

ANNEXE 3c : caractéristiques et modalités de mise en œuvre des équipements publics sous maîtrise d'ouvrage de l'EPT

Indice	Date approbation	Description de l'évolution
1	20/02/2017	Version originale
2	14/03/2017	Modification suite à transmission de la numérotation des annexes et suite aux remarques du MOA du 06/03/2017
3	12/04/2017	Modification suite aux remarques du MOA du 29/03/2017
4	24/04/2017	Modification suite à la réunion avec le MOA du 21/04/2017
5	24/04/2017	Modification suite aux remarques du MOA du 24/04/2017
6	26/04/2017	Modification suite à la réunion du 26/04/2017 avec LKT et Bagneux
7	28/04/2017	Modification sommaire et numérotation paragraphe chapitre 1
8	02/06/2017	Ajout voiries extérieures
9	07/06/2017	Remarques reunion 07/06/17 Propriétaire/Ville de Bagneux/EPT

SOMMAIRE

I	<u>PREAMBULE</u>	5
I.1	DEFINITION DES TRAVAUX SOUS MAITRISE D’OUVRAGE DE L’EPT	5
I.2	DEFINITION DU PERIMETRE DES TRAVAUX SOUS MAITRISE D’OUVRAGE DE L’EPT	5
I.3	HYPOTHESES PRISES EN COMPTE POUR L’ETABLISSEMENT DU COUT DES TRAVAUX SOUS MAITRISE D’OUVRAGE DE L’EPT ...	7
II	<u>CARACTERISTIQUES DES RESEAUX D’ASSAINISSEMENT</u>	7
II.1	CONTEXTE ET ETAT DES LIEUX	7
II.2	BRANCHEMENTS PARTICULIERS ET REGARDS DE BRANCHEMENT	7
II.3	RESEAUX D’EAUX USEES	7
II.3.1	LOCALISATION	7
II.3.2	DIMENSIONNEMENT	8
II.3.3	SYNTHESE DES RESEAUX A POSER	10
II.4	RESEAUX D’EAUX PLUVIALES	10
II.4.1	GENERALITES.....	10
II.4.2	LOCALISATION	10
II.4.3	DIMENSIONNEMENT	11
II.4.4	ENGOUFFREMENT	12
II.4.5	SYNTHESE DES RESEAUX A POSER	12
II.5	CARACTERISTIQUES DES CANALISATIONS ET DES REGARDS	12
II.5.1	MATERIAU.....	12
A)	CANALISATIONS	12
B)	REGARDS DE VISITE.....	13
C)	BOUCHE AVALOIR, REGARD AVALOIR ET GRILLE	14
II.5.2	PENTE	14
II.5.3	IMPLANTATION REGARDS DE VISITE	14
II.6	DISPOSITIONS TECHNIQUES POUR L’EXECUTION DES TRAVAUX	14
III	<u>CARACTERISTIQUES DES PAVE</u>	15
III.1	DIMENSIONNEMENT	15
III.2	CONTRAINTES D’IMPLANTATION	15
III.3	DISPOSITIONS TECHNIQUES POUR L’EXECUTION DES TRAVAUX	16
IV	<u>CARACTERISTIQUES DES RESEAUX D’EAU POTABLE</u>	17
IV.1	RESEAUX EXISTANTS	17
IV.2	DIMENSIONNEMENT DES RESEAUX A CREER	17
IV.3	CARACTERISTIQUES DES RESEAUX	18
IV.3.1	DOMAINE D’EMPLOI DES TUYAUX	18
IV.3.2	CONDUITES ET PIECES SPECIALES EN FONTE.....	18
IV.3.3	CONDUITES ET PIECES SPECIALES EN POLYETHYLENE	18
IV.3.4	CONDUITES CALORIFUGEES	19
IV.3.5	GRILLAGE AVERTISSEUR.....	19
IV.3.6	ROBINETS ET VANNES	19
IV.3.7	VENTOUSES	19

IV.3.8	DECHARGES	19
IV.3.9	BOUCHES A CLE	19
IV.4	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES POUR L'EXECUTION DES TRAVAUX.....	20
IV.4.1	GENERALITES	20
IV.4.2	COUPE DE TUYAU.....	20
IV.4.3	ASSEMBLAGE DES CONDUITES EN FONTE	21
IV.4.4	ASSEMBLAGE DES CONDUITES EN POLYETHYLENE.....	21
A)	QUALIFICATION DES SOUDEURS	21
B)	EXECUTION DES SOUDURES	21
C)	CONTROLE DES SOUDURES	21
D)	MONTAGE D'ELEMENTS EN POLYETHYLENE.....	21
IV.4.5	ROBINETS-VANNES.....	21
IV.4.6	VENTOUSES MANUELLES	21
IV.4.7	VENTOUSES AUTOMATIQUES	21
IV.4.8	DECHARGES	22
IV.4.9	TRAVAUX DE RACCORDEMENT A UNE CONDUITE D'EAU POTABLE EXISTANTE.....	22
IV.5	PRESCRIPTIONS PARTICULIERES POUR LES INTERVENTIONS SUR LES RESEAUX D'EAU POTABLE	22
IV.5.1	ARRETS D'EAU	22
IV.5.2	RACCORDEMENT AU RESEAU EXISTANT	22
IV.5.3	LABORATOIRE DE CONTROLE BACTERIOLOGIQUE.....	22
V	<u>CARACTERISTIQUES DES RESEAUX D'ECLAIRAGE PUBLIC.....</u>	<u>22</u>
V.1	IMPLANTATION DES CANDELABRES	22
V.2	PUISSANCE NECESSAIRE DU RESEAU.....	23
V.3	EQUIPEMENTS ET RESEAUX.....	23
V.4	DISPOSITIONS TECHNIQUES POUR L'EXECUTION DES TRAVAUX	25
VI	<u>SIGNALISATION LUMINEUSE TRICOLERE.....</u>	<u>26</u>
VI.1	LOCALISATION	26
VI.2	EQUIPEMENTS	26
VI.3	DISPOSITIONS TECHNIQUES POUR L'EXECUTION DES TRAVAUX.....	27
VII	<u>REMBLAI EN TERRES DU SITE</u>	<u>29</u>
VII.1	GENERALITES.....	29
VII.2	PERFORMANCES ATTENDUES	31
VII.3	SUIVI DES LIVRAISONS DES MATERIAUX ET DES DEPOTS DE DEBLAIS.....	31
VIII	<u>CONTROLES.....</u>	<u>32</u>
VIII.1	CONTROLES PENDANT LES TRAVAUX	32
VIII.1.1	RECEPTION ET VERIFICATION DES DEBLAIS DU SITE TRAITES	32
VIII.1.2	ESSAIS ET CONTROLES DES MATERIAUX DE REMBLAIEMENT (DEBLAIS, TERRES D'APPORTS)	32
VIII.2	CONTROLES APRES TRAVAUX (ESSAIS PREALABLES A LA RECEPTION)	32
VIII.2.1	ESSAIS DE PLAQUE OU DYNAPLAQUE.....	32
VIII.2.2	ESSAIS DE CONTROLE DES COMPACTAGES.....	33
VIII.2.3	CONTROLES VISUELS ET TELEVISUELS DES RESEAUX D'ASSAINISSEMENT	33
VIII.2.4	CONTROLE D'ETANCHEITE DES OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT	33
VIII.2.5	CONTROLE DES EQUIPEMENTS DE SECURITE	33
VIII.2.6	CONTROLE DE LA FONCTIONNALITE	33

VIII.2.7	EPREUVE HYDRAULIQUE DES CANALISATIONS D'EAU POTABLE	33
VIII.2.8	CONTROLES ECLAIRAGE PUBLIC ET SLT.....	34
A)	CONTROLE ET ESSAIS SUR LES INSTALLATIONS D'ECLAIRAGE PUBLIC	34
B)	CONTROLE ET ESSAIS SUR LES INSTALLATIONS DE SLT.....	34
IX	<u>CADENCES D'EXECUTION DES EQUIPEMENTS PUBLICS SOUS MAITRISE D'OUVRAGE DE L'EPT.....</u>	34

PLANS ET DOCUMENTS JOINTS

- I - Plan des réseaux EU et EP
- la - Plan des ouvrages de rétention
- II – Plan des BAVE
- III - Plan des réseaux AEP
- IV - Plan éclairage et SLT
- V – Plan des réseaux du Clos Lapaume
- VI - Plan des réseaux de la Sente des Monceaux
- VII - Détail du calcul du nombre de PAVE à créer

I PREAMBULE

Les équipements publics réalisés sous maîtrise d'ouvrage de l'EPT seront exécutés en respectant les indicateurs connus et relatifs à ses compétences dans la perspective d'obtention des labels Eco-quartier, Biodiversity Aménagement et dans le cadre de la démarche du WWF « One Planet Living ».

I.1 DEFINITION DES TRAVAUX SOUS MAITRISE D'OUVRAGE DEL'EPT

Dans le cadre du projet d'aménagement du Site des Mathurins, les travaux suivants seront réalisés sous maîtrise d'ouvrage de l'EPT :

- travaux de construction des réseaux d'assainissement d'eaux usées et d'eaux pluviales,
- travaux de construction d'ouvrages enterrés de stockage des eaux pluviales,
- travaux de construction et d'installation de PAVE,
- travaux de construction des réseaux d'eau potable,
- travaux de construction des réseaux d'éclairage public et d'installation des équipements,
- travaux de construction des réseaux de signalisation lumineuse tricolore et d'installation des équipements.

En revanche, les travaux suivants ne seront pas réalisés sous maîtrise d'ouvrage de l'EPT :

- travaux de construction d'ouvrages aériens de stockage des eaux pluviales (noues),
- travaux de fourniture, pose et raccordement au réseau d'eau potable des équipements de défense incendie,
- travaux de renforcement ou de dévoiement des réseaux d'eau potable existants
- travaux sous voie privée (B3, C2, C3) – cf. paragraphe suivant.

Les caractéristiques des réseaux sont décrites dans les chapitres ci-après.

I.2 DEFINITION DU PERIMETRE DES TRAVAUX SOUS MAITRISE D'OUVRAGE DEL'EPT

Les travaux sous maîtrise d'ouvrage de l'EPT seront réalisés uniquement au droit des voies définies comme « publiques », c'est-à-dire les voies : A1, A2, A3, B1, B2, B4, C1, C4, C5, C6, de la Sente des Monceaux, le Clos Lapaume et les parcs publics. Sont exclues les voies B3, C2 et C3.

Erreur ! Source du renvoi introuvable.

Localisation des voies projetées – Site des Mathurins



Localisation des espaces publics projetés – Clos Lapaume

Erreur ! Source du renvoi introuvable.

Localisation des espaces publics projetés – Sente des Monceaux

I.3 HYPOTHESES PRISES EN COMPTE POUR L'ETABLISSEMENT DU COUT DES TRAVAUX SOUS MAITRISE D'OUVRAGE DE L'EPT

Le coût des travaux sous maîtrise d'ouvrage de l'EPT a été établi en prenant en compte les hypothèses définies dans l'annexe 3 et celles situées ci-dessous :

- la construction des réseaux d'eaux usées et d'eaux pluviales en tranchée commune sur 80 % du linéaire de réseau d'eaux pluviales (1 100 ml),
- l'absence de démolition et de réfection de chaussée (structure + enrobés),
- le phasage prévisionnel (annexe 9),
- Il n'est prévu aucun raccordement provisoire, ni ré-intervention sur les réseaux après réalisation des ouvrages.

II CARACTERISTIQUES DES RESEAUX D'ASSAINISSEMENT

II.1 CONTEXTE ET ETAT DES LIEUX

Le site des Mathurins accueillait jusqu'en mai 2016 la Direction Générale de l'Armement. Des réseaux d'assainissement sont ainsi existants à l'intérieur du site.

II.2 BRANCHEMENTS PARTICULIERS ET REGARDS DE BRANCHEMENT

La création des branchements particuliers, leur raccordement sur les canalisations principales d'assainissement et les regards de branchement sont à la charge des promoteurs et sont donc exclus de la présente convention.

II.3 RESEAUX D'EAUX USEES

Le plan d'implantation des réseaux d'eaux usées à créer est joint à cette annexe.

II.3.1 *Localisation*

Deux réseaux principaux de collecte seront créés :

- pour la desserte du secteur Est (exutoire : réseau Ø 300 rue de la Sarrazine) : un réseau sera créé sous les rues C5, C6, C1, B2, B1, A3 et C4,
- pour la desserte du secteur Ouest (exutoire : réseau Ø 300 rue de la Fontaine) : un réseau sera créé sous la rue des Mathurins partie sud (A1) et sous la rue du Lycée (B4).

Les deux réseaux exutoires d'eaux usées existants ont fait l'objet de travaux entre 2009 et 2016 et sont suffisamment dimensionnés pour recevoir les débits futurs.

II.3.2 Dimensionnement

Le dimensionnement a été réalisé sur la base des hypothèses définies à l'annexe 3.

Le dimensionnement des réseaux d'eaux usées a été établi par rapport aux hypothèses d'occupation du site suivantes :

- surface occupée du site : environ 10 Ha,
- population prévisionnelle à prendre en considération : environ 12 450 habitants (6 500 résidents, 4 000 emplois, 400 étudiants et personnes âgées, 1 500 élèves (groupe scolaire + lycée), 50 enfants (crèche).

Les hypothèses listées ci-dessus ont permis d'établir une densité de population, appliquée aux surfaces de chaque bassin versant, afin de déterminer le nombre d'habitants de chaque bassin.

L'hypothèse d'un rejet par habitant de 150 l/jour a été prise en compte, afin de déterminer le débit rejeté par bassin versant. Un coefficient de pointe a été ajouté. Il en résulte les données suivantes :

N° arrivée	Surface (en km ²)	Densité de population	Nbr d'hab du BV	Rejet (enl/jour/hab)	Q moy temps sec (m3/s)	Q moy temps sec (m3/s) avec coeff de pointe p=3	Q temps sec à collecter m3/s
Réseau exutoire rue de la Fontaine							
C1.a	0,0044	120 000	524	150	0,0009	0,0027	0,003
B2	0,0030	120 000	357	150	0,0006	0,0019	0,005
B1.a	0,0059	120 000	714	150	0,0012	0,0037	0,008
A1	0,0023	120 000	280	150	0,0005	0,0015	0,010
E3	0,0018	120 000	211	150	0,0004	0,0011	0,011
F1	0,0092	120 000	1 099	150	0,0019	0,0057	0,017
Réseau exutoire rue de la Sarrazine							
B1.b	0,0059	120 000	714	150	0,0012	0,0037	0,004
A2	0,0036	120 000	438	150	0,0008	0,0023	0,006
A3	0,0026	120 000	317	150	0,0006	0,0017	0,008
A4	0,0016	120 000	191	150	0,0003	0,0010	0,009
C1.b	0,0087	120 000	1 048	150	0,0018	0,0055	0,014
C2.1.a	0,0028	120 000	336	150	0,0006	0,0017	0,016
C2.1.b	0,0028	120 000	336	150	0,0006	0,0018	0,018
C2.2	0,0028	120 000	336	150	0,0006	0,0018	0,019
C2.3	0,0028	120 000	336	150	0,0006	0,0018	0,021
C3.1	0,0043	120 000	516	150	0,0009	0,0027	0,024
C3.2	0,0043	120 000	516	150	0,0009	0,0027	0,026
C4	0,0032	120 000	385	150	0,0007	0,0020	0,028
D1	0,0046	120 000	551	150	0,0010	0,0029	0,031
D2	0,0045	120 000	540	150	0,0009	0,0028	0,034
D3	0,0049	120 000	586	150	0,0010	0,0031	0,037
E1.1	0,0024	120 000	286	150	0,0005	0,0015	0,039
E1.2	0,0024	120 000	288	150	0,0005	0,0015	0,040
E2	0,0046	120 000	557	150	0,0010	0,0029	0,043
E4	0,0064	120 000	773	150	0,0013	0,0040	0,047
Total	0,1019		12 233		0,021	0,064	0,064

Soit :

- un débit à l'aval de l'antenne raccordée sur le réseau EU rue de la Fontaine de l'ordre de 0,017 m³/s.
- un débit à l'aval de l'antenne qui sera raccordée sur le réseau EU rue de la Sarrazine de l'ordre de 0,047 m³/s.

Le diamètre de canalisation nécessaire a été calculé suivant la formule de Manning Strickler en fonction des débits à collecter :

$$D=[Q/(0.3117 \times K \times J^{0.5})]^{3/8}$$

Avec :

Q : débit en m³/h

K : le coefficient de rugosité (valeur prise de 0,75, bien que le réseau soit neuf)

J : la pente de la canalisation en mm/m (variable entre 10 mm/m et 20 mm/m)

Le tableau ci-dessous présente les résultats obtenus :

N° arrivée	Q temps sec à collecter m3/s	Diamètre nécessaire en fonction du débit à collecter (mm) Suivant la formule de Manning Strickler	Diamètre canalisation EU (mm)
Réseau exutoire rue de la Fontaine			
C1.a	0,003	70	200
B2	0,005	85	200
B1.a	0,008	102	200
A1	0,010	111	200
E3	0,011	115	200
F1	0,017	135	200
Réseau exutoire rue de la Sarrazine			
B1.b	0,004	78	200
A2	0,006	91	200
A3	0,008	102	200
A4	0,009	106	200
C1.b	0,014	125	200
C2.1.a	0,016	132	200
C2.1.b	0,018	138	200
C2.2	0,019	141	200
C2.3	0,021	146	200
C3.1	0,024	154	200
C3.2	0,026	158	200
C4	0,028	163	200
D1	0,031	169	200
D2	0,034	175	200
D3	0,037	181	200
E1.1	0,039	184	200
E1.2	0,040	186	200
E2	0,043	191	200
E4	0,047	198	200

Le diamètre des réseaux d'eaux usées sera de 200 mm sur la totalité du linéaire de réseau créé (diamètre minimum réglementaire).

II.3.3 Synthèse des réseaux à poser

En considérant la pose des réseaux à – 40 cm du terrain fini, les linéaires de réseaux d'eaux usées à poser en fonction de la profondeur sont répartis de la façon suivante :

	Linéaire (m)	Profondeur (m)
	740,00	1,30 à 2,50
	395,00	2,50 à 3,50
	175,00	3,50 à 5,50
TOTAL	1 310,00	

II.4 RESEAUX D'EAUX PLUVIALES

Le plan d'implantation des réseaux d'eaux pluviales et des ouvrages de stockage à créer est joint à cette annexe.

II.4.1 Généralités

Toutes les dispositions nécessaires à la lutte contre les inondations seront prises par la création de réseaux séparatifs sous les voies projetées.

La Direction de l'Eau du Conseil Départemental des Hauts-de-Seine (DE du CD92) fixe un débit maximal de rejet des eaux pluviales aux réseaux publics de 2 l/s/ha pour tous les projets d'aménagement et un dimensionnement des ouvrages de stockage des eaux de pluie basé sur une pluie décennale.

Cette contrainte a été prise en compte pour le dimensionnement du réseau futur (cf. paragraphe ci-après).

II.4.2 Localisation

Plusieurs réseaux principaux de collecte seront créés :

- pour la desserte des secteurs Est et Sud (exutoire réseau Ø 600 rue de la Sarrazine) : des réseaux seront créés sous les rues C6, C1, B2, B5, B1, A3, A2 et sous le parc,
- pour la desserte du secteur Ouest (exutoire réseau Ø 500 rue de la Fontaine) : des réseaux seront créés sous les rues A1, B4, C4 et A3,
- pour la desserte du secteur Nord-Ouest (exutoire réseau Ø 400 rue de la Porte d'en Bas) : un réseau sera créé sous les rues A1 et C5.

Les trois réseaux exutoires d'eaux pluviales existants ont fait l'objet de travaux entre 2009 et 2016 et sont suffisamment dimensionnés pour recevoir les débits futurs.

De plus, des volumes de rétention seront créés de façon à récupérer et stocker les eaux de ruissellement du site avant rejet au réseau d'assainissement. Ces volumes de rétention seront soit enterrés, soit à ciel ouvert (noues en bordure de parc, en bordures de voiries et sur la place publique et bassin écologique et paysager sec dans le parc). **Les noues seront réalisées sous maîtrise d'ouvrage Ville de Bagneux.**

II.4.3 Dimensionnement

Le dimensionnement a été réalisé sur la base des hypothèses définies à l'annexe 3.

Les volumes de stockage ont été calculés suivant la méthode des volumes et les hypothèses suivantes :

- pluie de période de retour 10 ans,
- débit de fuite de 2 l/s/ha.
- coefficients de ruissellement :

TYPE D'OCCUPATION DES SOLS	COEFFICIENT D'APPORT (C)
Lot Privé	0,85
Voie principale ou secondaire	0,85
Voie tertiaire - Voie verte	0,70
Parc	0,40

- eaux pluviales lots privés gérant leurs eaux pluviales à la parcelle.

Et selon le plan des bassins versants suivants :

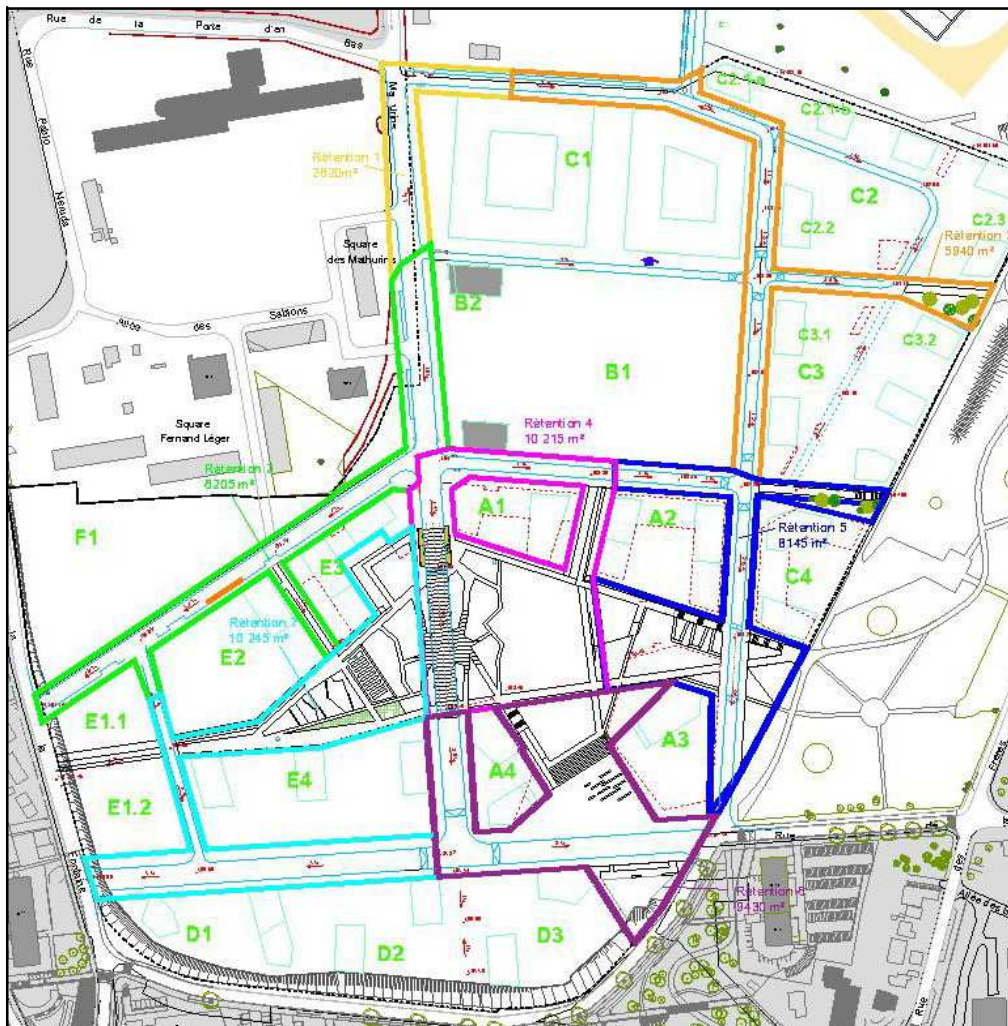


Figure 1 : Bassins versants

Pour une pluie d'occurrence 10 ans le volume total à stocker est d'environ 1 300 m³.

Les volumes à stocker par zone sont les suivants :

Nom du bassin versant	Surface (m ²)	Volume à stocker (m ³)	Stockage enterré (m ³)	Stockage aérien - Noue (m ³)
Rétention 1	2 620	74	74	0
Rétention 2	6 205	180	160	20
Rétention 3	5 940	165	165	0
Rétention 4	10 215	220	150	70
Rétention 5	8 145	183	153	30
Rétention 6	9 430	232	232	0
Rétention 7	10 245	246	199	47
TOTAL	52 800	1 300	1 133	167

Le stockage sera réalisé via :

- des bassins enterrés (ouvrages cadre béton),
- des ouvrages aériens de type noues non infiltrantes, compte tenu de la nature des sols, **réalisés sous maîtrise d'ouvrage Ville de Bagneux.**

Outre le stockage proprement dit, une attention très particulière sera portée pour renvoyer dès que possible les eaux des petites pluies vers les espaces verts.

II.4.4 Engouffrement

Les hypothèses suivantes ont été prises :

- surface de voirie de 52 800 m²,
- capacité d'engouffrement d'environ 400 m² par avaloir.
- En fonction de ces hypothèses, 130 avaloirs sont à créer.

Les avaloirs ou grilles dont la nécessité est issue des aménagements spécifiques de voirie seront à la charge de la Ville de Bagneux.

II.4.5 Synthèse des réseaux à poser

La longueur de réseau à poser est de 1 400 mètres linéaires situés à une profondeur comprise entre 1,30 m et 2,50 m, en considérant la pose des réseaux à – 40 cm du niveau du terrain fini.

II.5 CARACTERISTIQUES DES CANALISATIONS ET DES REGARDS

II.5.1 Matériau

a) Canalisations

Les réseaux d'assainissement seront situés sous chaussée et seront soit :

- en PVC assainissement CR8, lorsque **la couverture au-dessus du réseau est comprise entre 1,00 m et 2,50 m,**
- en fonte assainissement, lorsque la couverture au-dessus du réseau **est inférieure à 1,00 m ou supérieure à 2,50 m,**
- en béton armé pour les bassins de stockage enterré.

La hauteur minimum de couverture sera de 0,80 m. Si cette configuration ne pouvait être respectée, une protection mécanique par une dalle en béton armée sera mise en place.

Le dispositif avertisseur est assuré par un grillage plastique de couleur marron de 0,30 m de largeur minimum, placé 0,20 m au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation.

Canalisation en PVC assainissement CR8

Les tuyaux porteront la marque NF442 ou CST Bat.

Les tuyaux et raccords en PVC pour assainissement répondront aux spécifications des normes en vigueur.

Canalisation en fonte

Les tuyaux et raccords seront en fonte pour assainissement et répondront aux spécifications des normes en vigueur.

Canalisation en béton armé

Les tuyaux d'assainissement utilisés seront en béton armé centrifugé série 135A conformes aux normes en vigueur. Ils proviendront des usines agréées.

Ils seront assemblés à l'aide de joints. La surface intérieure ne présentera ni aspérités, ni cavités, ni vides quelconques (cloques, fendillements ou vagues). L'épaisseur sera uniforme. Les tuyaux seront compacts, sonores, sans épaufrures ni fêlures.

Joints

Les joints des tuyaux seront en élastomère conformes à la norme en vigueur.

Accessoires de raccordement

Les raccords, les coudes, les T et autres accessoires de mise en place seront de même nature et de même résistance mécanique ou chimique que le tuyau sur lequel ils sont placés.

Ces dispositifs doivent présenter la même étanchéité que l'élément de canalisation sur lequel ils se raccordent.

b) Regards de visite

Les regards de visite seront en béton armé préfabriqué de diamètre 1000 mm au minimum et de diamètre 1200 mm pour les regards munis de chute (s) accompagnée (s).

Cheminées de regards de visite (y compris cunette)

Les éléments préfabriqués en béton pour la construction des cheminées de regards de visite seront conformes à la norme en vigueur.

Ils seront mis en place conformément aux prescriptions du Fascicule 70 du C.C.T.G. travaux.

Equipements métalliques

Tous les regards de plus d'un mètre de profondeur seront équipés de canne de descente et d'échelons.

Echelons

Les échelons seront des échelons préposés sur ouvrage préfabriqué. Ils devront être conformes aux normes en vigueur et prescriptions du C.C.T.G. travaux.

Canne de descente

Les cannes de descente seront en acier galvanisé obtenu soit par immersion dans du zinc en fusion, soit par dépôt électrolytique. Ils devront répondre aux prescriptions de l'article 2, paragraphe 3 du Fascicule 66 du C.C.T.G. travaux.

La conception, l'installation et les essais seront conformes aux prescriptions des normes citées.

Les cannes de descente seront constituées de ronds de diamètre 30 mm et seront fixées aux échelons de façon à pouvoir présenter une hauteur hors sol de 50 cm en position tirée.

Dispositifs de fermeture

Les dispositifs de fermeture seront en fonte et devront satisfaire aux normes en vigueur.

La charge de rupture des dispositifs situés sur chaussée et parking sera de classe D400, sur trottoir, piste cyclables et espaces verts de classe C250.

Dans tous les cas les tampons comporteront un orifice ayant pour but de faciliter leur levage ainsi que l'aération des ouvrages,

Les tampons de classe D400 seront articulés pour en faciliter la manutention.

Les tampons devront permettre une ouverture de diamètre utile d'au moins 600 mm, ils seront équipés d'un joint néoprène ou similaire sur le cadre ou la lentille.

Les surfaces de contact des cadres et tampons auront les mêmes rainurages ainsi que la même glissance.

Chutes accompagnées

Les chutes accompagnées seront équipées de T de visite permettant le curage.

c) Bouche avaloir, regard avaloir et grille

Les tampons des regards avaloirs seront de classe C250 sur trottoir et de classe D400 sur chaussée et parking (ouverture libre : 600 mm minimum). Ils seront en fonte et devront satisfaire aux normes en vigueur.

Les couronnements et bavettes des bouches d'avaloirs à créer seront :

- soit en béton armé préfabriqué,
- soit en granit,
- soit en fonte, sélectives de type Selecta ou Selecta Maxi ou équivalent et de dimensions hors-tout en profil T ou en profil A selon leur emplacement.

Les grilles concaves et plates seront en fonte et auront des dimensions comprises entre 300 X 300 mm et 600 X 600 mm.

II.5.2 Pente

La pente des réseaux sera au minimum de 1 %.

II.5.3 Implantation regards de visite

Les regards de visite devront être espacés d'au maximum 50 m en ligne droite. Un regard de visite sera créé à chaque changement de direction.

II.6 DISPOSITIONS TECHNIQUES POUR L'EXECUTION DES TRAVAUX

Les travaux suivants seront réalisés par l'EPT et respecteront les dispositions techniques suivantes :

- terrassement des fouilles :
 - terrassement mécanique et terrassement manuel sur les 10 derniers centimètres,
- évacuation d'une partie des terres en décharge (matériaux excédentaires correspondant à la partie supérieure des remblais d'environ 35 cm),
- chargement et transport d'une partie des terres extraites jusqu'à l'unité de traitement située sur le site,
- pompage si nécessaire (niveau d'eau relevé à 4,00 m de profondeur au droit de certains sondages),
- blindage (80 % caisson, 20% jointif),
- mise en œuvre du fond de forme,
- lit de pose en sable sur 10 cm minimum, compactage,
- pose de la canalisation, calage,

- enrobage de la canalisation en sable jusqu'à 15 cm au-dessus de la canalisation, compactage,
- remblaiement :
 - en partie avec les terres fournies par le Propriétaire dans la limite de 8000 m³ (cf. paragraphe VII.2),
 - en partie en terre d'apport (partie supérieure des remblais d'environ 35 cm) et compactage.

Les tranchées seront remblayées jusqu'à - 40 cm du niveau fini.

La pose des regards de visite se fera sur un béton de propreté de 20 cm d'épaisseur.

Les réseaux d'eaux usées et d'eaux pluviales seront créés en tranchée commune (environ 80% du linéaire à poser).

Les modalités de traitement des terres et les caractéristiques attendues sont indiquées au chapitre VII.

III CARACTERISTIQUES DES PAVE

Le plan de localisation des Points d'Apports Volontaires Enterrés à créer est joint à cette annexe.

III.1 DIMENSIONNEMENT

Le dimensionnement a été réalisé sur la base des hypothèses définies à l'annexe 3.

Les hypothèses suivantes ont été prises en compte dans la détermination du nombre de sites :

- 2 collectes d'ordures ménagères par semaine, 1 collecte des emballages par semaine et 1 collecte Verre toutes les 2 semaines,
- cuves de 5 m³ pour les ordures ménagères et les emballages,
- cuves de 3 m³ minimum pour le verre.

Le nombre de PAVE à créer au niveau des voies publiques (A1, A2, A3, B1, B2, B4, C1, C4, C5, C6) en fonction du volume de déchets prévisionnel pour environ 3 200 logements (logements résidentiels et spécialisés) est le suivant :

- 36 PAVE OM,
- 19 PAVE Emballage,
- 13 PAVE Verre.

Le détail des calculs permettant de déterminer le nombre de PAVE est joint à cette annexe.

Les commerces, bureaux et les établissements recevant du public ne sont pas comptabilisés dans le dimensionnement.

Les PAVE seront répartis en groupes de 3 ou 4 bornes. Il est ainsi envisagé :

- 12 groupes de 3 PAVE,
- 8 groupes de 4 PAVE.

Les conteneurs seront posés sous maîtrise d'ouvrage de l'EPT.

III.2 CONTRAINTES D'IMPLANTATION

Afin de garantir l'accessibilité des véhicules de collecte, les PAVE ne se trouveront pas à proximité de sorties de parking, d'éléments aériens (arbres, lignes électriques, candélabres,

mobilier urbain divers qui pourraient gêner le levage du bras du véhicule de collecte), de passage piétons, d'arrêts de bus, de bouche d'escalier.

La distance maximale entre le véhicule de collecte et le PAVE est de 4,5 m (distance entre le bord du trottoir où se stationne le véhicule et le centre du PAVE).

Les stabilisateurs des véhicules de collecte génèrent une contrainte d'au moins 6,5 tonnes par stabilisateur. La voirie devra être adaptée en conséquence (voirie lourde).

III.3 DISPOSITIONS TECHNIQUES POUR L'EXECUTION DESTRAVAUX

La création de PAVE sous voies privées (B3, C2, C3) ne sera pas réalisée sous maîtrise d'ouvrage de l'EPT.

Les travaux suivants seront réalisés sous maîtrise d'ouvrage de l'EPT et respecteront les dispositions techniques suivantes :

- terrassement des puits,
- évacuation d'une partie des terres en décharge (matériaux excédentaires correspondant à la partie supérieure des remblais d'environ 35 cm),
- chargement et transport d'une partie des terres extraites jusqu'à l'unité de traitement située sur le site,
- blindage des puits,
- mise en forme du fond de fouille,
- mise en œuvre d'une dalle en béton C25/30 armé sur 20 cm d'épaisseur,
- fourniture et pose des conteneurs,
- remblai en sable.

NOTA : la profondeur de terrassement étant inférieure à 4 mètres, il n'est pas nécessaire de prévoir un système de pompage.

Les prescriptions relatives à la livraison, les consignes de sécurité et de pose pour l'installation des conteneurs enterrés sont jointes à cette annexe.

Les modalités de traitement des terres et les caractéristiques attendues sont indiquées au chapitre VII.

IV CARACTERISTIQUES DES RESEAUX D'EAU POTABLE

Le plan de localisation des réseaux d'eau potable à créer est joint à cette annexe.

IV.1 RESEAUX EXISTANTS

Les réseaux d'eau potable existants sur le site sont des ouvrages privés qui ne pourront être conservés.

Compte-tenu des besoins futurs en alimentation et en défense incendie, un réseau maillé sera créé. Ce réseau se raccordera :

- sur le réseau diamètre 250 situé rue de la Sarrazine,
- sur le réseau diamètre 150 situé au nord de la rue des Mathurins,
- sur le réseau diamètre 100 situé rue de la Fontaine,
- sur le réseau diamètre 200 situé rue des Mathurins.

IV.2 DIMENSIONNEMENT DES RESEAUX A CREER

Le dimensionnement a été réalisé sur la base des hypothèses définies à l'annexe 3.

Les débits ont été déterminés pour chaque bâtiment projeté en prenant les hypothèses suivantes :

- population prévisionnelle à prendre en considération : environ 12 450 habitants (tout confondu : lycée, groupe scolaire, résidence étudiante, logements, maison de retraite, crèche, bureaux),
- consommation par jour par habitant : 150 l/j/hab.

Le même découpage de parcelle que pour les eaux usées a été pris en compte :

N° arrivée	Nbr d'hab du BV	Consommation (en l/jour/hab)	Q moy (l/s)
C1.a	524	150	0,9097
B2	357	150	0,6198
B1.a	714	150	1,2393
A1	280	150	0,4869
E3	211	150	0,3667
F1	1 099	150	1,9083
B1.b	714	150	1,2393
A2	438	150	0,7598
A3	317	150	0,5500
A4	191	150	0,3308
C1.b	1 048	150	1,8194
C2.1.a	336	150	0,5828
C2.1.b	336	150	0,5833
C2.2	336	150	0,5833
C2.3	336	150	0,5833
C3.1	516	150	0,8958
C3.2	516	150	0,8958
C4	385	150	0,6677
D1	551	150	0,9563

N° arrivée	Nbr d'hab du BV	Consommation (en l/jour/hab)	Q moy (l/s)
D2	540	150	0,9375
D3	586	150	1,0177
E1.1	286	150	0,4961
E1.2	288	150	0,5000
E2	557	150	0,9667
E4	773	150	1,3417
Total	12 233		21,238

Le diamètre des réseaux doit être compris entre Ø100 et Ø200.

Le linéaire de réseau à créer est d'environ 1 750 ml.

IV.3 CARACTERISTIQUES DES RESEAUX

Les réseaux seront situés sous chaussée et seront soit en fonte, soit en PEHD.

Les matériaux devront être conformes aux normes en vigueur.

Les fabricants et fournisseurs devront fournir une Attestation de Conformité Sanitaire pour tous les matériaux organiques au contact d'eau destinée à la consommation humaine.

IV.3.1 Domaine d'emploi des tuyaux

Les pressions de référence à retenir sont les suivantes :

- la pression retenue pour le calcul des butées et des ancrages, est la pression d'épreuve,
- la pression d'épreuve sera égale à la pression maximale de calcul (MDP) ou la pression de service majorée de 50%, sans qu'elle puisse être inférieure à 12 bars.

La pression de service sera de 8 bars.

Les canalisations et équipements devront être adaptés à une Pression Nominale de 10 bars.

IV.3.2 Conduites et pièces spéciales en fonte

Les conduites et pièces spéciales en fonte ductile devront être conformes aux normes en vigueur. Elles seront de classe 40, pour conduite sous pression. Elles seront recouvertes d'un revêtement de protection.

Les assemblages seront soit flexibles automatiques, soit flexibles mécaniques verrouillés ou non. Ils seront recouverts d'un revêtement de protection.

IV.3.3 Conduites et pièces spéciales en polyéthylène

Les conduites en polyéthylène seront en PEHD PN 10 bars conforme à la norme en vigueur et à la réglementation sanitaire ACS.

Les conduites et pièces spéciales en polyéthylène devront être conformes aux normes en vigueur.

L'assemblage se fera par joints soudés bout à bout par élément chauffant et/ou par système électro-soudable pour les pièces spéciales et manchons de raccord. L'assemblage des pièces ne se fera pas par système mécanique.

IV.3.4 Conduites calorifugées

Les conduites et accessoires qui seront placés dans un endroit sensible au gel seront calorifugés.

IV.3.5 Grillage avertisseur

Le dispositif avertisseur sera assuré par un grillage plastique de couleur bleu de 0,30 m de largeur minimum, placé 0,20 m au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation.

IV.3.6 Robinets et vannes

Les robinets vannes pourront être de deux types et devront être conformes aux normes en vigueur :

- robinets vannes à opercules,
- robinets vannes à papillon.

Tous les équipements devront répondre aux prescriptions en matière de conformité sanitaire.

IV.3.7 Ventouses

Sur les canalisations de diamètre inférieur ou égal à 150 mm, la ventouse sera manuelle D 20 mm.

Sur les canalisations diamètres 200 à 250 mm, la ventouse sera manuelle D 40 mm.

IV.3.8 Décharges

Sur les canalisations de diamètre inférieur ou égal à 150 mm, elles seront à monter au point bas des tronçons et devront présenter un diamètre D 20 mm.

Sur les canalisations de diamètre supérieur à 150 mm, elles seront à monter au point bas des tronçons et devront présenter un diamètre D 40 mm.

IV.3.9 Bouches à clé

Les bouches à clé comporteront une tête pour chaussée en fonte ductile avec autoverrouillage. Les têtes de bouche à clé seront exclusivement de type réhaussable par dévissage.

La longueur de la tige devra permettre de manœuvrer avec une clef de 1.50 m de long au maximum. Les tubes, à collerette, seront en PVC, les tiges en fer forgé.

Les empreintes des tampons seront les suivantes, sauf spécifications spécifiques :

- empreinte hexagonale pour les vannes,
- empreinte ronde pour les prises de décharges, ventouses et branchements,
- empreinte carrée pour les sorties de décharges et ventouses.

IV.4 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES POUR L'EXECUTION DES TRAVAUX

IV.4.1 Généralités

La création de réseaux sous voies privées ne sera pas réalisée sous maîtrise d'ouvrage de l'EPT.

Les travaux suivants seront réalisés par l'EPT et respecteront les prescriptions techniques décrites :

- terrassement des fouilles :
 - terrassement mécanique et terrassement manuel sur les 10 derniers centimètres,
- évacuation d'une partie des terres en décharge (matériaux excédentaires correspondant à la partie supérieure des remblais d'environ 35 cm),
- chargement et transport d'une partie des terres extraites jusqu'à l'unité de traitement située sur le site,
- blindage si profondeur $\geq 1,30$ m (80 % caisson, 20% jointif),
- mise en œuvre du fond de fouille,
- lit de pose en sable sur 10 cm minimum (l'utilisation du sablon est proscrite), compactage,
- pose de la canalisation, calage,
- enrobage de la canalisation en sable jusqu'à 15 cm au-dessus de la canalisation, compactage,
- remblaiement :
 - en partie avec les terres du site traitées à la chaux,
 - en partie en terre d'apport (partie supérieure des remblais d'environ 35 cm) et compactage.

Les tranchées seront remblayées jusqu'à - 40 cm du niveau fini.

Les modalités de traitement des terres et les caractéristiques attendues sont indiquées au chapitre VII.

D'une façon générale, toutes les dispositions utiles seront prises pour éviter l'introduction de corps étrangers dans les canalisations.

Lorsque le terrain sera horizontal, il sera réalisé une succession de tronçons avec une pente ascendante (de 4 à 6 mm/m) et de tronçons avec une pente descendante (de 6 à 8 mm/m). Les points bas et les points hauts, ainsi créés, seront équipés respectivement d'un dispositif de vidange (décharge) et d'un dispositif de purge d'air manuelle (ou automatique – ventouse dans les cas particuliers).

Les vannes seront posées rigoureusement horizontales.

Les changements de directions s'opéreront à l'aide de coudes au 1/8 ou d'angle plus ouvert. Les coudes au 1/4 ne sont pas acceptés sauf cas particulier et sur accord de l'EPT.

IV.4.2 Coupe de tuyau

S'il est nécessaire, pour respecter le projet, de procéder à des coupes de tuyaux prévus à cet effet :

- les coupes seront faites selon une procédure préalablement agréée par l'EPT,
- les coupes seront effectuées par un procédé adapté aux matériaux du tuyau.

IV.4.3 Assemblage des conduites en fonte

L'assemblage des canalisations en fonte ductile devra être réalisé conformément à la norme en vigueur.

Toutes les coupes de tuyaux devront être chanfreinées selon le type d'emboîtement. Afin de faciliter les emboîtements des coupes de tuyaux.

La longueur minimale des coupes "UE" admise sur les conduites est de 2 m.

Tous les raccords de revêtements intérieurs ou extérieurs devront être effectués par mortier (intérieur) et peinture époxy de même couleur (extérieur), dans les conditions préconisées par les fabricants. Ces produits devront bénéficier d'une ACS.

IV.4.4 Assemblage des conduites en polyéthylène

a) Qualification des soudeurs

Le Personnel qui exécutera les soudures devra être titulaire de la certification délivrée par un organisme de contrôle (tel que Institut de soudure, APAVE, C.E.P., ...) suivant **la norme NF EN 13067**.

b) Exécution des soudures

L'exécution des soudures au miroir sera réalisée suivant un mode opératoire certifié.

c) Contrôle des soudures

Un contrôle visuel et dimensionnel systématiques de chaque soudure sera réalisé : géométrie du bourrelet extérieur, défaut d'alignement, etc.

Par ailleurs, pour vérifier que le mode opératoire qualifié ne dérive pas en cours de chantier, les contrôles destructifs seront opérés toutes les 50 soudures ; ils comprendront des essais de résistance à la traction et de pliage.

d) Montage d'éléments en polyéthylène

L'électro-soudeur devra présenter les qualifications requises. Le mode opératoire devra faire apparaître :

- le type de matériel et d'outillage utilisé (plasti-coupeur, coupe-tube, groupe électrogène, automate d'électro-soudure, etc...),
- la technique d'exécution (soudages manuels et automatiques),
- le contrôle des soudures et leur traçabilité.

IV.4.5 Robinets-vannes

Les robinets-vannes devront être manœuvrables depuis la surface. Ils devront donc être équipés de tige, de tube allonge et de bouche à clé.

IV.4.6 Ventouses manuelles

Les ventouses seront en terre et manœuvrables depuis la surface.

IV.4.7 Ventouses automatiques

Des ventouses automatiques pourront être installées à chaque point haut principal du réseau dans un regard visitable de dimensions minimales de 1000 mm, fermé par un tampon « série lourde ».

IV.4.8 *Décharges*

Les décharges seront en terre et manœuvrables depuis la surface.

IV.4.9 *Travaux de raccordement à une conduite d'eau potable existante*

Les raccordements des réseaux neufs aux réseaux existants s'effectuent après obtention du certificat de potabilité.

Les conduites en place seront nettoyées et désinfectées. Les pièces de raccordement seront posées propres et désinfectées.

La désinfection pourra être réalisée par pulvérisation d'une solution désinfectante ou par immersion dans une solution désinfectante (petites pièces).

IV.5 PRESCRIPTIONS PARTICULIERES POUR LES INTERVENTIONS SUR LES RESEAUX D'EAU POTABLE

IV.5.1 *Arrêts d'eau*

L'EPT assure l'information des abonnés impactés et des services incendies des BI – PI mis en indisponibilités.

Les arrêts d'eau sur un tronçon ne doivent pas dépasser 4 heures entre la fermeture du tronçon et sa remise en service. Sont compris dans ces 4 heures la vidange du tronçon par le titulaire et la remise en eau et le remplissage du tronçon par le délégataire.

IV.5.2 *Raccordement au réseau existant*

Avant tout raccordement une autorisation doit être demandée auprès de L'EPT. Cette autorisation passe par un contrôle sanitaire de la conduite. Ce contrôle sanitaire est effectué par un laboratoire extérieur (cf. paragraphe suivant).

Le raccordement de la nouvelle canalisation au réseau existant sera réalisé en présence d'un représentant de L'EPT. Une fiche de constat de remise en eau sera signée par le représentant de l'intervenant et le représentant de L'EPT.

IV.5.3 *Laboratoire de contrôle bactériologique*

Un rendez-vous devra être pris avec le prestataire désigné par L'EPT pour effectuer les prélèvements bactériologiques, une semaine au préalable avant le raccordement sur la canalisation existante. Le prélèvement aura lieu après épreuve de pression, désinfection et rinçage de la conduite à raccorder.

Les résultats des prélèvements seront transmis 72 heures plus tard à L'EPT qui délivre le cas échéant dans un délai d'au plus 24 heures son autorisation pour le raccordement de la conduite au réseau en service.

V CARACTERISTIQUES DES RESEAUX D'ECLAIRAGE PUBLIC

Le plan de localisation des candélabres à poser et l'étude d'éclairage sont joints à cette annexe.

V.1 IMPLANTATION DES CANDELABRES

Le projet pourra tendre, sans la dépasser, au respect de la norme européenne EN 13201, notamment sur les zones sensibles. Cette norme demande un éclairage moyen des chaussées circulées de 20 lux, et de 15 lux pour les trottoirs et les chaussées peu circulées. Il est préconisé de réduire ces exigences en dehors des zones sensibles, dans les cas de revêtement clair des voies et cheminement mais également en utilisant une signalétique de guidage et d'avertissement rélectorisée.

En outre, la norme française NF XP X 90 - 013 relative aux nuisances lumineuses devra être mise en œuvre. Cette norme donne un référentiel normalisé pour évaluer et mesurer les nuisances lumineuses, en application des dispositions des textes découlant de la Loi Grenelle 2.

L'étude d'éclairage indique que le positionnement envisagé des candélabres respecte les préconisations ci-dessus.

Pour les axes majeurs (type A1), l'éclairage moyen est de 20 Lux sur chaussée et 11-12 Lux sur trottoir,

Pour les axes routiers mineurs (type B), l'éclairage moyen est de 16 Lux sur chaussée et 11-15 Lux sur trottoir,

Pour les voies piétonnes, (type C), l'éclairage moyen est de 15 à 17 Lux.

V.2 PUISSANCE NECESSAIRE DU RESEAU

La puissance nécessaire du réseau est déterminée en fonction du nombre de candélabre à poser. Le détail est indiqué ci-dessous :

	Type	Nombre	Puissance (W)	Puissance totale (W)
Axe majeur	Senso 32 + 48	58	155	8 990
Axe majeur	Senso 32	37	75	2 775
Voie piétonne	Senso 48	77	90	6 930
Axe routier mineur	Rivara 24	54	60	3 240
Parc	Hapiled 32	41	70	2 870
TOTAL		267		24 805

La puissance nécessaire à l'alimentation des candélabres est d'environ 25 kW.

V.3 EQUIPEMENTS ET RESEAUX

Mâts et lanternes

Les mâts d'éclairage seront conformes aux recommandations de l'U.T.E. et aux normes françaises en vigueur et à celles relatives à la signalisation des routes.

Les lanternes seront conformes aux recommandations de l'U.T.E. en vigueur et à celles relatives à la signalisation des routes. Les luminaires devront avoir un indice de protection d'au moins 66 (IP66) et être à minima conformes à la CIE 150 (ULOR < 5%). Les opérations de maintenance devront être prises en compte dans le choix des luminaires.

Pour éviter la dispersion latérale de lumière, les lampes devront être à l'intérieur d'un capot et les mâts de faible hauteur. Les éclairages de « mise en valeur » (ex : éclairage de végétaux) seront interdits. Le plan d'éclairage tendra vers une intensité de 7 lux pour les cheminements piétonniers du parc. Il est également préconisé de réduire l'intensité en milieu de nuit ou d'installer des systèmes à détection de présence. En cas d'utilisation de ce système, les LED ambrées sont préférables (< 2 500 K). Autrement, les lampes vapeur de sodium sans mercure seront privilégiées.

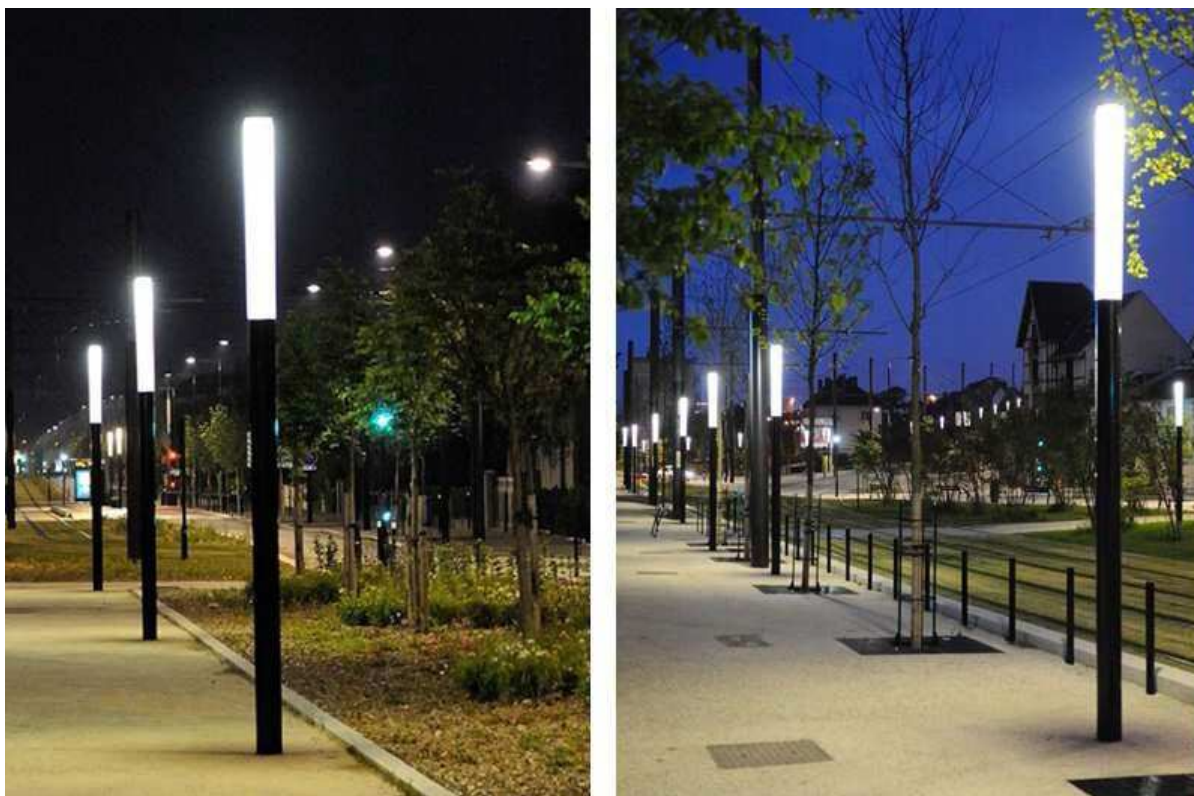


Figure 1: Exemple de mâts de 4 m éclairant les axes piétons et les espaces de détente (teintes de LED non recommandées)

En fonction du type de voie, les équipements seront les suivants (fournisseur COMATELEC ou équivalent) :

- **axes majeurs (type A1) :**
 - mât de 8 m avec crosse arrière à 4 m pour éclairer les trottoirs,
 - lanterne SENSO 1 32 LED,
 - lanternes SENSO 1 48 LED pour les crosses arrières,
- **axes routiers mineurs (type B) :**
 - mâts de 5 m pour éclairer chaussée et trottoir,
 - lanternes RIVARA 24 LED,
- **parc et voies piétonne (type C) :**
 - mât de 4 m éclairant les axes piétons et les espaces de détente,
 - lanternes HAPILED 32 LED pour le parc,
 - lanternes SENSO 1 48 LED pour les voies

piétonnes. Le RAL sera défini par l'EPT.

Un système de « dimming » (flux lumineux réduit en période de faible fréquentation), de détecteur de présence ou de télégestion est demandé pour l'ensemble de l'éclairage public. Ces systèmes permettent de faire des économies d'énergie substantielles tout en garantissant la sécurité des personnes et en réduisant l'impact de l'éclairage sur la biodiversité.

Ainsi, couplé à ce système, l'éclairage en LED sera privilégié, en ayant recours aux teintes ambrées (< 2 500 K) qui provoquent moins de pollution lumineuse que les teintes froides (blanc cru).

Fourreaux

Les fourreaux seront « semi-rigides » de diamètre 63 mm en PEHD. Ils seront conformes à la norme en vigueur. Les fourreaux devront présenter aucune déformation permanente avant leur mise en œuvre.

Les fourreaux implantés sous chaussée seront enrobés de béton : 10 cm latéralement, dessus et dessous, 5 cm entre fourreaux.

Le dispositif avertisseur sera assuré par un grillage plastique de couleur rouge de 0,30 m de largeur minimum, placé 0,20 m au-dessus de la génératrice supérieure du fourreau.

Câbles

Les canalisations électriques souterraines seront réalisées en câbles de la série U 1000 RVFV ou U 1000 RO2V

La section des câbles sera de type 4x16 mm² et seront placés dans des fourreaux.

L'ensemble sera réalisé selon les normes en vigueur.

Une câblette de terre (cuivre nu 25 mm²) sera également posée.

Armoires de protection et de commande

Les armoires seront conformes aux recommandations de l'U.T.E. en vigueur et à celles relatives à la signalisation des routes.

Les armoires seront boulonnées sur un massif béton y compris la mise en place des fourreaux pour passage des câbles ou sur le socle préfabriqué.

Dans le cas où le comptage EDF serait installé dans la même armoire, l'armoire comportera deux compartiments : une partie comptage et une partie éclairage public.

La porte sera équipée d'une serrure double canons : un canon EDF à voir avec les services du distributeur et un autre Eclairage Public à voir avec la collectivité.

Toutes les parties métalliques de l'armoire seront à raccorder sur les circuits de terre.

Les armoires seront de type anti-vandalisme et anti-graffitis.

V.4 DISPOSITIONS TECHNIQUES POUR L'EXECUTION DESTRAVAUX

La création de réseaux sous voies privées ne sera pas réalisée sous maîtrise d'ouvrage de l'EPT.

Les travaux suivants seront réalisés par l'EPT et respecteront les prescriptions techniques décrites :

- terrassement des fouilles :
 - terrassement mécanique et terrassement manuel sur les 10 derniers centimètres,
- évacuation d'une partie des terres en décharge (matériaux excédentaires correspondant à la partie supérieure des remblais d'environ 35 cm),
- chargement et transport d'une partie des terres extraites jusqu'à l'unité de traitement située sur le site,
- blindage si profondeur $\geq 1,30$ m
- mise en œuvre du fond de forme,
- lit de pose en sable sur 10 cm minimum, compactage,
- pose et calage des câbles et fourreaux,
- enrobage des fourreaux en sable jusqu'à 15 cm au-dessus de la canalisation, compactage,
- remblaiement :
 - en partie avec les terres du site traitées à la chaux,

- en partie en terre d'apport (partie supérieure des remblais d'environ 35 cm) et compactage.

Les candélabres seront posés sur des massifs béton dimensionnés.

Les tranchées seront remblayées jusqu'à - 40 cm du niveau fini.

Les modalités de traitement des terres et les caractéristiques attendues sont indiquées au chapitre VII.

Pose d'armoire et de coffret

Selon la configuration du site, l'armoire sera posée sur un socle, elle pourra être :

- posée en façade,
- en saillie sur façade,
- fixée sur un poteau ou dans un poste de transformation,
- fixée à l'intérieur d'une armoire d'éclairage public existante.

Les armoires et coffrets seront au RAL choisi par l'EPT.

Le petit matériel utilisé devra obligatoirement être en acier inoxydable.

VI SIGNALISATION LUMINEUSE TRICOLEURE

Le plan de localisation des carrefours à créer est joint à cette annexe.

VI.1 LOCALISATION

Quatre carrefours seront équipés de feux. Leur localisation est indiquée sur le plan joint à cette annexe.

VI.2 EQUIPEMENTS

Les carrefours à feux devront être équipés de contrôleur auditif pour l'accessibilité des malvoyants.

Les carrefours à feux comprennent la fourniture et mise en œuvre des équipements dynamiques et statiques, à savoir :

- le contrôleur de feux ainsi que le branchement électrique,
- la boucle de détection enterrée,
- le mobilier : les feux tricolores et ses accessoires (répétiteurs piétons...),
- les câbles et les fourreaux (y compris tranchée).

Les feux tricolores à poser seront de type FARECO modèle

VISION. Mâts de signalisation lumineuse tricolore

Les mâts seront conformes aux recommandations de l'U.T.E. en vigueur et à celles relatives à la signalisation des routes.

Leurs dimensions et leur mode de scellement seront conformes aux dispositions prévues pour la région des vents applicable à leur lieu de pose.

Les mâts feront 3,65 m de hauteur et seront peints au RAL 6009.

Tête de feu tricolore

Les têtes de feu tricolore seront en acier inoxydable, peintes au RAL NS900.

Lampes

Les lampes seront conformes aux recommandations de l'U.T.E en vigueur.

Les lampes seront du type longue durée (LED).

Contrôleurs de feux

Les contrôleurs de carrefour devront répondre aux normes en vigueur.

Les contrôleurs devront être conçus pour accepter, soit d'origine, soit ultérieurement, des modules de coordination, de régulation, de télégestion ou de téléalarme avec possibilité de raccordement à un poste central par simple adjonction d'une carte de communication, le dialogue entre les contrôleurs et les modules se faisant par l'intermédiaire d'une liaison série.

Châssis

Le châssis sera conçu pour supporter l'ensemble des matériels de commande (contrôleur, module de coordination, etc, ...) et tout l'équipement électrique nécessaire à leur fonctionnement. Ses dimensions seront calculées en conséquence.

Toutes les pièces métalliques du châssis seront traitées anti-corrosion et devront être reliées au circuit de terre général.

Canalisation électriques souterraines

Les canalisations électriques souterraines seront réalisées en câbles de la série U 100 RVFV posés par tirage dans des fourreaux en polyéthylène.

Toutes les canalisations seront accompagnées d'une câblette de terre en cuivre de 25 mm² posée en fond de fouille.

L'ensemble sera réalisé selon les normes en vigueur.

La protection mécanique des câbles sera assurée par des fourreaux en polyéthylène TPC, annelés à l'extérieur et lisses à l'intérieur d'un diamètre minimum 63 mm.

Le dispositif avertisseur est assuré par un grillage plastique de couleur rouge de 0.30 m de largeur minimum, placé 0,20 m au-dessus de la génératrice supérieure du fourreau.

Armoires de commande et de séparation

Les armoires seront conformes aux recommandations de l'U.T.E. en vigueur et à celles relatives à la signalisation des routes.

Les enveloppes seront en compound thermoplastique à double paroi d'épaisseur d'au minimum 1,5 cm et conformes aux normes, en matière électriquement isolante et à la norme en vigueur. L'enveloppe sera teintée dans la masse.

Les parois extérieures devront être au RAL choisi par L'EPT et seront traitées anti-graffitis.

Les armoires seront boulonnées sur un massif béton y compris mise en place des fourreaux pour passage des câbles ou sur le socle préfabriqué.

Les armoires seront du type anti-vandalisme et anti-graffitis.

VI.3 DISPOSITIONS TECHNIQUES POUR L'EXECUTION DES TRAVAUX

La création de réseaux sous voies privées ne sera pas réalisée sous maîtrise d'ouvrage de l'EPT.

Les travaux suivants seront réalisés par l'EPT et respecteront les dispositions techniques suivantes :

- terrassement des fouilles :
 - terrassement mécanique et terrassement manuel sur les 10 derniers centimètres,
- évacuation d'une partie des terres en décharge (matériaux excédentaires correspondant à la partie supérieure des remblais d'environ 35 cm),

- chargement et transport d'une partie des terres extraites jusqu'à l'unité de traitement située sur le site,
- blindage si profondeur $\geq 1,30$ m
- mise en œuvre du fond de forme,
- lit de pose en sable sur 10 cm minimum (l'utilisation du sablon est proscrite), compactage,
- pose et calage des câbles et fourreaux,
- enrobage des fourreaux en sable jusqu'à 15 cm au-dessus de la canalisation, compactage,
- remblaiement :
 - en partie avec les terres du site traitées à la chaux,
 - en partie en terre d'apport (partie supérieure des remblais d'environ 35 cm) et compactage.

Les supports de feux seront posés sur des massifs dimensionnés, posés de façon soignée et raccordés aux réseaux.

Les tranchées seront remblayées jusqu'à - 40 cm du niveau fini.

Les modalités de traitement des terres et les caractéristiques attendues sont indiquées au chapitre VII.

Pose d'armoire et de coffret

Selon la configuration du site, l'armoire devra pouvoir être posée sur un socle, elle pourra être :

- posée en façade,
- en saillie sur façade,
- fixée sur un poteau ou dans un poste de transformation,
- fixée à l'intérieur d'une armoire d'éclairage public existante.

Les armoires et coffrets seront au RAL choisi par l'EPT.

Le petit matériel utilisé devra obligatoirement être en acier inoxydable.

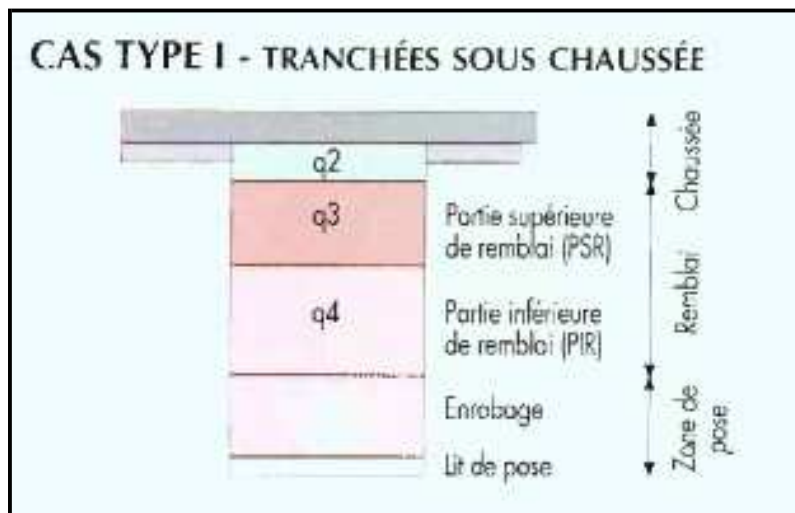
VII REMBLAI EN TERRES DU SITE

VII.1 GENERALITES

Le propriétaire du site fait de son affaire la réception de 8000m³ de déblais produits par l'EPT et les réemploiera sur site.

Le propriétaire mettra à disposition de l'EPT 8 000 m³ mesurés en place de matériaux de remblais de caractéristique « objectif de densification » q4 comme définit ci -après.

Extrait du Fascicule n°70



Extrait du Guide SETRA « remblayage des tranchées et réfection des chaussées »

Dans le cas où les terres seraient traitées, la méthodologie sera la suivante :

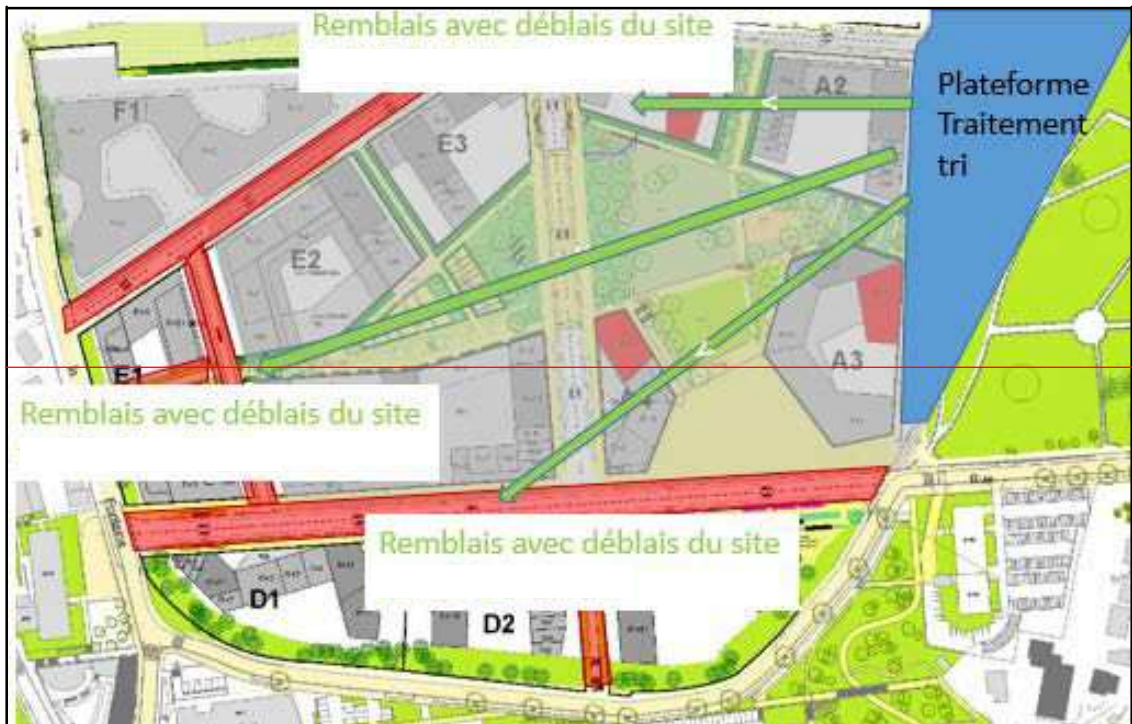
- terrassements réalisés pour les travaux d'assainissement, de PAVE, d'eau potable, d'éclairage public, de Signalisation Lumineuse Tricolore,
- chargement, transport des déblais de terrassement vers le centre de traitement situé au nord du site des Mathurins,

Ces deux étapes seront réalisées par l'entreprise en charge des travaux pour le compte de l'EPT.

Erreur ! Source du renvoi introuvable.

Exemple de transport des déblais de terrassement

- traitement des déblais sous la responsabilité du Propriétaire,
- chargement, transport des déblais traités pour utilisation en remblais inférieur de tranchée ou puits réalisés par l'entreprise en charge des travaux pour le compte de l'EPT.



Exemple de zone de remblaiement avec des terres traitées

VII.2 PERFORMANCES ATTENDUES

Les 8000m³ de matériaux mis à disposition de l'EPT par le Propriétaire seront conforme à l'objectif de densification q4 du « Guide Technique de remblayage des tranchées et de réfection de chaussée SETRA-LCPC mai 1994 ».

Les matériaux mis à disposition feront l'objet de réceptions par l'EPT, via la présentation de fiches matériaux, sur la base des analyses d'identification en conformité avec le « Guide » ci-dessus et sur la base des fréquences d'essais définis au VIII.1.2.

VII.3 SUIVI DES LIVRAISONS DES MATERIAUX ET DES DEPOTS DE DEBLAIS :

Le Propriétaire fournira 8000 m³ de matériaux mesurés en place à l'EPT. L'EPT pour la réalisation de ses tranchées déposera 8000 m³ de déblais en provenance des seules tranchées du projet.

Le suivi sera effectué par un pesage sur site et la tenue d'un registre des mouvements de terre.

ONTROLES**VIII.1 CONTROLES PENDANT LES TRAVAUX***VIII.1.1 Réception et vérification des déblais du site traités*

Les déblais traités utilisés en remblais devront satisfaire aux exigences définies au paragraphe VII.2.

En cas de nécessité de traitement des terrains à la chaux, il sera exigé une mesure de réactivité par tranche de 200 à 500 T livrées. La vérification de l'origine sera réalisée à partir des bons de livraison.

VIII.1.2 Essais et contrôles des matériaux de remblaiement (déblais, terres d'apports)

La nature et la fréquence des essais seront au minimum celles définies ci-dessous. En cas d'essais non satisfaisants, la fourniture ne sera pas réceptionnée et le matériau devra être évacué hors des limites du chantier.

Désignation des essais	Fréquence minimale
Analyse granulométrique :	1 par 500 m ³
Limite d'Atterberg :	1 par 500 m ³
Équivalent de sable :	1 par 500 m ³
Teneur en eau:	1 par jour
Essai PROCTOR :	1 par 200 m ³
Dosage des sulfates:	1 par 100 m ³

Les matériaux du site contiennent naturellement des sulfates, les matériaux mis à disposition de l'EPT devront être conformes à un usage en remblais non traité vis-à-vis du gonflement (objectif du dosage sulfate ci-dessus).

VIII.2 CONTROLES APRES TRAVAUX (ESSAIS PREALABLES A LA RECEPTION)

Les opérations préalables à la réception seront réalisés par un prestataire accrédité C.O.F.R.A.C.

Les opérations préalables à la réception s'effectueront dans les conditions prévues par les normes en vigueur.

Les essais suivants devront être réalisés :

- essais de plaque ou dynaplaque,
- essais de contrôle des compactages,
- contrôles visuels et télévisuels des réseaux d'assainissement,
- contrôle d'étanchéité des ouvrages d'assainissement,
- contrôle de la fonctionnalité,
- épreuves hydrauliques des canalisations d'eau potable,
- contrôles éclairage public et SLT.

VIII.2.1 Essais de plaque ou dynaplaque

Des essais de plaque ou dynaplaque seront réalisés tous les 20 mètres de tranchée.

Les valeurs à atteindre sont les suivantes :

	Classes de matériaux		
	A1	B6	B4 et B5
Valeurs minimales du module à la Plaque ou à la dynaplaque	35	30	40

VIII.2.2 Essais de contrôle des compactages

Les objectifs de compactage requis sont :

- q4 pour la partie inférieure du remblai,
- q3 pour les 30 cm supérieurs du remblai (selon charge roulante retenue). Les essais seront réalisés suivant la fréquence minimum suivante :
 - 1 test de compactage par tronçon d'ouvrage posé (réseaux d'eaux usées, d'eaux pluviales, ouvrages de stockage enterrés, branchements d'avaloirs/grilles et suivant la profondeur : réseaux d'eau potable, d'éclairage public et de SLT),
 - 1 test de compactage pour 3 regards de visite ou regards avaloirs/grilles posés.

VIII.2.3 Contrôles visuels et télévisuels des réseaux d'assainissement

Les contrôles devront être réalisés sur la totalité des réseaux d'assainissement posés :

- ouvrage de collecte principal (eaux usées, eaux pluviales, ouvrages de stockage),
- regards de visite et regards avaloirs/grilles,
- canalisations de branchements avaloir.

Pour les parties d'ouvrages pouvant faire l'objet d'un contrôle visuel (ouvrages de stockage semi-visitables), les anomalies décelées seront photographiées.

VIII.2.4 Contrôle d'étanchéité des ouvrages d'assainissement

Des essais d'étanchéité seront réalisés pour la totalité des canalisations (réseaux d'eaux usées, d'eaux pluviales, ouvrages de stockage enterrés) et des branchements avaloirs/grilles créés.

Le contrôle permettra de vérifier la bonne étanchéité des ouvrages.

Il s'agira de tests d'étanchéité à l'air pour les canalisations ou de tests d'étanchéité à l'eau pour les regards de visite et d'avaloirs/grilles.

VIII.2.5 Contrôle des équipements de sécurité

Ce contrôle portera sur la vérification des éléments de sécurité (cannes de descente, échelons, tampons, etc...). Il sera procédé à un contrôle visuel et dimensionnel (diamètre des échelons, fixation aux parois, les contraintes de bruit, etc...).

Une vérification, par échantillonnage, des épaisseurs des protections anti-corrosion sera réalisée.

VIII.2.6 Contrôle de la fonctionnalité

Contrôle de l'hydraulicité et du fonctionnement des ouvrages créés

Le constat de l'écoulement et de la régularité des pentes sera vérifié visuellement ou télévisuellement.

Les débouchés des raccordements de branchements avaloirs/grilles seront également vérifiés.

VIII.2.7 *Epreuve hydraulique des canalisations d'eau potable*

Les épreuves sont exécutées conformément à la réglementation en vigueur.

La pression d'essai sera égale à 1,5 fois la pression maximale de service avec un minimum de 12 bars.

L'épreuve sera réalisée sur l'ensemble du linéaire à poser.

Après l'épreuve et avant la désinfection, une inspection caméra du tronçon nouvellement posé sera réalisée.

Après résultat positif de l'épreuve un nettoyage et une désinfection des canalisations seront réalisés.

VIII.2.8 *Contrôles éclairage public et SLT*

a) *Contrôle et essais sur les installations d'éclairage public*

Les contrôles à réaliser sont les suivants :

- essai d'allumage de l'installation et de fonctionnement pendant 1 heure minimum pour l'éclairage public de surface,
- vérification des réglages de l'installation,
- contrôle électrique,
- contrôle photométrique de l'installation tel que le niveau d'éclairement.

b) *Contrôle et essais sur les installations de SLT*

Les contrôles à réaliser sont les suivants :

- essai d'allumage de chaque lampe, feu ou de chaque dispositif lumineux de signalisation,
- vérification de l'exactitude du câblage de chaque couleur, de chaque ligne de feu,
- contrôle de l'isolement des fils de boucles par rapport à la terre,
- contrôle de la continuité de chaque boucle pour vérifier notamment la qualité du câblage mis en place entre le boîtier de raccordement des boucles et l'armoire SLT.

IX CADENCES D'EXECUTION DES EQUIPEMENTS PUBLICS SOUS MAITRISE D'OUVRAGE DE L'EPT

Les cadences maximales d'exécution des équipements publics sous maîtrise d'ouvrage de l'EPT sont indiquées ci-dessous. :

Type d'équipement public	Assainissement		PAVE	Eau potable	Eclairage public
	Tranchée commune	Hors tranchée commune			
Cadence maximale d'exécution	15 ml/jour par réseau, soit 30 ml/jour	20 ml/jour	3 blocs par semaine	30 ml/jour	50 ml/jour