

Service d'infrastructure de la Défense

Pôle de maîtrise d'œuvre de Rennes

Adèle GUERINEAU

Christophe RATEAU

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (CCTP)

Lot 1 - Section technique N°4 VRD

Identifiant COSI : 445 876

**RVC (35) – Cesson sévigné
COMSIC – Quartier Leschi**

**Création de la filière « supports » et PFICS « plate-forme
interconnexion systèmes »**

Février 2025

Indice	Date	Rédigé par	Vérifié par	Approuvé	Nature / Motif de l'évolution
A		A. GUERINEAU	C. RATEAU		
B					

SECTION TECHNIQUE N°4 : VRD

TABLE DES MATIERES

1.	DEFINITION DES TRAVAUX	3
1.1	DESCRIPTION SOMMAIRE DES TRAVAUX	3
1.2	LIMITES DE PRESTATIONS.....	5
1.3	ESSAIS ET CONTROLES	6
1.4	DOCUMENTS A FOURNIR.....	6
1.5	NATURE DU SOL.....	6
1.6	NATURE DU TRAFIC/BASE DE CALCUL	6
1.7	GEOMETRIE DES VOIRIES	6
1.8	TENUE AU GEL	7
2.	DESCRIPTION DES TRAVAUX.....	7
2.1	TRAVAUX PREPARATOIRES	7
2.2	TERRASSEMENTS GENERAUX	7
2.3	PREPARATION DES FONDS DE FORME	7
2.4	RESEAUX	7
2.5	BASSINS DE RETENTION A CREER	12
2.6	VOIRIES A CREER.....	17
2.7	VOIRIES A RENOVER	20
2.8	REPRISES DIVERSES	20
2.9	CONTROLE DE COMPACITE	21
2.10	MOBILIER URBAIN	21

SECTION TECHNIQUE 4 : VRD

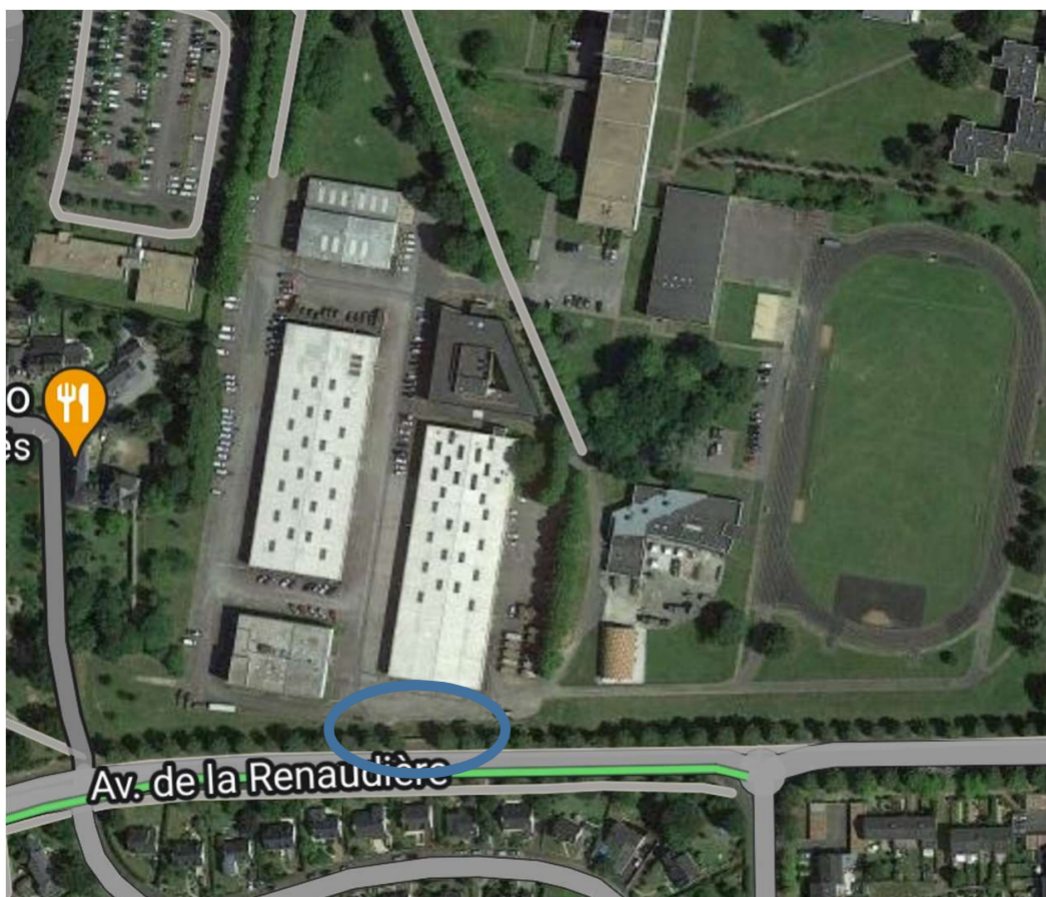
1. DEFINITION DES TRAVAUX

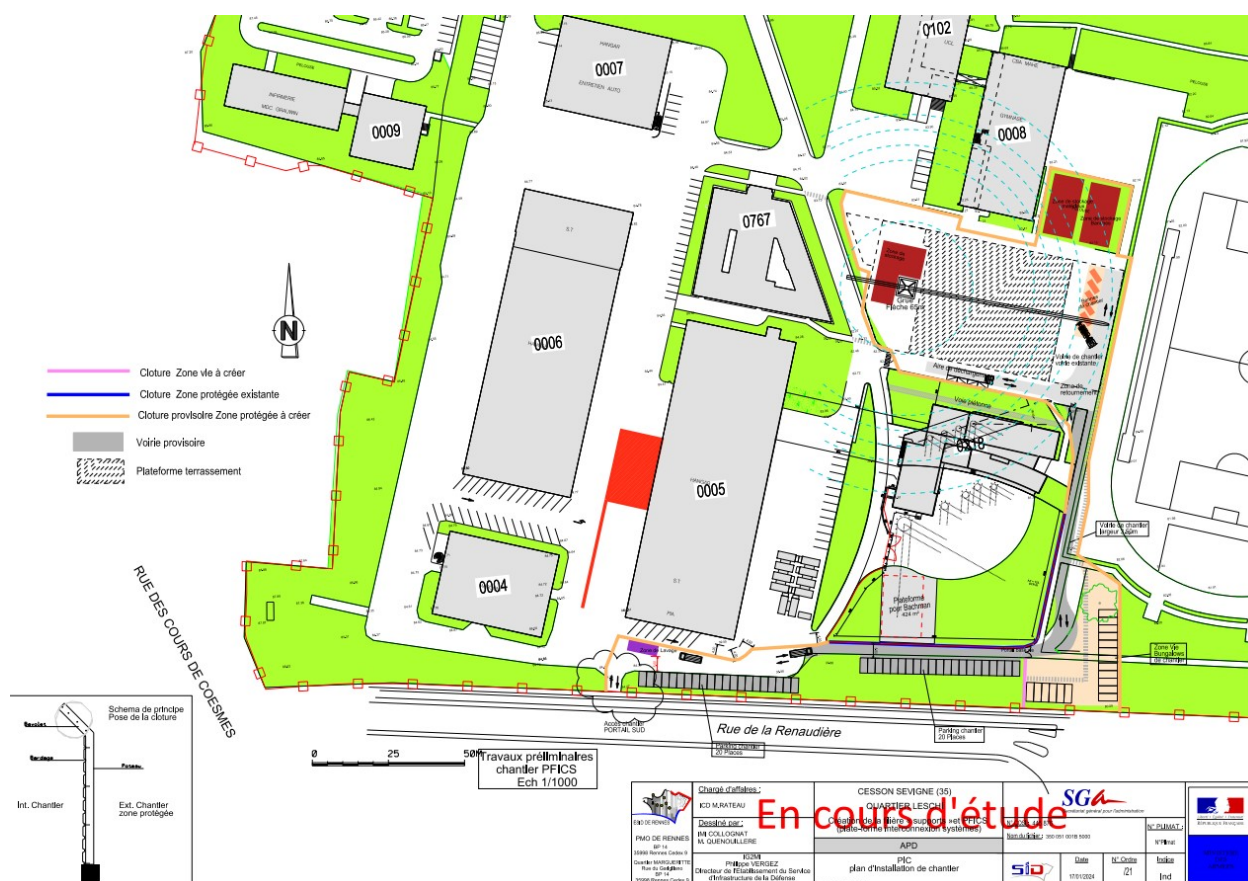
1.1 Description sommaire des travaux

Les travaux objet de la présente section technique concernent :

Travaux préliminaires :

- Déboisement et rabotage partiel des voiries (liaisons avec les voiries existantes).
- Terrassement en pleine masse de l'ensemble de la zone à construire.
- Continuité des réseaux EP et EU.
- Création d'un SAS : accès chantier – base vie.
- Création d'une zone de chantier close et indépendante.
- Démolitions comprenant :
 - La démolition partielle des voiries pour le passage des réseaux,
 - Les terrassements pour la mise à la côte du terrain de la plateforme du bâtiment et des extérieurs,
 - La réalisation d'un accès provisoire pour les livraisons des poids lourds du chantier (obligatoire pour ne pas avoir de problème de coactivité avec le site).





Réseaux :

Travaux sur les réseaux « existants » :

- **Réseaux eaux pluviales et de toiture,**

Il sera prévu deux réseaux EP distincts EP de toiture et EP de voirie :

- EP de toiture : reprise des évacuations EP du bâtiment et raccordement sur le réseau existant.
- EP de voirie :
 - Raccordement des avaloirs créés pour la reprise des eaux pluviales de voiries sur le réseau existant avec interposition d'un séparateur à hydrocarbure ;
 - Rejet des EP dans des noues à créer au titre du projet ;
 - Limitation des débits des EP vers des bassins de rétention à créer au titre de l'opération.

- **Réseaux eaux usées**

- Reprise des évacuations EU EV du bâtiment et raccordement sur le réseau existant.

- **Réseau AEP**

- Raccordement sur le réseau AEP existant et alimentation du nouveau bâtiment.
- Prise en charge sur existant par fourniture et pose d'une bouche à clé.
- En aval de la bouche, fourniture et pose de canalisations PEHD diamètre D63 PN16 SDR9 compris tous accessoires (prises de branchement, tés).
- Vannes d'arrêt sous regard compris disconnecteur.

- **Réseaux divers**

- Fourreaux pour l'éclairage, bornes, candélabres encastrés.
- Livraisons HTA entre poste HTA/BT 2 et 5 et nouveau bâtiment à construire.
- Les canalisations et les VRD sont dues au titre d'un autre marché.

- **Réseau Téléphone - Informatique**

- Prestation limitée aux tranchées et fourreaux diamètre 100 mm. Les canalisations et les VRD sont dues au titre d'un autre marché.

VRD :

- Implantation du projet par un géomètre agréé.
- Terrassements et déblais en masse pour la création des voiries PL et des parkings VL et pour mise à la côte du bâtiment.
- Evacuation des déblais.
- Réalisation des essais à la plaque pour les zones voiries.
- Dépose de l'ensemble des réseaux secs et humides abandonnées.
- Préparation des plateformes voiries : scarification le cas échéant des voiries existantes.

Ils comprennent aussi la fourniture et pose de tous les ouvrages annexes :

- Regards divers.
- Butées, ancrage, bornes de repérage.
- Stations de refoulement EU.
- Chambre de tirage.
- Caniveaux extérieurs.
- Accessoires pour conduite de gaz.
- Etc.

1.2 Limites de prestations

Les prestations sont comprises dans la présente section technique, dans les limites suivantes :

1.2.1 Pour le réseau d'eaux usées gravitaire

Amont :

- Les regards de sortie du bâtiment à construire, inclus, compris raccordement des attentes décrites dans la ST du Lot 2 « Plomberie sanitaire ».

Aval :

- Les raccordements sur les réseaux collecteurs, inclus.

1.2.2 Pour le réseau d'eaux pluviales de voiries et de toitures gravitaire

Amont :

- Les avaloirs à grilles de voirie, inclus.
- Les regards de sortie au droit des DEP du bâtiment, inclus.

Aval :

- Les raccordements sur les réseaux collecteurs, inclus.
- Les rejets vers les noues enherbées à créer.

1.2.3 Pour le réseau d'eaux de ruissellement des voiries légères.

Amont :

- Les avaloirs à grilles, inclus.

Aval :

- Le raccordement dans les puisards existants et à créer, inclus.

1.2.4 Pour le réseau AEP

Amont :

- Le ou les piquages en voirie suivant les plans joints, inclus.

Aval :

- Le raccordement sur la vanne de coupure du bâtiment EF, dans la sous-station, inclus.

1.2.5 Pour le réseau incendie

Amont :

- Le ou les piquages en voirie suivant les plans joints (canalisation PEHD 160), inclus.

Aval :

- Le raccordement sur la vanne de coupure du poteau incendie à créer, inclus (vanne + poteau).

Les prestations comprennent également :

- Les études d'exécution.
- Les notes de calculs.
- Les plans d'exécution et de détail.
- Les plans de récolement.

1.3 Essais et contrôles

Voir ST22 du DCE.

1.4 Documents à fournir

- Plans de récolement des réseaux réalisés.
- Plans et documentation technique des clôtures.
- Rapport d'inspection des réseaux (une clé USB + 1 exemplaire sur support papier).

1.5 Nature du sol

Voir étude géotechnique jointe au DCE.



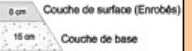


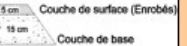
Les revêtements de sol existants en périphérie sont les suivants :

- Béton bitumineux.
- Bicouche gravillonnée pour les reprofilages.

1.6 Nature du trafic/base de calcul

Les ouvrages de voirie et aires de stationnement devront pouvoir supporter la circulation, le stationnement et les évolutions de VL ainsi que de PL aux entrées et sorties du bâtiment PFICS.

Le trafic à prendre en compte sera celui de **T3**. Objectif à atteindre PF2.

STRUCTURE DE CHAUSSEE VOIE RESEAUX NON STRUCTURANT					
				VRNS	
Fond de forme		PF 2	PF 3	PF 4	
Trafic		50 Mpa	120 Mpa	200 Mpa	
TC 8	20				Réseau Structurant
13,5 millions de PL					
TC 7	20				
17,5 millions de PL					
TC 6	20				
6,5 millions de PL					
TC 5	20				
2,5 millions de PL					
TC 4	20				
1,5 million de PL					
TC 3	20				Réseau non structurant
0,5 million de PL					
TC 2	20				
Indice 20 : durée de vie en année					
Nombre de PL pendant la durée de vie					

1.7 Géométrie des voiries

Elle sera déterminée par le DCE.

1.8 Tenue au gel

Tenue au gel de la structure calculée pour un hiver rigoureux.

2. DESCRIPTION DES TRAVAUX

2.1 Travaux préparatoires

Les travaux préparatoires sont décrits à la ST n°2.

2.2 Terrassements généraux

Les terrassements généraux comprennent tous les travaux nécessaires à l'exécution :

- De la création des couches de base des voiries à créer.
- Des plateformes des trottoirs à créer.
- De la plateforme du bâtiment PFICS et du bâtiment technique à créer en liaison avec le gros œuvre (ST5).
- Etc., suivant plans.

2.2.1 Exécution des déblais

Le terrain sera purgé en totalité sur l'épaisseur nécessaire fixée par les niveaux d'assises des différentes structures du projet par rapport au terrain naturel après compactage.

Les blocs rocheux de dimension supérieure à 0,30m trouvés au cours des terrassements, une fois disloqués, pourront être incorporés dans les remblais.

Les déblais excédentaires seront évacués à la décharge publique.

2.2.2 Exécution des remblais

Remblai de mise à niveau en calcaire 0/31,5mm.

2.2.3 Nivellement

L'entrepreneur titulaire devra le nivellement final avant la réalisation des plateformes de voiries, trottoirs, aires de rassemblement et bâtiment.

2.2.4 Compactage des remblais

Les remblais méthodiquement compactés seront réalisés par couches élémentaires, superposées de 0,20m après tassement.

La densité sèche, à obtenir, est fixée à 95% de celle obtenue à l'essai Proctor normal.

2.2.5 Terres végétales

Le titulaire doit la fourniture, la mise en œuvre et le réglage des terres végétales sur l'emprise des espaces verts à reconstituer et à créer après les travaux (voir ST18).

La couche de terre végétale devra être de **20cm minimum en tout point des aires à traiter**.

2.3 Préparation des fonds de forme

Les fonds de forme seront compactés par tous les moyens adaptés.

Après reprofilage général, tapotage et cylindrage classique, la surface obtenue en fond de forme sera contrôlée par l'entrepreneur titulaire par essais à la plaque au nombre de **15**.

Les plateformes obtenues seront de type **P2**.

2.4 Réseaux

2.4.1 Réseaux d'eaux usées gravitaires

- **Réseaux d'eaux usées à créer**
 - Le titulaire doit l'ensemble des prestations entre les regards de sortie des bâtiments à créer et les collecteurs existants :
 - Regards de sortie de bâtiment.
 - Réseaux entre regards de sortie et regard de visite.
 - Regard de visite.

- Réseaux entre regard de visite et collecteurs existants.
- **Réseaux d'eaux usées conservés à nettoyer**
 - Le réseau d'eaux usées conservé sera révisé de la façon suivante :
 - Hydrocarbure général de tout le réseau conservé.
 - Réfection des fonds de cunettes des regards de visite existants conservés.
 - Reprise ponctuelle de 150ml de réseau en espaces verts compris toutes sujétions d'ouverture de tranchée, remplacement de conduite, fermeture en calcaire avec grillage avertisseur et réfection des espaces verts.
- **Canalisations**
 - Les tuyaux proviendront exclusivement d'usines agréées. Ils devront satisfaire aux conditions imposées par l'article 15 du fascicule 70 du CCTG. Ils seront en PVC de type bi-peau, classe CR8 avec joints en caoutchouc ou en élastomère.
 - Les travaux comprennent :
 - Fouille en tranchée, compris évacuation des déblais aux décharges publiques.
 - Fourniture et pose de lit de sable.
 - Fourniture et pose de canalisations PVC classe CR8, diamètre 200.
 - Remblaiement en sable jusqu'à 0,40m minimum de la génératrice supérieure.
- **Regards**
 - Regard de visite EU :
 - Fourniture et mise en œuvre de regard de visite diamètre 1000 avec tampon fonte série D400, compris échelon de descente et crosse mobile en acier galvanisé et toutes sujétions de mise en œuvre.
 - Localisation : suivant plan.
 - Regard de pieds de chute pour sortie EU de bâtiment :
 - Ils seront de section carrée, en béton ou préfabriqués en béton vibré conformes aux prescriptions du fascicule 70 du CCTG relatives aux regards de façade.
 - Leurs dimensions minimales seront de 0,60x0,60m.
 - Les tampons de fermeture seront en fonte ductile et livrés avec leur cadre.
 - Raccordement sur réseau existant :
 - Le titulaire doit le raccordement sur les réseaux existants EU des réseaux créés dans le cadre des travaux par l'intermédiaire de regard(s) de visite.
 - Evacuation provisoire des eaux usées de la construction :
 - L'entrepreneur devra la mise en œuvre des évacuations provisoires permettant de garder les locaux dans l'état de propreté satisfaisant.
 - A l'extérieur, ces eaux seront récupérées et raccordées de façon provisoire ou définitive sur le réseau d'évacuation.

2.4.2 Réseaux d'eaux pluviales de toitures et voiries gravitaires

- **Réseaux d'eaux pluviales à créer :**
 - L'écoulement sera gravitaire.
 - Les diamètres de canalisations ne seront pas inférieurs à 250mm.
 - La pente minimale conseillée par la circulaire 77284/INT est impérative.
 - Tous les raccordements de canalisations seront sous regard.
 - L'espacement des regards n'excèdera pas 60m.
 - L'espacement des avaloirs en fonte n'excèdera pas 40m. Aucun ne desservira plus de 400m².
 - Le titulaire présentera au visa du MOE un projet d'implantation des bouches à grilles respectant les contraintes normatives citées ci-dessus.
 - Toutes les bouches à grille et réseaux nouveaux à créer seront raccordés sur les réseaux EP existants conservés et remis à niveau dans le cadre des travaux.
- **Réseaux d'eaux pluviales conservés à nettoyer :**

Le réseau d'eaux pluviales conservé sera révisé de la façon suivante :

 - Hydrocurage général de tout le réseau conservé.
 - Curage des puisards.
 - Réfection des cunettes des regards de visite existants conservés.

- Reprise ponctuelle de 150ml de réseau en espaces verts compris toutes sujétions d'ouverture de tranchée, remplacement de conduite, fermeture en calcaire avertisseur et réfection des espaces verts.

- **Réseaux d'eaux pluviales à protéger :**

Tous les réseaux d'EP seront réalisés **en série 135A** de façon à résister au trafic des PL (env. 22 tonnes à l'essieu).

- **Canalisations :**

Les tuyaux proviendront exclusivement d'usines agréées. Ils devront satisfaire aux conditions imposées par l'article 15 du fascicule 70 du CCTG.

A partir du diamètre 400mm, les tuyaux seront en béton armé, série 135 A avec joints en caoutchouc ou en élastomère.

Pour les diamètres inférieurs ou égaux à 400mm, les tuyaux seront en PVC de type bi-peau, classe CR8 avec joints en caoutchouc ou en élastomère.

Les travaux comprennent :

- Fouille en tranchée compris évacuation des déblais aux décharges publiques.
- Fourniture et pose d'un lit de sable.
- Fourniture et pose de canalisations PVC classe CR8, diamètre selon débit à évacuer.
- Remblaiement en sable jusqu'à 0,40m minimum au-dessus de la génératrice supérieure.

Il sera prévu deux réseaux EP distincts – EP de toiture et EP de voirie :

- EP de toiture : reprise des évacuations EP du bâtiment laissées en attente par le lot GO à 1,00m des façades et raccordement sur le réseau existant.
- EP de voirie : raccordement des avaloirs créés pour la reprise des eaux pluviales de voiries sur le réseau existant avec interposition d'un séparateur à hydrocarbure défini à l'article 2.4.3 du CCTP ci-après.

- **Regards :**

- Regards à grille :
Fourniture et mise en œuvre de regard à grille sous chaussée, dimensions 0,50x0,50m constitué d'éléments préfabriqués ou coulés en place en béton armé et d'une grille fonte classe D400.
Position : selon plan des réseaux pour recueil des eaux pluviales de voirie.
- Caniveau à grille :
Fourniture et mise en œuvre de caniveau à grille type ACODRAIN ou équivalent largeur 100 mm (longueur suivant plan) comprenant les travaux de terrassements complémentaires, la fourniture et pose des caniveaux à grille fonte, le raccordement des ouvrages aux réseaux d'évacuation.
Position : selon plan des réseaux pour le recueil des eaux pluviales de voirie.
Localisation : à chaque ouverture d'une porte.
- Regard de visite EP :
Fourniture et mise en œuvre de regard de visite diamètre 1000 avec tampon fonte série D400 compris échelon et descente et crosse mobile en acier galvanisé et toutes sujétions de mise en œuvre.
- Regard de pied de chutes pour descentes EP :
Ils seront de section carrée, en béton ou préfabriqués en béton vibré, conformes aux prescriptions du fascicule 70 du CCTG relatives aux regards de façade.
Leurs dimensions minimales seront de 0,40x0,40m.
Les tampons de fermeture seront en fonte série D125 ductile et livrés avec leur cadre.
- Raccordement sur réseau existant :
Le titulaire doit le raccordement sur les réseaux existants EP des réseaux créés dans le cadre des travaux par l'intermédiaire de regard(s) de visite.

2.4.3 Débourbeur séparateur d'hydrocarbures

Fourniture et pose d'un débourbeur séparateur d'hydrocarbures avant raccordement sur les réseaux EP conservés.

Le séparateur sera certifié NF et aura les caractéristiques suivantes :

- Débit l/s avec by-pass dimensionné pour **env. 4000 m² de voiries**.
- Ensemble mécanosoudé en tôle d'acier E 24.2 de 5mm d'épaisseur minimum.
- Système de protection anti-corrosion et d'étanchéité au brai polyuréthane d'une épaisseur de 60 microns.
- Le rendement du séparateur devra être supérieur à 99,6%.
- La teneur résiduelle en hydrocarbures à la sortie devra être inférieure à 5mg/l selon la norme NF-EN 858.
- Il sera équipé d'un dispositif de dégrillage amovible entre le compartiment débourbeur et le compartiment séparateur de blocs lamellaires coalescents amovibles et d'un système de siphons équipés d'obturateurs automatiques.
- La pose sera réalisée sur un radier béton dans lequel seront scellées les portes d'ancrage.
- Il sera raccordé aux regards définis ci-avant dans le CCTP.
- Après remblais de la fouille en sable de rivière, une dalle de répartition en béton armé sera réalisée.
- Des réhausseuses de regards, fermées par un tampon fonte classe 400, seront posées sur les trappes de visite.
- Le séparateur sera équipé d'alarmes avec renvoi optique et acoustique au poste de sécurité du quartier.

2.4.4 Terrassements noues EP

Les eaux pluviales seront recueillies, en sortie de regard, dans des noues enherbées d'infiltration. De dimensions :

- Ouverture 3,00m, profondeur de 0,70m à 1,50 m en fonction de la pente à atteindre, longueur suivant plan.

Les fonds de noues seront réglés pour assurer un écoulement gravitaire satisfaisant. Les terrassements s'entendent en terrain de toute nature.

Comprend également chargement, mouvements de terres, déchargement sur les lieux de remblai et évacuation des excédents en décharge ainsi que le nappage de surface des noues comprenant reprise, mise en place et rajout de terre végétale (épaisseur minimum 20cm). Les terres seront soigneusement expurgées de tous éléments minéraux et végétaux indispensables avant réglage, et les résidus seront éliminés.

Réalisation d'une végétalisation de l'ensemble avec des espèces résistantes à l'eau et à l'arrachement (Herbe des Bermudes, Pâturin des prés, Brome inerme, Puéraire hirsute...).

Localisation suivant plan.

Exemple de réalisation à atteindre (photo non contractuelle) :

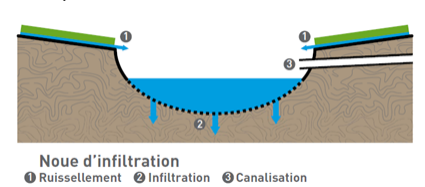


Photo non contractuelle

2.4.5 Gabions à créer pour passage piéton



Caisson en treillage métallique rempli de caillasse de dimension 1 x 1 x 1 = 1 m³ et composé comme suit :

- Tiges métalliques diamètre 6 mm électro-soudées.

- Résistance à la corrosion selon la norme NF EN ISO 14 713.
- Remplissage en pierre ingélive granulométrique 80/150.
- Fond renforcé + renforts intérieurs.

La grille :

- Diamètre 6 mm.
- Maille 200x50 mm.
- Double fil horizontal.

La pierre :

- Granulométrie : 80/150 mm.
- Los Angeles : $20 < L.A. < 27$.
- Micro Deval : $12 < M.D.E < 21$.
- Résistance au gel / degel : entre 0,4 et 0,6 %.

Localisation & nombre :

- Linéaire suivant la noue à créer.

2.4.6 Réseaux divers

- **Fouille en tranchée :**

Les fouilles en tranchée seront réalisées à l'engin mécanique ou naturellement en terrain de toute nature et conformément à la norme NF P 98331 relative aux tranchées.

L'écartement entre les différents réseaux est pris en compte suivant les instructions des concessionnaires concernés ou suivant les préconisations de la norme NF P 98332 relative aux règles de distance entre les réseaux enterrés.

Les travaux de fouille en tranchée comprennent :

- Fouille en tranchée.
- Fourniture et pose de lit de sable.
- Le ou les grillages avertisseurs de couleur normalisé sur le recouvrement ci-dessous.
- Le recouvrement en sable de 40cm au-dessus de la ou les génératrices supérieures des réseaux.
- Une couche de remblais d'apport si nécessaire.

Les fourreaux sont :

- Pour le réseau AEP : Raccordement sur le réseau AEP existant (piquage sur voirie suivant plan) et alimentation du bâtiment dans le local sous-station.

Les terres excédentaires sont à évacuer en décharge contrôlée.

Le titulaire des travaux a la charge d'assurer les épaissements et de prendre toutes les mesures nécessaires à l'assainissement des tranchées et du chantier, de façon à ce que les ouvrages soient exécutés à sec.

- **Fourreaux complémentaires :**

Le titulaire doit la mise en place de fourreaux, prévus pour une utilisation future.

Ces fourreaux sont posés avec grillage avertisseur aux couleurs normalisées suivant la nature du réseau à laquelle il est dédié. Quantité à prévoir 200ml en diamètre 100 aiguillé.

- **Bornes de repérage :**

Pose de bornes de repérage en surface au droit de tous les réseaux et accessoires posés dans le cadre des travaux.

- **Adduction eau potable :**

- Prise en charge sur existant par fourniture et pose d'une bouche à clé.
- En aval de la bouche, fourniture et pose de canalisations PEHD diamètre D63 PN16 SDR9 compris tous accessoires (prises de branchement, tés).
- Depuis le branchement sur la conduite existante en voirie et regard (voir plan) jusqu'à la pénétration dans le bâtiment, local sous-station et sanitaire.
- Vannes d'arrêt sous regard compris disconnecteur.

- **Réseau incendie :**

Le réseau sera maillé. Il desservira le branchement du poteau incendie indiqué sur le plan.

Le réseau comportera une vanne de sectionnement à l'emplacement défini sur le plan. Cette vanne sera sous bouche à clé (au niveau du piquage sur la canalisation existante).

- Poteau incendie normalisé comportant un raccord de sortie central de 100mm et 2 raccords de sortie latérale de 65mm.

Débit unitaire de minimum 60m³/h sous 1 bar de pression dynamique, sans dépasser 5 bars pendant au moins 2 heures.

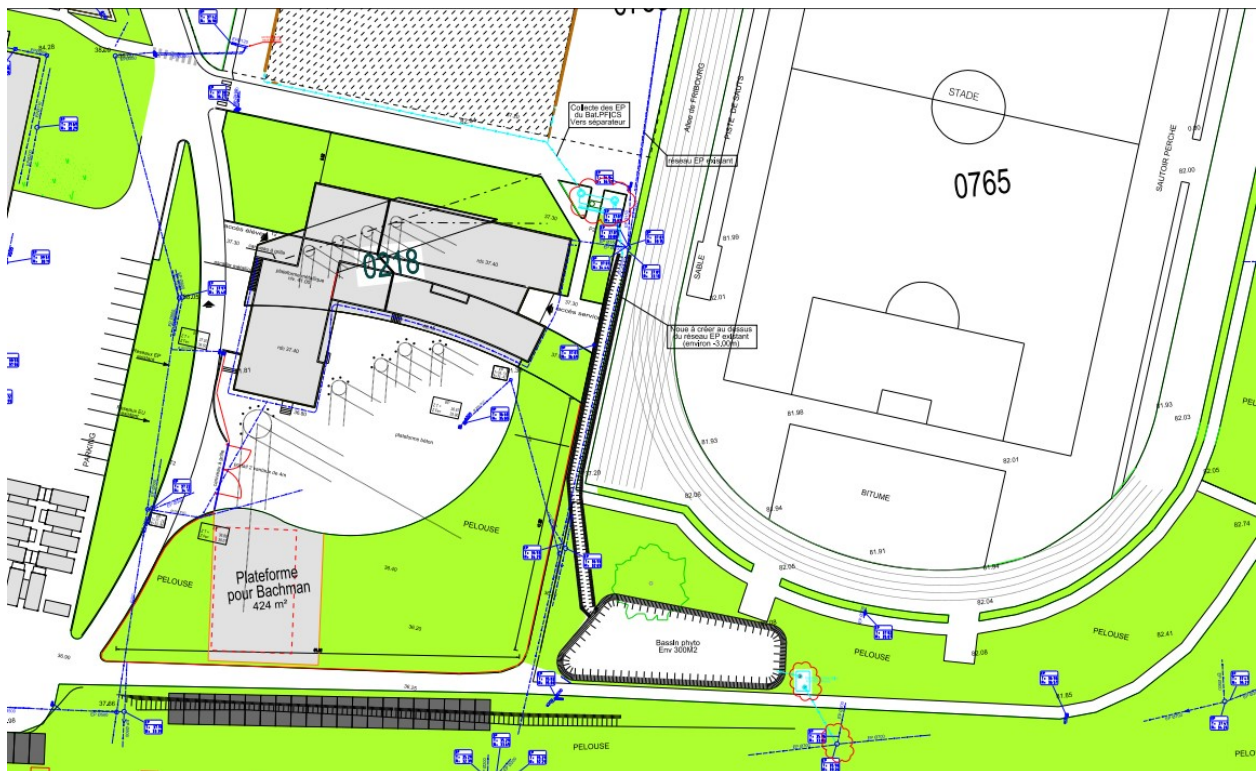
2.4.7 Passage caméra (réseaux EP/EU)

Ils seront exécutés conformément aux prescriptions des CCTG fascicules 70 et 71 et en présence du MOE sous peine de nullité.

La vérification de la conformité des réseaux EU et leur mise en œuvre seront réalisées par un système de caméra vidéo.

L'entrepreneur titulaire du marché est tenu de fournir la vidéo de contrôle au MOE sous le format d'une clé USB.

2.5 Bassins de rétention à créer



2.5.1 Généralités

La zone repérée sur les plans récupère actuellement les eaux pluviales de ruissellements de la zone impactée par les travaux du bâtiment PFICS. Cette zone sera aménagée en bassin aérien des eaux pluviales d'une capacité maximale de 250 m³.

Les matériaux utilisés seront conformes aux normes AFNOR homologuées en vigueur. Pour les canalisations et ouvrages annexes les dispositions du chapitre II du fascicule n°70 du CCTG « canalisations d'assainissement et ouvrages annexes » sont applicables.

2.5.2 Description des travaux

Les travaux d'adaptations comprendront principalement :

- Les terrassements nécessaires à la réalisation des lagunes et des digues.
- Le compactage des remblais.
- La mise en place d'un géotextile séparant le sol existant de la terre végétale apporté par les végétaux du bassin ainsi que pour la protection des berges contre le battillage.
- La pose des différentes canalisations de jonction.
- Le décanteur sur l'arrivée des eaux de pluies des voiries avant entrée dans le bassin (compris rehausse béton).
- La réalisation de l'accès.

- Le système de régulation.
- La surverse.

2.5.3 Terrassements

Le fond de forme ainsi que les talus devront être exempts de toute végétation et toute terre organique qui entraîneraient des tassements différentiels et des fermentations.

Le fond de forme et les talus seront soigneusement compactés à 90% de l'OPN.

Les surfaces internes ainsi que les crêtes de talus seront lisses.

Après nettoyage complet du terrain et décapage de la terre végétale, il sera procédé aux travaux de terrassements généraux qui seront exécutés suivants les plans, profils en long et en travers ou de tout autre document établis par l'entrepreneur.

Ces terrassements concernent :

- La réalisation du bassin, les terrassements seront réalisés pour assurer la stabilité et l'étanchéité des digues. Le fond de forme sera scarifié et compacté autant que de besoin.
- La réalisation des talus intérieur sera 2/1.
- L'évacuation des déblais en excédent sera évacuée en décharge agréée.

2.5.4 Stabilité des lagunes - retenue des terres

La conception du bassin sur le plan stabilisé sera constituée de remblai protégé (parois en déblais, digues, fond de bassin).

Les talus :

- Tiendront compte des contraintes dues au batillage.
- Doivent être profilé de façon à éliminer toutes les irrégularités existantes. La retenue des terres en talus sera réalisée par un géosynthétique composé d'alvéoles en géotextile non tissé de hauteur minimale 0,10 m.

L'entrepreneur devra :

- Prévoir les terrassements nécessaires pour la mise en œuvre du complexe défini ci-dessus.
- Se référer à l'étude géotechnique jointe au dossier.

Le complexe devra répondre aux caractéristiques suivantes : résistance à une exposition permanente au soleil, au vieillissement thermique et à la dégradation par oxydation, contre stress-cracking, le poinçonnement, aux hydrocarbures, à la pression hydrostatique, à l'allongement et à la rupture.

2.5.5 Drainage

Le sol support devra être aplani et égalisé, et débarrassé des tous les éléments pouvant nuire au bon fonctionnement du système de drainage.

Afin de prévenir les émergences hydrauliques et gazeuses de la nappe phréatique au-dessus du niveau du bassin, l'entrepreneur établira un drainage surfacique afin d'éviter toute sous-pression risquant d'entraîner des déformations irréversibles de l'étanchéité.

Il sera composé d'un géocomposite de drainage constitué par des mini-drains incorporés régulièrement dans une nappe drainante non tissé. L'espacement entre mini-drains sera au maximum de 1,00 m. Un filtre géotextile 80 µm non tissé sera mis en œuvre au contact du sol support. L'ancrage en tête de talus sera réalisé par une tranchée de dimension minimum 0.50 * 0.50 située à 1,00 m de la crête de talus.

L'ensemble des eaux recueillis par les mini-drains sera récupéré par un drain de type autoroutier dans une tranchée drainage. Le drain de diamètre Ø110 recevra une « chaussette » géotextile et sera raccordé au regard en aval du bassin. La tranchée sera réalisée avec un matériau sain calcaire, insensible à l'eau, de type GNT 20/40.

Le réseau de drainage sera :

- Profond et disposé également autour des ouvrages spécifiques.
- Equipé de regards de visite.

Des événements devront être posés à espace régulier pour l'évacuation des gaz.

2.5.6 Etanchéité

La géomembrane sera posée directement sur le complexe de drainage. Cette géomembrane sera en PEHD, épaisseur 1,5 mm, et devra résister au vieillissement et aux ultra-violets. La géomembrane sera certifiée ASQUAL. Les joints seront effectués par soudure thermique. Les assemblages seront réalisés avec un recouvrement entre lés minimum de 5 cm.

La fixation de l'étanchéité sur les ouvrages en béton d'entrée et sortie du bassin seront exécutés avec soin et suivant les caractéristiques suivantes :

- Mise en place d'une cheville dans l'ouvrage en béton armé.
- Réalisation d'un joint souple de type néoprène avant la géomembrane :
 - Déroulement de l'étanchéité,
 - Mise en place d'un réglet en acier inoxydable avant serrage par boulonnage.

Les détails d'exécution des travaux seront soumis au visa du maître d'œuvre.

2.5.7 Anti-poinçonnement

Le géosynthétique anti-poinçonnant sera placé sur la géomembrane pour la protéger de la terre végétale. Le géotextile sera du type non tissé en polypropylène. Sa masse surfacique sera de 180g/m². Les joints longitudinaux seront réalisés par simple recouvrement sur une largeur de 0,80 m.

2.5.8 Caractéristiques des retenues d'eau

Le bassin aura les caractéristiques suivantes :

- Sous couche anti-contaminante.
- Couche de fondation ou couche de forme de 0,50 m d'épaisseur en 0/150.
- Couche de base de 0,20 m d'épaisseur minimum en tout venant 0/31,5.
- Géotextile de caractéristiques minimums suivantes :
 - Epaisseur minimale sous 2kPa selon NF EN ISO 9863 de 1,5 mm.
 - Masse surfacique selon NF EN ISO 9864 de 215 g/m².
 - Résistance à la traction selon NF EN ISO 10319 : SP 16 kN/m ; ST 16kN/m.
 - Déformation à l'effort de traction maximale selon NF EN ISO 10319 : SP 50% ; ST 55%.
 - Poinçonnement selon NF G 38019 de 1,1 kN.
 - Recouvrement minimum de 0,20m entre chaque lé.
- Géotextile d'ornement de caractéristique identique au géotextile ci-dessus.

2.5.9 Canalisations de liaisons et ouvrages annexes

La proposition de l'entreprise devra prendre en compte la réalisation de toutes les canalisations de liaisons gravitaires entre les points d'arrivés et de rejets précisés sur les plans.

Les canalisations seront obligatoirement réalisées en tuyaux type assainissement ou PVC à joints caoutchouc (module de rigidité 8 kN/m²).

Les canalisations seront posées soigneusement sur le lit de sable ou de gravier et remblayés selon les règles de l'art.

Les raccordements aux ouvrages seront réalisés de façon souple pour éviter des ruptures en cas de tassements.

Une protection béton sera réalisée au niveau des jonctions entre les canalisations et le bassin.

2.5.10 Limiteur de régulation des rejets

La canalisation de sortie du bassin tampon sera équipée d'un limiteur de débit à effet vortex installé dans un regard génie civil dans lequel sera positionné une surverse, by passant l'exutoire de régulation.

2.5.11 Aménagement de l'accès au bassin tampon

Les travaux d'aménagements sont les suivants :

- Mise en place de terre végétale (30 cm mini) + plantations d'Iris d'eau (nombre : 1000 plants) + canalisations d'apport d'eau et de rejet.
- La terre végétale devra permettre le développement normal des végétaux et du gazon, elle sera enrichie par des engrais naturel appropriés à soumettre au visa du Moe.

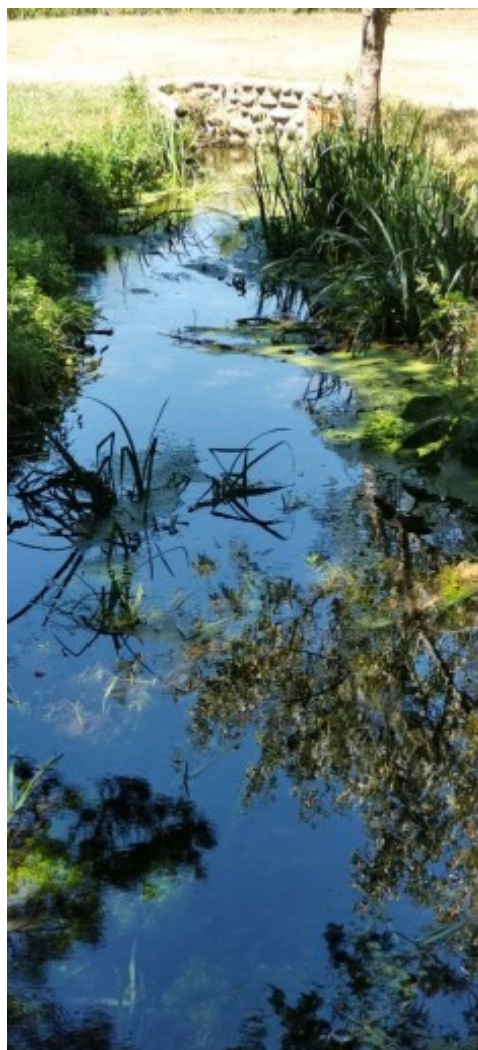
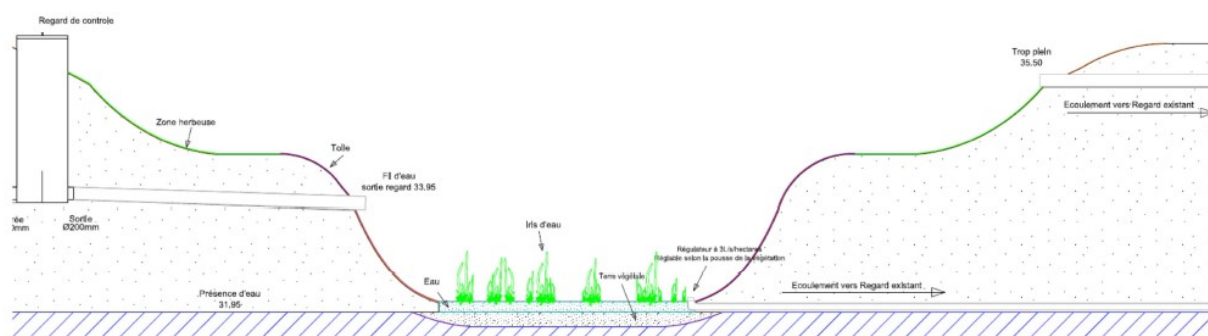


Schéma de principe de la zone phyto-épuration (non contractuelle) :



2.5.12 Décanteur

Fourniture et pose d'un décanteur en aval du bassin tampon. Le terrassement sera effectué en pleine masse avec talutage jusqu'au bon sol et nivellement nécessaire. Les fouilles seront préalablement blindées pour assurer la bonne tenue des terres et se protéger des ravinements.

Le radier sera réalisé et prévu par la présente ST sur toute l'emprise de l'ouvrage en gros béton dosé à 350 kg/m^3 de ciment avec interposition de treillis soudés. Fourniture et pose également de brasures de câbles de terre cuivre nu 50 mm^2 avec deux remontées dans les regards des trous d'homme de la partie séparateur.

Le poids du massif compris celui de la cuve devra être suffisant pour équilibrer la pression hydrostatique en considérant que la cuve soit vide, que l'encuvement soit remblayé et que la nappe phréatique atteigne la génératrice supérieure de la cuve.

Les armatures du radier et les ancrages seront justifiés par un bureau de contrôles agréé au frais de l'entreprise. Les plans, dimensionnements et calculs seront fournis au visa du Moe.

Le remblaiement se fera après accord du maître d'œuvre par mise en place d'un sable neutre jusqu'à 20 cm au-dessus du décanteur. Le PV d'acidité PH du sable utilisé devra être fourni au Moe avant toute installation du décanteur.

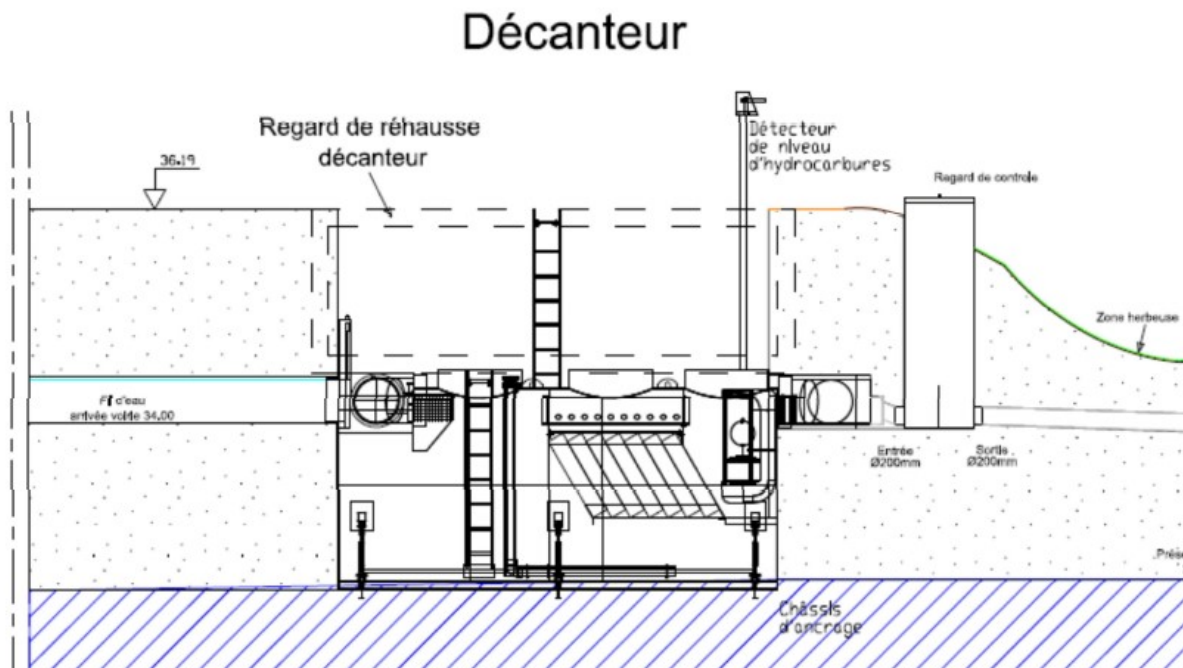
Description :

Le décanteur en acier de forme cylindrique possédera la certification de conformité à la norme NF EN 858 et NFP 16-451-1/CN et aura les caractéristiques suivantes :

- Appareil en acier avec revêtement époxy polyester polymérisé à 200°C.
- Débit maximum de 30 l/s, rejet en hydrocarbures < 5 mg/l.
- Equipé d'un régulateur de débit tout inox.
- Nid d'abeilles en polypropylène.
- Ouverture totale avec cadre et tampons C250.
- Obturateur inox articulé et plombé.
- Echelle aluminium pour compartiment dessableur conforme à la norme NF EN131.
- Echelle aluminium pour compartiment séparateur conforme à la norme NF EN 131 pour obturateur > DN400 (accès séparateur rectangulaire 1000 x 1200 mm).
- Equipé d'un détecteur hydrocarbures, alarmes certifié EEx, boîtier IP65 (175x125x75) avec support inox à installer en zone 2 ATEX 94/9/EC 009 et sonde conductive pour zone 0 à raccorder au boîtier par un câble blindé CY 3x0,75 mm² (résistance de la boucle max 75 Ohm).
- Fourniture présente ST, raccordement électriques lot n°2 sur boîtes en attente.
- La sonde sera raccordée en relation avec le lot n°2.

2.5.13 Rehausse béton

La rehausse du décanteur sera réalisée en béton armé d'épaisseur 15 cm, parois verticales et fermeture horizontales. Deux trappes d'accès rectangulaires pour l'entretien seront réalisées dimensions 1000 x 1200 mm en acier galvanisé d'épaisseur 5 mm minimum compris renfort, poignée rétractable équipée d'une chainette de retenue en position ouverte. Elle sera équipée d'une échelle dito article « échelle » définie ci-dessus.



2.5.14 Regards de contrôle

Il sera fourni et posé un regard de contrôle en amont du décanteur et en aval du bassin. Ce regard sera normalisé et préfabriqué compris rehausse et tampon.

2.5.15 Rocaille

Fourniture de rocaille.






Quantité : rocaille sur env. 50 cm de hauteur vue à disposer autour du bassin.

2.6 Voiries à créer

Le titulaire de la présente ST doit la création des voiries définies ci-dessous sur les plans du DCE :

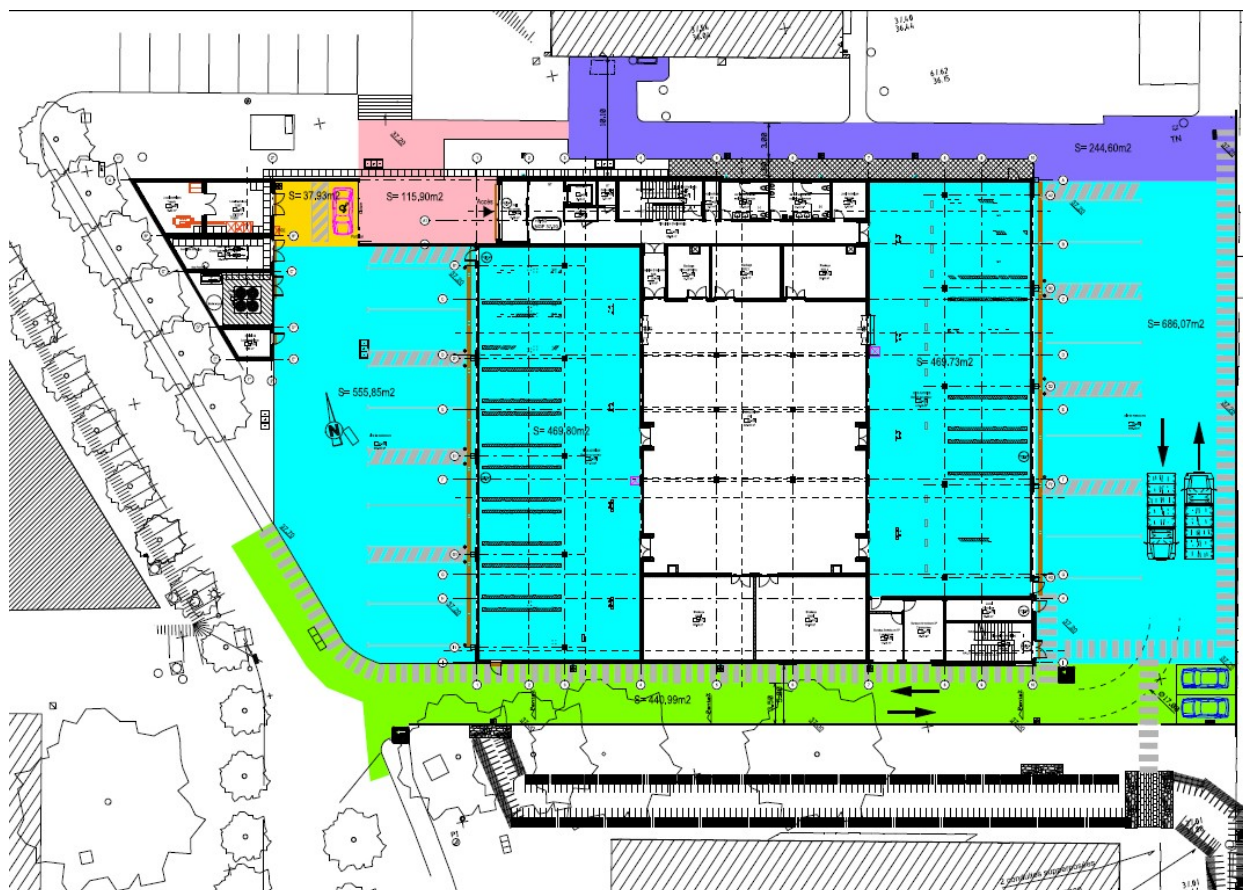
- Création des voiries PL et des parkings VL ;
- Création de voiries piéton ;

Mais aussi, la rénovation de voiries VL et PL pour mise à la côte du bâtiment défini dans les articles suivants.

	VOIRIE PL À CRÉER
	VOIRIE VL À CRÉER
	VOIRIE PIETONS À CRÉER
	VOIRIE VL À RENOVER
	VOIRIE PL À RENOVER

D'autres aménagements de voiries seront à réaliser mais seront définis en PP.

La surface à chiffrer par les soumissionnaires est évaluée par l'administration. Concernant les articles 2.6.1, elle est estimée à environ 1 500 m² et pour les articles 2.6.2 & 2.6.3, elle est estimée à environ 1000 m² pour tenir compte des reprises périphériques en fin de travaux et non représentées sur les plans.



2.6.1 Voirie PL (conforme G2 PRO)

La constitution de la voirie sera de type lourde.

Localisation : aire de manœuvre des PL + voirie échelle pour pompier.

L'aire de manœuvre des PL comprend aussi bien les surfaces extérieures et les surfaces intérieures correspondant aux quais de chargements / déchargements.

La composition de la chaussée sera la suivante :

- De type percolé ou équivalent.
- 4 cm de BBDR (Béton bitumineux drainant) ;
- 9 cm d'EME2 (Enrobés à Module Elevé) ;
- Couche de forme 65 cm (20 cm de 0/63 + 45 cm de 0/150) => objectif PF2+ (EV2> 0,80 MPa) ;
- Géotextile.

NB 1 :

Sont compris dans ce nota bene :

- La couche de forme avant la construction de la chaussée devra prévoir un enduit monocouche de protection ;
- La couche de forme soumise à la circulation de chantier devra prévoir également un enduit pré-gravillonnée ou bicouche.

NB 2 :

Choix de structure très dense et très serrée en termes de granulométrie pour éviter les remontées d'eau.

Prévoir également le blocage des roues à l'intérieur des quais par la F & P de bordures T2 collée ou équivalent.

Hypothèses et données d'entrée :

- Trafic Moyen Journalière : 18 PL (engins militaire) par semaine ;
- Taux d'accroissement : 0 (pas plus d'engins à long terme) ;
- Durée de service : 20 ans ; CAM (coefficient d'agressivité des matériaux) : 0.5 ;
- Les véhicules circulant à vitesse réduite dans le dépôt, on peut considérer une fréquence de 2 Hz correspondant à vitesse de 20 km/h.

Description du revêtement composé d'enrobé PERCOLE pour usage intérieur et extérieur (ou équivalent) :

- Enrobé ouvert comprenant 20 à 25% de vides associé d'un coulis de ciment pénétrant dans les vides de l'enrobé par projection ;
- Le coulis se compose de résines, de ciment, de charges minérales, d'eau et d'additifs ;
- L'ajout d'additifs permettra d'ajuster la viscosité vis-à-vis des conditions météorologiques ;

Caractéristiques :

Désignation :	Granularité usuelle	Epaisseur	Résistance au poinçonnement
HP (Haute Performance)	0/14	5 cm	12 MPA

SERVAL NCT ASTRIDE (appui SCORPION)	2	Véhicule blindé 4 x 4 Poids : de l'ordre de 17 tonnes Dimensions approximatives : Longueur: 7,58 m Largeur : 2,54 m Hauteur :3,50 m.	
VAB	3	Longueur : 7,25m (avec rampe). Largeur : 2,49m. Hauteur : 4,00m. Masse : 13 t	
VBMR	1	Longueur : 9,60 m (avec rampe) Largeur : 3,00 m Hauteur : 4,50m Masse : 25 t	

2.6.2 Stationnement (voirie légère, parking)

Type légère : parking 2 places

- Reprofilage des voiries en graves recyclées.
- Réalisation d'enrobés sur 5 cm.
- Chemins piétonniers sur trottoirs.
- Bordures type T2, P1.
- Signalisation : marquage au sol à la peinture des lignes de parking et des zébras pour délimiter la limite avec le stade.
- Marquage au sol Parking handicapés y compris panneau.
- Bandes podotactiles.

2.6.3 Voirie piétonnes « enrobé » entre PFICS et le Gymnase et pour la future entrée de PFICS

Le titulaire doit la réalisation des voiries piétons aux abords du gymnase et du bâtiment PFICS.

La constitution sera la suivante :

- Compactage.
- Purge des zones instables et remblaiement en calcaire 0/31,5 de catégorie 2.
- Géotextile.
- Calcaire 0/31,5 de catégorie 2 sur une épaisseur de 15cm.
- Couche d'accrochage.
- 4cm de béton bitumineux SG de granulométrie 0/10 classe 2 suivant NFP 98130.
- Séparation avec les espaces verts par bordures P2.

2.6.4 Bordures et caniveaux

- **Bordures :**
Fourniture et pose de bordures type P2 arasées au niveau du revêtement entre places de stationnement et circulations piétons extérieures.
- **Caniveaux :**
En bordure des places de stationnement entre voirie lourde et stationnement, fourniture et pose de caniveaux type CC1.
En séparation voirie lourde et voirie piétonne, fourniture et pose de bordures T2 et caniveaux CS1.

2.6.5 Reprise de l'emmarchement

L'entreprise devra la reprise de l'emmarchement situé entre le futur bâtiment NRJ et le gymnase.

2.6.6 Marquage

- **Peinture au sol extérieur :**

Fourniture et mise en œuvre de peinture routière titulaire d'un avis technique ou PV d'essai d'un laboratoire agréé pour :

- Marquage des places de stationnement en peinture blanche zébra devant les travée (environ 100 m²).
- Marquage stationnement normal (+livraison) / PMR en bleu (nombre 4 unités).
- Marquage pour passage piétons protégé (zébra de couleur blanche) autour du bâtiment (environ 115 m²).
- Marquage entrée véhicule aire de manœuvre (zébra).
- **NB : Reprise complète des marquages au sol du terrain de sport à la fin des travaux.**

Localisation conforme au plan joint.

- **Peinture au sol extérieur :**

Circulation intérieure piétons RdC (env. 200 m²).

Circulation intérieure piétons Patio N02 (env. 35 m²).

Ligne délimitation véhicule en pointillé RdC (env. 200 ml).

Localisation conforme au plan joint.

- **Bande podotactile :**

- Bandes normalisées suivant plan de voirie.
- Localisation suivant plan et réglementation en vigueur.

- **Panneaux de signalisation routière :**

Dans le cadre du marché, le titulaire des travaux doit la fourniture et la pose de signalisation verticale pour :

- Les places de stationnement PMR (nombre 1 unité).
- Les indications de sens de circulation (circulation alternée), etc. (nombre environ 5 unités à consolider en phase PP).

2.7 Voiries à rénover

Le titulaire du présent marché doit la rénovation des voiries légères repérées sur les plans du DCE (cela comprend la route entre les bâtiments adjacents, les amorces de voiries, les cheminements piétons et la réfection des revêtements existants jusqu'au portail interdisant l'accès au site du quartier COMSIC.

La surface à chiffrer par les soumissionnaires est évaluée à l'article 2.6 par l'administration.

La constitution sera la suivante :

- Rabotage de la chaussée existante sur une épaisseur de 50cm.
- Evacuation des produits de démolition.
- Nivellement de la fondation existante.
- Purge le cas échéant des zones instables et remblaiement en calcaire 0/31,5 de catégorie 2.
- Calcaire 0/31,5 de catégorie 2 sur une épaisseur de 30cm.
- Couche d'accrochage.
- 5cm de béton bitumineux SG de granulométrie 0/10 classe 2 suivant norme NFP 98 130.
- Séparation avec les espaces verts ou autres par bordures P2.

2.8 Reprises diverses

2.8.1 Reprise de voirie au droit des chaussées démolies pour passage de réseaux

L'emplacement des tranchées sera déblayé sur une profondeur suffisante pour que chacune des couches de fondation et de base puisse être reconstituée.

Le fond de fouille sera soigneusement compacté avec un engin vibrant de manière à obtenir les mêmes caractéristiques que la forme sous chaussée courante.

Chacune des couches sera ensuite reconstituée avec les matériaux et aux épaisseurs prévues pour la chaussée, et elles seront compactées de manière à atteindre la même compacité que la couche correspondante.

2.8.2 Reprofilage pour raccordement sur réseaux EP et voirie

L'entreprise titulaire du marché doit le reprofilage des chaussées existantes pour tenir compte des écoulements des eaux des chaussées à créer ou à rénover.

Le reprofilage se fera conformément aux normes en vigueur et recommandations du Ministère de l'Équipement.

2.8.3 Raccordements – remise en état

L'entrepreneur, responsable de la présente ST, devra les travaux de reprise et de raccordement aux voiries existantes conformément au plan état futur par comparaison au plan état actuel.

Les travaux comprennent notamment :

- Le remaniement des bordures et caniveaux, bouches d'égout, regards ainsi que le remplacement des matériaux abîmés.
- La protection des réseaux, désignés sur le plan état futur.
- La reprise des revêtements de surface détériorés lors des travaux ainsi que toutes les sujétions nécessaires au parfait raccordement des VRD.

2.8.4 Mise à niveau des regards de visite et chambres de tirage

La prestation de l'entrepreneur titulaire du marché doit également toutes les sujétions liées à la mise au niveau des différents regards, chambres de tirages, bouches à clé existantes conservées sur l'emprise des travaux de voiries, allées piétonnes, aires de rassemblement à rénover, à reprofiler ou à créer.

2.9 Contrôle de compacité

Pour les terrassements (fond de forme) et les remblaiements de tranchées, le MOE pourra prévoir des contrôles de compacité, ceux-ci seront indiqués à l'entrepreneur au fur et à mesure de l'avancement des travaux. En cas de contrôle, la poursuite des travaux (couche de remblaiement suivante) ne pourra se faire qu'après l'acceptation par le MOE des travaux contrôlés.

En cas de non-respect de cette clause, l'entrepreneur sera tenu d'enlever à ses frais les matériaux mis en place avant l'accord du MOE.

2.10 Mobilier urbain

2.10.1 Corbeille

Fourniture et pose de corbeilles de capacité 60 litres, constituées d'une ossature en tube acier D30 galvanisé thermolaqué, d'un bac intérieur en acier galvanisé, d'un cendrier en acier avec fond moulé, habillage de façade en métal déployé, fixation par pieds ancrés dans le sol (y/c plot béton).

Finition par peinture polyester thermodurcissable mate, coloris gris anthracite (RAL 7016).

Quantité à intégrer dans le forfait : 5 unités.

2.10.2 Potelets de protection fonte pour pétons

Potelets en fonte sphéroïdale d'épaisseur 11mm scellés dans des plots béton prévus par la présente ST. Tête bombée (modèle Châteauneuf de chez URBACO ou similaire).

Finition par peinture polyester thermodurcissable mate, coloris gris anthracite (RAL 7016).

Diamètre 200mm.

Hauteur 750mm.

A prévoir :

- En protection des passages piétons.
- Le long des trottoirs.

Quantité à intégrer dans le forfait : 20 unités.

-.*-.-*-*. FIN DU DOCUMENT -.*-.-*-*.