une portance compatible avec les exigences du projet ;
- Evacuation de l'ensemble des matériaux et gravois impropre à leur réutilisation.
- Evacuation des terres végétales et ou stockage pour parti sur site des terres végétales pour emploi

### **Localisation:**

Cheminement en façade Nord du Bat Invictus

### **1.3.10.2 Couche de fondation sous cheminement clapicette**

A partir du fond de forme l'entreprise devra :

- La fourniture et pose de feutre géotextile non tissé, adapté à la nature du terrain et des moyens mécaniques utilisés en phase chantier,
- La fourniture, transport et mise en œuvre de remblai 0/31.5 compacté sous cheminement en clapicette y compris la réalisation des essais de plaques conformément à l'étude de sol

### **Localisation:**

Cheminement en façade Nord du Bat Invictus

## 1.3.10.3 Revêtement en clapicette zone Nord

L'entrepreneur devra la fourniture et mise en place d'une couche de finition en matériaux type clapicette non poussiéreux de couleur " à définir par le maître d'œuvre sur une épaisseur de 10 cm environ, soigneusement compacté.

Le prestataire comprendra également la fourniture et pose de géotextile

### Localisation:

Cheminement en façade Nord du Bat Invictus

## 1.3.11 Divers

### 1.3.11.1 Grillage ht2.00 au droit des unités extérieures

Définition :

Fourniture et mise en œuvre d'une clôture composée de panneaux de grillage soudé fixés sur des poteaux en acier galvanisés au moyen d'un profil de serrage en acier galvanisé dont les caractéristiques sont les suivantes :

Panneaux de grillage soudé :

- Maille rectangulaire de 180 x 60 mm en grillage soudé galvanisé composé d'un simple fil horizontal de diamètre 6 mm après plastification et d'un simple fil vertical de 4,4 mm après plastification.

Poteaux

- Les poteaux sont constitués par une tôle en acier galvanisé formant un trapèze à poser avec un entraxe moyen de 2,50 m (+ou- 5mm) . La longueur de scellement des poteaux est de 0,50 m. Un capuchon en aluminium plastifié permet d'obturer le profil en tête du poteau.

Fixation

- Fixation des panneaux à l'aide de bride/écrou/vis inviolable,

Revêtement de finition :

- L'ensemble (panneaux de grillage, poteau et profil de serrage) sont galvanisés à chaud suivant norme A 91-310 et revêtus par une plastification copolymère
- Coloris Vert RAL 6005.

Clôture à mailles rectangulaires en acier fixé sur des poteaux en acier scellés dans des massifs béton (massifs à la charge du présent lot)

Le prix comprendra :

- Fourniture et mise en œuvre d'une clôture rigide à sceller dans des massifs en béton (à la charge du présent lot).
- La hauteur de la clôture sera de 2.00 m par rapport au sol existant. Pour ce faire les panneaux de grillage auront une hauteur vue de 2.00 m et les poteaux une hauteur de vue 2.00 m (longueur de scellement non comprise).
- Etudes d'exécution et note de calcul
- La réalisation de fondation béton au droit de chaque poteau
- La fourniture et pose de poteaux support de clôture
- La fourniture et la pose des profils de serrage, vis inox, bague et écrou zamak
- Le capuchon en aluminium plastifié en tête de chaque poteau

## LOT N° : 1-VRD

Affaire : 060324c

Construction d'un bâtiment - PROJET INVICTUS

---

- Le raccordement sur les clôtures existantes

Produit de marque DIRICKX

### Localisation:

Au droit des unités extérieures en façade Ouest

#### **1.3.11.2 Portillon d'accès ht 2.00m au droit des unités extérieures**

Dimensions 1.00x1.50m ht

Définition :

Poteaux techniques / dormants :

- En profil acier de type autoportant
- Fixation des poteaux sur fondation et sur parois verticales en maçonnerie,
- Poteaux de section : 0.10 m X 0.10 m environ.

Ouvrants symétriques :

- 1 vantail de 1.00m m de large, hauteur : 2.00 m,
- Remplissage barreaux carrés 25 x 25 mm, non dépassants, espacés de 110 mm
- Section de cadre 40 x 40 mm
- Section de poteaux variable selon les dimensions
- Finition : époxy zinc + polyester.
- Coloris : Vert 6005
- Assemblage d'un module par soudure avec interpénétration des profils de barreaux.
- Assemblage des modules par boulonneries à têtes fraisées.

Protection anticorrosion : ensemble galvanisé à chaud trempé après fabrication suivant norme EN1461:2009, complété par thermo laquage par poudre polyester à haute adhérence coloris vert identique à l'existant.

Ensemble conforme aux exigences de la norme NF EN 13-241-1.

Y compris tous les aléas et sujétions de fourniture et de pose des accessoires nécessaires à la pose dans les règles de l'art de cet ensemble.

Ferrage :

- Ferrages : pivots acier inox réglables et non dégondables sur traverses horizontales,
- Butées de porte un vantail,
- 1 serrure à clé sur organigramme
- Garniture, béquille double en aluminium laqué,
- Sabot d'arrêt en position fermée
- Butée de sol y compris plot béton

est compris au présent article :

Les massifs de fondations pour poteaux métalliques support de portillon

### Localisation:

Au droit des unités extérieures en façade Ouest

## **LOT N° : 1-VRD**

**Affaire : 060324c**

**Construction d'un bâtiment - PROJET INVICTUS**

---

### **1.3.11.3 Gestion des terres**

Pour l'ensemble des terrassements l'entrepreneur devra la gestion des terres suivant les procédures du site

### **1.3.12 OPTION 1 : Plus-value pour Alimentation depuis poste 432**

#### **1.3.12.1 Fourreaux 2xD110 y compris tranchée et remblaiement**

L'entreprise devra la réalisation de réseau CFO comprenant :

Réalisation de fouilles exécutées mécaniquement (ou manuellement à l'approche d'ouvrages sensibles), en tranchées.

- Les tranchées seront réalisées selon les dispositions du fascicule N° 70 du CCTG
- Le fond de fouille sera compacté avant exécution d'un lit de sable.
- Les tranchées seront nivelées à une côte correspondant à 10 cm au-dessous de la génératrice inférieure de la canalisation pour la réalisation du lit de pose.
- Mise en œuvre d'un lit de sable compacté et réglé de façon précise.
- Fourniture et pose de grillage avertisseur
- Le remblaiement sera réalisé à l'aide de matériaux d'apport sain compacté par couche de 20 cm.

Le prix comprendra également :

- L'épuisement des eaux d'infiltration ou de ruissellement si nécessaire,
- la fourniture et pose de fourreaux Diam 110

Nota 1ml = 2 ml de fourreaux

#### **Localisation:**

Alimentation depuis le poste 432

#### **1.3.12.2 Chambre de tirage**

Les travaux comprennent:

- L'implantation,
- Terrassement en fouilles isolées et remblaiement avec les matériaux extraits,
- Evacuation des excédents aux décharges publiques autorisées, compris chargement et transport,
- Fourniture et pose de chambre de tirage préfabriqué type L1T et L2T à radier à reconstituer portant la marque NF conformes à la norme NF P 98.051
- Le radier sera confectionné conformément au document fournit par le fabricant, avec chacune des chambres. Cette notice informative de mise en œuvre relative à la confection du radier comportera au moins les informations suivantes :
- les modalités de mise en place de l'armature façonnée ;
- l'épaisseur du radier ;
- la composition de béton recommandée ;
- les modalités de mise en place éventuelle de l'anneau de tirage suivant le type de chambre.
- le calage, la fermeture provisoire en phase chantier et la remise à niveau aux cotes projet en phase finition,
- Fourniture et pose de tampon fonte de type C 250KN ou 400KN suivant localisation
- dimensions 60x60

**Localisation:**

Chambre de tirage pour réseau ci-dessus

### **1.3.13 OPTION 2 : Extension parking**

#### **Sud 1.3.13.1 Décapage**

Les travaux de décapage seront effectués avec des engins mécaniques appropriés à la qualité du sol, sur une épaisseur à déterminer par l'entrepreneur en fonction des cotes altimétriques indiquées sur le plan du géomètre, sur le plan masse - nivellement architecte, et en fonction de l'épaisseur de remblai à mettre en oeuvre.

Les travaux comprendront :

- Le débroussaillage et nettoyage du terrain
- Le terrassement, le chargement et le transport des matériaux à évacuer ainsi que leur mise en décharge ;
- Réglage du fond de forme à la cote qui sera définie par l'entreprise en fonction des matériaux utilisés pour le remblaiement.
- Le compactage soigné des fonds de forme de terrassement avant réalisation des couches supérieures pour obtention d'une portance compatible avec les exigences du projet ;
- Evacuation de l'ensemble des matériaux et gravois impropres à leur réutilisation.
- Evacuation des terres végétales et ou stockage pour parti sur site des terres végétales pour emploi

**Localisation:**

Extension du parking SUD

#### **1.3.13.2 Couche de fondation sous enrobé parking**

A partir du fond de forme l'entreprise devra :

- La fourniture et pose de feutre géotextile non tissé, adapté à la nature du terrain et des moyens mécaniques utilisés en phase chantier,
- La fourniture, transport et mise en œuvre de remblai 0/31.5 compacté sous enrobés parking y compris la réalisation des essais de plaques conformément à l'étude de sol

**Localisation:**

Extension du parking SUD

#### **1.3.13.3 Enrobé extension parking**

Réalisation et mise en oeuvre des enrobés comprenant :

- Réalisation d'une couche de roulement en béton bitumineux semi grenu (BBSG) classe 1 0/10 selon la norme en vigueur sur une épaisseur de 8 cm ;
- Le compactage soigné du fond de forme
- La fourniture et mise en place d'une couche d'accrochage;
- la recoupe soignée en rive en l'absence de bordure,
- y compris toutes sujétions de découpes au droit des changements de revêtement ;
- y compris toutes sujétions de protection des regards et mise à la cote (concerne l'ensemble des



## LOT N° : 1-VRD

Affaire : 060324c

Construction d'un bâtiment - PROJET INVICTUS

---

regards sur l'ensemble du projet)

- Bon de livraison à fournir au Maître d'œuvre en fin de chantier
- Classe de trafic rappelée en tête d'article
- Taux de tolérance : + ou - 5mm
- y compris toutes sujétions de nettoyage en fin de travaux

Nota : Après travaux l'entrepreneur prévoira un nettoyage général des enrobés y compris ceux existants

### Localisation:

Extension du parking SUD

#### **1.3.13.4 Bordures type T2**

Les travaux consistent en la fourniture et pose d'éléments préfabriqués (bordures de type T2) conformes à la norme en vigueur.

Les travaux comprennent :

- Fouilles en rigole
- Compactage du fond de forme
- Remblaiement après réalisation de la bordure;
- Fourniture et pose de bordures préfabriquées (type suivant définition ci-après) ;
- Semelle et calage en gros béton de gravier dosé à 250 kg : épaisseur 0,20 m à la base, puis largeur de la bordure avec un débord de 0,15 m de part et d'autre,
- Implantation en plan et en niveaux conforme aux plans, y compris sans plus value pour pose en arrondi, bordure basse, etc.,
- Confection de joints au mortier de CPA, 2 cm maximum d'écartement entre éléments de bordures, compris toutes sujétions de coupes, arrondis, scellements et protection, etc (toutes les coupes seront exécutées au disque et aucun élément découpé ne pourra être inférieur à 30 cm de long).

### Localisation:

Extension du parking SUD

#### **1.3.13.5 Marquage au sol**

Après reprise du trottoir l'entrepreneur devra les reprises des marquages au sol identique à l'existant.

Les peintures utilisées pour les places de parking devront être homologuées pour le traçage au sol des voies circulables.

Travaux comprenant :

- Implantation, pré-traçage, lavage et balayage des surfaces avant mise en œuvre.
- Fourniture et mise en œuvre, sur revêtement enrobé, de peinture blanche ou bleue à base de caoutchouc isomérisé, pour marquage au sol des places de parking ou signalisation routière diverse

### Localisation:

Travaux de reprise de marquage au sol au droit du parking en façade SUD