VILLE DE SETE

SCHEMA DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT DES EAUX PLUVIALES DE LA VILLE DE SETE

Rapport

GRI 70401D **Février 2009**

egis eau
Bceom France

TABLE DES MATIERES

1. CADRE ET OBJET DE L'ETUDE 1

2. PHASE 1 : ETAT DES LIEUX DE L'ASSAINISSEMENT PLUVIAL 2

2.1. Recueil de données générales 2
2.2. Reconnaissance de terrain et levés topographiques 3
2.3. Etude hydrologique 4
2.3.1. Pluviometrie de projet 4
2.3.2. Découpage en bassins versants 7
2.4. qualité des eaux du milieu récepteur et des apports 9
2.4.1. L'étang de Thau et le canal royal 9
2.4.2. Le littoral 14
2.4.3. Les postes de relevage 15
2.4.4. Les Déversoirs d'Orage 20

3. PHASE 2 : DIAGNOSTIC DE L'ASSAINISSEMENT PLUVIAL 23

3.1. Campagnes de mesures 23
3.1.1. Description des points de mesures 23
3.1.2. Résultats des mesures 26
3.2. Modélisation du réseau pluvial 33
3.2.1. Présentation du modèle 33
3.2.2. Hypothèses considérées 35
3.3. Diagnostic quantitatif en état actuel 37
3.3.1. Secteur A : Théâtre de la mer 37
3.3.2. Secteur B : Corniche 38
3.3.3. Secteur C : Pont Levis 38
3.3.4. Secteur D : Métairies 38
3.3.5. Secteur E : Ile de Thau 38
3.3.6. Secteur F : Barrou 39
3.3.7. Secteur G : Château Vert 39
3.3.8. Secteur H : Paul Bousquet 39
3.3.9. Secteur I : Centre Ville 39
3.3.10. Secteur J : Zones Industrielles 40
3.3.11. Synthèse des points d'insuffisance du réseau 40
3.4. Approche qualitative : impact des rejets de temps de pluie 41
3.4.1. Rappel des objectifs du Schéma Directeur et méthodologie retenue pour l'approche qualitative des rejets pluviaux 41

3.4.2. Charges de pollution lessivées par les eaux pluviales 42
3.4.3. Concentrations correspondantes des rejets 45
3.4.4. Commentaires 46

4. PHASE 3 : SCHEMA DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL 48

4.1. propositions d'aménagement 48
4.1.1. Enseignements du diagnostic 48
4.1.2. Urbanisation future 48
4.1.3. Niveau de protection à rechercher 48
4.1.4. Principe des aménagements structurants 49
4.1.5. Aménagements complémentaires 50
4.2. Secteur A : Théâtre de la mer 51
4.3. Secteur B : Corniche 55
4.3.1. Scénario 1 : redimensionnement total du réseau 55
4.3.2. Scénario 2 : rétention des eaux pluviales 63
4.4. Secteur C : Pont Levis 68
4.5. Secteur D : Métairies 70
4.5.1. Scénario 1 : redimensionnement total du réseau 70
4.5.2. Scénario 2 : rétention des eaux pluviales 77
4.6. Secteur E : Ile de Thau 84
4.7. Secteur F : Barrou 87
4.8. Secteur G : Chateauvert 92
4.9. Secteur H : Paul Bousquet (cf planche A3 n°8) 99
4.10. Secteur I : Centre Ville 105
4.11. Secteur J : Zones Industrielles 107
4.12. Estimatif financier 112

5. PHASE 3 : ZONAGE PLUVIAL 115

5.1. Cadre réglementaire et objectifs 115
5.2. Les dispositifs de préservation des milieux aquatiques concernant le territoire de Sète 116
5.3. Contexte géographique 116
5.4. Contexte géologique 117
5.5. Contexte hydrogéologique 118
5.6. Contexte climatique et pluviométrique 120
5.7. Contexte hydrographique 121
5.8. Occupation des sols et projets d'urbanisation 124
5.9. Caractéristiques générales des bassins versants 125
5.10. Enjeux du zonage 126

5.11. Zonage d'assainissement pluvial 128
5.12. Traitement quantitatif 130
5.12.1. Futures zones urbanisées dont la surface est supérieure à 1 ha : 130
5.12.2. Futures zones urbanisées dont la surface est inférieure à 1 ha : 131
5.12.3. Secteurs actuellement urbanisés (parcelles >500 m2) 132
5.12.4. Les techniques de rétention à la parcelle 136
5.13. Traitement qualitatif des rejets pluviaux 140
5.13.1. Rappel des conclusions du diagnostic 140
5.13.2. Principes de traitement 141
5.13.3. Solutions envisageables 143
5.13.4. Choix de la pluie à traiter 144
5.13.5. Choix des exutoires à traiter en priorité 144
5.13.6. Dimensionnement des bassins 145

LISTE DES ANNEXES 150

6. BIBLIOGRAPHIE 151

ANNEXES 22

1. caractéristiques des bassins versants
2. débits mensuels
3. coût des travaux de priorité 1
4. fiches toits stockant
5. préconisations MISE 34

LISTE DES PLANS A0:

- 1. réseau pluvial et bassin versant
- 2. débordement pour période de retour 2 ans
- 3. débordement pour période de retour 5 ans
- 4. débordement pour période de retour 10 ans
- 5. débordement pour période de retour 30 ans

CAHIER A3 plans des aménagements :

- aménagements pour 20 ans - scénarios 1 et 2
- aménagements pour 10 ans - scénarios 1 et 2

1. CADRE ET OBJET DE L'ETUDE

La Commune de SETE, confrontée à plusieurs problèmes concernant son assainissement pluvial a décidé de faire un bilan global sur ces problématiques, en engageant l'étude d'un « Schéma directeur d'assainissement pluvial » dont le présent document définit le contenu.

Le schéma pluvial doit répondre aux objectifs suivants :

- Faire le point sur les données existantes relatives au réseau pluvial de la commune, en effectuer la synthèse et la mise à jour en vue d'acquérir une connaissance détaillée de ces infrastructures.
- Faire l'état des lieux de l'assainissement pluvial et des inondations associées aux dysfonctionnements du réseau,
- Sur le plan quantitatif, établir un diagnostic du fonctionnement des réseaux et proposer une stratégie d'évacuation des eaux pluviales.
- Sur le plan qualitatif, établir un diagnostic de l'impact de la pollution des eaux pluviales sur les différents milieux récepteurs et proposer une politique de gestion d'évacuation et de traitement adaptée.
- Améliorer la qualité du milieu récepteur en réduisant la fréquence et/ou l'importance des rejets des déversoirs d'orage
- Examiner l'ensemble des problèmes possibles, qu'ils soient existants ou prévisibles à moyen terme (5 ans) et à long terme (20 ans) ;
- Etablir les zonages pluviaux au sens de l'article 35 de la loi sur l'Eau.
- Examiner au niveau faisabilité l'ensemble des solutions envisageables pour résoudre les problèmes existants et anticiper les problèmes prévisibles ;
- Définir une politique générale en matière d'assainissement pluvial à l'échelle de la commune, développée et adaptée à chaque contexte communal.
- Analyser au niveau études préliminaires les solutions retenues ;
- Aboutir à un schéma directeur incluant un programme de travaux et d'actions

De manière plus générale, cette étude doit assurer la préservation des milieux naturels (qu'ils soient de surface ou souterrains), respecter les objectifs du SDAGE, RMC et être compatible avec les textes en vigueur.

Cette étude est décomposée en trois phases :

- phase 1 : analyse de l'existant,
- phase 2 : diagnostic de l'assainissement pluvial,
- phase 3 : élaboration du schéma directeur d'assainissement pluvial.

2. PHASE 1 : ETAT DES LIEUX DE L'ASSAINISSEMENT PLUVIAL

Cette première phase d'étude est primordiale car elle apporte les connaissances indispensables à la bonne réalisation des prestations liées au schéma directeur :

- connaissance de terrain, appréciation des caractéristiques du réseau : état des collecteurs, singularités susceptibles de perturber les écoulements…
- compilation des études existantes,
- identification des zones à problèmes,
- réalisation des levés topographiques nécessaires à la modélisation des réseaux,

2.1. RECUEIL DE DONNEES GENERALES

L'ensemble des documents disponibles nécessaires à la bonne réalisation de l'étude ont été collectés auprès de la Mairie :

- plans cadastraux,
- plans topographiques,
- plans de recollement de réseaux pluviaux,
- ortophotoplans,

Les plans disponibles pour le réseau unitaire, les postes de relevage, les déversoirs d'orage ont été fournis par la CABT (données SIG fournies en avril 2007).

Les documents urbanistiques (POS et projets d'urbanisation à court, moyen et long terme) n'ont pu être collectés à ce jour (après informations prises auprès du service de la Mairie, un seul exemplaire papier est consultable uniquement en Mairie).

Les études existantes ont été recueillies auprès de la Mairie :

- étude pluviale pour le raccordement du quartier des Pierres Blanches, BMEA, février 2005
- étude pluviale pour le raccordement du Bd Grangent sur le pluvial de l'avenue des Tennis, BMEA, février 2005
- assainissement pluvial Bd de Verdun, phase 1, SIEE, janvier 2006
- aménagement de la carrière Ramassis « les terrasses du Soleil », SIEE, juin 2004
- Etude d'impact de la ZAC entrée est, SIEE, août 2006

De plus, EGIS a déjà réalisé pour la Ville l'étude préalable à la révision du Plu en 2006 et pour la société ELIT le dossier loi sur l'eau de la ZAC entrée ouest en décembre 2007.

De plus, les éléments disponibles dans l'étude BCEOM de 2006 sur l'évaluation environnementale du PLU, ont été utilisés, ainsi que ceux de l'étude en cours réalisée par EGIS EAU pour le compte du SMBVT sur l'étang de Thau.

Le schéma directeur d'assainissement est a priori en cours de réalisation avec la CABT comme Maître d'Ouvrage, aucune information n'a pu être récupérée à ce jour. Les données concernant cette étude seront utiles dans le cadre des liens quantitatifs et qualitatifs entre le réseau pluvial et le réseau unitaire du centre ville.

Les secteurs et les dysfonctionnements du réseau ont été identifiés par une visite de terrain en présence du personnel de la SDEI, en charge de la gestion et de l'entretien du réseau.

2.2. RECONNAISSANCE DE TERRAIN ET LEVES TOPOGRAPHIQUES

Les investigations de terrain consistent en une reconnaissance du réseau hydrographique de surface et du réseau enterré dans les zones urbaines et urbanisables.

L'ossature principale des réseaux et des fossés ont fait l'objet d'un lever topographique en vue de la modélisation à réaliser en phase 2.

La reconnaissance de terrain a permis de réaliser un premier découpage en bassins versants décrit dans le chapitre ultérieur.

Les levés topographiques ont été confiés au bureau d'études PAPERI.

Les levés ont été réalisés en altimétrie NGF et en coordonnées Lambert.

Un peu plus de 1200 points du réseau pluvial ont été relevés.

Le réseau unitaire n'a pas été relevé, ainsi que le secteur de Villeroy et du port de commerce (données à fournir par la Mairie).

La période des levés topographiques s'est étalée de mars à juin 2007.

A noter que certains secteurs étaient en travaux lors des relevés topographiques et que des plans de recollement pour les travaux réalisés pendant ou après cette période, ont été fournis par la Mairie.

Les planches des réseaux pluviaux ont été mises à jour et rendues par le bureau PAPERI sous forme de fichier autocad lors de la réunion en Mairie le 1/07/2007, complété en février 2008 par le levé d'exutoires.

Les données fournies par le bureau PAPERI sous forme de fichier autocad et excel ont dû être traitées par nos soins en vue d'une exploitation sous SIG, nécessaire pour la modélisation.

Les caractéristiques des conduites et des regards sont mises sous forme de tables MAPINFO (cf fichier excel joint).

2.3. ETUDE HYDROLOGIQUE

L'étude hydrologique est effectuée dans l'optique de déterminer la typologie et les caractéristiques des pluies à utiliser en phase de modélisation, ainsi que le découpage en bassins versants en vue de la modélisation à réaliser en phase 2.

2.3.1. Pluviometrie de projet

Il s'agit de définir le type de pluie à modéliser (pluie synthétique de type « DESBORDES », de pluie synthétiques trapézoïdales, ou, le cas échéant de pluies réelles enregistrées durant la campagne de mesure)

Une « pluie de projet » est une pluie théorique définie par un hyétogramme statistiquement représentatif des pluies réelles du secteur étudié. Il est possible de lui associer une période de retour. La pluie de projet sera utilisée pour diagnostiquer le fonctionnement des réseaux de collecte pluviale de la commune.

Les données pluviométriques qui sont utilisées dans le cadre de ce schéma directeur sont celles de la station de Montpellier Fréjorgues. Elles ont été récupérées auprès de Météo France pour la période 1957-2003.

Météo France dispose d'un poste pluviométrique à Sète, mais seules les données de pluies journalières sont disponibles à ce poste sur la période 1963-2006, aucune données horaire n'existe à ce poste.

Les données de la station de Montpellier Fréjorgues sont considérées comme étant représentatives de l'ensemble des pluies du littoral héraultais. Compte tenu de la taille réduite des bassins versants urbains qui seront étudiés, il est nécessaire de disposer de données pluviographiques sur de courtes périodes d'observation (inférieures à 30 minutes). La station de Montpellier Fréjorgues est la seule station sur le littoral permettant de disposer de ce type d'information pour des pluies de courtes durées et sur une longue période permettant de réaliser des statistiques.

Pour une période de retour des pluies fixée, la détermination des coefficients dits de Montana (coefficients « a » et « b » ci-dessous) permettra de calculer pour une durée donnée « t » (en minutes), la hauteur « h » d'eau précipitée (en millimètres) à l'aide de la relation suivante :

$$h\ (mm) = at^{1-b}$$

Les ajustements statistiques effectués pour différents périodes de retour à partir des données de la station de Montpellier Fréjorgues fournissent les résultats suivants :

Durée de retour	a	b
2 ans	3.202	0.430
5 ans	4.223	0.408
10 ans	4.913	0.400
20 ans	5.571	0.394
25 ans	5.802	0.394
30 ans	5.953	0.392
50 ans	6.417	0.388
75 ans	6.802	0.387
100 ans	7.043	0.385

Durée de retour	a	B
2 ans	8.316	0.668
5 ans	13.195	0.684
10 ans	16.502	0.691
20 ans	19.626	0.695
25 ans	20.652	0.696
30 ans	21.386	0.696
50 ans	23.757	0.699
75 ans	25.563	0.701
100 ans	26.823	0.702

Durée de retour	a	b
2 ans	12.314	0.734
5 ans	18.217	0.744
10 ans	22.011	0.748
20 ans	25.833	0.751
25 ans	26.942	0.751
30 ans	27.981	0.752
50 ans	30.632	0.753
75 ans	32.731	0.754
100 ans	34.200	0.754

Tableau 1 : Valeurs des coefficients de Montana pour des durées de pluie respectives de 6min à 1h, de 1h à 6h et de 6h à 24h

t	6min	15min	30min	1h	2h	4h	6h	12h	24h
t (min)	6	15	30	60	120	240	360	720	1 440
2 ans	9	15	22	33	41	51	59	71	85
5 ans	12	21	32	48	60	75	85	98	117
10 ans	14	25	38	57	72	90	102	116	138
20 ans	17	29	44	67	85	104	118	133	158
25 ans	17	30	46	69	89	109	124	139	165
30 ans	18	31	47	72	92	113	128	143	170
50 ans	19	34	51	79	100	124	140	156	185
75 ans	20	36	55	84	107	132	149	165	196
100 ans	21	37	57	87	112	137	155	173	205

Tableau 2 : Calcul de hauteurs d'eau précipitée (en mm) en application de la relation de Montana

Les caractéristiques des pluies issues des données Météo France à Montpellier Fréjorgues pour les périodes de retour inférieures à 1 an sont résumées dans le tableau page suivante.

Tableau : hauteurs de pluies à Montpellier Fréjorgues pour les périodes de retour inférieures à 1 an (statistiques de 1982 à 2005- source Météo France)

Période de retour	**Cumul de pluie en fonction de la durée (en mm)**								
	0,25 h	0,5 h	1 h	2 h	3 h	4 h	6 h	12 h	24 h
1 mois	4.7	5.8	7.2	8.8	10.0	10.8	12.2	15.0	18.5
2 mois	7.1	8.8	11.0	13.7	15.6	17.1	19.4	24.2	30.2
3 mois	8.7	10.9	13.6	17.0	19.4	21.3	24.2	30.3	37.9
6 mois	11.6	14.7	18.7	23.7	27.3	30.2	34.7	44.1	56.1
1 an	15.5	19.7	25.2	32.1	37.1	41.0	47.3	60.4	77.0

Coefficient de Montana h(mm) = a t (1-b) avec t en mn

	a	b
1 mois	2.1	0.7
2 mois	3.0	0.7
3 mois	3.6	0.7
6 mois	4.5	0.7
1 an	6.0	0.6

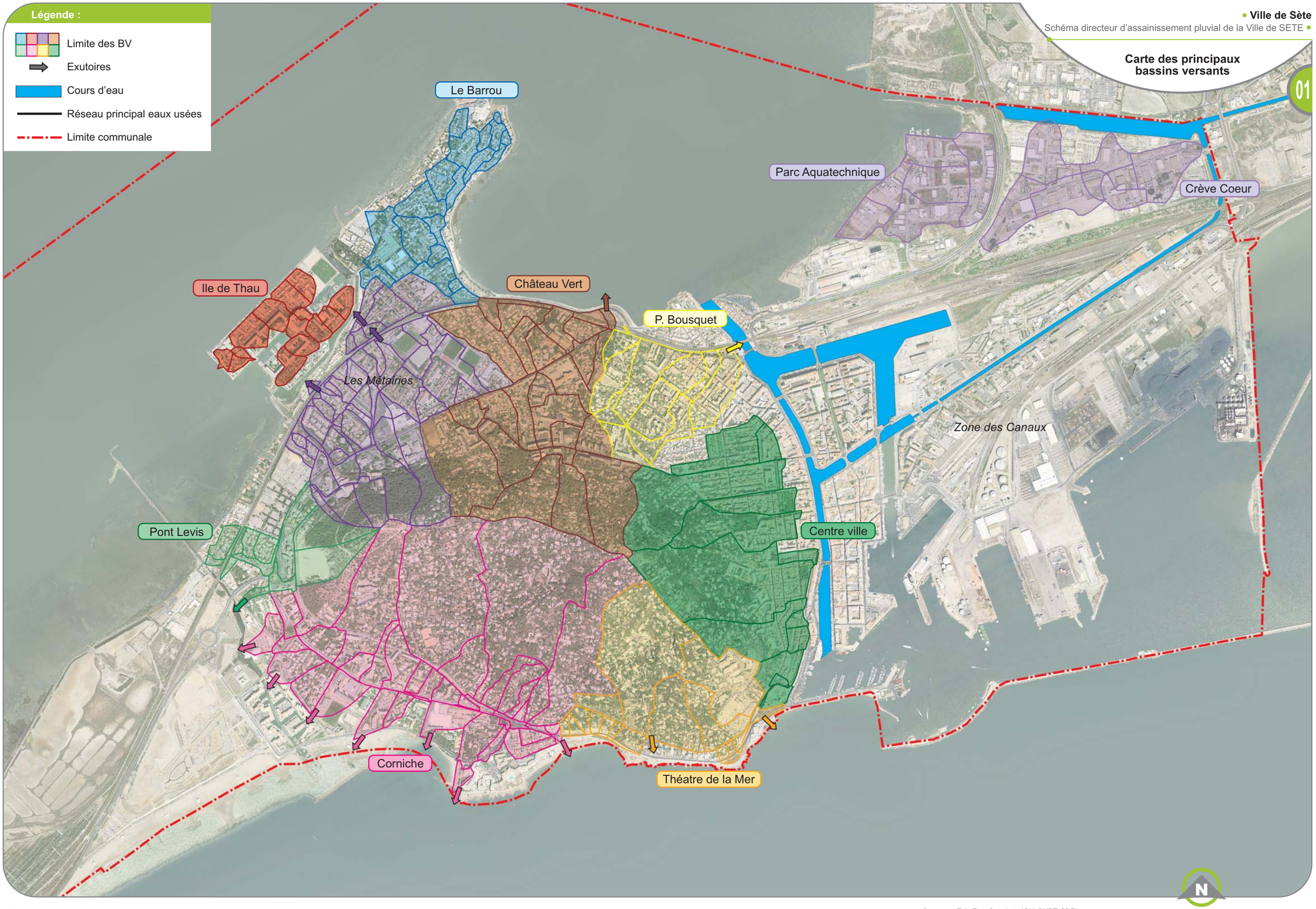
2.3.2. Découpage en bassins versants

Un premier découpage en bassin versant a été réalisé à partir des visites de terrain et des données topographiques fournies par la Mairie.

Ce découpage a conduit aux bassins versants principaux figurés sur la carte ci après.

Ensuite, les principaux bassins versants sont redécoupés en sous bassins versants à partir des levés du réseau fournis par le bureau PAPERI en juillet 2007.

Les caractéristiques des sous bassins versants en cours de détermination sont fournies en phase 2 dans le cadre de la modélisation.



• Ville de Sète
Schéma directeur d'assainissement pluvial de la Ville de SETE •

Carte des principaux bassins versants

01

egis eau

GRI70401D • A3_principauxBV.cdr • JLF • 04/06/2008 •

• ***Sources :*** *Egis Eau, Ortophoto IGN, SMBT, SDEI* •

2.4. QUALITE DES EAUX DU MILIEU RECEPTEUR ET DES APPORTS

Il s'agit dans cette phase de synthétiser les données existantes sur la qualité du milieu récepteur et des apports soit par les postes de relevage et les déversoirs d'orage, pour les secteurs unitaires, soit par ruissellement pluvial strict.

Le milieu récepteur est constitué par l'étang de Thau, la mer et le canal de Sète.

Les données concernant le milieu récepteur et les apports par le réseau d'assainissement sont issues de l'étude en cours pour le projet Omega-Thau.

Ce chapitre se base donc essentiellement sur l'état des lieux du fonctionnement des ouvrages hydrauliques d'assainissement réalisé par BRL Ingénierie et BCEOM dans le cadre de l'étape 1 du projet Oméga Thau, projet initié par le Syndicat Mixte du Bassin de Thau et visant à concevoir, développer et valider un système de management des risques de contamination microbiologique des zones conchylicoles et des zones de baignade. Ce projet est en cours depuis le début de l'année 2007.

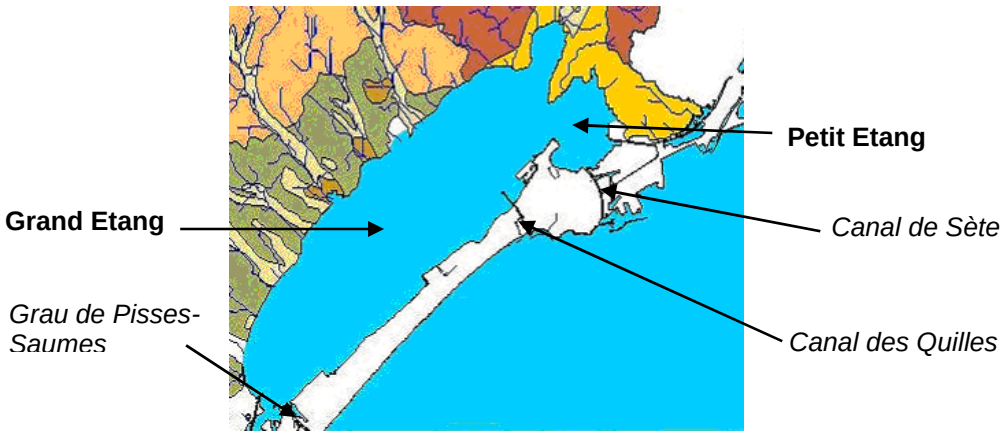
2.4.1. L'étang de Thau et le canal royal

2.4.1.1. Présentation générale

L'étang de Thau s'étend sur une surface d'environ 75 km^2 et représente un volume d'eau d'environ 260 millions de m^3. Il est formé de 2 sous bassins :

- Le Grand Etang à l'Ouest qui s'étend sur 70 km^2 environ,
- Le Petit Etang à l'Est.

Ils sont séparés par la « Pointe du Barrou » de Sète et la « Pointe de Balaruc-les-Bains ».



L'étang de Thau est en communication permanente avec la mer Méditerranée par l'intermédiaire de 3 ouvertures. Il s'agit, par ordre d'importance :

- Du canal de Sète, appelé aussi canal Royal, à l'Est de la commune. Il est le siège à lui seul de près de 80 % des échanges entre la lagune et la mer (320m^3/s au maximum).

- Du grau de Pisses-Saumes au Sud de la commune de Marseillan (12m^3/s).

- Du canal des Quilles, à l'Ouest de la commune de Sète. Les échanges par ce canal sont relativement faibles (1,5m^3/s).

Les différences de hauteur d'eau entre l'étang et la mer sont à l'origine de sens d'écoulement variables au sein du canal de Sète. Ainsi, les sens entrant (mer-lagune) et sortant (lagune-mer) se succèdent selon des cycles d'une durée moyenne de 12 heures environ *(Universités de Montpellier I et II, 1997).*

L'étang communique également avec les eaux de deux canaux de navigation :

- Le Canal du Rhône à Sète qui débouche au Nord-est de l'étang,
- Le Canal du Midi au Sud-ouest de l'étang

2.4.1.2. Outils de préservation du milieu récepteur

Par l'arrêté du 22 février 2006 paru au JO n°45, l' étang de Thau est classé en tant que **zone sensible**. Une zone sensible est une partie du territoire pour laquelle il y a nécessité de préserver le milieu aquatique et les usages de l'eau qui en dépendent. Cela impose désormais la mise en œuvre d'un traitement plus poussé des eaux urbaines avant leur rejet dans le milieu naturel.

En ce sens, une démarche concertée d'Objectifs de Réduction de Flux de Substances Polluantes (démarche ORFSP) va être mise en place par les services de l'Etat. Elle s'appliquera à toutes les communes dont les rejets urbains et pluviaux rejoignent l'étang de Thau.

Les deux usages principaux de l'étang de Thau sont la conchyliculture et la baignade. La production conchylicole représente 10 % de la production nationale française et son maintien dans les années à venir a été défini comme un enjeu prioritaire par le Schéma de Mise en Valeur de la Mer, document opposable aux projets d'urbanisme approuvé par décret en Conseil d'Etat le 20 avril 1995.

D'autres documents de planification et de gestion du milieu naturel sont actuellement en cours d'élaboration sur l'étang de Thau et son bassin versant : le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux de Thau (SAGE de Thau) et le troisième Contrat Qualité de la Lagune de Thau animés par le SMBT.

Enfin, notons que le projet Oméga Thau, projet lancé par le Syndicat Mixte du Bassin de Thau (SMBT) visant à concevoir, développer et valider un système de management des risques de contamination microbiologique des zones conchylicoles et des zones de baignade est en cours depuis le début de l'année 2007. Une attention particulière sera portée aux apports de pollution à l'étang liés aux rejets pluviaux des communes littorales de la lagune, dont ceux de la ville de Sète.

2.4.1.3. Surveillance de la qualité des eaux de l'étang de Thau

Depuis 1999, une surveillance régulière de la qualité des eaux et des coquillages de l'étang a été mise en place. Cette surveillance, assurée par Ifremer, s'appuie sur 3 réseaux nationaux :

- Le REMI (Réseau de contrôle Microbiologique).
  Il assure le contrôle sanitaire des coquillages. Il s'appuie pour cela sur la mesure de la teneur en *Escherichia Coli*[1] dans la chair des coquillages. 9 points de mesure sont présents dans l'étang, à proximité des tables conchylicoles.

- Le REPHY (Réseau du Phytoplancton et des phycotoxines[2]).
  Il assure la surveillance des espèces de phytoplancton et contrôle l'apparition d'espèces toxiques ou nuisibles pour la faune de l'étang.

- Le RNO (Réseau National d'Observation de la qualité du milieu marin).

  Il évalue le niveau de contamination chimique de l'étang par l'étude des sédiments.

En parallèle de cette surveillance nationale a été lancée en 2002 et à l'initiative de la Région Languedoc Roussillon, de l'Agence de l'Eau et d'Ifremer une surveillance régionale permettant de suivre le degré d'eutrophisation[3] des eaux de l'étang de Thau. Il s'agit du **RSL** (Réseau de Suivi Lagunaire). Un diagnostic de la qualité de la colonne d'eau, du phytoplancton, de la macro flore, de la faune benthique[4] et des sédiments en de nombreux points de l'étang permet de caractériser le niveau d'eutrophisation des eaux de l'étang en fonction de 5 classes de qualité allant de « très bon » à « mauvais », en passant par « bon », « moyen » et « médiocre ».

Enfin, un suivi microbiologique est assuré en différents points de l'étang par le SMNLR (Service Maritime de la Navigation en Languedoc-Roussillon).

2.4.1.4. Degré d'eutrophisation de l'étang

Depuis plusieurs années, les résultats portant sur la qualité de l'eau[5] et du phytoplancton restent stables, avec des résultats à l'échelle de l'étang respectivement « bon » et « moyen » pour ces deux critères d'évaluation.

Il est à noter que seuls les points de prélèvement implantés dans la Crique de l'Angle (exutoire de la Vène) et dans le Petit Etang présentent une qualité de l'eau « moyenne ».

La population phytoplanctonique de la lagune présente des concentrations nettement supérieures aux concentrations observées en mer. Cependant, la distribution spatiale de la biomasse au sein de la lagune est très déséquilibrée. Sur les stations de mesure de la moitié Ouest de l'étang, l'état du phytoplancton est globalement « moyen » tandis

[1] Bactéries témoins de contamination fécale.

[2] Toxines produites par quelques espèces de phytoplancton.

[3] Détérioration de l'équilibre écologique d'une réserve d'eau causée par un apport excessif en nutriments (azote, phosphore, etc.) et contribuant à la prolifération d'algues et à un appauvrissement du milieu en oxygène. Il en résulte une diminution de la biodiversité et de la qualité de l'eau.

[4] Ensemble des invertébrés vivant en profondeur, dans ou à la surface des sédiments.

[5] Les paramètres pris en compte sont le degré d'oxygénation et la turbidité des eaux, la présence de chlorophylle, d'azote, de phosphore et de leurs dérivés.

que dans la Crique de l'Angle et le Petit Etang, les résultats sont « médiocres », et ce particulièrement en période estivale (*Ifremer, 2006*).

La biodiversité de l'étang de Thau, avec plus de 190 espèces de macrophytes[6] et près de 70 espèces d'invertébrés benthiques, est en moyenne 10 fois plus importante que celles des autres étangs de la Région *(Ifremer, 2004)*.

Ainsi, le réseau RSL confirme le **degré d'eutrophisation « moyen » de la lagune**. Cet état est notamment expliqué par un fort apport nutritif du bassin versant qui favorise la prolifération d'algues (et notamment un fort apport en phosphore en période estivale) et par un processus de reminéralisation efficace au sein de lagune. Un apport régulier en éléments nutritif favorise également la prolifération d'algues rouges.

Malgré une certaine stabilité annuelle de la qualité des eaux de l'étang, la lagune est épisodiquement soumise, en période estivale, à des crises anoxiques (appelées « malaïgues ») qui se caractérisent par une production d'hydrogène sulfuré causée par une désoxygénation du milieu aquatique[7]. La cause principale de ce phénomène serait liée à l'eutrophisation du milieu couplée à des conditions météorologiques éprouvantes (chaleur et absence de vent).

2.4.1.5. Qualité microbiologique de l'étang

La qualité microbiologique des eaux de l'étang est évaluée dans le cadre du réseau REMI. Il s'appuie pour cela sur des mesures mensuelles en teneurs d'*Escherichia Coli* dans la chair des coquillages. Le classement sanitaire d'une zone conchylicole est fixé par arrêté préfectoral sur trois années consécutives afin de tenir compte des variations interannuelles. Une fois le classement d'une zone conchylicole effectué, la zone classée A, B ou C fait l'objet d'une surveillance régulière afin de contrôler notamment la conformité de la qualité de la zone à son classement sanitaire.

Le 22 juin 2004, le Préfet de l'Hérault a pris un arrêté classant la lagune de Thau et les lotissements conchylicoles en classe :

- **A pour le groupe 1** (gastéropodes, échinodermes et tuniciers),
- **B pour le groupe 2** (bivalves fouisseurs tels que les tellines, palourdes et clovisses),
- **B pour le groupe 3** (bivalves filtreurs non fouisseurs tels que les huîtres et les moules).

Dans le cas d'un classement en zone B, les coquillages doivent faire l'objet d'une purification avant mise en vente sur le marché pour la consommation.

De plus, le suivi mensuel du REMI montre que la qualité sanitaire des coquillages est dégradée de façon récurrente. Une dégradation caractérisée par un dépassement des seuils fixés en *Escherichia Coli* est souvent concomitante à des évènements pluvieux de fortes intensités.

---

[6] Plantes aquatiques

[7] Les dernières observations de Malaïgues datent de 2003, 1997 et 1990.

Cependant, des contaminations bactériologiques sont aussi observées hors évènement pluvieux. Des dysfonctionnements ponctuels des réseaux d'assainissement et des rejets urbains non traités pourraient en partie être responsables de telles observations.

Dans le cadre du projet Oméga Thau initié par le Syndicat Mixte du Bassin de Thau, des informations supplémentaires devraient permettre de mieux évaluer la contribution relative des différentes sources de pollution bactériologique présentes sur le bassin versant de l'étang de Thau.

2.4.1.6. Micropolluants dans l'étang

La teneur en polluants métalliques est évaluée par le RNO et le RSL dans les zones de dépôts et de sédimentation. Dans la lagune, la pollution métallique croît d'Ouest en Est et présente des teneurs maximales au niveau du Petit Etang, notamment en cadmium et en zinc. Cependant, depuis plusieurs années, la tendance est à la diminution de ces concentrations.

Dans cette même zone du Petit Etang, les teneurs en plomb stagnent depuis plusieurs années. Par contre, on relève que la présence de contaminants nouvellement analysés depuis 2005 (argent, chrome, nickel et vanadium) est plus faible que la médiane nationale.

Par ailleurs, même si l'on observe une diminution continue de leurs teneurs sur l'ensemble de l'étang, des traces d'insecticides aujourd'hui interdits tels que le DDT et ses dérivés sont encore présentes avec des concentrations bien supérieures aux médianes nationales (surplus de 330 % pour le Petit Etang).

Enfin, le Petit Etang présente des teneurs en contaminants organiques 20 à 40 fois supérieures aux médianes nationales. Ce sont les traces des activités portuaires, industrielles et urbaines passées et présentes installées en bordure d'étang *(Ifremer, 2006)*.

2.4.1.7. Qualité des eaux du canal de Sète

Le canal de Sète n'a, à ce jour, pas été l'objet d'un suivi qualité général. Seule la SDEI effectue un suivi microbiologique mensuel du canal de Sète comprenant notamment des mesures en *Escherichia Coli* dans les zones de rejets des déversoirs d'orage et des postes de relevage. Les points de prélèvement se situent aux ponts de la Savonnerie, Virla, Sadi Carnot et à l'exutoire du canal Royal à la Pointe longue. Les résultats présentent des contaminations faibles. Des pics de contamination sont cependant régulièrement observés *(SDEI, 2006)*.

Cependant, il est important de mentionner que la concentration en *Escherichia Coli* mesurée dans le canal n'est pas représentative de la concentration en *Escherichia Coli* que l'on peut observer à l'intérieur de coquillages car il faut tenir compte de la capacité d'accumulation de ces organismes. Ainsi, malgré les faibles teneurs en bactéries mesurées dans les eaux, les risques de contamination bactériologique sont présents mais difficilement quantifiables.

La SDEI effectue également un suivi le long des berges de l'étang de Thau. Des points de prélèvement se situent sur l'Ile de Thau, dans le canal St Joseph et à l'exutoire du canal des Quilles (Pont Levis). Des pics de contamination[8] supérieurs à ceux du canal de Sète y ont été observés en début d'année 2006 et durant la période estivale *(SDEI, 2006)*. Ces résultats sont à nuancer du fait de la moindre dilution des effluents qui s'opère dans ces zones de prélèvement.

2.4.2. Le littoral

Les données sur le littoral sont issues des études antérieures réalisées par EGIS (étude préalable à la révision du PLU en 2006 et dossier loi sur l'eau ZAC entrée ouest 2007).

Un suivi de la qualité des eaux de baignade sur les côtes de Sète est effectué par la DDASS de l'Hérault en saison estivale.

Les critères de qualité sont fixés à partir d'analyses bactériologiques portant sur la détermination des germes de contamination : E.coli et les streptocoques fécaux.

En s'appuyant sur les normes guides et impératives fixées par la directive du 08/12/1975 du Conseil des Communautés Européennes, les eaux de baignade font l'objet d'un classement :

- Eau de bonne qualité **(A)**
- Eau de qualité moyenne **(B)**
- Eau momentanément polluée **(C)**
- Eau de mauvaise qualité **(D)**

Les résultats des analyses de qualité des eaux de baignade sur les côtes de Sète sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1 : Qualité des eaux de baignade des plages de Sète.

Code	Point de baignade	2002	2003	2004	2005	2006
110	Le Castellas	10-A	10-A	10-A	10-A	En cours
112	Les trois digues	10-A	10-A	10-A	10-A	En cours
113	Poste de secours de Villeroy ouest	/	/	/	/	En cours
115	Poste de secours central de Villeroy	10-A	10-A	10-A	10-A	En cours
120	Lazaret	10-A	10-A	10-A	10-A	En cours
123	Crique de l'Anau	10-A	10-A	10-A	10-A	En cours

Les chiffres placés avant la lettre indiquent le nombre de prélèvements effectués durant la saison estivale

[8] Pics supérieurs à la valeur impérative à respecter pour les eaux de baignade de 10 000 coliformes par 100ml d'eau.

Les résultats pour 2006 ne sont pas encore communicable car en cours d'analyse.

Depuis 2002, les eaux de baignade sur Sète sont de bonne qualité, sur l'ensemble des points de baignade contrôlés. Aucun déclassement n'a été effectué. Aucune pollution significative n'a été décelée.

La qualité des eaux du littoral de Sète est remarquable. Cette commune possède le « Pavillon bleu », gage d'une haute qualité des eaux de baignade les plages : Le Castellas, La Corniche Lazaret, Les Trois Digues, Poste de Secours Central.

2.4.3. Les postes de relevage

Les données qui suivent sont issues de l'étude en cours pour le syndicat du bassin de Thau dans le cadre du projet OMEGA Thau.

Le réseau d'assainissement de la commune de Sète est de type mixte. Plus de 40 % de son linéaire est de type unitaire, majoritairement à l'Est de la commune, le long des quais du canal Royal. L'ensemble des réseaux d'eaux usées de la commune de Sète est en affermage. Ce dernier est assuré la SDEI. L'ensemble des eaux usées collectées, et des eaux pluviales du réseau unitaire, est acheminé à la station d'épuration des Eaux Blanches.

2.4.3.1. Présentation

3 chaînes principales de transfert existent pour acheminer les eaux usées à la station d'épuration des Eaux Blanches :

- La première, dont le poste de tête est le PR Quai de Bosc, collecte la partie Est et la partie Sud de la commune,
- La deuxième récolte la partie Est des quais du canal Royal ainsi que le linéaire du quai des Moulins et termine au PR du même nom,
- La troisième collecte les eaux de la partie Ouest et de la partie Nord de la commune jusqu'au PR La Plagette.

Deux autres postes de tête sont présents en amont de la station d'épuration. Il s'agit des PR Pointe courte et Rue de Madrid.
Le synoptique des postes de relevage de la commune ainsi que la localisation de ces derniers sont disponibles sur les figures ci après.
Le diagnostic réalisé dans le cadre du projet Oméga Thau a permis de constater que le fonctionnement de certaines parties du réseau reste encore mal connu. Des investigations devront encore être menées sur des secteurs tels que les réseaux de collecte des PR Ile de Thau – Presqu'île, Le Barrou ou Pont Levis.

Le tableau suivant regroupe les caractéristiques principales de l'ensemble des PR de la commune :

Nom	Débit moyen temps sec** (m^3/j)	Population raccordée estimée**	Linéaire du bassin de collecte (m)	Collecte réseau pluvial	Auto-surveillance
Quai de Bosc*	6 413	34 654	38 080	☒	Télégestion
La Plagette – Pointe longue*	4 838	26 554	37 078	☒	Télégestion
La Marine	2 285	12 607	16 540	☒	Télégestion
Ile de Thau – Presqu'île	1 631	7 421	10 720		Télégestion
Moulins*	928	4 865	9 800		Télégestion
Mascoulet	786	4 280	8 160	☒	Télégestion
Quai Scheydt	760	4 112	5 040	☒	Télégestion
Quilles Nord	687	3 747	5 470		Télégestion
Quilles Sud	517	2 710	5 540		Télégestion
Rhin et Danube	458	2 450	5 520	☒	Télégestion
Herber	416	1 952	1 830	☒	Télégestion
Quai Maillol	370	1 981	2 390	☒	Télégestion
Le Barrou	366	1 985	5 620		Télégestion
ZAC Métairies	347	1 876	3 730		Télégestion
Pointe du Lazaret	288	1 530	2 120		Télésurveillance
Perrette	269	1 412	6 550		Télégestion
Samary	234	1 289	1 420	☒	Télégestion
Pont Levis	160	853	1 968		Télégestion
Toussain Mazel	109	596	2 530		Télégestion
Grangettes	77	420	600		Télégestion
Pointe courte[9] *	72	383	450	☒	Télégestion
Berges de Thau	66	341	840		Télégestion
Rue de Madrid*	41	212	2 080		Télégestion
Bruxelles – Luxembourg	22	120	1 240		Télégestion
Plage – Villeroy	14	63	550		Télégestion
Montpellier 2	7	38	NR		Télégestion
Aire des Loisirs – ZAS Pont Levis	4	15	150		Télégestion

[9] Ce PR regroupe en fait 6 petits postes de relevage collectant chacun un des 6 principaux quartiers de la Pointe courte.

Moulin Est	4	20	350		Télégestion
Nom	**Débit moyen temps sec** (m^3/j)**	**Population raccordée estimée****	**Linéaire du bassin de collecte (m)**	**Collecte réseau pluvial**	**Auto-surveillance**
Montpellier 1	3	16	630		Télégestion
La crèche	NR	NR	50		Télégestion
Les Jardins	NR	NR	NR		Téléalarme
Base Nautique	NR	NR	NR		Aucune
Cimetière Le Py	NR	NR	NR		Aucune

*** Postes de tête** **** Base temps de pompage 2006**

Tableau 4 : Postes de relevage de la commune de Sète (BCEOM, 2007)

2.4.3.2. Fonctionnement en temps de pluie

Excepté le PR de tête Rue de Madrid, les autres chaînes de transfert du réseau de la ville de Sète collectent des eaux de pluie et sont donc susceptibles de monter rapidement en charge en temps de pluie avant de déverser dans le milieu naturel (essentiellement dans le canal Royal). Les postes de refoulement situés sur la partie unitaire du réseau sont munis d'un double groupe de pompage, l'un pour les eaux usées l'autre pour les volumes excédentaires apportés par temps de pluie.

Sur la commune de Sète, les intrusions d'eaux parasites de captage, c'est-à-dire les apports d'eaux pluviales dans les réseaux, sont à l'origine des principaux dysfonctionnements observés sur les postes de relevage. L'analyse des alarmes de télésurveillance montrent que 5 postes seulement présentent des dysfonctionnements par temps sec en 2006. L'ensemble des postes situés dans la partie Est de la commune, le long du canal Royal, déversent régulièrement des surplus d'effluents non traités.

Les postes de relevage équipés d'une télégestion font l'objet, de la part de la SDEI, d'un suivi permanent lors d'évènements pluvieux. Des volumes rejetés peuvent ainsi être estimés. Il apparaît que, quelque soit le cumul pluviométrique enregistré, **le PR Quai de Bosc est de loin celui qui déverse le plus d'effluents dans le canal Royal** avec par exemple plus de 90 000 m^3 lors des fortes précipitations de janvier 2006. **Viennent ensuite les autres PR implantés sur le réseau unitaire (La Marine, La Plagette, Quai Scheydt, etc.).**

Le PR La Plagette devrait prochainement devenir séparatif puisque la déconnexion du réseau d'eaux pluviales du réseau d'eaux usées est prévue pour le cours de cette année. La SDEI prévoit le réaménagement du poste pour 2008.

La programmation du renouvellement des réseaux est en cours. Toutefois, les travaux programmés par la Communauté d'Agglomération du Bassin de Thau (CABT) à la suite du diagnostic réseaux réalisé de 2003 à 2006 ne seront engagés qu'une fois le Schéma Directeur d'Assainissement (destiné à renforcer la capacité de traitement de la station d'épuration des Eaux Blanches) finalisé.

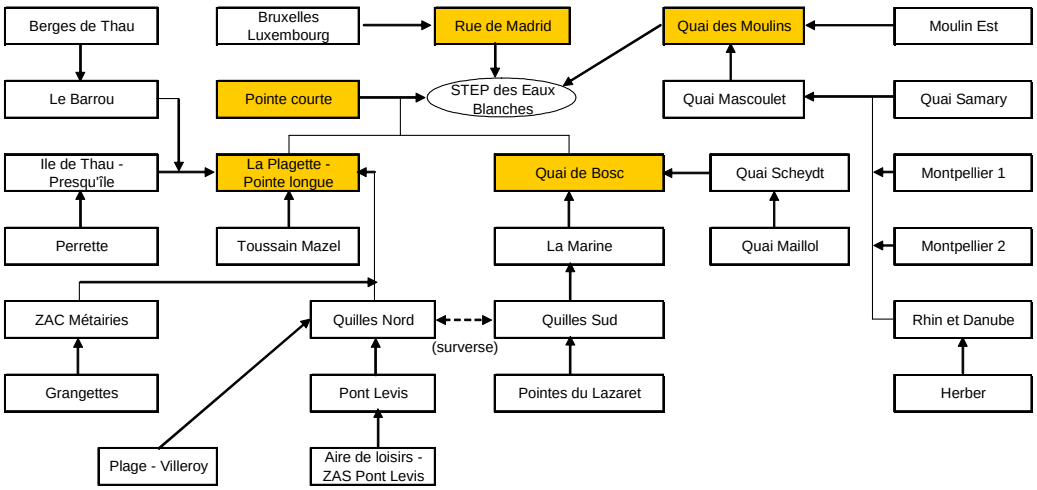
Le tableau ci-dessous rend compte des déversements globaux estimés pour l'ensemble des postes de relevage de la commune :

Mois (pluviométrie)	Volumes déversés estimés (m^3)	Mois (pluviométrie)	Volumes déversés estimés (m^3)
Janvier (204 mm)	166 660	**Juillet (3 mm)**	4 510
Février (5 mm)	0	**Août (18 mm)**	7 970
Mars (15 mm)	8 170	**Septembre (106 mm)**	44 250
Avril (2 mm)	0	**Octobre (117 mm)**	42 070
Mai (1 mm)	4 450	**Novembre (6 mm)**	0
Juin (1 mm)	0	**Décembre (20 mm)**	14 850
Total (m^3)			292 930

Tableau 5 : Bilan des déversements estimés des postes de relevage de la commune de Sète en 2006 (SDEI, 2007)

Le paragraphe suivant présente la méthodologie de quantification des flux utilisée dans le cadre du projet Oméga Thau pour estimer les flux déversés dans le milieu naturel par les postes de relevage de la commune de Sète ainsi que les résultats qui en découlent.

Synoptique du réseau d'eaux usées de la ville de Sète (source SDEI)



Source : SDEI

Localisation des postes de relevage sur le réseau eaux usées

02

• ***Sources :*** *Etude OMEGA Thau, Ortophoto IGN, SMBT, SDEI* •

0 500 1000m

2.4.4. Les Déversoirs d'Orage

2.4.4.1. Présentation

Sur la commune de Sète, 12 déversoirs d'orage sont recensés. Ils se situent sur la partie Est de la ville puisque la majorité du réseau est unitaire le long des quais du canal Royal. Seulement 4 déversoirs d'orage sont en autosurveillance et télégestion. Ces derniers font l'objet de mesures périodiques (bilans de flux polluants réalisés 2 fois par an par la SDEI et par temps sec). Il s'agit des déversoirs d'orage suivants :

- Rue Paul Valéry
- Rue Montmorency
- Rue du Général de Gaulle
- Rue Gabriel Peri

Ces déversoirs d'orage, à l'exception du dernier, sont particulièrement sensibles aux précipitations et, d'après la CABT, les 2 premiers rejettent également par temps sec (*ENTECH, 2007*).
Une carte permettant la localisation des déversoirs d'orage est disponible sur la figure ci après du présent rapport.
Le tableau suivant issu du recueil de données effectué dans le cadre du projet Oméga Thau regroupe les caractéristiques principales des 4 déversoirs d'orage suivis par la SDEI :

Nom	Débit de référence (m^3/h)	Population raccordée estimée (EH)	Débit d'eaux usées moyen transitant (m^3/j)	Débit moyen déversé lors d'un évènement pluvieux (m3/j)	Milieu récepteur
Paul Valéry	100	2 500	415	1 022	Canal de Sète au niveau du pont de la Savonnerie
Montmorency	100	1 750	330	171	Canal de Sète au niveau du pont Virla
Général de Gaulle	100	1 500	310	402	Canal de Sète entre les ponts Virla et Sadi Carnot
Gabriel Péri	100	900	160	184	Canal de Sète entre les ponts Virla et Sadi Carnot

Tableau 7 : Déversoirs d'orage de la ville de Sète en autosurveillance (BRL Ingénierie, 2007)

2.4.4.2. Fonctionnement en temps de pluie

Le tableau ci-dessous rend compte des déversements globaux estimés pour les 4 déversoirs d'orage cités précédemment :

Mois (pluviométrie)	Volumes déversés estimés (m^3)	Mois (pluviométrie)	Volumes déversés estimés (m^3)
Janvier (204 mm)	19 070	**Juillet (3 mm)**	130
Février (5 mm)	0	**Août (18 mm)**	430
Mars (15 mm)	290	**Septembre (106 mm)**	3 880
Avril (2 mm)	0	**Octobre (117 mm)**	10 640
Mai (1 mm)	520	**Novembre (6 mm)**	0
Juin (1 mm)	0	**Décembre (20 mm)**	1 310
Total (m^3)			36 270

Tableau 8 : Bilan des déversements estimés des déversoirs d'orage de la ville de Sète en 2006 (SDEI, 2007)

Les déversements estimés au droit des 4 déversoirs d'orage autosurveillés sont bien plus faibles que les déversements estimés des postes de relevage. Cependant, aucune estimation ne peut être faite sur les 8 autres déversoirs. Peu d'informations sont disponibles sur leur fonctionnement. Il est seulement à noter que, selon l'exploitant, **le déversoir de la Rue du 4 septembre déverse à chaque pluie, même de faible intensité. Cet ouvrage va faire l'objet de travaux**.

egis eau

GRI70401D • A3_deversoirs_orage.cdr • JLF • 04/06/2008 •

• Sources : Ortophoto IGN, SMBT, SDEI •

3. PHASE 2 : DIAGNOSTIC DE L'ASSAINISSEMENT PLUVIAL

Le diagnostic est réalisé sur les deux aspects qualitatifs et quantitatifs.

Concernant les aspects qualitatifs, une campagne de mesure a été réalisée sur 2 mois de Septembre à décembre 2007.

Le diagnostic quantitatif est réalisé à partir d'une modélisation hydrologique et hydraulique du réseau pluvial.

3.1. CAMPAGNES DE MESURES

Une campagne de mesures réalisées par la société PAPERI s'est déroulée pendant 2 mois de début Octobre à début Décembre 2007. Cette campagne a comporté :

- 20 points de mesures de débit fixe pendant les 2 mois
- 4 points de mesures de prélèvement pendant les épisodes pluvieux.

Deux épisodes pluviaux principaux ont pu être interceptés pendant la période, le 26-27/10 et le 23/11.

3.1.1. Description des points de mesures

20 points de mesures sont équipés en débit, il s'agit de 10 points sur les déversoirs d'orage et 10 points sur des exutoires de réseau pluvial:

- **10 points sur la totalité des déversoirs d'orage** :
  - rue du 4 septembre
  - rue de la Douane
  - rue de montmorency
  - rue gabriel péri
  - rue du général de gaulle
  - rue paul valéry
  - rue rapide
  - rue des marins
  - rue des pecheurs
  - allée du grand pavois

(remarque : les quatre premiers DO sont en autosurveillance par la SDEI)

- 10 points sur les exutoires pluviaux :
- BV « Paul Bousquet » : point numéro 820 rue Mirabeau
- BV « château vert » : point n°610 sous échangeur Paul marsault
- BV « Métairie » : exutoire sud du BV, point n° 40 3, impasse grangette
- BV « corniche » : 3 exutoires
  - exutoire rue Périgord point 173
  - exutoire rue corniche neuberg point 287
  - exutoire rue maréchal leclerc point 1195
- BV « théâtre de la mer » : exutoire partie haute rue champ des vagues n°110
- BV « zone industrielle » : 3 exutoires
  - le principal situé en aval rond point Luxembourg point 890
  - exutoire point 923
  - exutoire point 969 impasse crève coeur

En plus de ces points de mesures de débits fixes, 4 points de prélèvement sont relevés pendant les pluies. Les points de prélèvement sont situés sur des exutoires pluviaux :
- l'exutoire du quartier Paul Bousquet (point numéro 820 rue mirabeau)
-exutoire Métairies, impasse grangette, point 403
- exutoire Corniche, Neuberg, point 287
-exutoire ZI, rue Luxembourg, point 890
Aucun prélèvement n'est prévu sur les DO, un réseau de surveillance étant mis en œuvre par la CABT (gestion SDEI).
Les prélèvements ont fait l'objet de mesures physico-chimiques et bactériologiques.
Deux pluies ont pu être interceptées pendant la période de mesure, le 26/10 et le 23/11.

La localisation de ces points est donnée sur la figure ci après.

Localisation des points de mesure

04

Légende :

- Déversoir d'orage
- Mesure de débit sur exutoire pluvial
- Point de prélèvement et mesure de débit sur exutoire pluvial

• ***Sources :*** *Ortophoto IGN, SMBT, SDEI* •

3.1.2. Résultats des mesures

3.1.2.1. Caractéristiques des deux évènements pluviaux principaux

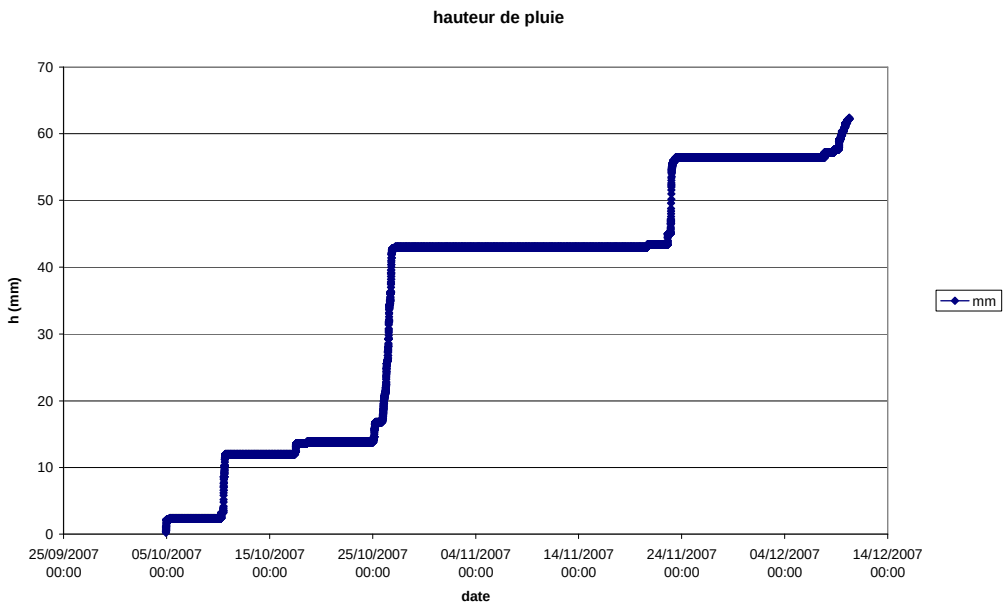
Les graphiques de deux événements pluviaux sont donnés ci après.

Caractéristiques de l'épisode du 26/10/2007 :
- hauteur 26 mm
- durée 22 h (du 25/10 à 23 h au 26/10 à 21 h)
- intensité maximale : 10 mm en 4 h (de 11 à 15h)
- 2 mm en 30 mn, 2.8 mm en 1 heure
- période de retour 1 à 2 mois sur 24 h, mais inférieure à 1 mois sur 30 mn

Caractéristiques de l'épisode du 23/11/2007 :
- hauteur 12 mm
- durée 6 h (du 22/11 à 22 h au 23/11 à 4 h)
- 4.4 mm en 30 mn, 7 mm en 1h30
- période de retour : 1 mois sur 6 h

Un épisode plus faible a eu lieu début octobre dont les caractéristiques de l'épisode du 10/10/2007 :
- hauteur 9 mm
- durée 9 h (du 10/10 à 7 h au 10/10 à 16 h)
- période de retour < 1 mois

Ces épisodes pluviaux de période de retour 1 à 2 mois sont intéressants en ce qui concerne la qualité des eaux, surtout pour le premier épisode qui est survenu après une période sans pluie, et de part son intensité mensuelle et sa durée a permis le lessivage des sols.



3.1.2.2. Fonctionnement des Déversoirs d'orage

Le fonctionnement des DO pendant ces mesures est synthétisé dans le tableau qui suit :

Tableau : fonctionnement des DO pendant les mesures

DO	Q max surversé le 10/10/07 (m3/h)	Volume max surversé le 10/10/07 (m3)	Débit max surversé le 26/10/07 (m3/h)	Volume max surversé le 26/10/07 (m3)	Débit max surversé le 23/11/07 (m3/h)	Volume max surversé le 23/11/07 (m3)
4 septembre	0	0	0	0	32	3
Montmorency	0	0	0	0	168	39
Douane	0	0	0	0	0	0
G De Gaulle	0	0	0	0	313	54
Marins	0	0	0	0	0	0
Pavois	0	0	0.3	0.1	3.5	1
Pêcheur	138	56	156	71	196	135
Gabriel Péri	0	0	0	0	0	0
Rapide	59	42	64	50	115	83
Paul Valéry	185	95	333	142	516	356

Commentaires :

- certains DO ne fonctionnent pas pour une pluie 1 ou 2 mois : Douane, Marins, Gabriel Péri
- certains DO ont fonctionné pour la pluie du 23/11 et pas pour celle du 26/10 (pourtant plus longue) : 4 septembre, Montmorency, De Gaulle
- les débits surversés sur les DO sont plus importants pour la pluie du 23/11, (plus intense sur courtes durées mais cumul plus faible que celle du 26/10)
- certains DO fonctionnent pour des pluies très faibles (10/10) : Paul Valéry, Pêcheur, rue Rapide. Le DO de Paul Valéry est le plus sensible aux pluies.
- Ces mesures concordent a priori avec celles observées par la SDEI sur les 4 postes qui sont en télégestion (Paul Valéry, Général de Gaulle, Gabriel Péri, Montmorency), pour lesquels ont été observés en 2006 des volumes déversés de 300 à 1000 m3 pour des pluies de 15 à 20 mm.

3.1.2.3. Flux de pollution apportés par le pluvial

Les débits mesurés aux 10 exutoires pluviaux sont donnés dans le tableau suivant.

Tableau : débits mesurés aux exutoires pluviaux

Exutoire pluvial (n° point)	Superficie de BV (ha)	Q max le 10/10/07 (m3/h)	Débit max le 26/10/07 (m3/h)	Volume le 26/10/07 (m3)	Débit max le 23/11/07 (m3/h)	Volume le 23/11/07 (m3)
Paul Bousquet (820 / fe - 0.63NGF)	37	830 (influence canal)	1620	15000 ?	1720	8000 ?
Château vert (610)	62	900 (influence étang)	1040	? Influence étang	760	1600
Métairie (403/ fe - 0.26 NGF)	49	0 ?	1700	990	750	1280
Périgord (173)	44	178	270	590	309	460
Neuberg (287 / fe0.43 NGF)	47	0 ?	217 (influence mer)	280 (influence mer)	100 (influence mer)	399
Leclerc (1195)	26	100	160	420	150	180
Théâtre (110)	5	?	3	8	10	26
Luxembourg (890 / fe - 0.43 NGF)	15	110 (influence étang)	4190 ?	2180 ?	230	530
ZI (923)	11	0 ?	80	63	0 ?	0 ?
Crève coeur (969)	17	105	256	161	340	390

Commentaires :

- le niveau de la mer était à +0.35 m NGF à l'exutoire de Neuberg le 26/10 et à +0.43 NGF le 23/11.
- Les conduites Neuberg, Métairies, Château vert, Paul Bousquet, ZI,…sont sous l'influence de la montée des niveaux marins. Des débits négatifs entrants dans la conduite sont mesurés.
- Certaines valeurs de débit et volume paraissent anormales, liées peut être aux difficultés de mesures avec l'influence de la montée des niveaux en mer ou dans l'étang.
- Les débits sont plus importants pour le deuxième épisode du 23 novembre (pluie plus courte mais plus intense sur les courtes durées)
- Les débits mesurés sont les plus importants pour les points Paul Bousquet, puis Château vert et Métairies, les plus faibles pour Théâtre et ZI (BV les plus petits).

Remarque :

Un calcul de coefficient de ruissellement effectué à partir des résultats des volumes mesurés pour la pluie du 26/10 donne des valeurs très faibles (entre 2 et 8%) pour l'ensemble des bassins versants, sauf pour celui du Luxembourg qui donne 55% et celui de Paul Bousquet qui donne 155% !! Ce calcul montre que les débits mesurés à Paul Bousquet sont manifestement surestimés et prennent en compte d'autres apports que la pluie seule (mise en charge aval), et que pour les autres bassins versants, les

résultats des mesures de débit ne peuvent pas servir à caler le coefficient de ruissellement pour les pluies supérieures à 1 an, utilisée dans le diagnostic quantitatif.

Les résultats d'analyses sont donnés dans les tableaux ci après pour les deux épisodes principaux (26/10 et 23/11) aux 4 points qui ont fait l'objet de prélèvement.

Tableau : résultats des analyses pour l'épisode du 26/10/07 et 27/11/07 (concentration 1er épisode/ concentration 2 ième épisode)

point	Paul Bousquet (820)	Métairies (403)	Neuberg (287)	Luxembourg (890)	Mesures pluvial étang de l'Or	Valeurs Bibli et normes
Bassin versant : type et superficie	Urbain/ 37 ha	Lotissement + ZAC / 49 ha	Lotissement / 47 ha	Zone industrielle / 15 ha		(souce Valiron/Tabuchi)
Exutoire Milieu naturel	canal	Canalette étang	mer	étang		
ESCHERICHIA COLI (germes/100 ml)	2392 / 14000	7600 / 360	13530 / 1500	4261 / 160		Norme baignade 100 et 2000 dans le milieu
MES (mg/l)	60 / 9.6	63 / 34	68 / 32	185 / 11	10/130	100
DCO (mg/l O2)	665 / 135	1509 / 196	264 / 176	613 / 140	30/390	40/80
DBO5 (mg/l O2)	1.1 / <3	5.3 / <3	1.9 / <3	3.8 / <3	<3/13	5/10
Azote total Kjeldahl (mg/l N)	<1 / <1	<1 / 1.9	<1 / <1	<1 / <1	1.5/3.5	
Phosphore total (mg/l P)	<0.08 / 0.026	0.14 / 0.066	0.15 / 0.023	<0.08 / 0.051	0.1/0.9	
Indice hydrocarbure (mg/l)	0.1 / <0.03	0.53 / 0.07	0.25 / <0.03	<0.1 / <0.03	>0.03/2.2	5

Les couleurs indiquées correspondent à la classification de la qualité des eaux en rivière (SEQ EAU version 2)
Sur ce tableau ont été rajoutées les valeurs mesurées dans le cadre du schéma pluvial de l'étang de l'Or, ainsi que des données bibliographiques et les normes baignades dans le milieu et norme européenne pour les hydrocarbures.

Le tableau suivant donne les flux de pollution apporté pendant les deux épisodes de pluie aux 4 points de prélèvement (les flux sont calculés à partir des volumes et des concentrations mesurés présentés ci avant). Les résultats complets sont donnés en annexe.

Tableau : flux de pollution apportés pendant les pluies du 26/10/07 et 22/11/07

point	Paul Bousquet (820)	Métairies (403)	Neuberg (287)	Luxembourg (890)
Bassin versant : type et superficie	Urbain/ 37 ha	Lotissement + ZAC / 49 ha	Lotissement / 47 ha	Zone industrielle / 15 ha
Exutoire Milieu naturel	canal	Canalette étang	mer	étang
épisode	26-10 / 22-11	26-10 / 22-11	26-10 / 22-11	26-10 / 22-11
ESCHERICHIA COLI (germes/100 ml)	2392 / 14000	7600 / 360	13530 / 1500	4261 / 160
MES (kg/j)	958 / 77	62.4 / 43	19 / 13	402 / 5.8
DCO (kg/j)	10600 / 1090??	1495 / 250??	74 / 70	1334? / 75
DBO5 (kg/j)	17 / <24	5.3 / <3.8	0.5 / <1.2	8.3 / <1.6
Azote total Kjeldahl (kg/j)	<15 / <8	<1 / 2.4	<0.3 / <?	<2.1 / <0.5
Phosphore total (kg/j)	<1.2 / 0.2	0.14 / 0.08	0.04 / 0.01	<0.17 / 0.03
Indice hydrocarbure (kg/j)	1.6 / <0.2	0.53 / 0.09	0.07 / <0.01	<0.2 / <0.02

Commentaires:

- Ces mesures sont effectuées **dans le rejet avant dilution dans le milieu récepteur** même si certaines mesures peuvent être influencées dans certains cas par la montée du niveau de l'étang, dans le cas des rejets en charge. Elles sont donc normalement supérieures aux valeurs des normes dans le milieu récepteur.
- les mesures anormalement élevées de DCO semblent liées à la mise en charge du réseau par des eaux salées ou saumâtres. Les rapports entre les mesures de DCO sur celles de DBO5 sont incohérents (valeurs supérieures à 10). Les mesures élevées de DCO proviennent d'artéfacs liés à la présence d'eaux salées qui faussent la mesure.
- Les mesures de bactéries ont été réalisées au premier pic de l'épisode et donc les concentrations mesurées sont a priori maximales.
- Les résultats mesurés lors du premier épisode sont **nettement supérieurs à ceux du deuxième épisode** (hormis la bactériologie pour le point Paul Bousquet). Ceci s'explique car l'épisode du 26/10 est **le premier épisode pluvieux important (période de retour 1 à 2 mois) dans la saison avec un cumul et une durée suffisamment longue, qui a entraîné un lessivage des sols.**
- Les ordres de grandeurs, mises à part celles de DCO anormalement élevées, sont conformes aux mesures mesurés dans les réseaux pluviaux d'après la littérature.
- Les flux calculés au point 820 à partir des volumes mesurés présentent les mêmes anomalies que celles signalées pour les volumes (problème lié à la mise en charge des réseaux, les volumes mesurés en sortie sont a priori bien supérieurs aux apports de la pluie sur le bassin versant)

- Les mêmes ordres de grandeur de concentration sont observés pour des typologies de bassin versant pourtant différentes (zones pavillonnaire ou d'activées).
- Les mesures en N, P, DBO5 et hydrocarbures sont faibles
- Les mesures en MES et E Coli sont plus fortes, mais restent néanmoins dans les normes habituelles mesurées sur du pluvial et sont nettement plus faibles que celles mesurées dans le cadre d'Omega Thau pour les autres rejets pluviaux dans l'étang.

Comparaison avec les mesures relevées dans le projet OMEGA THAU :
Une campagne de mesure a été conduite en 2008 sur les rejets dans l'étang de Thau, dans le cadre du projet OMEGA THAU. Cette campagne de mesures a porté essentiellement sur les Echericha Coli, les mesures de MES et DCO étant ponctuelles et moins nombreuses (une seule mesure sur le pluvial de Bagnas).
Les mesures réalisés sur le pluvial de Mèze et Marseillan donnent des valeurs de 34000 E Coli/100 ml, 80 mg/l pour les MES et 300 mgO2/l pour la DCO (mesures sur le pluvial de Bagnas le 4/11/2008), et de 30 000 à 300 000 EColi/100 ml pour les points de suivi ponctuels du centre ville de Méze.
Les mesures de MES et DCO sont du même ordre de grandeur que celles mesurées sur Sète. Par contre les mesures d'EColi sont bien supérieures à celles mesurées sur le pluvial de Sète.

Rejets parasites dans le pluvial :

Lors du levé du réseau pluvial effectué par PAPERI en juin 2007, il a été identifié quelques dysfonctionnements peu nombreux de rejets parasites par temps sec dans le pluvial. Les points identifiés sont donnés dans le tableau ci après.
Ils sont localisés essentiellement dans deux secteurs :
- bassin versant G, secteur « Château vert », rue Robespierre avec exutoire dans la rue de Verdun et buse 1200 dans l'étang
- bassin versant H, secteur « Paul Bousquet », exutoire dans la buse 1600 dans le canal royal au pont Sadi Carnot

Tableau : rejets parasites par temps sec dans le pluvial

N°DE NOEUD:	localisation	TYPE CONDUITE:	DIAMETRE (N° Noeud	Point d'insertion X	Point d'insertion Y	PHOTO:	REMARQUE:
240-B8-5	r Dauphiné (r J Curie)	CIRCULAIRE	600	707682.53	122786.97	INT 4752	PRESENCE EU
245-B9-2	ch Quilles (quai encablure)	CIRCULAIRE	700	707360.65	122775.61	/	VIDANGE SAUVAGE
364-D1-2_2_1_2	r Pepinière/L Lepine	CIRCULAIRE	600 (361)	707747.46	124374.00	/	ESENCE E.U. - DEPO
598-G1-14	Bd Verdun (r Robespierre)	CIRCULAIRE	1200 (597)	708731.92	124348.27	INT-4863	PRESENCE EU
662-G1-14_1	r robespierre (Bd Verdun)	CIRCULAIRE	700 (598)	708735.85	124337.96	INT-4888	PRESENCE EU
675-G1-14_5	r Robespierre	CIRCULAIRE	700 (670)	708801.36	124184.19	/	PRESENCE EU
678-G1-14_8	r Robespierre	CIRCULAIRE	700 (677)	708844.95	124090.98	INT-4891	PRESENCE EU
680-G1-14_8_2	r Astrolabe (r Robespierre)	CIRCULAIRE	400 (679)	708811.60	124048.20	/	PLUS EU
1034-H1-12	r Mas neuf (BD verdun)	CIRCULAIRE	600 (954)	709261.12	124503.57	/	PRESENCE D'E.U.
836-H1-2_9	r Gambard	CIRCULAIRE	800 (835)	709626.61	124228.27	/	ARRIVEE D'E.U.
945-H1-3_4	BD Verdun (r Bazille)	CADRE	800*800 (944	709598.47	124427.05	/	ARRIVE EU

Rejets des activités industrielles dans le pluvial :
Le schéma directeur d'assainissement réalisé par la CABT (rapport phase 1, 2007) a identifié quelques établissements industriels ayant des rejets dans le réseau pluvial. Les résultats de leur enquête sont référencés dans le tableau suivant.

Tableau : établissement industriel avec rejet dans pluvial (source enquête Schéma directeur Assainisement CABT)

entreprise	localisation	activité	rejet dans le pluvial	bassin versant	exutoire	surface imperméable	traitement
polyclinique ste thérèze	6 quai Mas Coulet	médicale	PR quai mas coulet	entrée est	canal des moulins	1000 m2	séparateur HC
Centre hospitalier	bd camille blanc	médicale	bd camille blanc	métairie	étang point 403		décanteur
espace lavage	75 camille blanc	lavage voiture	bd camille blanc	métairie	étang point 388	1150 m2	séparateur HC/ décanteur
parc aquatechnique	rue de bruxelles	plats cuisinés	rue de bruxelles	zone industrielle	étang point 890		
champion	332 av Mar Juin	commerce	av Mar Juin	entrée est	canal peyrade	8000 m2	séparateur HC
garage routier	ZI eaux blanches	garage	rue eaux blanches	zone industrielle	canal point 1017	1500 m2	débourbeur/déshuileur

Conclusions

La pollution véhiculée par les eaux pluviales est donc faiblement biodégradable et essentiellement liée aux MES.
La pollution dissoute est très faible (faible valeur de DBO5).
Les mesures de bactéries sont plus faibles que celles mesurées dans le cadre d'Oméga Thau.
L'inspection par temps sec a permis de localiser dans deux secteurs quelques rejets dans le pluvial,

- bassin versant G, secteur « Château vert », rue Robespierre avec exutoire dans la rue de Verdun et buse 1200 dans l'étang
- bassin versant H, secteur « Paul Bousquet », exutoire dans la buse 1600 dans le canal royal au pont Sadi Carnot

L'analyse des établissements industriels référencés dans le schéma directeur d'assainissement a permis de localiser quelques établissements situés essentiellement dans les deux secteurs : bassin versant « Métairies » et « zone industrielle » avec exutoire dans l'étang (les résultats de l'enquête du schéma d'assainissement paraît cependant loin d'être exhaustive).
L'analyse de ces mesures, avec la **prédominance des MES et bactéries** va permettre d'orienter le type de traitement des eaux pluviales au regard de la sensibilité du milieu, aussi bien pour la mer que pour l'étang, vers des **décanteurs** qui permettent d'abattre efficacement les MES et les bactéries**,** ainsi qu'une part des hydrocarbures et la DCO.

3.2. MODELISATION DU RESEAU PLUVIAL

3.2.1. Présentation du modèle

Le modèle mathématique utilisé est INFOWORKS CS développé par Wallingford Software et dont les possibilités essentielles, sur le plan hydraulique, sont schématisées en page suivante.

Il permet, à partir du découpage du bassin principal en sous-bassins homogènes, de :

- Générer le ruissellement sur chacun d'entre eux à l'aide d'un modèle pluie-débit (spécifique au problème de ruissellement en modèle urbain),
- Propager les débits ainsi produits dans le réseau en reproduisant le fonctionnement de toutes les singularités rencontrées (passage en siphon, station de relevage, bassin de rétention, déversoir, contrôles aval divers...).

L'ensemble des réseaux structurants a été modélisé.

Toutes les singularités significatives recensées sont prises en compte dans le modèle (changement de section, chute, passage en siphon, déversoir, bassin de rétention...).

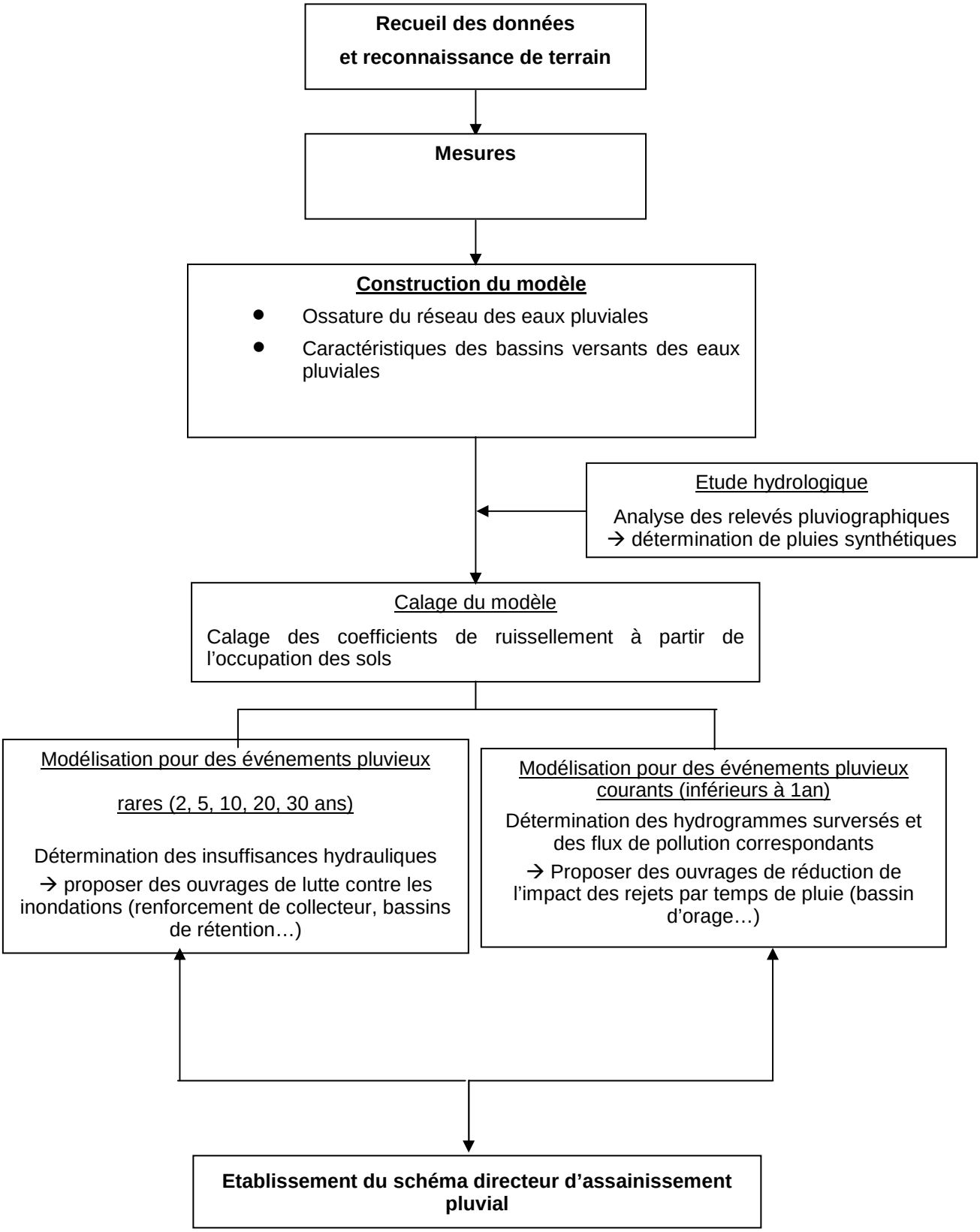
Des nœuds ont été créés aux points singuliers du réseau :

- changement de direction,
- changement de pente,
- changement de section,
- regard avec des arrivées en chutes,
- points particuliers (postes de refoulement,…),
- exutoires

Le plan du réseau pluvial est annexé au dossier.

Les caractéristiques du réseau pluvial sont issues des levés réalisés par le cabinet de géomètre PAPERI complétés par les plans de récolement de la place Edouard Herriot.

Les caractéristiques du réseau unitaire sont issues des données fournies par la CABT (ces données ne sont pas complètes et certaines valeurs ont dues être extrapolées).


Recueil des données
et reconnaissance de terrain
Mesures
Construction du modèle
Ossature du réseau des eaux pluviales
Caractéristiques des bassins versants des eaux pluviales
Etude hydrologique
Analyse des relevés pluviographiques
→ détermination de pluies synthétiques
Calage du modèle
Calage des coefficients de ruissellement à partir de l'occupation des sols
Modélisation pour des événements pluvieux
rares (2, 5, 10, 20, 30 ans)
Détermination des insuffisances hydrauliques
→ proposer des ouvrages de lutte contre les inondations (renforcement de collecteur, bassins de rétention…)
Modélisation pour des événements pluvieux courants (inférieurs à 1an)
Détermination des hydrogrammes surversés et des flux de pollution correspondants
→ Proposer des ouvrages de réduction de l'impact des rejets par temps de pluie (bassin d'orage…)
Etablissement du schéma directeur d'assainissement pluvial

3.2.2. Hypothèses considérées

3.2.2.1. Construction des pluies de projet

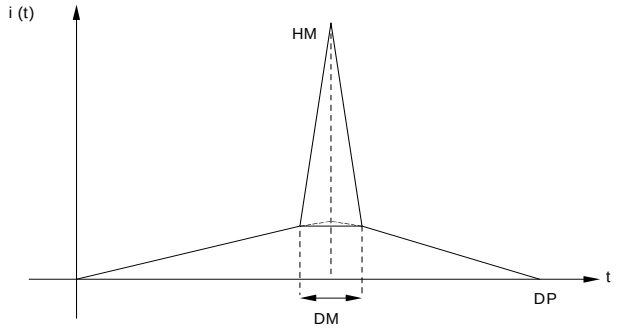
Il s'agit de définir le type de pluie à modéliser.

Dans le cadre de cette étude, deux types de pluies de projet ont été utilisés :

- **LA PLUIE DE PROJET DE DESBORDES**

Ce type de pluie s'applique aux bassins versants urbains. Dans le cadre de la ville de Sète, elle est donc utilisée sur la quasi-totalité des bassins versants

Ces pluies se caractérisent par une période de pluie intense relativement courte à l'intérieur d'une séquence de pluie de quelques heures.



La forme choisie est une pluie « double-triangle » définie par 5 paramètres :

- la durée totale DP, prise égale à 4 heures. Ce choix est justifié par les données bibliographiques,
- la hauteur totale HT de pluie tombée pendant la durée totale DP de l'épisode pluvieux ; la période de retour de cette hauteur est choisie légèrement inférieure à celle de la période intense afin de représenter un évènement « global » de période de retour T
- la durée DM de la période intense qui varie de 15 minutes à 2 heures. Elle est fonction des temps de concentration des bassins versants étudiés. Plusieurs tests pourront être effectués et la durée retenue sera celle qui engendre les plus grands débits de pointe.
- la hauteur HM de pluie tombée au cours de la période intense ; cette hauteur a la période de retour T choisie pour la pluie de projet ;
- la position de la période intense au sein de l'averse, considéré ici au centre.

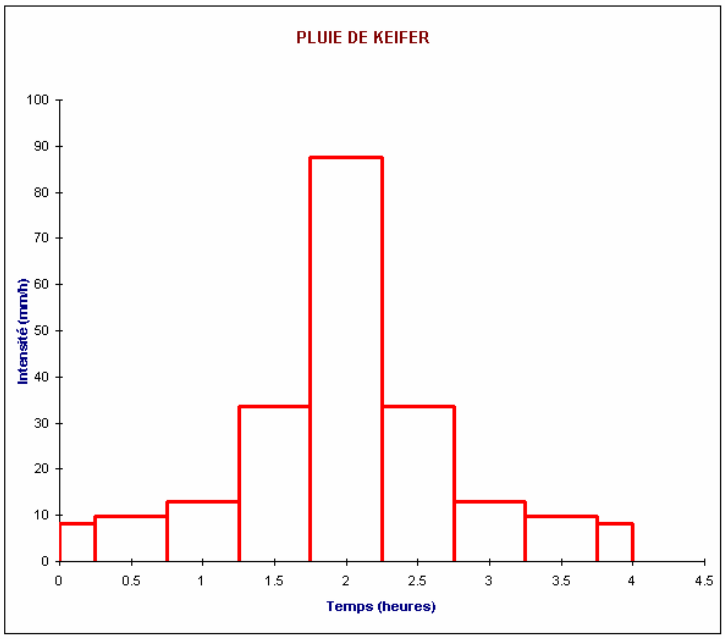
- **LA PLUIE DE PROJET DE KEIFER**

Ce type de pluie est appliqué aux bassins versants ruraux ou peu urbanisés comme les bassins versants du Mont Saint Clair.

Ces pluies se caractérisent par une durée de pluie intense du même ordre de grandeur que le temps de concentration du bassin versant sur lequel elle est appliquée.

La propriété fondamentale du hyétogramme de cette pluie est qu'il est constitué d'éléments (hauteur précipitée sur une durée donnée) qui ont tous la même période de retour.

Exemple de pluie de Keifer : Pluie de période de retour 20 ans et de durée intense 20min utilisée pour les bassins versants peu urbanisés du Mont Saint Clair :



On suppose également que la pluie tombe de manière uniforme sur l'ensemble de chaque sous-bassin versant, sans amortissement. Cette hypothèse va dans le sens de la sécurité.

Le module hydrologique du logiciel InfoworksCS transforme ces pluies en débits générés par chaque sous bassin versant.

Le module hydraulique propage ensuite ces débits dans le réseau selon 2 modes différents :

- Soit avec écrêtement du débit à la capacité des conduites : ce mode de propagation a été utilisé pour le diagnostic du réseau, afin de représenter le fonctionnement actuel
- Soit sans écrêtement du débit : mode utilisé pour la phase de dimensionnement, afin de ne pas sous estimer les débits aux exutoires.

Dans le deuxième cas, les débits à propager dans les conduites sont nettement plus élevés.

3.2.2.2. Conditions limites aval

Le modèle nécessite que soient imposées des cotes à l'aval. Ces conditions sont dépendantes des niveaux observés dans les milieux récepteurs du réseau en cas de pluie.

Deux hypothèses seront testées :

- Sans influence du niveau aval

- Avec un niveau aval de 0.8 m NGF pour le diagnostic
- Avec un niveau aval de 0.3 m NGF pour le dimensionnement de certains quartiers

3.3. DIAGNOSTIC QUANTITATIF EN ETAT ACTUEL

Ce diagnostic a été effectué pour des pluies de période de retour 2, 5, 10, 20 et 30 ans.

Le réseau de la ville de Sète a été décomposé en secteurs.

Les caractéristiques des bassins versants sont données en annexe et le plan des bassins versants annexé au dossier.

Les coefficients de ruissellement utilisés en fonction de l'occupation du sol sont les suivants :

Occupation du sol	Coefficient de ruissellement
Espace vert	0.3
Résidentiel diffus	0.4
Résidentiel dense	0.5
Habitat collectif	0.6 / 0.7
Zone industrielle et commerciale	0.7
Parking	0.9
Centre ville	0.9

Les résultats de la modélisation se présentent sous la forme de cartes annexées au dossier. Ces cartes donnent l'importance des mises en charges de conduites et de débordements aux nœuds, pour chaque période de retour testée.

Une carte de synthèse donne les périodes de retour des insuffisances de conduite et d'apparition des débordements aux points.

Les résultats de ces cartes sont analysés par secteur ci après.

3.3.1. Secteur A : Théâtre de la mer

Des débordements sont observés le long de la Rampe des Arabes. Du fait de la forte pente du terrain naturel, les éventuels débordements du réseau pluvial s'écoulent sur la chaussée et ne peuvent provoquer d'inondation. Les débordements sont repris en aval ou ruissellent jusqu'à la mer.

On observe de nombreux débordements en tête de réseau le long de la Rue Jean Vilar.

Cette voirie est l'exutoire de grands bassins versants amont générant des débits importants. Néanmoins, elle n'est pas équipée de réseau pluvial permettant de drainer ces écoulements jusqu'à la mer. Des débordements dus à l'absence de réseau sont donc observés au niveau de la rue Jean Vilar.

En aval de la Rue Jean Vilar, la multiplication des exutoires sur la Promenade Maréchal Leclerc permet d'évacuer les eaux pluviales générées en aval de cette voie.

3.3.2. Secteur B : Corniche

On observe de nombreux points de débordements en tête de réseau notamment :

- Rue d'Auvergne
- Rue d'Aquitaine
- Avenue du Tennis entre l'Impasse d'Oc et l'Allée Jules Valéry
- Rue Jean Vilar au droit de l'Avenue de Normandie

On observe des débordements sur chaussée en aval du bassin d'orage Avenue du Tennis. Le bassin de rétention existant n'est pas dimensionné pour un événement pluvieux de période de retour 20 ans.

Des débordements ponctuels ont été signalés rue de Savoie et se retrouvent dans le diagnostic pour une pluie de période de retour 2 ans.

Des débordements sur chaussée sont observés Rue du Périgord et Corniche de Neuburg du fait d'une rupture de pente du réseau existant.

3.3.3. Secteur C : Pont Levis

Le réseau pluvial est de capacité insuffisante Rue Jean Baptiste de Lesseps pour une période de retour de 10 ans.

Des débordements sont également constatés au niveau du Rond point de l'Europe.

3.3.4. Secteur D : Métairies

On observe une insuffisance générale du réseau sur le secteur de Métairies dès une période de retour de 2 ans.

Quelques voiries sont plus particulièrement touchées :

- La rue Louis Lépine
- L'avenue de la Source
- La rue Bachaga Boualem
- La rue des Pinsons
- La rue des Roitelets

Ce secteur se caractérise par de faibles pentes pour les canalisations actuelles le long de la voie ferrée, ce qui limite fortement la capacité d'évacuation du réseau pluvial.

3.3.5. Secteur E : Ile de Thau

Le réseau actuel de ce secteur est complexe.

On observe un réseau pluvial maillé avec plusieurs exutoires par bassin versant.

3.3.6. Secteur F : Barrou

Quelques débordements sont observés au niveau de la rue Marius Michel, de l'impasse André Masson et de la Base Nautique du Barrou dès la pluie biennale.

En aval de ces débordements ponctuels, le réseau est globalement de capacité suffisante, l'essentiel des débordements intervenant en tête de réseau.

Les conduites en aval sont en charge dès une pluie de période de retour 2 ans mais les débordements sur chaussée ne se produisent qu'en tête de réseau.

Leur capacité d'évacuation est néanmoins fortement conditionnée par le niveau d'eau de l'Etang de Thau.

Un niveau d'eau aval trop élevé entraîne une mise en charge plus importante. La plus grande partie du réseau sur ce secteur ayant un fil d'eau inférieur au niveau de la mer, celui-ci est noyé naturellement avec une surcote du niveau de l'Etang de Thau.

3.3.7. Secteur G : Château Vert

Des problèmes de reprise des eaux pluviales sont mis en évidence au niveau de la Rue des Capucines et de la Rue des Amandiers.

Les eaux pluviales de ce bassin versant longent la voie SNCF en transitant par un réseau pluvial vétuste et la franchissent pour se rejeter dans l'Etang de Thau au nord.

Ce réseau n'a pu être relevé dans le détail mais il semble insuffisant et mal entretenu.

Le réseau amont est de capacité insuffisante :

- Chemin de l'Anglore pour T=2ans
- Boulevard Chevalier de Clerville pour T=2 ou 10 ans selon les regards
- Rue Robespierre pour T=5 ou 20 ans

La tête du réseau pluvial Boulevard Camille Blanc et l'aval du Boulevard de Verdun sont de capacité insuffisante pour une pluie de période de retour 2 ans.

On observe de nombreux tronçons en charge dès une période de retour de 2 ans mais sans débordement en surface.

3.3.8. Secteur H : Paul Bousquet

On observe des débordements en amont Rue Salvador Allende, Rue Chavasse et Rue Colbert pour un épisode pluvieux de période de retour 2 ans.

Le réseau Boulevard de Verdun en globalement insuffisant en amont des redimensionnements récents.

Ces multiples débordements et la réfection du réseau boulevard de Verdun font que l'on n'observe aucun débordement sur chaussée en aval pour une pluie trentennale.

Le réseau rue Mirabeau présente ponctuellement des problèmes de pertes de charge dues au siphon et à des contre pentes.

3.3.9. Secteur I : Centre Ville

On observe une insuffisance du réseau unitaire dès une pluie de période de retour 2 ans.

Les débordements du réseau pluvial en aval des déversoirs d'orage pour une pluie de période de retour 2 ans sont localisés :

- Rue du 4 Septembre
- Rue Gabriel Péri
- Rue du Général de Gaulle

Le réseau pluvial strict est également insuffisant au niveau de la Place des Combattants en Afrique du Nord.

3.3.10.Secteur J : Zones Industrielles

Le réseau pluvial du Parc Aquatechnique ne présente que peu de dysfonctionnements.

Il est en charge dès la pluie de période de retour 2 ans du fait de la faible pente des conduites mais aucun débordement n'est observé au niveau des regards.

Quelques débordements sont observés en tête de réseau mais ceux-ci sont davantage dus à une surestimation du débit injecté en ces nœuds amont qu'à une insuffisance du réseau.

Le réseau de la Zone Industrielle des Eaux Blanches présente des dysfonctionnements au niveau de l'Impasse Crève Cœur pour des périodes de retour variant entre 10 et 20 ans selon les regards.

En amont, les débordements sont observés dès une pluie de période de retour 5 ans

Le reste du réseau est en charge pour une pluie biennale mais ne déborde pas excepté en tête de réseau (surestimation du débit injecté en amont).

Des débordements se produisent sur l'Avenue des Eaux Blanches au niveau de la jonction avec la rue d'Ingril pour un niveau aval des canaux de 0.8 m NGF.

3.3.11.Synthèse des points d'insuffisance du réseau

Les principaux points noirs du réseau actuel sont les suivants :

- **Rue Jean Vilar**

  La Rue Jean Vilar n'est pas équipée de réseau pluvial ce qui explique les problèmes de débordements constatés actuellement.

- **Avenue du Tennis**

  Des problèmes de reprise des eaux pluviales issues des bassins versants du Mont Saint Clair sont observés le long de cette Avenue en différents points. Ces débordements provoquent des inondations ponctuelles étant donné l'importance des débits arrivant en surface sur cette voie.

- **Le long de la voie SNCF en aval du quartier des Métairies**

  La faible pente du réseau actuel le long de la voie ferrée limite fortement la capacité d'évacuation et crée des débordements en différents points.

- **Rue Paul Bousquet**

  Le réseau est globalement insuffisant sur ce secteur dès la pluie biennale.

3.4. APPROCHE QUALITATIVE : IMPACT DES REJETS DE TEMPS DE PLUIE

3.4.1. Rappel des objectifs du Schéma Directeur et méthodologie retenue pour l'approche qualitative des rejets pluviaux

La majorité des exutoires des réseaux pluviaux étudiés sont des cours d'eau et fossés débouchant dans les étangs ou le milieu marin.

Sur le plan qualitatif, la plupart de ces milieux sont sensibles, notamment à l'eutrophisation.

Or, en cas de pluie, les écoulements rejetés par ces réseaux pluviaux sont susceptibles de véhiculer des flux de pollution importants.

En effet, des charges importantes de pollution se déposent toute l'année sur les surfaces imperméabilisées de la commune (lotissements, zones d'activités, chaussées).

Lors d'un orage survenant après une longue période sèche, l'apport brutal de polluants présents dans les eaux de lessivage de ces surfaces peut entraîner un effet de choc préjudiciable au milieu récepteur.

Le traitement des eaux pluviales avant rejet peut alors être nécessaire afin de préserver :

- la qualité du milieu naturel récepteur (étang de Thau, canaux),
- la qualité des plages qui peut être dégradée périodiquement par temps sec et/ou après une période de temps de pluie (lessivage des surfaces urbanisées, surverses du réseau d'eaux usées,..),
- les ressources éventuelles existantes en eau potable.

Il convient donc d'évaluer l'impact potentiel des rejets d'eaux pluviales urbaines dans ces milieux.

La méthodologie consiste à:

- Identifier et caractériser les exutoires du réseau et les milieux récepteurs concernés (Phase 1),
- Estimer les apports de pollution dus au ruissellement pluvial (Phase 2) et l'impact potentiel sur les milieux récepteurs,
- Rechercher ensuite des moyens de lutte préventive et curative contre la pollution due au ruissellement pluvial (Phase 3).

Cette approche qualitative est basée principalement sur les résultats des mesures de concentration présentée ci avant et complétée grâce aux résultats de simulations sous

Infoworks permettant d'évaluer les volumes rejetés en cas de pluies courantes de référence.

Remarque :
L'accent est mis sur les rejets des exutoires pluviaux par temps de pluie (points retenus pour les mesures).
En ce qui concerne les rejets de temps sec qui pourraient s'écouler dans le réseau pluvial (eau de lavage de chaussée, déversements accidentels), il conviendra de les éliminer par la mise en place, sur les exutoires pluviaux donnant sur les milieux les plus sensibles, d'un ouvrage de récupération des écoulements de temps sec.
En ce qui concerne les rejets liés au réseau unitaire (DO, PR), ils sont étudiés par le schéma directeur eaux usée, et des mesures sont réalisées régulièrement dans le cadre d'un protocole avec la SDEI.

3.4.2. Charges de pollution lessivées par les eaux pluviales

La pollution générée par un bassin versant pluvial dépend de différents paramètres :

- Pluviométrie, intensité de la pluie,
- Type d'occupation du sol (imperméabilisation, activités industrielles, …),
- Période de temps sec précédant la pluie, activités particulières pendant cette période, ….

La méthodologie adoptée consiste à considérer qu'un évènement pluvieux de période de retour donnée mobilise un pourcentage de la charge annuelle de pollution déposée au sol pendant les périodes de temps sec.

La prise en compte des données fournies dans la bibliographie permettent de retenir les valeurs moyennes suivantes :

Part de la charge annuelle lessivée au cours de l'épisode pluvieux			
Période de retour de l'évènement considéré	Données bibliographiques		Valeur retenue
	DCO	MES	
1 mois	/	2.2 à 3.75 %	2.5 %
2 mois	/	4.4 à 7.5 %	5 %
6 mois	7 à 8 %	7.5 à 12 %	7.5 %
1 an	10 %	10 à 20 %	10 %

De la même manière, la comparaison des résultats de suivis expérimentaux menés sur des bassins tests présentés dans la bibliographie permet de retenir les valeurs suivantes de charge annuelle générée sur les surfaces imperméabilisées.

En ce qui concerne les charges annuelles de pollution générées sur les surfaces imperméabilisées de bassins versants, les valeurs bibliographiques tirées d'analyse empiriques sont les suivantes. Leur comparaison a permis de retenir les valeurs proposées dans la dernière colonne du tableau.

Charge annuelle (en kg/an / ha imperméabilisé)					
Paramètre	Valeurs bibliographiques				Valeurs retenues
	Environnemental Protection Agency	La Recherche (Desbordes et al.)	DRE (IDF)	STU	
MES	500 à 800	500 à 2000	665	540 à 1100	800
DBO_5	60 à 80	/	90	35 à 85	80
DCO	500 à 600	/	630	200 à 500	630
Hyd	/	/	15	/	10
NTK	2 à 10	2 à 11	/	10 à 15	12
P	0.5 à 2.5	/	/	/	2

Les paramètres pris en compte pour évaluer la pollution dans le cadre de ce schéma sont les suivants :

MES	Matières en suspension
DCO	Demande chimique en oxygène. Représente, de façon indirecte, la concentration des effluents en tout type de matières organiques (biodégradables ou non).
DBO_5	Demande biochimique en oxygène. Représente, de façon indirecte, la concentration des effluents en matières organiques biodégradables
Hyd	Hydrocarbures
NTK	Azote total Kjeldahl = azote organique (Nitrates, Nitrites) + azote ammoniacal (NH4).
P	Phosphore total.

✓ Les calculs de charge ont été effectués pour chaque exutoire modélisé en fonction de la surface de leur bassin versant amont et de leurs coefficients d'apport traduisant l'occupation des sols.

Ils sont présentés dans le tableau suivant pour chaque secteur et pour une pluie « lessivante » mensuelle de 6 h (hauteur 12 mm) (équivalente à une pluie de période de retour 2 mois de durée légèrement supérieure à 1 h).

Tableau : calcul des flux de pollution pour une pluie mensuelle

bassin versant / exutoire	surface BV (ha)	surface imper (ha)	Volume Pluie Mensuelle (m3)	charge (kg) pour une pluie mensuelle par secteur					
				MES	DBO5	DCO	Hyd	NTK	P
théâtre/ mer	58.4	25.4	4448.3	508.1	50.8	400.1	6.4	7.6	1.3
corniche/ mer	133.8	60.5	7525.1	1210.3	121.0	953.1	15.1	18.2	3.0
corniche/ quille	41.3	19.0	2381.1	379.9	38.0	299.2	4.7	5.7	0.9
pont levis/ quille	23.6	11.8	1433.1	236.6	23.7	186.4	3.0	3.5	0.6
métairie/ étang	99.6	49.7	6536.8	993.4	99.3	782.3	12.4	14.9	2.5
barrou/ étang	30.5	15.8	1788.1	316.8	31.7	249.5	4.0	4.8	0.8
château vert/ étang	84.4	41.5	5139.6	830.0	83.0	653.6	10.4	12.4	2.1
bousquet/ canal	36.6	26.6	3187.4	532.0	53.2	418.9	6.6	8.0	1.3
centre ville/ canal	91.5	68.1	2881.7*	1362.8	136.3	1073.2	17.0	20.4	3.4
ZI/ étang	60.7	42.5	5257.9	850.3	85.0	669.6	10.6	12.8	2.1

* part du volume évacué par le réseau pluvial strict (hors réseau unitaire)

Pendant la campagne de mesures, pour des pluies de période de retour du même ordre, les charges ont été estimées au niveau de 4 exutoires du réseau pluvial.

Les résultats sont commentés dans le chapitre « Campagne de mesures ».

Tableau : comparaison des flux de pollution mesurés pendant les pluies du 26/10/07 et 22/11/07 et calculés pour une pluie mensuelle

point	Paul Bousquet (820)		Métairies (403)		Neuberg (287)		Luxembourg (890)	
	mesures	calcul	mesures	calcul	mesures	calcul	mesures	calcul
ESCHERICHIA COLI (germes/100 ml)	2392 / 14000		7600 / 360		13530 / 1500		4261 / 160	
MES (kg)	958 / 77	530	62.4 / 43	495	19 / 13	400	402 / 5.8	205
DCO (kg)	10600 / 1090??	420	1495 / 250??	390	74 / 70	320	1334? / 75	160
DBO5 (kg)	17 / <24	50	5.3 / <3.8	49	0.5 / <1.2	40	8.3 / <1.6	20
Azote total Kjeldahl (kg)	<15 / <8	8	<1 / 2.4	7	<0.3 / <?	6	<2.1 / <0.5	3
Phosphore total (kg)	<1.2 / 0.2	1.3	0.14 / 0.08	1.2	0.04 / 0.01	1	<0.17 / 0.03	0.5
Indice hydrocarbure (kg)	1.6 / <0.2	7	0.53 / 0.09	6	0.07 / <0.01	5	<0.2 / <0.02	2.5

Globalement, les valeurs mesurées sont plus faibles que celles calculées de manière théorique.

Toutefois, il semble difficile de préciser les valeurs retenues dans la présente approche à partir des mesures réalisées. En effet, le faible nombre de prélèvements effectués et la variabilité des épisodes pluvieux ayant permis l'élaboration des échantillons rendent

difficile la comparaison des résultats avec ces données théoriques. De plus des incertitudes sur les mesures de débit et donc les flux ont pu être identifiées (cf chapitre sur la campagne de mesures).

Néanmoins, les résultats de la campagne de mesures permettent de nuancer et de considérer avec précaution les valeurs retenues ici.

Remarque :

L'accent est mis, dans le cadre de ce schéma, sur la pollution lessivée directement par le ruissellement pluvial sur les surfaces des bassins versants amont.

Aussi, les apports supplémentaires éventuellement véhiculés par les réseaux pluviaux en cas de pluie ne sont pas pris en compte (surverse du réseau EU). Ces aspects sont à traiter dans le cadre du Schéma Directeur d'Assainissement Eaux Usées.

3.4.3. Concentrations correspondantes des rejets

En croisant charges lessivées et volumes rejetés pour des périodes de retour fixées, il est possible d'estimer les concentrations correspondantes des rejets au niveau de chaque exutoire étudié.

Elles sont précisées dans le tableau ci après pour les 4 points de prélèvement.

Tableau : comparaison des concentrations mesurées et calculées pour une pluie mensuelle

point	Paul Bousquet (820)		Métairies (403)		Neuberg (287)		Luxembourg (890)	
	mesures	calcul	mesures	calcul	mesures	calcul	mesures	calcul
ESCHERICHIA COLI (germes/100 ml)	2392 / 14000		7600 / 360		13530 / 1500		4261 / 160	
MES (mg/l)	60 / 9.6	166	63 / 34	198	68 / 32	165	185 / 11	208
DCO (mg/l O2)	665 / 135	130	1509 / 196	156	264 / 176	130	613 / 140	164
DBO5 (mg/l O2)	1.1 / <3	17	5.3 / <3	20	1.9 / <3	16	3.8 / <3	21
Azote total Kjeldahl (mg/l N)	<1 / <1	2	<1 / 1.9	2.5	<1 / <1	2	<1 / <1	2.6
Phosphore total (mg/l P)	<0.08 / 0.026	2.5	0.14 / 0.066	3	0.15 / 0.023	2.5	<0.08 / 0.051	3.1
Indice hydrocarbure (mg/l)	0.1 / <0.03	0.4	0.53 / 0.07	0.5	0.25 / <0.03	0.4	<0.1 / <0.03	0.5

Comme pour les flux, les valeurs de concentration mesurées sont en général inférieures aux valeurs issues de calculs théoriques.

La moyenne des valeurs calculées pour tous les exutoires peuvent être comparées aux concentrations mesurées pendant la campagne et à celles tirées de données

bibliographiques ou d'autres campagnes de mesures (source « étude assainissement pluvial des communes de l'Etang de l'Or ») :

Tableau : comparaison des valeurs de concentration mesurées, calculées et issues de la bibliographie

Concentration (en mg/l ou bac/100 ml)								
Paramètre	Valeurs mesurées	Moyenne Valeurs calculées Pluie mensuelle	Maîtrise de la pollution urbaine par temps de pluie de Valiron et Tabuchi	DRE (IDF)	Guide technique assainissement moniteur Tableau p76 Min/max (moy)	Valeurs mesurées Etang de l'Or (Omega Thau pour bactéries)	Valeurs calculées Etang de l'Or	*Limites de la classe de qualité 2 (norme pour bactéries dans milieu)*
E Coli	10^2 à 10^4				10^5 à 10^6	$3\ 10^4$ à $3\ 10^5$		100 (guide) à 2000 (impérative)
MES	10 à 185	160	70 à 100	235	50 à 1700 (260 à 490)	13 à 130	80 à 230	30
DBO_5	1 à 5	16	5 à 10	25		< 3 à 13	3 à 28	10
DCO	130 à 1500	126	40 à 75	180	30 à 1500 (120 à 190)	< 30 à 390	60 à 180	40
Hyd	<0.03 à 0.5	2	/	5.5		< 0.03 à 2.2	0.4 à 3.5	/
NTK	<1 à 2	2.4	/	/		< 1 à 4	1.5 à 3.5	2 à 3
P	0.02 à 0.15	0.4	/	/	0.009 à 0.11	0.18 à 0.85	0.1 à 0.9	0.6

3.4.4. Commentaires

➢ Les valeurs de concentration obtenues soit par les mesures soit par des calculs théoriques sont très disparates. Globalement, les fourchettes des valeurs calculées ou mesurées sont tout à fait cohérentes avec celles fournies dans la bibliographie.

Les valeurs de concentration mesurées sont en général plus faibles que les valeurs calculées théoriques à partir d'estimation de flux annuel par type d'occupation des sols, tout en étant dans les mêmes ordres de grandeur que les données bibliographiques.

Les **paramètres déclassant pour les rejets de pluvial sont les MES, la DCO** (avec une réserve cependant sur les très fortes valeurs mesurées qui paraissent anormalement élevées par rapport aux mesures de DBO5 et dues a priori par la présence d'eau salée qui perturbent la mesure), **et la bactériologie**. Les mesures en N, P, DBO5 et hydrocarbures sont faibles. La pollution dissoute est très faible (faible valeur de DBO5).

Les mesures en MES et E Coli sont plus fortes, mais restent néanmoins dans les normes habituelles mesurées sur du pluvial (beaucoup plus faibles pour les E Coli) et sont nettement plus faibles que celles mesurées dans le cadre d'Omega Thau pour les autres rejets pluviaux dans l'étang.

En ce qui concerne les masses annuelles de pollution générées par les bassins versants urbains, les valeurs issues des calculs révèlent qu'environ 40% des apports totaux arrivent directement dans l'étang, un peu moins de 35% dans les canaux en liaison avec l'étang, et 25% directement en mer.

La pollution véhiculée par les eaux pluviales est donc faiblement biodégradable et essentiellement liée aux MES.

Par ailleurs, l'inspection par temps sec a permis de localiser dans deux secteurs des rejets dans le pluvial,

- bassin versant G, secteur « Château vert », rue Robespierre avec exutoire dans la rue de Verdun et buse 1200 dans l'étang
- bassin versant H, secteur « Paul Bousquet », exutoire dans la buse 1600 dans le canal royal au pont Sadi Carnot

L'analyse des établissements industriels référencés dans le schéma directeur d'assainissement a permis de localiser quelques établissements situés essentiellement dans les deux secteurs : bassin versant « Métairies » et « zone industrielle » avec exutoire dans l'étang (les résultats de l'enquête du schéma d'assainissement paraît cependant loin d'être exhaustive).

Ces résultats soulignent la contamination des eaux pluviales et l'impact que peut représenter le rejet de ces eaux sans traitement préalable dans le milieu naturel :

- effet de choc néfaste sur la vie aquatique de l'étang en cas de pluie intense lessivante,
- dégradation éventuelle de la qualité des eaux destinées aux activités nautiques ou de baignade (apport bactériologique important particulièrement sensible en cas de pluie estivale) : Mer, et surtout Etang,
- apports continus d'Azote et de Phosphore favorisant ou renforçant la tendance à l'eutrophisation de l'étang et du Canal du Rhône à Sète.

La sensibilité et les enjeux sont donc importants et des solutions adaptées devront donc être recherchées (cf paragraphe zonage pluvial).

L'analyse de ces mesures et calculs, avec la **prédominance des MES et bactéries** va permettre d'orienter le type de traitement des eaux pluviales au regard de la sensibilité du milieu, aussi bien pour la mer que pour l'étang, vers des **décanteurs** qui permettent d'abattre efficacement les MES et les bactéries**,** ainsi qu'une part des hydrocarbures et la DCO.
D'autre part, une attention particulière devra être apportée pour les dysfonctionnements ponctuels observés par temps sec et les rejets des industriels.

4. PHASE 3 : SCHEMA DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL

4.1. PROPOSITIONS D'AMENAGEMENT

4.1.1. Enseignements du diagnostic

La phase 2 de l'étude du schéma directeur d'assainissement pluvial a pour objectif le diagnostic du fonctionnement hydraulique du réseau pluvial et l'évaluation de l'impact qualitatif des rejets pluviaux. La modélisation hydraulique de l'ensemble des réseaux structurants a été réalisée à l'aide du logiciel Infoworks CS permettant de recenser les dysfonctionnements, leur importance et leur fréquence. Des pluies de projet de type Desbordes et Keifer ont été simulées pour des périodes de retour allant de 2 ans à 30 ans.

Cette 3ème phase consiste à la recherche de solutions adaptées et réalistes tendant à réduire voire éliminer les dysfonctionnements répertoriés lors de la phase 2 et les risques d'inondation qui en découlent.

4.1.2. Urbanisation future

Dans le cadre de cette phase d'aménagements, les futurs projets d'urbanisation ont été pris en compte.

Ces projets sont les suivants :

- Carrière du Ramassis
- Urbanisation au niveau du Boulevard Jean-Mathieu Grangent au nord du Boulevard Camille Blanc
- Urbanisation Boulevard Chevalier de Clerville
- Urbanisation entre la Rue Salvador Alliende et la Rue Prévot d'Augier

Ces projets ont été modélisés dans Infoworks CS sous la forme d'augmentation du coefficient de ruissellement des bassins versants urbanisés de 10% à 20% selon les cas.

4.1.3. Niveau de protection à rechercher

Le niveau de protection à retenir pour le dimensionnement doit également être défini.

- L'Instruction Technique relative aux réseaux d'assainissement des agglomérations de 1977 recommande :

- de se protéger, dans l'ensemble, du risque de fréquence décennale.
- de réduire éventuellement ce niveau de protection (fréquence 2 à 5 ans) dans les zones modérément urbanisées et dans les zones où la pente limiterait strictement la durée des submersions,
- de l'accroître (fréquence 20 ans, voire 50 ans) dans les quartiers fortement urbanisés et dépourvus de relief de manière à éviter, même à de tels intervalles, des inondations étendues et prolongées compte tenu de la longévité des ouvrages et de l'accroissement continuel du coefficient de ruissellement.

➢ D'autre part, la norme Européennes de 1996 – NF EN 752-2 « Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Tableau 1 : Fréquences recommandées pour les projets » préconise les objectifs suivants :

Type d'enjeu	Niveau de protection retenu contre les débordements	Fréquence de mise en charge acceptée
Zones rurales	10 ans	1 an
Zone résidentielle	20 ans	2 ans
Centre ville, zones industrielles ou commerciales	30 ans	2 à 5 ans
Passages souterrains, routiers ou ferrés	50 ans	10 ans

Ces niveaux de protection sont uniquement des recommandations, et ne constituent pas une obligation du point de vue réglementaire.

Dans le cadre de cette étude, **deux niveaux de protection 10 ans et 20 ans sont testés**, en particulier pour les exutoires. Ces niveaux de protection ont été choisis à cause du caractère urbanisé des bassins versants de la ville de Sète, et des risques induits par les débordements sur les chaussées à forte pente dans les zones très urbanisées, surtout en aval des bassins versants.

4.1.4. Principe des aménagements structurants

Les solutions proposées consistent à:

⇨ **remplacer ou doubler les conduites sous-dimensionnées**,

Quelque soit le degré d'insuffisance des conduites, le dimensionnement des conduites adaptées à mettre en œuvre a été systématiquement indiqué sur le plan, parfois à titre indicatif. En effet, cette option n'a pas été retenue dans le chiffrage final des travaux lorsqu'elle apparaissait trop coûteuse au regard d'autres options.

⇨ **déconnecter des antennes sur un réseau saturé, et les raccorder à un nouveau réseau à créer ou existant,**

Il consiste à dériver les écoulements vers un réseau mieux dimensionné et décharger ainsi le réseau saturé en état actuel.

- ⇨ **créer des bassins de rétention,**

La solution 'rétention' se révèle très avantageuse dès lors que les conduites futures à mettre en œuvre sont importantes.

Cependant l'espace disponible pour aménager des bassins de rétention est très faible.

Seuls quelques bassins ont pu être proposés sur des emplacements identifiés en concertation avec la mairie.

- ⇨ **combiner ces différentes solutions.**

Les aménagements sont dimensionnés pour les périodes de retour 10 et 20 ans. Les tableaux de débits et dimensionnements sont donnés en annexe et sur les cartes jointes.

La quasi-totalité du réseau a été redimensionné, mais seul le réseau de priorité 1 (réseau primaire, en aval des bassins versants, cf annexe) sera chiffré.

Les fils d'eau état futur sont donnés à titre indicatif et devront être revus dans des études de détail (ils sont en général basés sur les fils d'eau actuel, mais devront être adaptés dans les études détaillés).

Les conduites sont redimensionnées pour remplacer les conduites existantes. Cependant dans le cadre de projets, il pourra être envisagé de doubler le réseau existant, afin de diminuer le coût des travaux.

Remarquons qu'en termes de phasage, les travaux devront être réalisés de l'aval vers l'amont, car on ne peut augmenter la capacité d'écoulement d'un secteur que lorsque le secteur aval est apte à recevoir l'augmentation de débit qui en résulte.

Toutes les conduites insuffisantes ont été redimensionnées à titre indicatif, cependant dans le chiffrage des travaux ne sera retenue que le redimensionnement des exutoires, à réaliser en priorité, et non des conduites d'apport amont (ce qui aggraverait le débit en aval).

4.1.5. Aménagements complémentaires

Les bassins de rétention sont dans certains cas consommateurs de place et parfois incompatibles avec l'équilibre financier des opérations essentiellement lorsqu'elles sont de petites tailles.

Aussi, prendre en compte les besoins de rétention des eaux dès les premières phases de réflexion d'un projet d'urbanisme facilite généralement la démarche: un bassin de rétention peut s'intégrer dans les espaces verts par ailleurs imposés, ou alors dans les aires de jeux.

L'emploi d'autres techniques permet éventuellement de réduire, voire de supprimer les volumes de bassins de rétention. Il s'agit de techniques dites alternatives :

Ces techniques sont à préconiser dans les zones à grande parcelle, en particulier pour le mont St Clair, et sont détaillées dans le zonage pluvial.

A titre indicatif, on peut citer :

- les *micro-bassins de rétention à l'échelle de la parcelle* préconisés dans le cas des projets individuels,

- les *chaussées à structure réservoir* : les débits de pointe sont écrêtés par stockage temporaire de la pluie dans le corps de chaussée et évitent ainsi de mobiliser une emprise foncière supplémentaire pour le traitement des eaux de pluie,

- les *puits d'absorption* : Creux ou remplis de matériaux drainants, ils sont particulièrement adaptés pour le stockage des habitations individuelles.

- les *fossés et noues* : les eaux de ruissellement sont régulées par infiltration dans le sol ou par ralentissement des écoulements. Des fossés larges et peu profonds avec régulation des débits à l'exutoire donnent de bons résultats dans les secteurs peu pentus. Les noues sont très valorisantes pour les espaces verts. (attention cette technique est réservée pour les zones à faible pente).

- les *toits stockants* : les eaux de pluie sont provisoirement stockées en toiture et restituées à débit limité dans le réseau. Cette technique n'est applicable que dans certains cas de projets architecturaux.

- *le stockage en citerne* : le stockage des eaux de toiture en citerne permet la réutilisation des eaux à des fins d'arrosage des espaces verts. Ce type de dispositif entre dans une logique globale d'économie de consommation d'eau potable.

Elles sont précisées dans le chapitre « zonage pluvial ».

Les aménagements sont présentés par secteur dans les paragraphes suivants.

4.2. SECTEUR A : THEATRE DE LA MER

(CF planches A3 14 et 15)

Sur ce secteur, aucun dispositif de rétention ne peut être envisagé par manque d'espace disponible.

La seule alternative pour ce secteur est le redimensionnement de réseau.

Les hypothèses de dimensionnement sont les suivantes :

- Les réseaux ont été implantés à une profondeur minimum de 80cm sous la cote du terrain naturel sauf exception ponctuelle. En aval, le respect de cette contrainte empêche souvent l'implantation de conduites de diamètre supérieur à 1000mm. Des cadres de 1m de hauteur ont alors été mis en place.
- La pente du réseau a été homogénéisée autant que possible pour éviter d'avoir des tronçons avec une pente très importante suivis de tronçons avec des pentes quasi nulles.
- La quasi-totalité du réseau a été redimensionné (voir tableaux ci-joint) mais seul le réseau de priorité 1 (réseau primaire) sera chiffré.
- Les débits donnés sont de période de retour 10 et 20 ans
- Les fils d'eau état futur sont donnés à titre indicatif et devront être revus dans des études de détail

- Les conduites sont redimensionnées pour remplacer les conduites existantes. Cependant dans le cadre de projets, il pourra être envisagé de doubler le réseau existant, afin de diminuer le coût des travaux.

Les aménagements sont décrits dans les tableaux ci après et sur le plan annexé au dossier.

Les aménagements consistent principalement à **créer un réseau permettant de recueillir les eaux pluviales s'écoulant sur la Rue Jean Vilar**.

Cette rue est le principal dysfonctionnement de ce quartier. Le réseau aval de capacité insuffisante a été redimensionné pour évacuer une pluie de période de retour 10 et 20 ans.

Les résultats obtenus sont donnés ci après.

					Etat futur							***Etat actuel***				
Nœud amont	**Nœud aval**	**Localisation**	**Q 20 ans en m3/s**	**Longueur en m**	**Géométrie**	**Largeur en mm**	**Hauteur en mm**	**Fe_amont en mNGF**	**Fe_aval en mNGF**	**Pente en m/m**	**Capacité en m3/s**	***Géométrie***	***Largeur en mm***	***Hauteur en mm***	***Pente en m/m***	***Capacité en m3/s***
5000	111	Rue Jean Vilar	1.33	187	Conduite	700	700	22	16.15	0.031	1.28					
111	163	Rue Jean Vilar	1.33	53	Conduite	1000	1000	16.15	15.88	0.005	1.34	*Conduite*	*300*	*300*	*-0.005*	*-0.06*
163	109	Rue Jean Vilar	1.33	54	Conduite	1000	1000	15.88	15.61	0.005	1.32	*Conduite*	*300*	*300*	*0.007*	*0.06*
5001	109	Rue Jean Vilar		225	Conduite	700	700	21.16	15.61	0.025	1.14					
109	110	Rue du Chant des Vagues	2.23	47	Cadre	1000	1000	15.61	15.14	0.010	2.38	*Cadre*	*500*	*300*	*0.003*	*0.10*
5009	5008	Rue Jean Vilar	0.43	200	Conduite	500	500	28.13	23.13	0.025	0.47					
5008	93	Rue Jean Vilar vers Promenade du Maréchal Leclerc	0.43	97	Conduite	400	400	23.13	11.55	0.119	0.56					
5010	74	Rue Jean Vilar	2.68	87	Conduite	800	800	25.2	19.62	0.064	2.61					
74	73	Rue de Roc	2.68	15	Conduite	800	800	19.62	18.63	0.064	2.62	*Conduite*	*300*	*300*	*0.019*	*0.10*
73	72	Rue de Roc	2.68	11	Conduite	800	800	18.63	17.93	0.064	2.60	*Conduite*	*400*	*400*	*0.049*	*0.36*
72	71	Rue de Roc	2.68	11	Conduite	800	800	17.93	17.21	0.064	2.62	*Conduite*	*400*	*400*	*0.046*	*0.35*
71	70	Rue de Roc	2.68	27	Conduite	800	800	17.21	15.48	0.064	2.61	*Conduite*	*400*	*400*	*0.033*	*0.30*
70	69	Rue de Roc	2.68	67	Conduite	800	800	15.48	11.19	0.064	2.61	*Conduite*	*400*	*400*	*0.102*	*0.52*
69	65	Rue de Roc	2.68	3	Conduite	800	800	11.19	11	0.058	2.47	*Conduite*	*400*	*400*	*0.107*	*0.53*
65	66	Rue de Roc	2.68	27	Conduite	900	900	11	10.3	0.026	2.30	*Conduite*	*400*	*400*	*0.060*	*0.40*

Tableau : Dimensionnement pour 20 ans (remplacement des conduites)

					état futur (en doublement des conduites actuelles)							état actuel				
Noeud_amont	Noeud_aval	Localisation	Q10ans (m3/s)	Longueur (m)	Geometrie	Largeur (mm)	Hauteur (mm)	Fe_amont (mNGF)	Fe_aval (mNGF)	Pente (m/m)	Capacite (m3/s)	Geometrie	Largeur (mm)	Hauteur (mm)	Pente (m/m)	Capacite (m3/s)
5000	111	Rue Jean Vilar	1.15	187	Conduite	700	700	22	16.15	0.031	1.28					
111	163	Rue Jean Vilar	1.15	53	Conduite	900	900	16.15	15.88	0.005	1.16	Conduite	300	300	-0.005	-0.06
163	109	Rue Jean Vilar	1.15	54	Conduite	900	900	15.88	15.61	0.005	1.16	Conduite	300	300	0.007	0.06
5001	109	Rue Jean Vilar		225	Conduite	600	600	21.16	15.61	0.025	0.88					
109	110	Rue du Chant des Vagues	1.93	47	conduite	900	900	15.61	15.14	0.010	1.64	Cadre+surverse163	500	300	0.003	0.101+0.3
5009	5008	Rue Jean Vilar	0.37	200	Conduite	500	500	28.13	23.13	0.025	0.47					
5008	93	Rue Jean Vilar vers Promenade du Maréchal Leclerc	0.37	97	Conduite	400	400	23.13	11.55	0.119	0.56					
5010	74	Rue Jean Vilar	0 à 2.32	87	Conduite	700	700	25.2	19.62	0.064	2.06					
74	73	Rue de Roc	2.32	15	Conduite	700	700	19.62	18.63	0.064	2.06	Conduite	300	300	0.019	0.10
73	72	Rue de Roc	2.32	11	Conduite	700	700	18.63	17.93	0.064	2.06	Conduite	400	400	0.049	0.36
72	71	Rue de Roc	2.32	11	Conduite	700	700	17.93	17.21	0.064	2.06	Conduite	400	400	0.046	0.35
71	70	Rue de Roc	2.32	27	Conduite	700	700	17.21	15.48	0.064	2.06	Conduite	400	400	0.033	0.30
70	69	Rue de Roc	2.32	67	Conduite	700	700	15.48	11.19	0.064	2.06	Conduite	400	400	0.102	0.52
69	65	Rue de Roc	2.32	3	Conduite	700	700	11.19	11	0.058	2.02	Conduite	400	400	0.107	0.53
65	66	Rue de Roc	2.32	27	Conduite	800	800	11	10.3	0.026	1.94	Conduite	400	400	0.060	0.40

Tableau : dimensionnement pour 10 ans (doublement des conduites existantes)

4.3. SECTEUR B : CORNICHE

Sur ce secteur, il est possible d'envisager la mise en place de dispositifs de rétention sur l'avenue du Tennis.

Nous avons donc la possibilité d'étudier 2 scénarios d'aménagement :

- Scénario1 : redimensionnement total du réseau de capacité insuffisante
- Scénario2 : création et optimisation de systèmes de rétention combinées à un redimensionnement du réseau

4.3.1. Scénario 1 : redimensionnement total du réseau

(cf planches A3 16,17 et 18)

Les hypothèses de dimensionnement sont les suivantes :

- Les réseaux ont été implantés à une profondeur minimum de 80cm sous la cote du terrain naturel sauf exception ponctuelle. En aval, le respect de cette contrainte empêche souvent l'implantation de conduites de diamètre supérieur à 1000mm. Des cadres de 1m de hauteur ont alors été mis en place.
- La pente du réseau a été homogénéisée autant que possible pour éviter d'avoir des tronçons avec une pente très importante suivis de tronçons avec des pentes quasi nulles.

Le réseau a été redimensionné en grande partie du fait de son incapacité actuelle à évacuer une pluie de période de retour 10 et 20 ans.

De nouvelles branches ont été créées en tête de réseau notamment :

- **Boulevard Jean-Mathieu Grangent**
- **Rue d'Aquitaine**
- **Rue d'Artois**
- **Avenue du Tennis**
- **Rue d'Arc en Ciel**

Rem : La **prolongation du réseau rue d'Aquitaine jusqu'à la Rue d'Artois** permet de reprendre les eaux pluviales au niveau d'un point bas situé à l'est du croisement de la Rue d'Artois et du Chemin des Demoiselles. Une partie des eaux du bassin versant drainé s'écoule jusqu'à ce point bas. Des constructions empêchent le libre écoulement des eaux en aval ce qui provoquent des inondations en état actuel. Il est donc important de canaliser ces eaux pluviales jusqu'à la rue d'Aquitaine en installant une canalisation qui remonte jusqu'à ce point bas.

Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau suivant :

					Etat futur							***Etat actuel***				
Nœud amont	**Nœud aval**	**Localisation**	**Q amont en m3/s**	**Longueur en m**	**Géométrie**	**Largeur en mm**	**Hauteur en mm**	**Fe_amont en mNGF**	**Fe_aval en mNGF**	**Pente en m/m**	**Capacité en m3/s**	***Géométrie***	***Largeur en mm***	***Hauteur en mm***	***Pente en m/m***	***Capacité en m3/s***
151	150	Rue de Savoie	0.20	4	Conduite	400	400	11.38	11.33	0.013	0.18	*Conduite*	*400*	*400*	*-0.008*	*-0.14*
146	145	Rue de Savoie	0.63	39	Conduite	500	500	8.57	5.94	0.067	0.76	*Conduite*	*400*	*400*	*0.067*	*0.42*
145	144	Rue de Savoie	0.63	18	Conduite	500	500	5.94	4.21	0.097	0.92	*Conduite*	*400*	*400*	*0.097*	*0.51*
1196	117	Rue Jean Vilar	2.22	50	Conduite	900	900	18.37	16.74	0.033	2.55	*Cadre*	*600*	*200*	*0.017*	*0.17*
117	1260	Place Edouard Herriot	2.24	19	Conduite	900	900	16.74	16.13	0.033	2.55	*Cadre*	*600*	*200*	*0.152*	*0.50*
1260	1259	Promenade Marechal Leclerc	3.28	46	Conduite	1200	1200	16.13	15.58	0.012	3.32	*Conduite*	*800*	*800*	*0.012*	*1.13*
214	211	Avenue du Tennis	4.42	22	Cadre	1700	1000	18.45	18.22	0.010	4.78	*Conduite*	*300*	*300*	*0.003*	*0.04*
211	210	Avenue du Tennis	4.42	68	Cadre	1700	1000	18.22	17.52	0.010	4.78	*Conduite*	*300*	*300*	*0.002*	*0.03*
210	138	Avenue du Tennis	4.66	20	Cadre	1700	1000	17.52	17.31	0.011	4.85	*Conduite*	*400*	*400*	*0.005*	*0.11*
138	140	Avenue du Tennis	4.65	29	Cadre	1700	1000	17.31	17.01	0.010	4.81	*Conduite*	*400*	*400*	*-0.001*	*-0.04*
140	135	Avenue du Tennis	4.63	34	Cadre	1700	1000	17.01	16.66	0.010	4.83	*Conduite*	*400*	*400*	*0.016*	*0.21*
135	128	Place Edouard Herriot	4.61	16	Cadre	1700	1000	16.66	16.5	0.010	4.80	*Conduite*	*400*	*400*	*-0.050*	*-0.36*
128	132	Place Edouard Herriot	4.76	5	Cadre	1800	1000	16.5	16.45	0.010	5.07	*Conduite*	*1100*	*1100*	*-0.004*	*-1.52*
132	133	Place Edouard Herriot	4.75	22	Cadre	1800	1000	16.45	16.23	0.010	5.11	*Conduite*	*700*	*700*	*-0.008*	*-0.64*
133	142	Place Edouard Herriot	4.73	14	Cadre	1800	1000	16.23	16.08	0.010	5.17	*Conduite*	*600*	*600*	*0.000*	*0.00*
142	143	Place Edouard Herriot	4.72	11	Cadre	1800	1000	16.08	15.97	0.010	5.07	*Conduite*	*400*	*400*	*0.002*	*0.07*
143	1203	Place Edouard Herriot	4.72	22	Cadre	1800	1000	15.97	15.74	0.010	5.17	*Conduite*	*400*	*400*	*0.013*	*0.19*
1203	169	Corniche de Neuburg	4.78	21	Cadre	1800	1000	15.74	15.53	0.010	5.12	*Conduite*	*600*	*600*	*0.024*	*0.74*
169	168	Corniche de Neuburg	4.77	41	Cadre	1800	1000	15.53	15.1	0.010	5.18	*Conduite*	*600*	*600*	*0.013*	*0.55*
168	167	Corniche de Neuburg	4.77	28	Cadre	1800	1000	15.1	14.81	0.010	5.15	*Conduite*	*600*	*600*	*0.080*	*1.36*
167	166	Corniche de Neuburg	4.77	36	Cadre	1000	1000	14.81	13.09	0.047	5.18	*Conduite*	*600*	*600*	*0.047*	*1.04*
	ou	Corniche de Neuburg	3.73	36	Conduite	1000	1000	14.81	13.09	0.047	4.07					

	actuel +															
166	165	Corniche de Neuburg	4.77	40	Cadre	1000	1000	13.09	11.02	0.052	5.45	*Conduite*	*600*	*600*	*0.052*	*1.10*
	ou actuel +	Corniche de Neuburg	3.67	40	Conduite	1000	1000	13.09	11.02	0.052	4.28					
165	162	Corniche de Neuburg	4.77	51	Cadre	1000	1000	11.02	8.44	0.051	5.37	*Conduite*	*600*	*600*	*0.051*	*1.08*
	ou actuel +	Corniche de Neuburg	3.69	51	Conduite	1000	1000	11.02	8.44	0.051	4.22					
162	161	Corniche de Neuburg	4.96	32	Cadre	1200	1000	8.44	7.45	0.031	5.31	*Conduite*	*600*	*600*	*0.031*	*0.84*
161	1227	Corniche de Neuburg	4.96	64	Cadre	1400	1000	7.45	6	0.023	5.56	*Conduite*	*600*	*600*	*0.010*	*0.48*
1227	158	Corniche de Neuburg	6.09	105	Cadre	1400	1000	6	2.36	0.035	6.89	*Conduite*	*1000*	*1000*	*0.035*	*3.49*
	ou actuel +	Corniche de Neuburg	2.60	105	Conduite	900		6	2.36	0.035	2.64					
158	155	Corniche de Neuburg	6.09	56	Cadre	1400	1000	2.36	0.76	0.028	6.22	*Conduite*	*1000*	*1000*	*0.025*	*2.95*
	ou actuel +	Corniche de Neuburg	3.14	56	Conduite	1000	1000	2.36	0.76	0.028	3.13					
155	287	Corniche de Neuburg	6.30	12	Cadre	1400	1000	0.76	0.43	0.028	6.20	*Conduite*	*1000*	*1000*	*0.045*	*3.98*
	ou actuel +	Corniche de Neuburg	2.32	12	Conduite	900	900	0.76	0.43	0.028	2.36					
5002	222	Avenue du Tennis	0.60	105	Conduite	600	600	23.09	21.17	0.018	0.65					
223	222	Rue d'Auvergne	1.66	70	Conduite	800	800	24.49	21.17	0.047	2.24	*Conduite*	*400*	*400*	*0.047*	*0.35*
222	219	Avenue du Tennis	2.25	22	Conduite	900	900	21.17	20.59	0.026	2.28	*Conduite*	*600*	*600*	*0.016*	*0.60*
219	220	Avenue du Tennis	2.27	11	Conduite	900	900	20.59	20.31	0.026	2.27	*Conduite*	*600*	*600*	*-0.018*	*-0.64*
221	218	Avenue du Tennis	2.23	38	Conduite	800	800	19.21	18.05	0.031	1.81	*Conduite*	*400*	*400*	*-0.025*	*-0.26*
218	217	Avenue du Tennis	2.24	14	Conduite	800	800	18.05	17.64	0.030	1.80	*Conduite*	*600*	*600*	*0.030*	*0.83*
217	216	Boulevard Joliot Curie	2.85	57	Conduite	1000	1000	17.64	15.91	0.030	3.26	*Conduite*	*600*	*600*	*0.029*	*0.81*
216	195	Boulevard Joliot Curie	3.01	50	Conduite	1000	1000	15.91	14.38	0.031	3.27	*Conduite*	*800*	*800*	*0.007*	*0.87*
195	194	Boulevard Joliot Curie	3.03	8	Conduite	1000	1000	14.38	14.15	0.030	3.25	*Conduite*	*800*	*800*	*-0.004*	*-0.65*
194	191	Boulevard Joliot Curie	3.05	34	Conduite	1000	1000	14.15	13.13	0.030	3.26	*Conduite*	*800*	*800*	*0.046*	*2.21*

191	183	Boulevard Joliot Curie	3.08	45	Conduite	1000	1000	13.13	11.77	0.030	3.27	*Conduite*	*800*	*800*	*0.017*	*1.36*
183	185	Boulevard Joliot Curie	3.35	14	Cadre	900	1000	11.77	11.37	0.029	3.52	*Conduite*	*800*	*800*	*-0.004*	*-0.62*
185	177	Boulevard Joliot Curie	3.37	12	Cadre	900	1000	11.37	11	0.031	3.65	*Conduite*	*800*	*800*	*0.034*	*1.89*
	ou actuel +	Boulevard Joliot Curie	1.48	12	Conduite	800	800	11.37	11	0.031	1.82					
177	1204	Rue du Perigord	3.85	57	Cadre	1000	1000	11	9.28	0.030	4.15	*Conduite*	*800*	*800*	*0.048*	*2.25*
	ou actuel +	Rue du Perigord	1.60	57	Conduite	800	800	11	9.28	0.030	1.80					
1204	175	Rue du Perigord	3.85	86	Cadre	1000	1000	9.28	6.66	0.030	4.15	*Conduite*	*700*	*700*	*0.036*	*1.37*
	ou actuel +	Rue du Perigord	1.60	86	Conduite	1000	1000	9.28	6.66	0.030	3.24					
175	174	Rue du Perigord	3.97	26	Cadre	1500	1000	6.66	6.39	0.011	4.15	*Conduite*	*700*	*700*	*0.011*	*0.74*
174	173	Rue du Perigord	4.88	24	Cadre	1100	1000	6.39	5.6	0.033	4.94	*Cadre*	*700*	*1000*	*0.034*	*2.68*
	ou actuel +	Rue du Perigord	2.20	24	Conduite	900	900	6.39	5.6	0.033	2.58					
5005	5004	Boulevard Jean-Mathieu Grangent	0.83	237	Conduite	800	800	26.2	23.6	0.011	1.08					
	5006	Rue d'Artois	1.66	350	Conduite	900	900	40.4	32.8	0.022	2.09					
5006	5004	Rue d'Aquitaine	3.32	101	Conduite	900	900	32.8	23.6	0.091	4.26					
5004	5003	Avenue du Tennis	4.15	168	Cadre	1300	1200	23.6	21.92	0.010	4.30					
5003	231	Rue de l'Arc en ciel	4.15	260	Cadre	900	1000	21.92	9.6	0.047	4.50					
242	231	Boulevard Joliot Curie	0.66	71	Conduite	800	800	10.03	9.6	0.006	0.80	*Conduite*	*600*	*600*	*0.003*	*0.25*
231B	231	Entre Boulevard Joliot Curie et Corniche de Neuburg	0.83	119	Conduite	700	700	11.88	9.6	0.019	1.00	*Conduite*	*500*	*500*	*0.016*	*0.37*
231	230	Entre Boulevard Joliot Curie et Corniche de Neuburg	5.54	6	Cadre	1300	1000	9.6	9.44	0.029	5.68	*Conduite*	*400*	*400*	*0.018*	*0.22*
230	229	Entre Boulevard Joliot Curie et Corniche de Neuburg	5.53	266	Cadre	1300	1000	9.44	1.73	0.029	5.72	*Conduite*	*800*	*800*	*0.031*	*1.81*
229	226	Entre Boulevard Joliot	5.54	32	Cadre	1900	1200	1.73	1.51	0.007	5.79	*Conduite*	*800*	*800*	*0.034*	*1.89*

		Curie et Corniche de Neuburg														
228	227	Corniche de Neuburg	0.39	23	Conduite	600	600	3.4	3.17	0.010	0.48	*Conduite*	*400*	*400*	*0.008*	*0.14*
227	226	Corniche de Neuburg	0.39	168	Conduite	600	600	3.17	1.51	0.010	0.48	*Conduite*	*500*	*500*	*0.013*	*0.33*
226	225	Corniche de Neuburg	6.67	173	Cadre	2200	1200	1.51	0.35	0.007	6.90	*Conduite*	*1000*	*1000*	*-0.003*	*-0.96*
225	224	Corniche de Neuburg	6.55	83	Cadre	2200	1200	0.35	-0.21	0.007	6.92	*Conduite*	*1000*	*1000*	*0.016*	*2.35*
237	234	Rue du Dauphine	1.15	72	Cadre	1000	800	0.76	0.52	0.003	1.02	*Conduite*	*500*	*500*	*0.003*	*0.17*
238	234	Rue du Dauphine	0.70	30	Conduite	800	800	0.64	0.49	0.005	0.73	*Conduite*	*600*	*600*	*0.004*	*0.30*
234	235	Rue du Dauphine	2.70	14	Cadre	1500	800	0.49	0.41	0.006	2.24	*Conduite*	*800*	*800*	*0.031*	*1.82*
	ou actuel +	Rue du Dauphine	0.88	14	Conduite	900	900	0.49	0.41	0.006	1.07					
235	233	Rue du Dauphine	2.70	21	Cadre	1500	800	0.41	0.3	0.005	2.12	*Conduite*	*800*	*800*	*0.001*	*0.39*
257	256	Carrefour de l'Europe	0.86	19	Conduite	600	600	6.26	5.61	0.035	0.89	*Conduite*	*400*	*400*	*-0.023*	*-0.25*
256	255	Carrefour de l'Europe	0.86	51	Conduite	600	600	5.61	3.79	0.036	0.91	*Conduite*	*400*	*400*	*0.046*	*0.35*
255	254	Carrefour de l'Europe	1.38	42	Conduite	700	700	3.79	1.59	0.052	1.65	*Conduite*	*600*	*600*	*0.052*	*1.09*
254	249	Carrefour de l'Europe	1.62	54	Conduite	800	800	1.59	0.01	0.029	1.77	Conduite	600	600	0.029	0.82

Tableau : dimensionnement pour 20 ans (remplacement des conduites)

					état futur (en doublement des conduites actuelles)							état actuel				
Noeud_amont	Noeud_aval	Localisation	Q10 ans (m3/s)	Longueur en m	Geometrie	Largeur en mm	Hauteur en mm	Fe_amont en mNGF	Fe_aval en mNGF	Pente en m/m	Capacite en m3/s	Geometrie	Largeur en mm	Hauteur en mm	Pente en m/m	Capacite en m3/s
151	150	Rue de Savoie	0.17	4	Conduite	400	400	11.38	11.33	0.013	0.18	Conduite	400	400	-0.008	-0.14
146	145	Rue de Savoie	0.55	39				8.57	5.94	0.067		Conduite	400	400	0.067	0.42
145	144	Rue de Savoie	0.55	18				5.94	4.21	0.097		Conduite	400	400	0.097	0.51
1196	117	Rue Jean Vilar	1.92	50	Conduite	800	800	18.37	16.74	0.033	2.18	Cadre	600	200	0.017	0.17
117	1260	Place Edouard Herriot	1.98	19	Conduite	700	700	16.74	16.13	0.033	1.53	Cadre	600	200	0.152	0.50
1260	1259	Promenade Marechal Leclerc	2.85	46	Conduite	900	900	16.13	15.58	0.012	1.80	Conduite	800	800	0.012	1.13
214	211	Avenue du Tennis	3.75	22	Cadre	1100	1000	18.45	18.22	0.010	3.85	Conduite	300	300	0.003	0.04
211	210	Avenue du Tennis	3.83	68	Cadre	1100	1000	18.22	17.52	0.010	3.85	Conduite	300	300	0.002	0.03
210	138	Avenue du Tennis	4.07	20	Cadre	1100	1000	17.52	17.31	0.011	3.85	Conduite	400	400	0.005	0.11
138	140	Avenue du Tennis	4.07	29	Cadre	1100	1000	17.31	17.01	0.010	3.85	Conduite	400	400	-0.001	-0.04
140	135	Avenue du Tennis	4.07	34	Cadre	1100	1000	17.01	16.66	0.010	3.85	Conduite	400	400	0.016	0.21
135	128	Place Edouard Herriot	4.09	16	Cadre	1100	1000	16.66	16.5	0.010	3.85	Conduite	400	400	-0.050	-0.36
128	132	Place Edouard Herriot	4.22	5	Cadre	1200	1000	16.5	16.45	0.010	4.36	Conduite	1100	1100	-0.004	-1.52
132	133	Place Edouard Herriot	4.22	22	Cadre	1200	1000	16.45	16.23	0.010	4.36	Conduite	700	700	-0.008	-0.64
133	142	Place Edouard Herriot	4.21	14	Cadre	1200	1000	16.23	16.08	0.010	4.36	Conduite	600	600	0.000	0.00
142	143	Place Edouard Herriot	4.21	11	Cadre	1200	1000	16.08	15.97	0.010	4.36	Conduite	400	400	0.002	0.07
143	1203	Place Edouard Herriot	4.21	22	Cadre	1200	1000	15.97	15.74	0.010	4.36	Conduite	400	400	0.013	0.19
1203	169	Corniche de Neuburg	4.26	21	Cadre	1100	1000	15.74	15.53	0.010	3.85	Conduite	600	600	0.024	0.74
169	168	Corniche de Neuburg	4.26	41	Cadre	1100	1000	15.53	15.1	0.010	3.85	Conduite	600	600	0.013	0.55
168	167	Corniche de Neuburg	4.26	28	Cadre	1100	1000	15.1	14.81	0.010	3.85	Conduite	600	600	0.080	1.36
167	166	Corniche de Neuburg	4.26	36	buse	900	900	14.81	13.09	0.047	3.57	Conduite	600	600	0.047	1.04
166	165	Corniche de Neuburg	4.26	40	buse	900	900	13.09	11.02	0.052	3.60	Conduite	600	600	0.052	1.10
165	162	Corniche de Neuburg	4.26	51	buse	900	900	11.02	8.44	0.051	3.60	Conduite	600	600	0.051	1.08
162	161	Corniche de Neuburg	4.44	32	buse	1000	1000	8.44	7.45	0.031	3.84	Conduite	600	600	0.031	0.84

161	1227	Corniche de Neuburg	4.44	64	buse	1000	1000	7.45	6	0.023	3.84	Conduite	600	600	0.010	0.48
1227	158	Corniche de Neuburg	5.46	105	buse	800	800	6	2.36	0.035	2.10	Conduite	1000	1000	0.035	3.49
158	155	Corniche de Neuburg	5.46	56	buse	800	800	2.36	0.76	0.028	2.08	Conduite	1000	1000	0.025	2.95
155	287 (exutoire)	Corniche de Neuburg	5.65	12	buse	800	800	0.76	0.43	0.028	2.08	Conduite	1000	1000	0.045	3.98
5002	222	Avenue du Tennis	0.52	105	Conduite	600	600	23.09	21.17	0.018	0.65					
223	222	Rue d'Auvergne	1.44	70	Conduite	600	600	24.49	21.17	0.047	1.21	Conduite	400	400	0.047	0.35
222	219	Avenue du Tennis	1.96	22	Conduite	700	700	21.17	20.59	0.026	1.35	Conduite	600	600	0.016	0.60
219	220	Avenue du Tennis	1.96	11	Conduite	800	800	20.59	20.31	0.026	1.94	Conduite	600	600	-0.018	-0.64
220	221											conduite	1600			
221	218	Avenue du Tennis	1.92	38	Conduite	800	800	19.21	18.05	0.031	2.10	Conduite	400	400	-0.025	-0.26
218	217	Avenue du Tennis	1.93	14	Conduite	700	700	18.05	17.64	0.030	1.43	Conduite	600	600	0.030	0.83
217	216	Boulevard Joliot Curie	2.63	57	Conduite	800	800	17.64	15.91	0.030	2.08	Conduite	600	600	0.029	0.81
216	195	Boulevard Joliot Curie	2.85	50	Conduite	800	800	15.91	14.38	0.031	2.08	Conduite	800	800	0.007	0.87
195	194	Boulevard Joliot Curie	2.84	8	Conduite	900	900	14.38	14.15	0.030	2.85	Conduite	800	800	-0.004	-0.65
194	191	Boulevard Joliot Curie	2.84	34				14.15	13.13	0.030	3.26	Conduite	800	800	0.046	2.21
191	183	Boulevard Joliot Curie	2.85	45	buse	700	700	13.13	11.77	0.030	1.43	Conduite	800	800	0.017	1.36
183	185	Boulevard Joliot Curie	3.15	14	buse	900	900	11.77	11.37	0.029	2.85	Conduite	800	800	-0.004	-0.62
185	177	Boulevard Joliot Curie	3.17	12	buse	700	700	11.37	11	0.031	1.43	Conduite	800	800	0.034	1.89
177	1204	Rue du Perigord	3.61	57	buse	700	700	11	9.28	0.030	1.43	Conduite	800	800	0.048	2.25
1204	175	Rue du Perigord	3.60	86	buse	800	800	9.28	6.66	0.030	2.08	Conduite	700	700	0.036	1.37
175	174	Rue du Perigord	3.71	26	cadre	1000	900	6.66	6.39	0.011	3.10	Conduite	700	700	0.011	0.74
174	173(exutoire)	Rue du Perigord	4.48	24	buse	800	800	6.39	5.6	0.033	2.18	Cadre	700	1000	0.034	2.68
5005	5004	Boulevard Jean-Mathieu Grangent	0.72	237	Conduite	700	700	26.2	23.6	0.011	0.88					
	5006	Rue d'Artois	1.44	350	Conduite	800	800	40.4	32.8	0.022	1.78					
5006	5004	Rue d'Aquitaine	2.88	101	Conduite	800	800	32.8	23.6	0.091						
5004	5003	Avenue du Tennis	3.60	168	Cadre	1100	1000	23.6	21.92	0.010	3.85					
5003	231	Rue de l'Arc en ciel	3.60	260	buse	900	900	21.92	9.6	0.047	3.60					
242	231	Boulevard Joliot Curie	0.57	71	Conduite	500	500	10.03	9.6	0.006	0.26	Conduite	600	600	0.003	0.25
231B	231	Entre Boulevard Joliot Curie et Corniche de	0.72	119	Conduite	500	500	11.88	9.6	0.019	0.47	Conduite	500	500	0.016	0.37

		Neuburg														
231	230	Entre Boulevard Joliot Curie et Corniche de Neuburg	4.89	6	Cadre	900	900	9.6	9.44	0.029	4.32	Conduite	400	400	0.018	0.22
230	229	Entre Boulevard Joliot Curie et Corniche de Neuburg	4.89	266	buse	900	900	9.44	1.73	0.029	2.80	Conduite	800	800	0.031	1.81
229	226	Entre Boulevard Joliot Curie et Corniche de Neuburg	4.92	32	Cadre	1000	1000	1.73	1.51	0.007	2.81	Conduite	800	800	0.034	1.89
228	227	Corniche de Neuburg	0.34	23				3.4	3.17	0.010		Conduite	400	400	0.008	0.14
227	226	Corniche de Neuburg	0.34	168				3.17	1.51	0.010		Conduite	500	500	0.013	0.33
226	225	Corniche de Neuburg	5.90	173	Cadre	1700	1000	1.51	0.35	0.007	5.90	Conduite	1000	1000	-0.003	-0.96
225	224(exutoire)	Corniche de Neuburg	5.90	83	Cadre	1200	1000	0.35	-0.21	0.007	3.65	Conduite	1000	1000	0.016	2.35
237	234	Rue du Dauphine	1.00	72	buse	1000	1000	0.76	0.52	0.003	1.19	Conduite	500	500	0.003	0.17
238	234	Rue du Dauphine	0.63	30	Conduite	600	600	0.64	0.49	0.005	0.39	Conduite	600	600	0.004	0.30
234	235	Rue du Dauphine	2.37	14	buse	700	700	0.49	0.41	0.006	0.65	Conduite	800	800	0.031	1.82
235	233(exutoire)	Rue du Dauphine	2.37	21	Cadre	1000	900	0.41	0.3	0.005	2.09	Conduite	800	800	0.001	0.39
257	256	Carrefour de l'Europe	0.75	19	Conduite	600	600	6.26	5.61	0.035	0.89	Conduite	400	400	-0.023	-0.25
256	255	Carrefour de l'Europe	0.75	51	Conduite	600	600	5.61	3.79	0.036	0.91	Conduite	400	400	0.046	0.35
255	254	Carrefour de l'Europe	1.20	42				3.79	1.59	0.052	1.65	Conduite	600	600	0.052	1.09
254	249	Carrefour de l'Europe	1.41	54	Conduite	600	600	1.59	0.01	0.029	0.95	Conduite	600	600	0.029	0.82

Tableau : dimensionnement pour 10 ans (doublement des conduites existantes)

4.3.2. Scénario 2 : rétention des eaux pluviales

Sur ce secteur, un dispositif de rétention existe déjà sur l'Avenue du Tennis.

Celui-ci n'étant pas dimensionné pour retenir une pluie de période de retour 20 ans, il entraîne des débordements liés à l'insuffisance de la conduite en aval.

Ce bassin de rétention peut être optimisé pour une pluie de période de retour 20 ans.

Un autre bassin est envisagé par la Mairie sur l'Avenue du Tennis en amont de la Rue de l'Arc en Ciel.

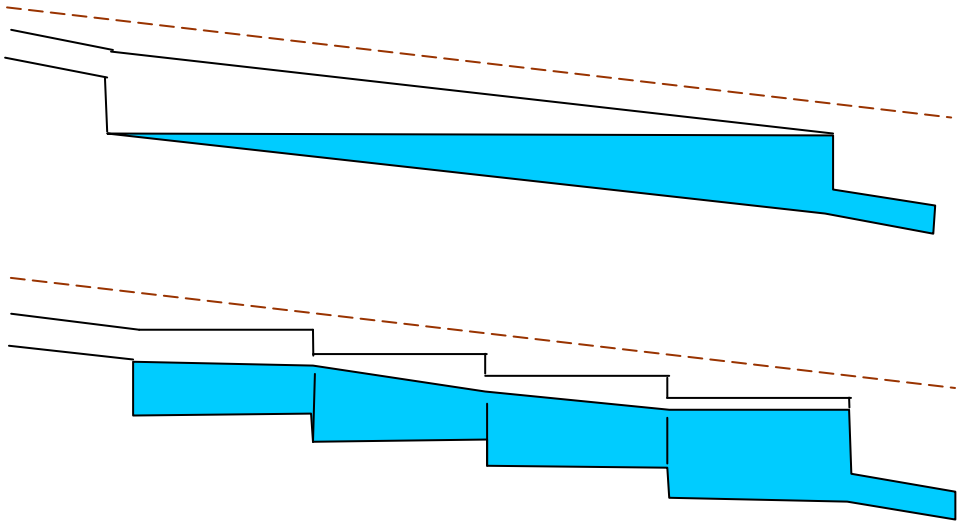
La faisabilité de ces bassins devra faire l'objet de levés topographiques pour identifier l'emprise disponible et d'étude de détail. Dans le cadre du schéma, il est testé leur efficacité hydraulique.

- **BASSIN DE RETENTION EN AMONT DE LA RUE DE L'ARC EN CIEL**

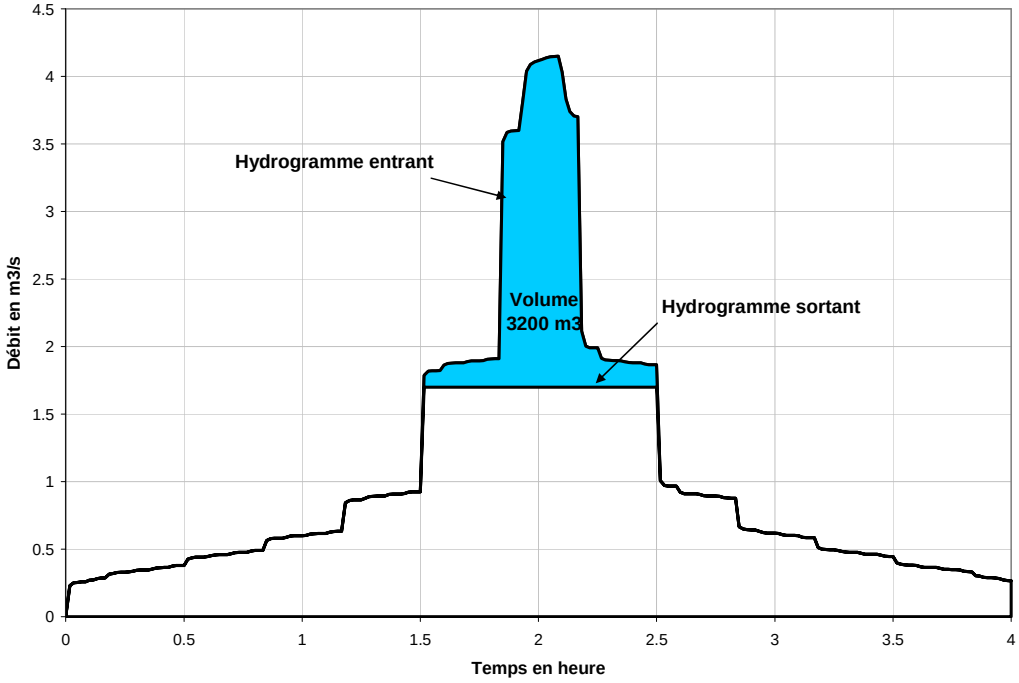
(cf planche A3 n°17)

Les hypothèses retenues pour ce bassin de rétention sont les suivantes :

- Bassin implanté dans la contre allée de l'Avenue du Tennis
- Dimensions globales : 160m de long sur 10m de large avec une profondeur moyenne de 2m soit un volume de 3200 m^3
- Bassin constitué d'une série de bassins permettant de compenser l'effet de pente de la voirie afin de retenir un maximum de volume



Le débit de fuite du bassin de rétention a été déterminé à partir du volume de stockage disponible et de l'hydrogramme amont comme le montre le graphique ci-dessous :



En supposant un volume disponible de stockage de 3200 m3, le débit de fuite du basin de rétention est de 1.7m3/s pour 20 ans et 1.3 m3/s pour 10 ans.

Le réseau aval a été redimensionné de façon à prendre en compte cet écrêtement du débit de pointe des bassins versants amont.

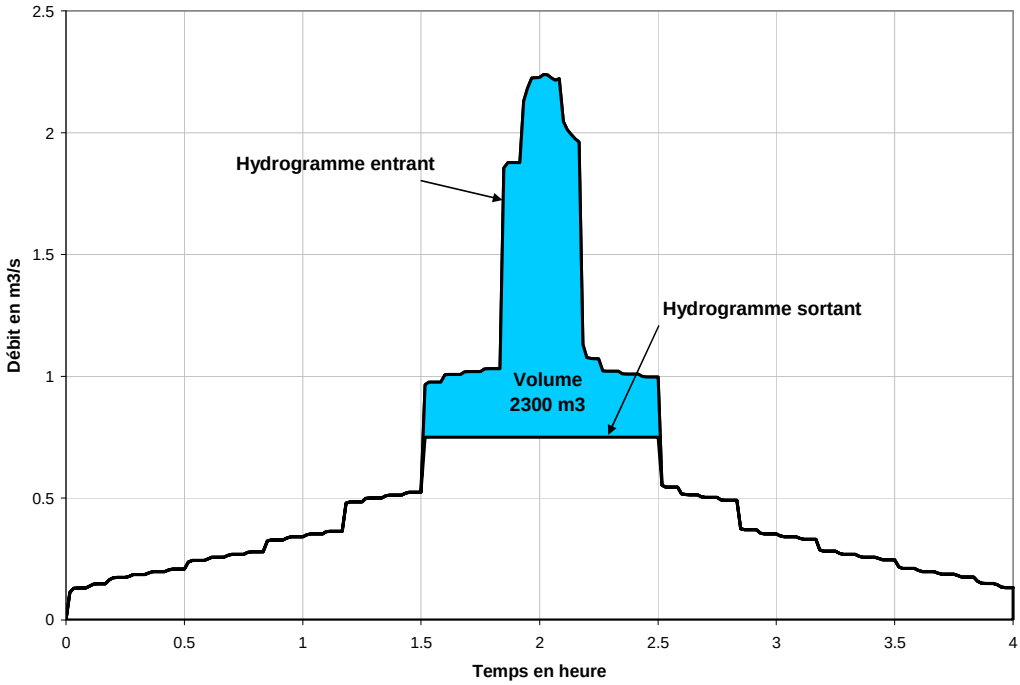
- **BASSIN DE RETENTION EXISTANT RUE DU TENNIS**

(cf planche A3 n°16)

Les hypothèses retenues pour ce bassin de rétention sont les suivantes :

- Bassin implanté dans la contre allée de l'Avenue du Tennis
- Dimensions globales : 142m de long sur 10m de large avec une profondeur moyenne de 1.60m soit un volume d'environ 2300 m^3
- Bassin constitué d'une série de bassins permettant de compenser l'effet de pente de la voirie afin de retenir un maximum de volume (voir schéma précédent)

Le débit de fuite du bassin de rétention a été déterminé à partir du volume de stockage disponible et de l'hydrogramme amont comme le montre le graphique ci-dessous :



En supposant un volume disponible de stockage de 2300 m3, le débit de fuite du bassin de rétention est de 0.75 m3/s pour 20 ans et de 0.55 m3/s pour 10 ans.

Le réseau aval a été redimensionné de façon à prendre en compte cet écrêtement du débit de pointe des bassins versants amont.

Le redimensionnement du réseau en aval de ces deux bassins de rétention est donné page suivante.

					Etat futur							*Etat actuel*				
Noeud_amont	**Noeud_aval**	**Localisation**	**Q amont en m3/s**	**Longueur en m**	**Géométrie**	**Largeur en mm**	**Hauteur en mm**	**Fe_amont en mNGF**	**Fe_aval en mNGF**	**Pente en m/m**	**Capacité en m3/s**	***Géométrie***	***Largeur en mm***	***Hauteur en mm***	***Pente en m/m***	***Capacité en m3/s***
221	218	Avenue du Tennis	0.75	38	Conduite	600	600	19.21	18.05	0.031	0.84	*Conduite*	*400*	*400*	*-0.025*	*-0.26*
218	217	Avenue du Tennis	0.80	14	Conduite	600	600	18.05	17.64	0.030	0.84	*Conduite*	*600*	*600*	*0.030*	*0.83*
217	216	Boulevard Joliot Curie	1.60	57	Conduite	800	800	17.64	15.91	0.030	1.80	*Conduite*	*600*	*600*	*0.029*	*0.81*
216	195	Boulevard Joliot Curie	1.84	50	Conduite	900	900	15.91	14.38	0.031	2.47	*Conduite*	*800*	*800*	*0.007*	*0.87*
195	194	Boulevard Joliot Curie	1.84	8	Conduite	900	900	14.38	14.15	0.030	2.46	*Conduite*	*800*	*800*	*-0.004*	*-0.65*
194	191	Boulevard Joliot Curie	1.87	34	Conduite	900	900	14.15	13.13	0.030	2.46	*Conduite*	*800*	*800*	*0.046*	*2.21*
191	183	Boulevard Joliot Curie	1.89	45	Conduite	900	900	13.13	11.77	0.030	2.47	*Conduite*	*800*	*800*	*0.017*	*1.36*
183	185	Boulevard Joliot Curie	2.18	14	Conduite	900	900	11.77	11.37	0.029	2.40	*Conduite*	*800*	*800*	*-0.004*	*-0.62*
185	177	Boulevard Joliot Curie	2.20	12	Conduite	900	900	11.37	11	0.031	2.49	*Conduite*	*800*	*800*	*0.034*	*1.89*
177	1204	Rue du Perigord	2.65	57	Conduite	900	900	11	9.28	0.030	2.46	*Conduite*	*800*	*800*	*0.048*	*2.25*
1204	175	Rue du Perigord	2.65	86	Conduite	900	900	9.28	6.66	0.030	2.46	*Conduite*	*700*	*700*	*0.036*	*1.37*
175	174	Rue du Perigord	2.71	26	Cadre	1100	1000	6.66	6.39	0.011	2.78	*Conduite*	*700*	*700*	*0.011*	*0.74*
174	173	Rue du Perigord	3.68	24	Cadre	900	1000	6.39	5.6	0.033	3.78	*Cadre*	*700*	*1000*	*0.034*	*2.68*
5003	231	Rue de l'Arc en ciel	1.70	260	Conduite	800	800	21.92	9.6	0.047	2.25					
231	230	Entre Boulevard Joliot Curie et Corniche de Neuburg	3.17	6	Conduite	1000	1000	9.6	9.44	0.029	3.16	*Conduite*	*400*	*400*	*0.018*	*0.22*
230	229	Entre Boulevard Joliot Curie et Corniche de Neuburg	3.17	266	Conduite	1000	1000	9.44	1.73	0.029	3.19	*Conduite*	*800*	*800*	*0.031*	*1.81*
229	226	Entre Boulevard Joliot Curie et Corniche de Neuburg	3.18	32	Cadre	1200	1200	1.73	1.51	0.007	3.19	*Conduite*	*800*	*800*	*0.034*	*1.89*
226	225	Corniche de Neuburg	4.34	173	Cadre	1500	1200	1.51	0.35	0.007	4.25	*Conduite*	*1000*	*1000*	*-0.003*	*-0.96*
225	224	Corniche de Neuburg	4.29	83	Cadre	1500	1200	0.35	-0.21	0.007	4.26	*Conduite*	*1000*	*1000*	*0.016*	*2.35*

Tableau : dimensionnement pour 20 ans (remplacement des conduites)

					état futur (avec bassin de rétention)							état actuel				
Noeud_amont	Noeud_aval	Localisation	Q10 ans (m3/s)	Longueur en m	Geometrie	Largeur en mm	Hauteur en mm	Fe_amont en mNGF	Fe_aval en mNGF	Pente en m/m	Capacite en m3/s	Geometrie	Largeur en mm	Hauteur en mm	Pente en m/m	Capacite en m3/s
220	221				BR Tennis											
221	218	Avenue du Tennis	0.55	38	Conduite	500	500	19.21	18.05	0.031	0.60	Conduite	400	400	-0.025	-0.26
218	217	Avenue du Tennis		14				18.05	17.64	0.030		Conduite	600	600	0.030	0.83
217	216	Boulevard Joliot Curie	1.28	57	Conduite	500	500	17.64	15.91	0.030	0.60	Conduite	600	600	0.029	0.81
216	195	Boulevard Joliot Curie	1.51	50	Conduite	600	600	15.91	14.38	0.031	0.96	Conduite	800	800	0.007	0.87
195	194	Boulevard Joliot Curie	1.51	8	Conduite	700	700	14.38	14.15	0.030	1.45	Conduite	800	800	-0.004	-0.65
194	191	Boulevard Joliot Curie	1.51	34				14.15	13.13	0.030		Conduite	800	800	0.046	2.21
191	183	Boulevard Joliot Curie	1.51	45				13.13	11.77	0.030		Conduite	800	800	0.017	1.36
183	185	Boulevard Joliot Curie	1.83	14	buse	800	800	11.77	11.37	0.029	2.08	Conduite	800	800	-0.004	-0.62
185	177	Boulevard Joliot Curie	1.83	12				11.37	11	0.031		Conduite	800	800	0.034	1.89
177	1204	Rue du Perigord	2.29	57				11	9.28	0.030		Conduite	800	800	0.048	2.25
1204	175	Rue du Perigord	2.29	86	buse	600	600	9.28	6.66	0.030	0.96	Conduite	700	700	0.036	1.37
175	174	Rue du Perigord	2.35	26	buse	900	900	6.66	6.39	0.011	1.72	Conduite	700	700	0.011	0.74
174	173(exutoire)	Rue du Perigord	3.18	24				6.39	5.6	0.033		Cadre	700	1000	0.034	2.68
5004	5003	Avenue du Tennis			BR Grangent											
5003	231	Rue de l'Arc en ciel	1.30	260	buse	700	700	21.92	9.6	0.047	1.80					
231	230	Entre Boulevard Joliot Curie et Corniche de Neuburg	2.60	6	buse	900	900	9.6	9.44	0.029	2.85	Conduite	400	400	0.018	0.22
230	229	Entre Boulevard Joliot Curie et Corniche de Neuburg	2.60	266	buse	600	600	9.44	1.73	0.029	0.96	Conduite	800	800	0.031	1.81
229	226	Entre Boulevard Joliot Curie et Corniche de Neuburg	2.62	32	buse	800	800	1.73	1.51	0.007	1.00	Conduite	800	800	0.034	1.89
226	225	Corniche de Neuburg	3.62	173	cadre	1000	1000	1.51	0.35	0.007	2.81	Conduite	1000	1000	-0.003	-0.96
225	224(exutoire)	Corniche de Neuburg	3.62	83	buse	900	900	0.35	-0.21	0.007	1.37	Conduite	1000	1000	0.016	2.35

Tableau : dimensionnement pour 10 ans (doublement des conduites existantes)

4.4. SECTEUR C : PONT LEVIS

(cf planche A3 n°19)

Le réseau sur ce secteur est globalement de capacité suffisante.

Quelques conduites ont été redimensionnées. Elles sont données dans le tableau page suivante.

Le projet d'urbanisation de Ramassis a été pris en compte (un bassin de rétention est prévu au dossier loi sur l'eau pour compenser l'imperméabilisation).

					Etat futur							***Etat actuel***				
Nœud amont	**Nœud aval**	**Localisation**	**Q amont en m3/s**	**Longueur en m**	**Géométrie**	**Largeur en mm**	**Hauteur en mm**	**Fe_amont en mNGF**	**Fe_aval en mNGF**	**Pente en m/m**	**Capacité en m3/s**	***Géométrie***	***Largeur en mm***	***Hauteur en mm***	***Pente en m/m***	***Capacité en m3/s***
262	261	Rue Jean Baptiste de Lesseps	1.1	150	Conduite	600	600	27.78	8.13	0.131	1.73	*Conduite*	*400*	*400*	*0.126*	*0.58*
266	265	Boulevard Camille Blanc	0.66	137	Conduite	600	600	15.67	10.95	0.034	0.89	*Conduite*	*400*	*400*	*0.024*	*0.25*
265	264	Boulevard Camille Blanc	1.81	58	Conduite	800	800	10.95	8.95	0.034	1.91	*Conduite*	*600*	*600*	*0.030*	*0.83*
274	273	Rue des Phéniciens	0.31	55	Conduite	500	500	4.02	2.38	0.030	0.51	*Conduite*	*300*	*300*	*0.026*	*0.12*
273	272	Rue des Phéniciens	0.52	51	Conduite	700	700	2.38	2.2	0.004	0.43	*Conduite*	*300*	*300*	*0.006*	*0.06*
272	271	Rue des Loriots	0.53	45	Conduite	700	700	2.2	2.05	0.003	0.42	*Conduite*	*600*	*600*	*-0.004*	*-0.32*

Tableau : dimensionnement pour 20 ans (remplacement des conduites)

				état futur (doublement conduites actuelles)							état actuel				
Noeud_amont	Noeud_aval	Q10 amont en m3/s	Longueur en m	Geometrie	Largeur en mm	Hauteur en mm	Fe_amont en mNGF	Fe_aval en mNGF	Pente en m/m	Capacite en m3/s	Geometrie	Largeur en mm	Hauteur en mm	Pente en m/m	Capacite en m3/s
262	261	0.65	150				27.78	8.13	0.131		Conduite	400	400	0.126	0.60
266	265	0.58	137	Conduite	400	400	15.67	10.95	0.034	0.34	Conduite	400	400	0.024	0.25
265	264	1.58	58	Conduite	600	600	10.95	8.95	0.034	1.00	Conduite	600	600	0.030	0.83
274	273	0.27	55	Conduite	300	300	4.02	2.38	0.030	0.15	Conduite	300	300	0.026	0.12
273	272	0.46	51	Conduite	700	700	2.38	2.2	0.004	0.43	Conduite	300	300	0.006	0.06
272	271	0.46	45	Conduite	700	700	2.2	2.05	0.003	0.42	Conduite	600	600	-0.004	-0.32

Tableau : dimensionnement pour 10 ans (doublement des conduites)

4.5. SECTEUR D : METAIRIES

(cf planches A3 n°1,2,4 et 5)

Le réseau de ce secteur a été aménagé de façon à faire transiter une pluie de Desbordes de période de retour 10 ans et 20 ans et de durée intense 15 min.

Sur ce secteur, la mise en place de dispositifs de rétention a été envisagée en concertation avec la Mairie, au droit du parking rue du Football, et de la place des Métairies, de l'esplanade des Thermes et en bordure du stade.

Les implantations des bassins sont données sur les figures des scénarios d'aménagement.

Nous avons donc la possibilité d'étudier 2 scénarios d'aménagement :

- Scénario1 : redimensionnement total du réseau de capacité insuffisante
- Scénario2 : création et optimisation de systèmes de rétention combinées à un redimensionnement du réseau

4.5.1. Scénario 1 : redimensionnement total du réseau

Les hypothèses de dimensionnement sont les suivantes :

- Les réseaux ont été implantés à une profondeur minimum de 80cm sous la cote du terrain naturel sauf exception ponctuelle. En aval, le respect de cette contrainte empêche souvent l'implantation de conduites de diamètre supérieur à 1000mm. Des cadres de 1m de hauteur ont alors été mis en place.
- La pente du réseau a été homogénéisée autant que possible pour éviter d'avoir des tronçons avec une pente très importante suivis de tronçons avec des pentes quasi nulles.

D'importants dysfonctionnements ont été constatés lors du diagnostic du fait de la faible pente du réseau et du terrain naturel le long de la voie ferrée.

L'importance des écoulements venant des bassins versants du Mont Saint Clair amène à mettre en place des ouvrages de section importante de façon à faire transiter le débit malgré les faibles pentes.

La contrainte majeure sur ce secteur, sont les ouvrages de traversée sous la voie SNCF.

Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau suivant :

					Etat futur							*Etat actuel*				
Nœud amont	**Nœud aval**	**Localisation**	**Q amont en m3/s**	**Longueur en m**	**Géométrie**	**Largeur en mm**	**Hauteur en mm**	**Fe_amont en mNGF**	**Fe_aval en mNGF**	**Pente en m/m**	**Capacité en m3/s**	***Géométrie***	***Largeur en mm***	***Hauteur en mm***	***Pente en m/m***	***Capacité en m3/s***
326	325	Impasse de l'Ardent	0.55	118	Conduite	500	500	21.37	16.02	0.045	0.63	*Conduite*	*400*	*400*	*0.045*	*0.35*
325	324	Impasse de l'Ardent	0.55	71	Conduite	600	600	15.92	13.91	0.028	0.81	*Conduite*	*400*	*400*	*0.028*	*0.27*
324	322	Boulevard Pierre Mendès France	1.09	45	Conduite	600	600	13.81	11.2	0.058	1.15	*Conduite*	*500*	*500*	*0.058*	*0.71*
320	1208	Boulevard Pierre Mendès France	1.72	46	Conduite	800	800	8.68	7.11	0.034	1.90	*Conduite*	*700*	*700*	*0.051*	*1.63*
1208	1207	Boulevard Pierre Mendès France	1.71	6	Conduite	800	800	7.11	6.9	0.033	1.87	*Conduite*	*700*	*700*	*0.006*	*0.57*
1207	316	Boulevard Pierre Mendès France	1.71	28	Conduite	800	800	6.9	5.98	0.033	1.87	*Conduite*	*700*	*700*	*0.041*	*1.46*
316	314	Le long de la voie SNCF	1.97	152	Conduite	900	900	5.88	2.52	0.022	2.10	*Conduite*	*800*	*800*	*0.022*	*1.53*
314	1238	Le long de la voie SNCF	2.10	12	Conduite	1000	1000	2.52	2.3	0.018	2.54	*Cadre*	*900*	*1600*	*0.008*	*3.46*
1238	1239	Le long de la voie SNCF	3.86	47	Cadre	1200	1000	2.3	1.44	0.018	4.11	*Conduite*	*800*	*800*	*0.009*	*0.95*
1239	1234	Le long de la voie SNCF	4.01	55	Cadre	1200	1000	1.44	0.44	0.018	4.08	*Conduite*	*800*	*800*	*0.009*	*0.95*
340	339	Rue Auguste Lumière	0.45	70	Conduite	500	500	8.3	5.46	0.040	0.59	*Conduite*	*300*	*300*	*0.040*	*0.15*
339	337	Rue Auguste Lumière	1.89	30	Conduite	800	800	5.46	4.47	0.033	1.87	*Conduite*	*800*	*800*	*0.011*	*1.09*
337	336	Rue Denis Papin	2.13	58	Conduite	900	900	4.47	2.59	0.033	2.55	*Conduite*	*800*	*800*	*0.046*	*2.22*
336	309	Rue Denis Papin	2.08	52	Conduite	900	900	2.59	1.29	0.025	2.24	*Conduite*	*800*	*800*	*0.003*	*0.54*
309	1234	Rue Denis Papin	2.07	34	Conduite	900	900	1.29	0.44	0.025	2.24	*Conduite*	*800*	*800*	*0.013*	*1.19*
365	364	Rue de la Pépinière	0.29	65	Conduite	500	500	3.18	1.57	0.025	0.46	*Conduite*	*250*	*250*	*0.009*	*0.05*
381	380	Supermarché	0.75	43	Conduite	600	600	12.71	10.94	0.041	0.97	*Conduite*	*400*	*400*	*0.003*	*0.09*
380	379	Supermarché	0.75	71	Conduite	600	600	10.94	8.02	0.041	0.97	*Conduite*	*400*	*400*	*0.016*	*0.21*
379	374	Supermarché	0.75	28	Conduite	600	600	8.02	5.94	0.075	1.31	*Conduite*	*400*	*400*	*0.056*	*0.39*
374	375	Supermarché	0.85	2	Conduite	600	600	5.94	5.78	0.067	1.24	*Conduite*	*400*	*400*	*0.268*	*0.84*
377	375	Rue Francis Octave	2.03	112	Conduite	800	800	9.81	5.78	0.036	1.95	*Conduite*	*300*	*300*	*0.037*	*0.14*

		Balma														
375	373	Rue Francis Octave Balma	3.22	22	Conduite	1000	1000	5.78	5.11	0.030	3.26	*Conduite*	*400*	*400*	*0.015*	*0.20*
373	368	Rue louis Lépine	3.46	56	Cadre	1000	1000	5.08	3.41	0.030	4.13	*Conduite*	*600*	*600*	*0.030*	*0.83*
369	368	Rue louis Lépine	0.11	152	Conduite	400	400	5.45	3.53	0.013	0.18	*Conduite*	*250*	*250*	*0.013*	*0.05*
368	367	Rue louis Lépine	3.85	56	Cadre	1100	1000	3.33	2.27	0.019	3.73	*Conduite*	*600*	*600*	*0.019*	*0.66*
367	364	Rue louis Lépine	3.85	63	Cadre	1400	1000	2.27	1.57	0.011	3.90	*Conduite*	*600*	*600*	*-0.005*	*-0.33*
364	361	Rue de la Pépinière	4.11	46	Cadre	1700	1000	1.57	1.2	0.008	4.26	*Conduite*	*600*	*600*	*0.003*	*0.28*
361	362	Rue de la Pépinière	4.08	6	Cadre	1700	1000	1.2	1.18	0.004	2.85	*Conduite*	*700*	*700*	*0.025*	*1.15*
362	1235	Le long de la voie SNCF	4.07	134	Cadre	2500	1000	1.17	0.75	0.003	4.23	*Conduite*	*600*	*600*	*-0.002*	*-0.24*
1235	356	Le long de la voie SNCF	4.19	53	Cadre	2500	1000	0.75	0.59	0.003	4.15	*Conduite*	*500*	*500*	*-0.008*	*-0.27*
356	1234	Le long de la voie SNCF	4.21	47	Cadre	2500	1000	0.59	0.44	0.003	4.26	*Conduite*	*500*	*500*	*0.002*	*0.14*
1234	308	Impasse des Grangettes	10.33	47	Cadre	3800	900	0.44	-0.02	0.010	10.34	*Cadre*	*2200*	*700*	*0.017*	*5.00*
308	403	Impasse des Grangettes	10.38	24	Cadre	3800	900	-0.02	-0.26	0.010	10.55	*Cadre*	*2200*	*700*	*0.019*	*5.27*
363	409	Rue Bachaga Boualem	0.31	26	Conduite	600	600	1.45	1.34	0.004	0.31	*Conduite*	*300*	*300*	*-0.003*	*-0.04*
399	398	Rue des Roitelets	0.53	14	Cadre	700	500	0.66	0.51	0.011	0.61	*Conduite*	*700*	*700*	*0.003*	*0.39*
398	392	Rue des Roitelets	0.62	26	Cadre	700	500	0.51	0.24	0.010	0.59	*Conduite*	*700*	*700*	*-0.003*	*-0.43*
392	391	Rue des Rouges-Gorges	0.58	3	Cadre	700	500	0.24	0.21	0.011	0.61	*Cadre*	*800*	*600*	*0.063*	*2.23*
393	390	Rue des Rouges-Gorges	0.08	27	Conduite	400	400	0.58	0.34	0.009	0.15	*Conduite*	*250*	*250*	*0.008*	*0.04*
390	391	Rue des Rouges-Gorges	0.08	3	Conduite	400	400	0.34	0.32	0.007	0.14	*Conduite*	*250*	*250*	*-0.004*	*-0.03*
460	458	Boulevard Camille Blanc	0.88	30	Conduite	1000	1000	16.39	15.06	0.044	3.95	*Conduite*	*600*	*600*	*0.011*	*0.51*
458	455	Avenue de la Source	3.87	73	Conduite	1000	1000	15.06	11.86	0.044	3.92	*Cadre*	*600*	*500*	*0.054*	*1.11*
455	454	Avenue de la Source	3.86	38	Conduite	1000	1000	11.86	10.18	0.044	3.92	*Cadre*	*500*	*500*	*0.040*	*0.76*
454	453	Avenue de la Source	3.87	69	Cadre	900	1000	10.18	7.8	0.034	3.83	*Cadre*	*400*	*500*	*0.032*	*0.49*
453	452	Avenue de la Source	4.23	144	Cadre	1000	1000	7.8	2.88	0.034	4.41	*Cadre*	*600*	*500*	*0.021*	*0.70*
467	452	Terrain de Football	1.28	214	Conduite	900	900	4.81	2.88	0.009	1.34	*Cadre*	*600*	*500*	*0.004*	*0.32*
452	451	Avenue de la Source	6.37	40	Cadre	2300	1000	2.88	2.52	0.009	6.48	*Cadre*	*600*	*400*	*0.012*	*0.38*

451	450	Avenue de la Source	6.34	119	Cadre	2300	1000	2.52	1.44	0.009	6.50	*Cadre*	*600*	*400*	*0.018*	*0.47*
450	434	Avenue de la Source	6.24	33	Cadre	2300	1000	1.44	1.14	0.009	6.51	*Conduite*	*600*	*600*	*0.009*	*0.46*
449	446	Rue du Football	0.98	61	Conduite	700	700	5.41	4.41	0.016	0.93	*Conduite*	*300*	*300*	*0.009*	*0.07*
446	445	Rue Bachaga Boualem	0.98	14	Conduite	700	700	4.41	4.17	0.017	0.94					
445	439	Rue Bachaga Boualem	0.98	88	Conduite	700	700	4.17	2.71	0.017	0.93					
441	440	Rue Désiré Koranyi	0.20	43	Conduite	400	400	4.56	3.92	0.015	0.20	*Conduite*	*300*	*300*	*0.005*	*0.05*
440	439	Rue Désiré Koranyi	0.20	83	Conduite	400	400	3.92	2.71	0.015	0.20	*Conduite*	*300*	*300*	*0.003*	*0.04*
439	438	Rue Bachaga Boualem	1.18	37	Conduite	800	800	2.71	2.1	0.016	1.32	*Conduite*	*300*	*300*	*0.019*	*0.10*
438	436	Rue Bachaga Boualem	1.45	29	Conduite	1000	1000	2.1	1.83	0.009	1.81	*Conduite*	*400*	*400*	*0.006*	*0.12*
436	435	Rue Bachaga Boualem	1.45	91	Conduite	1000	1000	1.83	0.99	0.009	1.80	*Conduite*	*400*	*400*	*0.006*	*0.13*
435	434	Rue Bachaga Boualem	1.47	37	Conduite	1000	1000	0.99	0.64	0.009	1.81	*Conduite*	*500*	*500*	*0.019*	*0.41*
434	433	Passage sus la voie SNCF	8.35	28	Cadre	3500	1000	0.64	0.47	0.006	8.70	*Conduite*	*600*	*600*	*-0.020*	*-0.68*
433	432	Rue des Pinsons	8.33	9	Cadre	3500	1000	0.47	0.41	0.007	9.40	*Conduite*	*700*	*700*	*0.001*	*0.25*
432	420	Rue des Pinsons	8.32	61	Cadre	3500	1000	0.41	0.03	0.006	8.82	*Conduite*	*700*	*700*	*0.001*	*0.26*
420	419	Rue des Pinsons	8.47	2	Cadre	3500	1000	0.03	0.02	0.005	8.12	*Conduite*	*700*	*700*	*0.021*	*1.04*
425	422	Rue des Roitelets	1.03	82	Conduite	700	700	3.26	1.5	0.021	1.06	*Conduite*	*300*	*300*	*0.021*	*0.11*
422	421	Rue des Roitelets	1.03	38	Conduite	700	700	1.5	0.7	0.021	1.06	*Conduite*	*300*	*300*	*0.012*	*0.08*
421	419	Rue des Roitelets	1.03	115	Cadre	900	800	0.7	0.19	0.004	1.02	*Conduite*	*300*	*300*	*0.003*	*0.04*
419	417	Rue des Pinsons	10.11	51	Cadre	4000	1000	0.02	-0.3	0.006	10.34	*Conduite*	*700*	*700*	*0.012*	*0.79*
417	388	Rue des Pinsons	10.46	29	Cadre	4000	1000	-0.3	-0.47	0.006	10.03	*Conduite*	*700*	*700*	*0.002*	*0.33*

Tableau : dimensionnement pour 20 ans (remplacement des conduites)

					état futur (doublement conduites)							état actuel				
Noeud_amont	Noeud_aval	Localisation	Q10 amont en m3/s	Longueur en m	Geometrie	Largeur en mm	Hauteur en mm	Fe_amont en mNGF	Fe_aval en mNGF	Pente en m/m	Capacite en m3/s	Geometrie	Largeur en mm	Hauteur en mm	Pente en m/m	Capacite en m3/s
326	325	Impasse de l'Ardent	0.47	118				21.37	16.02	0.045		Conduite	400	400	0.045	0.35
325	324	Impasse de l'Ardent	0.47	71				15.92	13.91	0.028	0.27	Conduite	400	400	0.028	0.27
324	322	Boulevard Pierre Mendès France	0.94	45				13.81	11.2	0.058		Conduite	500	500	0.058	0.71
320	1208	Boulevard Pierre Mendès France	1.49	46				8.68	7.11	0.034		Conduite	700	700	0.051	1.63
1208	1207	Boulevard Pierre Mendès France	1.49	6				7.11	6.9	0.033		Conduite	700	700	0.006	0.57
1207	316	Boulevard Pierre Mendès France	1.49	28				6.9	5.98	0.033		Conduite	700	700	0.041	1.46
316	314	Le long de la voie SNCF	1.72	152				5.88	2.52	0.022		Conduite	800	800	0.022	1.53
314	1238	Le long de la voie SNCF	1.86	12				2.52	2.3	0.018		Cadre	900	1600	0.008	3.46
1238	1239	Le long de la voie SNCF	3.23	47	buse	900	900	2.3	1.44	0.018	2.21	Conduite	800	800	0.009	0.95
1239	1234	Le long de la voie SNCF	3.37	55	buse	900	900	1.44	0.44	0.018	2.21	Conduite	800	800	0.009	0.95
340	339	Rue Auguste Lumière	0.39	70				8.3	5.46	0.040		Conduite	300	300	0.040	0.15
339	337	Rue Auguste Lumière	1.80	30				5.46		0.033	1.87	Conduite	800	800	0.011	1.09
337	336	Rue Denis Papin	1.98	58				4.47		0.033	2.55	Conduite	800	800	0.046	2.22
336	309	Rue Denis Papin	1.98	52	Conduite	700	700	2.59	1.29	0.025	1.33	Conduite	800	800	0.003	0.54
309	1234	Rue Denis Papin	1.98	34	Conduite	600	600	1.29	0.44	0.025	0.88	Conduite	800	800	0.013	1.19
365	364	Rue de la Pépinière	0.25	65				3.18	1.57	0.025		Conduite	250	250	0.009	0.05
381	380	Supermarché	0.65	43				12.71	10.94	0.041		Conduite	400	400	0.003	0.09
380	379	Supermarché	0.65	71				10.94	8.02	0.041		Conduite	400	400	0.016	0.21
379	374	Supermarché	0.65	28				8.02	5.94	0.075		Conduite	400	400	0.056	0.39
374	375	Supermarché	0.69	2				5.94	5.78	0.067		Conduite	400	400	0.268	0.84
377	375	Rue Francis Octave Balma	1.76	112	Conduite	700	700	9.81	5.78	0.036	1.59	Conduite	300	300	0.037	0.14
375	373	Rue Francis Octave	2.80	22	Conduite	900	900	5.78	5.11	0.030	2.85	Conduite	400	400	0.015	0.20

		Balma														
373	368	Rue louis Lépine	3.00	56	buse	800	800	5.08	3.41	0.030	2.08	Conduite	600	600	0.030	0.83
369	368	Rue louis Lépine	0.10	152				5.45	3.53	0.013		Conduite	250	250	0.013	0.05
368	367	Rue louis Lépine	3.36	56	buse	900	900	3.33	2.27	0.019	2.27	Conduite	600	600	0.019	0.66
367	364	Rue louis Lépine	3.36	63	Cadre	1000	1000	2.27	1.57	0.011	3.50	Conduite	600	600	-0.005	-0.33
364	361	Rue de la Pépinière	3.61	46	Cadre	1000	1000	1.57	1.2	0.008	3.00	Conduite	600	600	0.003	0.28
361	362	Rue de la Pépinière	3.61	6	Cadre	1000	1000	1.2	1.18	0.004	2.12	Conduite	700	700	0.025	1.15
362	1235	Le long de la voie SNCF	3.60	134	Cadre	1600	1000	1.17	0.75	0.003	3.57	Conduite	600	600	-0.002	-0.24
1235	356	Le long de la voie SNCF	3.85	53	Cadre	1600	1000	0.75	0.59	0.003	3.57	Conduite	500	500	-0.008	-0.27
356	1234	Le long de la voie SNCF	3.91	47	Cadre	1600	1000	0.59	0.44	0.003	3.57	Conduite	500	500	0.002	0.14
1234	308	Impasse des Grangettes	9.35	47	Cadre	1200	1000	0.44	-0.02	0.010	4.36	Cadre	2200	700	0.017	5.00
308	403(exutoire)	Impasse des Grangettes	9.42	24	Cadre	1200	1000	-0.02	-0.26	0.010	4.36	Cadre	2200	700	0.019	5.27
363	409	Rue Bachaga Boualem	0.27	26				1.45	1.34	0.004		Conduite	300	300	-0.003	-0.04
399	398	Rue des Roitelets	0.47	14				0.66	0.51	0.011		Conduite	700	700	0.003	0.39
398	392	Rue des Roitelets	0.55	26				0.51	0.24	0.010		Conduite	700	700	-0.003	-0.43
392	391	Rue des Rouges-Gorges	0.54	3				0.24	0.21	0.011		Cadre	800	600	0.063	2.23
393	390	Rue des Rouges-Gorges	0.07	27				0.58	0.34	0.009		Conduite	250	250	0.008	0.04
390	391	Rue des Rouges-Gorges	0.07	3				0.34	0.32	0.007		Conduite	250	250	-0.004	-0.03
460	458	Boulevard Camille Blanc	-0.09	30				16.39	15.06	0.044		Conduite	600	600	0.011	0.51
458	455	Avenue de la Source	3.36	73	buse	800	800	15.06	11.86	0.044	2.52	Cadre	600	500	0.054	1.11
455	454	Avenue de la Source	3.36	38	buse	800	800	11.86	10.18	0.044	2.52	Cadre	500	500	0.040	0.76
454	453	Avenue de la Source	3.36	69	buse	900	900	10.18	7.8	0.034	3.00	Cadre	400	500	0.032	0.49
453	452	Avenue de la Source	3.68	144	buse	900	900	7.8	2.88	0.034	3.00	Cadre	600	500	0.021	0.70
467	452	Terrain de Football	1.11	214	buse	700	700	4.81	2.88	0.009	0.79	Cadre	600	500	0.004	0.32
452	451	Avenue de la Source	5.58	40	Cadre	1400	1000	2.88	2.52	0.009	5.14	Cadre	600	400	0.012	0.38
451	450	Avenue de la Source	5.58	119	Cadre	1400	1000	2.52	1.44	0.009	5.14	Cadre	600	400	0.018	0.47

450	434	Avenue de la Source	5.58	33	Cadre	1400	1000	1.44	1.14	0.009	5.14	Conduite	600	600	0.009	0.46
449	446	Rue du Football	0.85	61	Conduite	700	700	5.41	4.41	0.016	0.93	Conduite	300	300	0.009	0.07
446	445	Rue Bachaga Boualem	0.85	14	Conduite	700	700	4.41	4.17	0.017	0.94					
445	439	Rue Bachaga Boualem	0.85	88	Conduite	700	700	4.17	2.71	0.017	0.93					
441	440	Rue Désiré Koranyi	0.17	43				4.56	3.92	0.015		Conduite	300	300	0.005	0.05
440	439	Rue Désiré Koranyi	0.17	83				3.92	2.71	0.015		Conduite	300	300	0.003	0.04
439	438	Rue Bachaga Boualem	1.03	37	Conduite	700	700	2.71	2.1	0.016	1.06	Conduite	300	300	0.019	0.10
438	436	Rue Bachaga Boualem	1.26	29	Conduite	800	800	2.1	1.83	0.009	1.14	Conduite	400	400	0.006	0.12
436	435	Rue Bachaga Boualem	1.26	91	Conduite	800	800	1.83	0.99	0.009	1.14	Conduite	400	400	0.006	0.13
435	434	Rue Bachaga Boualem	1.27	37	Conduite	800	800	0.99	0.64	0.009	1.14	Conduite	500	500	0.019	0.41
434	433	Passage sus la voie SNCF	7.47	28	Cadre	2100	1000	0.64	0.47	0.006	7.30	Conduite	600	600	-0.020	-0.68
433	432	Rue des Pinsons	7.47	9	Cadre	2100	1000	0.47	0.41	0.007	7.40	Conduite	700	700	0.001	0.25
432	420	Rue des Pinsons	7.47	61	Cadre	2100	1000	0.41	0.03	0.006	7.30	Conduite	700	700	0.001	0.26
420	419	Rue des Pinsons	7.61	2	Cadre	2100	1000	0.03	0.02	0.005	7.30	Conduite	700	700	0.021	1.04
425	422	Rue des Roitelets	0.90	82	Conduite	700	700	3.26	1.5	0.021	1.06	Conduite	300	300	0.021	0.11
422	421	Rue des Roitelets	0.90	38	Conduite	700	700	1.5	0.7	0.021	1.06	Conduite	300	300	0.012	0.08
421	419	Rue des Roitelets	0.90	115	buse	800	800	0.7	0.19	0.004	0.76	Conduite	300	300	0.003	0.04
419	417	Rue des Pinsons	9.09	51	Cadre	2500	1000	0.02	-0.3	0.006	9.16	Conduite	700	700	0.012	0.79
417	388	Rue des Pinsons	9.41	29	Cadre	2500	1000	-0.3	-0.47	0.006	9.16	Conduite	700	700	0.002	0.33

Tableau : dimensionnement pour 10 ans (doublement des conduites existantes)

4.5.2. Scénario 2 : rétention des eaux pluviales

(cf planche A3 n°5)

Sur ce secteur, quatre dispositifs de rétention sont envisagés par la Mairie :

- Sur le parking au croisement de la rue Bachaga Boualem et de la rue du Football
- Place des Métairies, en amont de l'Avenue de la Source
- Esplanade des Thermes
- En bordure du stade

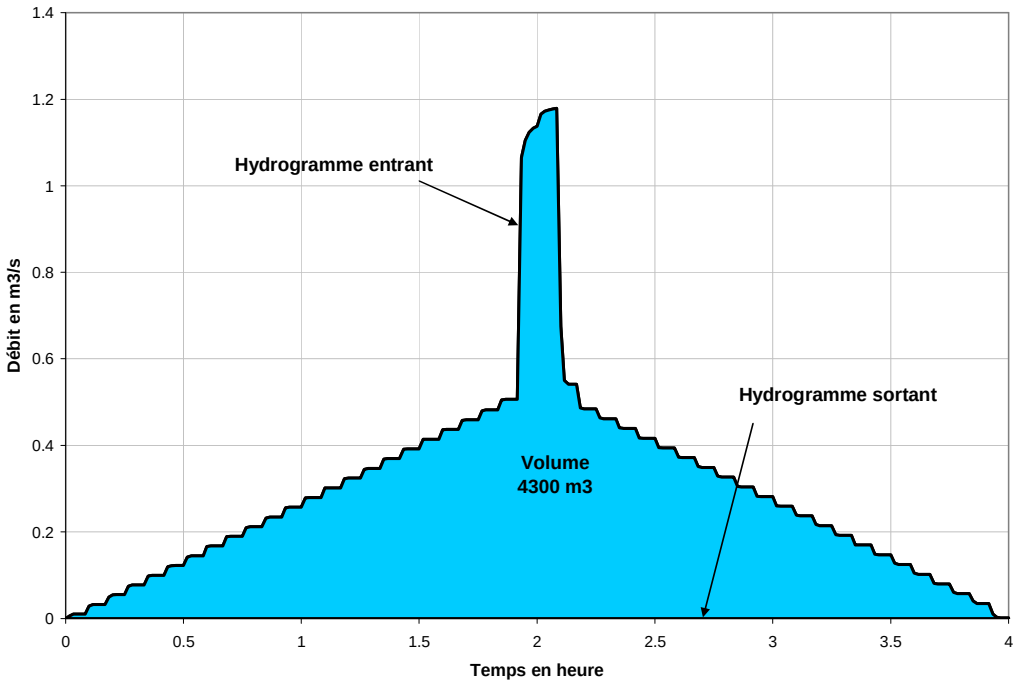
La faisabilité de ces aménagements devra faire l'objet de levé topographiques afin d'identifier l'emprise disponible. Dans le cadre du schéma, il est testé l'efficacité hydraulique.

- **BASSIN DE RETENTION EN AVAL DE LA RUE DU FOOTBALL**

Les hypothèses retenues pour ce bassin de rétention sont les suivantes :

- Emprise disponible : 2500 m^2
- Hauteur maximale du bassin : 1.80 m
- Volume disponible : 4500 m^3

Ce volume disponible permet de stocker la totalité de l'hydrogramme amont de période de retour 20ans.



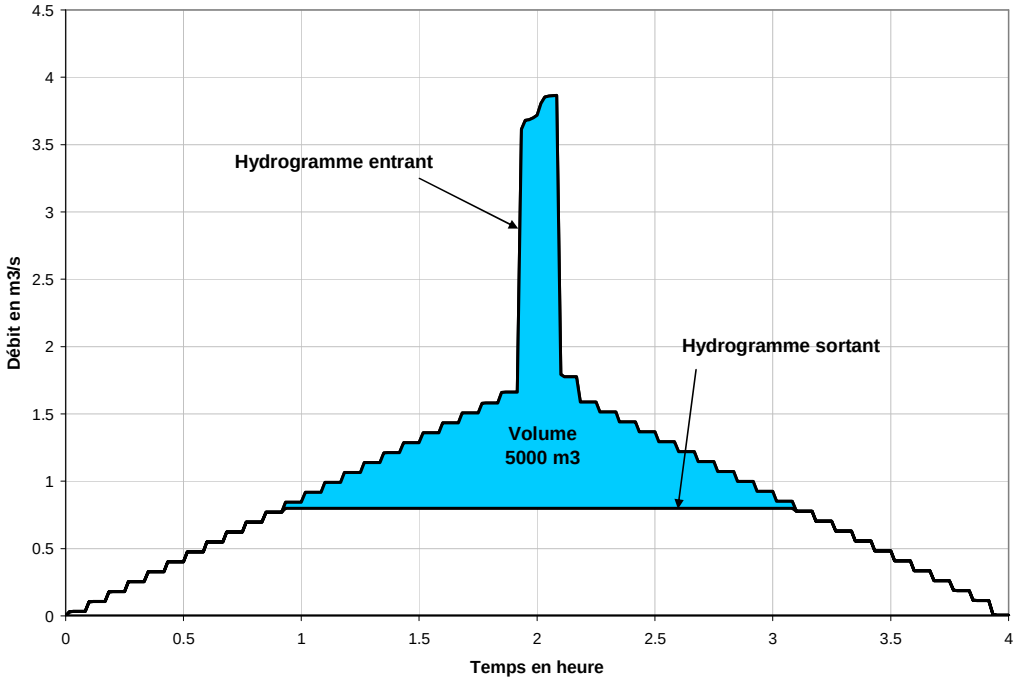
Le débit de fuite de ce bassin de rétention sera donc quasi nul pour une pluie de période de retour 10 ans et 20ans.

- **BASSIN DE RETENTION PLACE DES METAIRIES**

Les hypothèses retenues pour ce bassin de rétention sont les suivantes :

- Emprise disponible : 3500 m^2
- Hauteur maximale du bassin : 1.40 m
- Volume disponible : 5000 m^3

Le débit de fuite du bassin de rétention a été déterminé à partir du volume de stockage disponible et de l'hydrogramme amont comme le montre le graphique ci-dessous :



Le débit de fuite du bassin de rétention est de 0.8 m3/s (pour 20 ans) et 0.6 m3/s (pour 10 ans), en supposant un volume de stockage de 5000 m3.

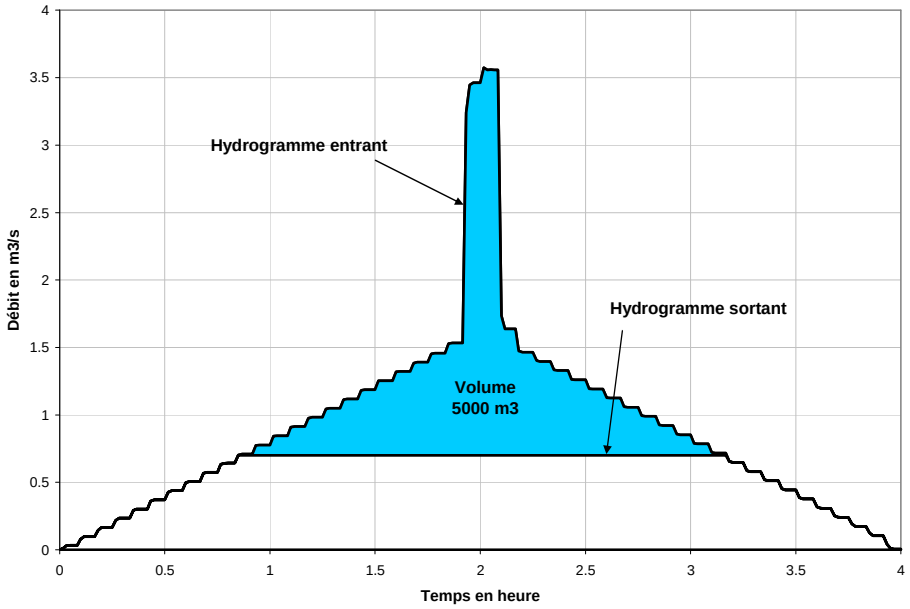
Le réseau aval a été redimensionné de façon à prendre en compte cet écrêtement du débit de pointe des bassins versants amont.

- **BASSIN DE RETENTION ESPLANADE DES THERMES**

Les hypothèses retenues pour ce bassin de rétention sont les suivantes :

- Emprise disponible : 3000 m^2
- Hauteur maximale du bassin : 1.70 m
- Volume disponible : 5000 m^3

Le débit de fuite du bassin de rétention a été déterminé à partir du volume de stockage disponible et de l'hydrogramme amont comme le montre le graphique ci-dessous :



Le débit de fuite du bassin de rétention est de 0.7 m3/s (pour 20 ans) et 0.5 m3/s (pour 10 ans), en supposant un volume de stockage de 5000 m3.

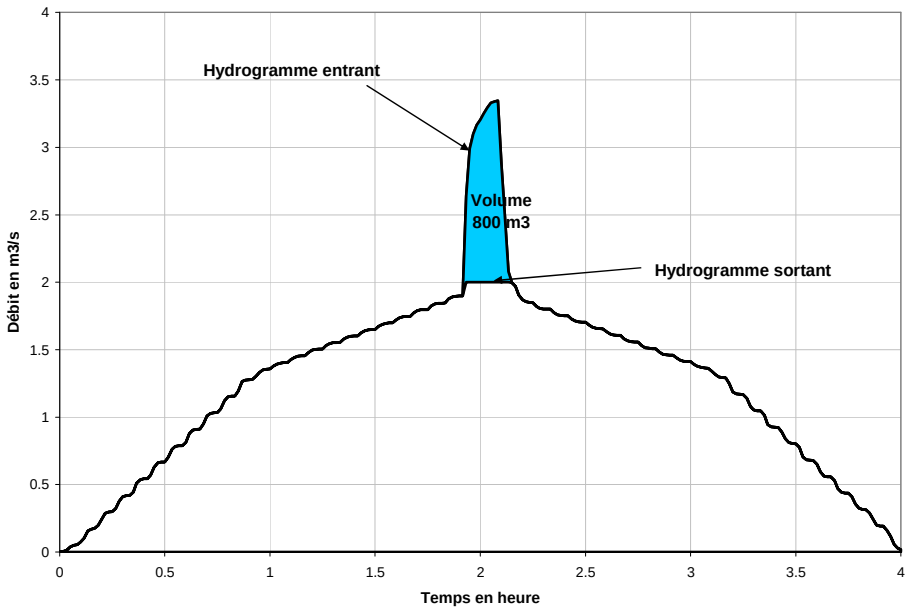
Le réseau aval a été redimensionné de façon à prendre en compte cet écrêtement du débit de pointe des bassins versants amont.

- **BASSIN DE RETENTION EN BORDURE DU STADE**

Les hypothèses retenues pour ce bassin de rétention sont les suivantes :

- Emprise disponible : 1000 m^2
- Hauteur maximale du bassin : 0.8 m
- Volume disponible : 800 m^3

Le débit de fuite du bassin de rétention a été déterminé à partir du volume de stockage disponible et de l'hydrogramme amont comme le montre le graphique ci-dessous :



Le débit de fuite du bassin de rétention est de 2 m3/s (pour 20 ans) et 1.5 m3/s (pour 10 ans), en supposant un volume de stockage de 800 m3.

Le réseau aval a été redimensionné de façon à prendre en compte cet écrêtement du débit de pointe des bassins versants amont.

Le redimensionnement du réseau en aval de ces deux bassins de rétention est donné page suivante.

					Etat futur (remplacement de conduites)							état actuel				
Noeud_amont	Noeud_aval	Localisation	Qamont en m3/s	Longueur en m	Geometrie	Largeur en mm	Hauteur en mm	Fe_amont en mNGF	Fe_aval en mNGF	Pente en m/m	Capacite en m3/s	Geometrie	Largeur en mm	Hauteur en mm	Pente en m/m	Capacite en m3/s
368	367	Rue louis Lépine	0.71	55.5	Conduite	600	600	3.33	2.27	0.019	0.66	Conduite	600	600	0.019	0.66
367	364	Rue louis Lépine	0.72	62.9	Conduite	700	700	2.27	1.57	0.011	0.76	Conduite	600	600	-0.005	-0.33
364	361	Rue de la Pépinière	0.98	45.5	Conduite	700	700	1.57	1.32	0.005	0.54	Conduite	600	600	0.003	0.28
361	362	Rue de la Pépinière	0.98	5.5	Conduite	700	700	1.32	1.18	0.025	1.15	Conduite	700	700	0.025	1.15
362	1235	Le long de la voie SNCF	0.98	133.6	Conduite	1000	1000	1.17	0.75	0.003	1.05	Conduite	600	600	-0.002	-0.24
1235	356	Le long de la voie SNCF	1.26	53	Cadre	1000	1000	0.75	0.59	0.003	1.31	Conduite	500	500	-0.008	-0.27
356	1234	Le long de la voie SNCF	1.32	47.2	Cadre	1000	1000	0.59	0.44	0.003	1.34	Conduite	500	500	0.002	0.14
1234	308	Impasse des Grangettes	7.49	47.1	Cadre	2800	900	0.44	-0.02	0.010	7.29	Cadre	2200	700	0.017	5.00
308	403	Impasse des Grangettes	7.56	23.6	Cadre	2800	900	-0.02	-0.26	0.010	7.44	Cadre	2200	700	0.019	5.27
454	453	Avenue de la Source	0.80	69	Conduite	600	600	10.18	7.8	0.034	0.89	Cadre	400	500	0.032	0.49
453	452	Avenue de la Source	1.17	144	Conduite	700	700	7.8	2.88	0.034	1.34	Cadre	600	500	0.021	0.70
452	451	Avenue de la Source	3.35	40	Cadre	1300	1000	2.88	2.52	0.009	3.19	Cadre	600	400	0.012	0.38
451	450	Avenue de la Source	3.34	119	Cadre	1300	1000	2.52	1.44	0.009	3.20	Cadre	600	400	0.018	0.47
450	434	Avenue de la Source	2.02	33.1	Conduite	900	900	1.44	0.64	0.024	2.20	Conduite	600	600	0.009	0.46
438	436	Rue Bachaga Boualem	0.28	29	Conduite	500	500	2.1	1.83	0.009	0.29	Conduite	400	400	0.006	0.12
436	435	Rue Bachaga Boualem	0.28	91	Conduite	500	500	1.83	0.99	0.009	0.28	Conduite	400	400	0.006	0.13
435	434	Rue Bachaga Boualem	0.28	37	Conduite	500	500	0.99	0.64	0.009	0.29	Conduite	500	500	0.019	0.41
434	433	Passage sus la voie SNCF	3.01	28.1	Cadre	1500	1000	0.64	0.47	0.006	3.14	Conduite	600	600	-0.020	-0.68
433	432	Rue des Pinsons	3.00	8.5	Cadre	1500	1000	0.47	0.41	0.007	3.39	Conduite	700	700	0.001	0.25
432	420	Rue des Pinsons	3.00	61.2	Cadre	1500	1000	0.41	0.03	0.006	3.18	Conduite	700	700	0.001	0.26
420	419	Rue des Pinsons	3.13	1.9	Cadre	1500	1000	0.03	0.02	0.005	2.93	Conduite	700	700	0.021	1.04
419	417	Rue des Pinsons	4.86	50.8	Cadre	2100	1000	0.02	-0.3	0.006	4.86	Conduite	700	700	0.012	0.79
417	388	Rue des Pinsons	5.24	28.7	Cadre	2100	1000	-0.3	-0.47	0.006	4.71	Conduite	700	700	0.002	0.33

Tableau : dimensionnement pour 20 ans (remplacement des conduites)

					état futur (avec bassin de rétention et doublement des conduites)							état actuel				
Noeud_amont	Noeud_aval	Localisation	Q10 amont en m3/s	Longueur en m	Geometrie	Largeur en mm	Hauteur en mm	Fe_amont en mNGF	Fe_aval en mNGF	Pente en m/m	Capacite en m3/s	Geometrie	Largeur en mm	Hauteur en mm	Pente en m/m	Capacite en m3/s
		BR Esplanade les thermes														
368	367	Rue louis Lépine	0.50	56				3.33	2.27	0.019		Conduite	600	600	0.019	0.66
367	364	Rue louis Lépine	0.51	63				2.27	1.57	0.011	3.50	Conduite	600	600	-0.005	-0.33
364	361	Rue de la Pépinière	0.75	46				1.57	1.2	0.008	3.00	Conduite	600	600	0.003	0.28
361	362	Rue de la Pépinière	0.75	6				1.2	1.18	0.004	2.12	Conduite	700	700	0.025	1.15
362	1235	Le long de la voie SNCF	0.77	134	buse	800	800	1.17	0.75	0.003	0.65	Conduite	600	600	-0.002	-0.24
1235	356	Le long de la voie SNCF	1.04	53	buse	1000	1000	0.75	0.59	0.003	1.19	Conduite	500	500	-0.008	-0.27
356	1234	Le long de la voie SNCF	1.10	47	buse	1000	1000	0.59	0.44	0.003	1.19	Conduite	500	500	0.002	0.14
1234	308	Impasse des Grangettes	6.58	47				0.44	-0.02	0.010	4.36	Cadre	2200	700	0.017	5.00
308	403(exutoire)	Impasse des Grangettes	6.61	24				-0.02	-0.26	0.010	4.36	Cadre	2200	700	0.019	5.27
		BR Métairie														
454	453	Avenue de la Source	0.60	69				10.18	7.8	0.034		Cadre	400	500	0.032	0.49
453	452	Avenue de la Source	0.90	144				7.8	2.88	0.034		Cadre	600	500	0.021	0.70
467	452	Terrain de Football	0.90	214	buse	700	700	4.81	2.88	0.009	0.79	Cadre	600	500	0.004	0.32
452	451	Avenue de la Source	2.80	40	Cadre	900	900	2.88	2.52	0.009	2.40	Cadre	600	400	0.012	0.38
451	450	BR Stade						2.52	1.44	0.009	2.40	Cadre	600	400	0.018	0.47
450	434	Avenue de la Source	1.50	33	buse	800	800	1.44	1.14	0.009	1.10	Conduite	600	600	0.009	0.46
		BR Football														
438	436	Rue Bachaga Boualem	0.24	29				2.1	1.83	0.009		Conduite	400	400	0.006	0.12
436	435	Rue Bachaga Boualem	0.24	91				1.83	0.99	0.009		Conduite	400	400	0.006	0.13
435	434	Rue Bachaga Boualem	0.24	37				0.99	0.64	0.009		Conduite	500	500	0.019	0.41
434	433	Passage sus la voie SNCF	2.37	28	Cadre	1000	900	0.64	0.47	0.006	2.30	Conduite	600	600	-0.020	-0.68

433	432	Rue des Pinsons	2.37	9	Cadre	900	900	0.47	0.41	0.007	2.00	Conduite	700	700	0.001	0.25
432	420	Rue des Pinsons	2.37	61	Cadre	900	900	0.41	0.03	0.006	2.00	Conduite	700	700	0.001	0.26
420	419	Rue des Pinsons	2.46	2	buse	1000	1000	0.03	0.02	0.005	1.50	Conduite	700	700	0.021	1.04
419	417	Rue des Pinsons	3.99	51	Cadre	1200	1000	0.02	-0.3	0.006	3.20	Conduite	700	700	0.012	0.79
417	388	Rue des Pinsons	4.30	29	Cadre	1300	1000	-0.3	-0.47	0.006	4.00	Conduite	700	700	0.002	0.33

Tableau : dimensionnement pour 10 ans (doublement des conduites existantes)

4.6. SECTEUR E : ILE DE THAU

(cf planche A3 n°1)

Ce secteur se caractérise par des petits bassins versants avec de faible pente.

Le réseau actuel est complexe avec un grand nombre de conduites à contrepente et des branches ayant plusieurs exutoires.

Les branches structurantes du réseau ont donc été identifiées et les bassins versants associés ont été déterminés.

Cependant les exutoires sont constitués de conduites de faibles diamètre 300 mm, dont la plupart sont ensablés et n'ont pu être nivelés.

Un nouveau réseau permettant d'évacuer une pluie de Desbordes de période de retour 20 ans et de durée intense 15min a donc été dimensionné selon les hypothèses suivantes :

- Redimensionnement des exutoires des bassins versants
- Pente de réseau de 0.003m/m qui correspond à la pente minimale permettant un autocurage satisfaisant
- Pas d'influence du niveau d'eau en aval dans l'étang

Les résultats obtenus sont donnés dans le tableau page suivante (sont données uniquement les caractéristiques de l'état futur).

					Etat futur			
Bassin versant	**Q amont 20ans**	**Nœud amont**	**Nœud aval**	**Pente moyenne**	**Géométrie**	**Diamètre en mm**	**Capacité en m3/s**	**Remarques**
202	0.44	516	2026	0.003	Conduite	800	0.56	2 exutoires mais 1 principal qui évacue la quasi-totalité du débit
203	0.34	512	2025	0.003	Conduite	600	0.26	2 exutoires qui drainent chacun environ la moitié du bassin versant
		514	2028	0.003	Conduite	600	0.26	
204	0.36	487	486	0.003	Conduite	600	0.26	2 exutoires qui drainent chacun environ la moitié du bassin versant
		511	2036	0.003	Conduite	600	0.26	
205	0.14	530	2023	0.003	Conduite	500	0.16	
206	0.31	524	525	0.003	Conduite	700	0.4	
207	0.44	495	2027	0.003	Conduite	800	0.56	
208	0.53	505	2020	0.003	Conduite	800	0.56	
209	0.46	578	1229	0.003	Conduite	800	0.56	
210	0.54	579	1229	0.003	Conduite	800	0.56	
209+210	1	1229	2024	0.003	Conduite	1000	1.02	
211	0.68	534	2021	0.003	Conduite	900	0.77	
212	0.8	551	2022	0.003	Conduite	1000	1.02	
213	0.12	561	562	0.003	Conduite	500	0.16	
214	0.18	567	568	0.003	Conduite	600	0.26	
213+214	0.3	562/566	2018	0.003	Conduite	700	0.4	
215	0.22	572	571	0.003	Conduite	600	0.26	

Tableau : dimensionnement pour 20 ans

					Etat futur		
Bassin versant	Q10ans m3/s	nœud amont	nœud aval	pente moyenne m/m	Géométrie	Diamètre mm	Capacité m3/s
202	0.38	516	2026	0.003	Conduite	700	0.4
203	0.30	512	2025	0.003	Conduite	500	0.16
		514	2028	0.003	Conduite	500	0.16
204	0.31	487	486	0.003	Conduite	500	0.16
		511	2036	0.003	Conduite	500	0.16
205	0.12	530	2023	0.003	Conduite	500	0.16
206	0.27	524	525	0.003	Conduite	600	0.26
207	0.38	495	2027	0.003	Conduite	700	0.4
208	0.46	505	2020	0.003	Conduite	800	0.56
209	0.40	578	1229	0.003	Conduite	700	0.4
210	0.47	579	1229	0.003	Conduite	800	0.56
209+210	0.87	1229	2024	0.003	Conduite	1000	1.02
211	0.59	534	2021	0.003	Conduite	800	0.56
212	0.69	551	2022	0.003	Conduite	900	0.77
213	0.10	561	562	0.003	Conduite	500	0.16
214	0.16	567	568	0.003	Conduite	500	0.16
213+214	0.26	562/566	2018	0.003	Conduite	600	0.26
215	0.19	572	571	0.003	Conduite	600	0.26

Tableau : dimensionnement pour 10 ans

4.7. SECTEUR F : BARROU

(cf planche A3 n°3 et 4)

Le secteur du Barrou est caractérisé par un terrain naturel avec un faible dénivelé et des conduites actuelles avec des fils d'eau inférieurs à 0mNGF.

Un seul poste de relevage existe sur la place Bir Hakeim.

Les bassins versants sont de petite taille. Le dimensionnement du réseau a donc été réalisé en prenant une pluie de type Desbordes de durée intense 15 min.

Du fait des faibles pentes du réseau existant, le redimensionnement a été effectué pour une pluie de période de retour 20ans avec les hypothèses suivantes :

- Le niveau d'eau des étangs et canaux en aval est de 0.3 m NGF
- La mise en charge du réseau est permise mais pas le débordement

La ligne de charge du réseau a été calculée et comparée au niveau du terrain naturel. Les conduites ont été redimensionnées pour qu'il n'y ait aucun débordement, soit pour que la ligne de charge reste inférieure au terrain naturel.

Quelques débordements ont été conservés lorsque le terrain naturel constituait un point bas.

Le dimensionnement du réseau est donné page suivante.

					Etat futur							***Etat actuel***				
Nœud amont	**Nœud aval**	**Localisation**	**Q amont en m3/s**	**Longueur en m**	**Géométrie**	**Largeur en mm**	**Hauteur en mm**	**Charge amont en mNGF**	**Charge aval en mNGF**	**TN amont en mNGF**	**TN aval en mNGF**	***Géométrie***	***Largeur en mm***	***Hauteur en mm***	***Pente en m/m***	***Capacité en m3/s***
740	741	Rue des Fauvettes	1.53	11	Conduite	900	900	0.42	0.30	1.30	0.60	*Conduite*	*400*	*400*	*-0.024*	*-0.25*
1211	740	Rue des Fauvettes	1.53	137	Conduite	900	900	2.03	0.42	2.01	1.30	*Conduite*	*700*	*700*	*0.004*	*0.48*
735	734	Rue des Rouges-Gorges	0.26	4	Conduite	500	500	0.33	0.30	0.96	1.13	*Conduite*	*300*	*300*	*-0.046*	*-0.16*
737	735	Rue des Rouges-Gorges	0.26	46	Conduite	400	400	1.51	0.33	3.12	0.96	*Conduite*	*300*	*300*	*0.041*	*0.15*
708	705	Rue des Cormorans	1.66	30	Conduite	1000	1000	0.58	0.35	0.71	1.18	*Conduite*	*800*	*800*	*0.013*	*1.16*
709	708	Rue des Cormorans	0.97	43	Conduite	1000	1000	0.70	0.58	0.82	0.71	*Conduite*	*400*	*400*	*0.002*	*0.07*
710	709	Rue des Cormorans	0.86	25	Conduite	1000	1000	0.75	0.70	0.97	0.82	*Conduite*	*300*	*300*	*0.005*	*0.05*
711	710	Rue des Cormorans	0.86	27	Conduite	900	900	0.85	0.75	0.94	0.97	*Conduite*	*300*	*300*	*0.004*	*0.05*
713	711	Rue des Cormorans	0.86	14	Conduite	900	900	0.90	0.85	0.98	0.94	*Conduite*	*300*	*300*	*-0.001*	*-0.03*
715	713	Rue des Cormorans	0.76	7	Conduite	800	800	0.94	0.90	0.97	0.98	*Conduite*	*300*	*300*	*0.010*	*0.08*
716	715	Rue des Colombes	0.76	27	Conduite	700	700	1.24	0.94	0.91	0.97	*Conduite*	*300*	*300*	*0.002*	*0.03*
717	716	Rue des Colombes	0.76	21	Conduite	700	700	1.47	1.24	0.84	0.91	*Conduite*	*300*	*300*	*0.001*	*0.03*
721	717	Rue Honoré Roques	0.20	87	Conduite	500	500	1.87	1.47	2.64	0.84	*Conduite*	*300*	*300*	*0.012*	*0.08*
725	708	Rue des Cormorans	0.69	13	Conduite	700	700	0.70	0.58	0.78	0.71	*Conduite*	*500*	*500*	*0.005*	*0.21*
726	725	Rue des Colombes	0.19	42	Conduite	400	400	1.28	0.70	1.48	0.78	*Conduite*	*250*	*250*	*0.020*	*0.07*
727	725	Rue des Cormorans	0.50	21	Conduite	600	600	0.93	0.70	1.03	0.78	*Conduite*	*500*	*500*	*0.001*	*0.09*
728	727	Rue des Cormorans	0.50	43	Conduite	600	600	1.39	0.93	1.42	1.03	*Conduite*	*500*	*500*	*0.003*	*0.16*
729	728	Rue des Frégates	0.25	5	Conduite	600	600	1.41	1.39	1.42	1.42	*Conduite*	*500*	*500*	*0.000*	*0.00*
768	767	Rue Pierre Bruniquel	1.41	4	Conduite	1000	1000	0.32	0.30	0.99	0.92	*Conduite*	*800*	*800*	*-0.108*	*-3.38*
769	768	Rue Pierre Bruniquel	1.41	56	Conduite	1000	1000	0.64	0.32	0.69	0.99	*Conduite*	*800*	*800*	*-0.001*	*-0.39*
770	769	Rue Toussaint Roussy	0.68	4	Conduite	900	900	0.65	0.64	0.67	0.69	*Conduite*	*300*	*300*	*-0.007*	*-0.06*
772	770	Rue Toussaint Roussy	0.68	50	Conduite	900	900	0.77	0.65	0.80	0.67	*Conduite*	*300*	*300*	*0.003*	*0.04*
771	772	Rue Toussaint Roussy	0.68	3	Conduite	600	600	0.82	0.77	0.82	0.80	*Conduite*	*300*	*300*	*0.224*	*0.36*

773	769	Rue Toussaint Roussy	0.50	33	Conduite	800	800	0.72	0.64	0.51	0.69	*Conduite*	*300*	*300*	*0.006*	*0.06*
774	773	Rue des Cormorans	0.40	35	Conduite	700	700	0.83	0.72	0.65	0.51	*Conduite*	*300*	*300*	*0.012*	*0.08*
775	774	Rue des Cormorans	0.30	44	Conduite	600	600	1.00	0.83	1.18	0.65	*Conduite*	*300*	*300*	*0.010*	*0.08*
776	775	Rue des Cormorans	0.20	30	Conduite	600	600	1.05	1.00	1.05	1.18	*Conduite*	*300*	*300*	*-0.008*	*-0.07*
778	769	Rue Toussaint Roussy	0.23	98	Conduite	600	600	0.87	0.64	0.90	0.69	*Conduite*	*400*	*400*	*0.004*	*0.10*
779	778	Rue Toussaint Roussy	0.10	75	Conduite	500	500	0.95	0.87	1.03	0.90	*Conduite*	*300*	*300*	*0.011*	*0.08*
781	780	Rue Joseph Moulin	0.92	3	Conduite	900	900	0.31	0.30	0.62	0.85	*Conduite*	*600*	*600*	*-0.477*	*-3.29*
782	781	Rue Joseph Moulin	0.77	56	Conduite	900	900	0.48	0.31	0.54	0.62	*Conduite*	*600*	*600*	*0.014*	*0.56*
784	782	Rue Joseph Moulin	0.52	70	Conduite	800	800	0.66	0.48	0.79	0.54	*Conduite*	*300*	*300*	*0.004*	*0.05*
787	784	Rue Emile Tronçy	0.10	72	Conduite	600	600	0.69	0.66	0.69	0.79	*Conduite*	*300*	*300*	*0.003*	*0.04*
810	809	Rue des Cormorans	0.24	42	Conduite	500	500	0.58	0.30	0.76	0.64	*Conduite*	*400*	*400*	*0.010*	*0.16*

Tableau : dimensionnement pour 20 ans (remplacement des conduites)

					état futur							état actuel				
Nœud amont	Nœud_ aval	Localisation	Q10 amont en m3/s	Longueur en m	Géométrie	Largeur en mm	Hauteur en mm	Charge amont en mNGF	Charge aval en mNGF	TN amont en mNGF	TN aval en mNGF	GEOMETRIE	LARGEUR	HAUTEUR	pente	CAPACITE
740	741	Rue des Fauvettes	1.33	10.5	CIRC	900	900	0.39	0.30	1.30	0.60	CIRC	400	400	-0.024	-0.25
1211	740	Rue des Fauvettes	1.33	136.5	CIRC	900	900	1.60	0.39	2.01	1.30	CIRC	700	700	0.004	0.48
737	735	Rue des Rouges-Gorges	0.22	46.1	CIRC	400	400	1.46	0.61	3.12	0.96	CIRC	300	300	0.041	0.15
708	705	Rue des Cormorans	1.45	29.5	CIRC	1000	1000	0.52	0.34	0.71	1.18	CIRC	800	800	0.013	1.16
709	708	Rue des Cormorans	0.85	43.1	CIRC	900	900	0.67	0.52	0.82	0.71	CIRC	400	400	0.002	0.07
710	709	Rue des Cormorans	0.75	25.2	CIRC	900	900	0.75	0.67	0.97	0.82	CIRC	300	300	0.005	0.05
711	710	Rue des Cormorans	0.75	26.9	CIRC	900	900	0.82	0.75	0.94	0.97	CIRC	300	300	0.004	0.05
713	711	Rue des Cormorans	0.75	14.4	CIRC	800	800	0.90	0.82	0.98	0.94	CIRC	300	300	-0.001	-0.03
715	713	Rue des Cormorans	0.66	7.2	CIRC	700	700	0.96	0.90	0.97	0.98	CIRC	300	300	0.010	0.08
716	715	Rue des Colombes	0.66	26.7	CIRC	600	600	1.47	0.96	0.91	0.97	CIRC	300	300	0.002	0.03
717	716	Rue des Colombes	0.66	21.0	CIRC	600	600	1.86	1.47	0.84	0.91	CIRC	300	300	0.001	0.03
721	717	Rue Honoré Roques	0.15	86.8	CIRC	500	500	2.09	1.86	2.64	0.84	CIRC	300	300	0.012	0.08
725	708	Rue des Cormorans	0.60	13.2	CIRC	600	600	0.73	0.52	0.78	0.71	CIRC	500	500	0.005	0.21
726	725	Rue des Colombes	0.16	42.1	CIRC	400	400	1.13	0.73	1.48	0.78	CIRC	250	250	0.020	0.07
727	725	Rue des Cormorans	0.44	20.8	CIRC	600	600	0.90	0.73	1.03	0.78	CIRC	500	500	0.001	0.09
728	727	Rue des Cormorans	0.44	42.9	CIRC	600	600	1.26	0.90	1.42	1.03	CIRC	500	500	0.003	0.16
768	767	Rue Pierre Bruniquel	1.23	3.7	CIRC	1000	1000	0.32	0.30	0.99	0.92	CIRC	800	800	-0.108	-3.38
769	768	Rue Pierre Bruniquel	1.23	56.1	CIRC	1000	1000	0.56	0.32	0.69	0.99	CIRC	800	800	-0.001	-0.39
770	769	Rue Toussaint Roussy	0.59	4.4	CIRC	800	800	0.57	0.56	0.67	0.69	CIRC	300	300	-0.007	-0.06
772	770	Rue Toussaint Roussy	0.59	50.4	CIRC	800	800	0.74	0.57	0.80	0.67	CIRC	300	300	0.003	0.04
771	772	Rue Toussaint Roussy	0.59	2.5	CIRC	600	600	0.78	0.74	0.82	0.80	CIRC	300	300	0.224	0.36
773	769	Rue Toussaint Roussy	0.44	32.9	CIRC	700	700	0.68	0.56	0.51	0.69	CIRC	300	300	0.006	0.06
774	773	Rue des Cormorans	0.34	35.3	CIRC	600	600	0.86	0.68	0.65	0.51	CIRC	300	300	0.012	0.08
775	774	Rue des Cormorans	0.24	43.8	CIRC	600	600	0.97	0.86	1.18	0.65	CIRC	300	300	0.010	0.08

776	775	Rue des Cormorans	0.10	29.5	CIRC	500	500	1.00	0.97	1.05	1.18	CIRC	300	300	-0.008	-0.07
778	769	Rue Toussaint Roussy	0.20	98.3	CIRC	600	600	0.73	0.56	0.90	0.69	CIRC	400	400	0.004	0.10
779	778	Rue Toussaint Roussy	0.10	74.8	CIRC	400	400	1.01	0.73	1.03	0.90	CIRC	300	300	0.011	0.08
781	780	Rue Joseph Moulin	0.79	2.6	CIRC	800	800	0.32	0.30	0.62	0.85	CIRC	600	600	-0.477	-3.29
782	781	Rue Joseph Moulin	0.66	56.3	CIRC	800	800	0.55	0.32	0.54	0.62	CIRC	600	600	0.014	0.56
784	782	Rue Joseph Moulin	0.45	69.5	CIRC	800	800	0.68	0.55	0.79	0.54	CIRC	300	300	0.004	0.05
787	784	Rue Emile Tronçy	0.10	71.9	CIRC	600	600	0.71	0.68	0.69	0.79	CIRC	300	300	0.003	0.04
810	809	Rue des Cormorans	0.21	41.9	CIRC	500	500	0.51	0.30	0.76	0.64	CIRC	400	400	0.010	0.16

Tableau : dimensionnement pour 10 ans (remplacement des conduites)

4.8. SECTEUR G : CHATEAUVERT

(cf planche A3 n°6 et 7)

Le réseau de ce secteur a été aménagé de façon à faire transiter une pluie de Desbordes de période de retour 20 ans et de durée intense 15 min.

Les hypothèses de dimensionnement sont les suivantes :

- Les réseaux ont été implantés à une profondeur minimum de 80cm sous la cote du terrain naturel sauf exception ponctuelle. En aval, le respect de cette contrainte empêche souvent l'implantation de conduites de diamètre supérieur à 1000mm. Des cadres de 1m de hauteur ont alors été mis en place.
- La pente du réseau a été homogénéisée autant que possible pour éviter d'avoir des tronçons avec une pente très importante suivis de tronçons avec des pentes quasi nulles.

D'importants disfonctionnements ont été constatés lors du diagnostic.

L'importance des écoulements venant des bassins versants du Mont Saint Clair amène à mettre en place des ouvrages de section importante de façon à faire transiter le débit malgré les faibles pentes.

L'évacuation du débit généré par le bassin versant de la rue des Capucines sous la voie ferrée a été dimensionnée de façon sommaire. Une étude plus détaillée sera nécessaire du fait du passage sous la voie ferrée qui impose des contraintes particulières.

Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau suivant :

					Etat futur							Etat actuel				
Nœud amont	**Nœud aval**	**Localisation**	**Q amont en m3/s**	**Longueur en m**	**Géométrie**	**Largeur en mm**	**Hauteur en mm**	**Fe_amont en mNGF**	**Fe_aval en mNGF**	**Pente en m/m**	**Capacité en m3/s**	***Géométrie***	***Largeur en mm***	***Hauteur en mm***	***Pente en m/m***	***Capacité en m3/s***
	618	Passage sous voie ferrée depuis Rue des Capucine	1.63	80	Conduite	1000	1000	2.28	1.64	0.008	1.67					
609	608	Boulevard Camille Blanc	0.44	52	Conduite	700	700	15.86	15.72	0.003	0.38	*Conduite*	*400*	*400*	*0.003*	*0.08*
608	607	Boulevard Camille Blanc	0.44	37	Conduite	700	700	15.72	15.58	0.004	0.45	*Conduite*	*400*	*400*	*0.004*	*0.10*
764	763	Boulevard Chevalier de Clerville	1.22	33	Conduite	600	600	39.13	36.7	0.075	1.31	*Conduite*	*400*	*400*	*0.031*	*0.29*
763	762	Boulevard Chevalier de Clerville	1.22	29	Conduite	600	600	36.7	34.47	0.076	1.32	*Conduite*	*400*	*400*	*0.065*	*0.41*
762	761	Boulevard Chevalier de Clerville	1.22	36	Conduite	600	600	34.47	31.69	0.076	1.32	*Conduite*	*400*	*400*	*0.079*	*0.46*
761	760	Boulevard Chevalier de Clerville	1.22	22	Conduite	600	600	31.69	30.04	0.077	1.33	*Conduite*	*400*	*400*	*0.070*	*0.43*
760	759	Boulevard Chevalier de Clerville	1.22	62	Conduite	600	600	30.04	25.3	0.076	1.32	*Conduite*	*400*	*400*	*0.066*	*0.42*
759	758	Boulevard Chevalier de Clerville	1.22	37	Conduite	700	700	25.3	23.16	0.058	1.75	*Conduite*	*400*	*400*	*0.043*	*0.34*
758	757	Boulevard Chevalier de Clerville	1.22	26	Conduite	700	700	23.16	21.65	0.058	1.74	*Conduite*	*400*	*400*	*0.061*	*0.40*
757	756	Boulevard Chevalier de Clerville	1.22	27	Conduite	700	700	21.65	20.11	0.058	1.74	*Conduite*	*400*	*400*	*0.046*	*0.35*
756	753	Boulevard Chevalier de Clerville	1.21	13	Conduite	700	700	20.11	19.36	0.059	1.75	*Conduite*	*500*	*500*	*0.066*	*0.76*
753	752	Boulevard Chevalier de Clerville	1.22	36	Conduite	700	700	19.36	17.3	0.058	1.74	*Conduite*	*500*	*500*	*0.073*	*0.80*
752	607	Boulevard Chevalier de Clerville	1.26	35	Conduite	700	700	17.22	15.58	0.046	1.56	*Conduite*	*600*	*600*	*0.046*	*1.03*
607	606	Boulevard Camille Blanc	1.66	47	Conduite	1200	1200	15.43	15.29	0.003	1.67	*Conduite*	*800*	*800*	*0.002*	*0.50*
606	605	Boulevard Camille Blanc	1.63	25	Conduite	1200	1200	15.29	15.22	0.003	1.63	*Conduite*	*800*	*800*	*0.005*	*0.72*
605	604	Boulevard Camille Blanc	1.65	51	Conduite	1200	1200	15.22	15.06	0.003	1.70	*Conduite*	*1000*	*1000*	*-0.005*	*-1.31*
604	603	Boulevard Camille Blanc	1.68	30	Conduite	1200	1200	15.06	14.97	0.003	1.66	*Conduite*	*1000*	*1000*	*0.013*	*2.15*
603	602	Boulevard Camille Blanc	2.36	52	Cadre	1300	1200	14.97	14.81	0.003	2.40	*Conduite*	*1000*	*1000*	*0.000*	*0.37*
602	601	Boulevard Camille Blanc	2.25	25	Cadre	1300	1200	14.81	14.74	0.003	2.28	*Conduite*	*1000*	*1000*	*0.005*	*1.30*

601	600	Boulevard de Verdun	2.23	50	Cadre	1300	1200	14.74	14.59	0.003	2.35	*Conduite*	*1000*	*1000*	*-0.001*	*-0.65*
600	599	Boulevard de Verdun	2.24	40	Cadre	1300	1200	14.59	14.47	0.003	2.36	*Conduite*	*1000*	*1000*	*0.002*	*0.78*
599	598	Boulevard de Verdun	2.33	40	Cadre	1300	1200	14.47	14.35	0.003	2.36	*Conduite*	*1000*	*1000*	*0.004*	*1.19*
746	1212	Boulevard Chevalier de Clerville	1.38	46	Conduite	700	700	46.42	44.34	0.045	1.54	*Conduite*	*500*	*500*	*0.040*	*0.59*
1212	745	Boulevard Chevalier de Clerville	1.38	30	Conduite	700	700	44.34	42.99	0.045	1.54	*Conduite*	*500*	*500*	*0.054*	*0.68*
745	744	Boulevard Chevalier de Clerville	1.38	28	Conduite	700	700	42.99	41.74	0.045	1.54	*Conduite*	*500*	*500*	*0.051*	*0.66*
744	714	Boulevard Chevalier de Clerville	1.38	50	Conduite	700	700	41.74	39.47	0.045	1.54	*Conduite*	*500*	*500*	*0.032*	*0.53*
714	689	Boulevard Chevalier de Clerville	1.42	25	Conduite	700	700	39.47	38.35	0.046	1.55	*Conduite*	*600*	*600*	*0.078*	*1.33*
700	693	Chemin de l'Anglore	1.63	133	Conduite	600	600	60.18	44.95	0.115	1.62	*Conduite*	*300*	*300*	*0.109*	*0.25*
696	693	Escaliers de la Craque	2.53	41	Conduite	500	500	53.59	44.95	0.209	1.35	*Conduite*	*300*	*300*	*0.203*	*0.34*
693	691	Escaliers de la Craque	3.02	24	Conduite	700	700	44.95	40.75	0.172	3.00	*Conduite*	*300*	*300*	*0.059*	*0.18*
691	692	Escaliers de la Craque	3.17	11	Conduite	1000	1000	40.75	40.44	0.028	3.14	*Conduite*	*400*	*400*	*0.079*	*0.46*
692	695	Boulevard Chevalier de Clerville	2.49	17	Conduite	1000	1000	40.44	39.98	0.028	3.11	*Conduite*	*500*	*500*	*-0.007*	*-0.24*
695	689	Boulevard Chevalier de Clerville	2.49	59	Conduite	1000	1000	39.98	38.35	0.028	3.11	*Conduite*	*400*	*400*	*0.023*	*0.25*
689	687	Chemin du Moulin à Vent	4.08	59	Conduite	1000	1000	38.35	33.34	0.084	5.44	*Conduite*	*600*	*600*	*0.077*	*1.33*
687	686	Chemin du Moulin à Vent	4.09	28	Cadre	1000	1000	33.34	32.47	0.031	4.21	*Conduite*	*600*	*600*	*0.022*	*0.72*
686	683	Chemin du Moulin à Vent	4.12	19	Cadre	1000	1000	32.47	31.87	0.032	4.23	*Conduite*	*600*	*600*	*0.050*	*1.07*
683	681	Chemin du Moulin à Vent	4.14	18	Cadre	1000	1000	31.87	31.3	0.031	4.21	*Conduite*	*600*	*600*	*0.021*	*0.69*
681	678	Rue Robespierre	4.79	132	Cadre	1100	1000	31.3	26.2	0.039	5.31	*Conduite*	*600*	*600*	*0.036*	*0.91*
678	677	Rue Robespierre	5.19	40	Cadre	1200	1000	26.2	24.68	0.038	5.94	*Conduite*	*700*	*700*	*0.037*	*1.39*
677	676	Rue Robespierre	5.21	44	Cadre	1200	1000	24.68	23	0.038	5.93	*Conduite*	*700*	*700*	*0.043*	*1.49*
676	675	Rue Robespierre	5.26	20	Cadre	1200	1000	23	22.22	0.038	5.94	*Conduite*	*700*	*700*	*0.017*	*0.94*
675	670	Rue Robespierre	5.29	43	Cadre	1200	1000	22.22	20.55	0.039	5.95	*Conduite*	*700*	*700*	*0.046*	*1.55*
670	1221	Rue Robespierre	5.36	35	Cadre	1200	1000	20.55	19.22	0.038	5.94	*Conduite*	*700*	*700*	*0.038*	*1.41*
1221	663	Rue Robespierre	6.32	80	Cadre	1300	1000	19.22	15.95	0.041	6.81	*Conduite*	*700*	*700*	*0.038*	*1.41*
663	662	Rue Robespierre	6.32	11	Cadre	1300	1000	15.95	15.51	0.041	6.78	*Conduite*	*700*	*700*	*0.024*	*1.12*
662	598	Rue Robespierre	6.33	11	Cadre	1300	1000	15.51	15.07	0.040	6.72	*Conduite*	*700*	*700*	*-0.007*	*-0.62*
598	597	Boulevard de Verdun	9.55	76	Cadre	1800	1200	14.35	12.29	0.027	10.77	*Conduite*	*1200*	*1200*	*0.007*	*2.51*

597	596	Boulevard de Verdun	9.40	68	Cadre	1800	1200	12.29	10.45	0.027	10.77	*Cadre*	*900*	*1000*	*-0.011*	*-2.17*
596	595	Boulevard de Verdun	9.40	46	Cadre	1800	1200	10.45	9.22	0.027	10.77	*Cadre*	*900*	*1000*	*0.041*	*4.17*
595	594	Boulevard de Verdun	10.26	53	Cadre	1900	1200	9.21	7.8	0.027	11.49	*Cadre*	*800*	*1100*	*0.032*	*3.55*
594	593	Boulevard de Verdun	10.18	35	Cadre	1900	1200	7.8	6.86	0.027	11.52	*Cadre*	*800*	*1100*	*0.032*	*3.55*
593	590	Boulevard de Verdun	10.15	45	Cadre	1900	1200	6.86	5.63	0.027	11.57	*Cadre*	*800*	*1100*	*0.040*	*4.00*
590	589	Boulevard de Verdun	10.15	4	Cadre	1900	1200	5.63	5.53	0.026	11.24	*Cadre*	*800*	*1100*	*-0.029*	*-3.36*
589	588	Boulevard de Verdun	10.19	51	Cadre	1900	1200	5.53	4.16	0.027	11.55	*Cadre*	*800*	*1000*	*0.039*	*3.46*
588	587	Boulevard de Verdun	10.54	31	Cadre	1900	1200	4.16	3.33	0.027	11.49	*Cadre*	*800*	*1000*	*0.043*	*3.65*
587	585	Boulevard de Verdun	10.53	42	Cadre	1900	1200	3.3	2.21	0.026	11.31	*Cadre*	*800*	*1000*	*0.038*	*3.43*
585	584	Boulevard de Verdun	10.55	6	Cadre	2100	1200	2.21	2.08	0.023	12.02	*Conduite*	*1200*	*1200*	*0.165*	*12.36*
584	611	Boulevard de Verdun	10.86	124	Cadre	2100	1200	2.08	-0.58	0.021	11.65	*Conduite*	*1200*	*1200*	*0.014*	*3.54*
611	610	Boulevard de Verdun	10.87	9	Cadre	2100	1200	-0.58	-0.69	0.012	8.75	*Conduite*	*1200*	*1200*	*0.005*	*2.25*
634	636	Impasse Olympique	0.70	34	Conduite	600	600	11.62	10.35	0.037	0.92	*Conduite*	*500*	*500*	*0.007*	*0.25*
636	637	Impasse Olympique	0.70	19	Conduite	600	600	10.35	9.65	0.038	0.93	*Conduite*	*500*	*500*	*0.045*	*0.63*
637	638	Impasse Olympique	0.70	36	Conduite	600	600	9.65	8.31	0.037	0.92	*Conduite*	*500*	*500*	*0.024*	*0.46*
638	656	Impasse Olympique	0.70	47	Conduite	600	600	8.31	6.58	0.037	0.92	*Conduite*	*500*	*500*	*0.053*	*0.68*
656	657	Impasse Olympique	0.70	44	Conduite	600	600	6.58	4.93	0.037	0.93	*Conduite*	*500*	*500*	*0.044*	*0.62*
657	658	Impasse Olympique	0.82	18	Conduite	600	600	4.93	4.28	0.037	0.92	*Conduite*	*500*	*500*	*0.050*	*0.66*
658	612	Impasse Olympique	1.37	45	Conduite	600	600	4.28	0.53	0.084	1.39	*Conduite*	*500*	*500*	*0.090*	*0.88*
643	642	Rue de la Palmeraie	0.49	31	Conduite	600	600	10.11	9.57	0.017	0.63	*Conduite*	*400*	*400*	*0.017*	*0.21*
642	645	Rue de la Palmeraie	0.49	78	Conduite	600	600	9.57	8.41	0.015	0.58	*Conduite*	*400*	*400*	*0.015*	*0.20*
645	646	Rue de la Palmeraie	0.49	11	Conduite	500	500	8.41	7.86	0.048	0.65	*Conduite*	*300*	*300*	*0.048*	*0.17*
646	648	Rue de la Palmeraie	0.49	23	Conduite	500	500	7.56	6.34	0.052	0.67	*Conduite*	*400*	*400*	*0.052*	*0.37*
648	647	Rue de la Palmeraie	0.49	12	Conduite	600	600	6.29	6.1	0.017	0.62	*Conduite*	*400*	*400*	*0.017*	*0.21*
647	651	Rue de la Palmeraie	0.49	41	Conduite	600	600	6.1	5.26	0.020	0.69	*Conduite*	*500*	*500*	*0.002*	*0.14*
651	653	Rue de la Palmeraie	1.06	5	Conduite	600	600	5.26	4.96	0.058	1.15	*Conduite*	*400*	*400*	*0.099*	*0.51*
653	615	Rue de la Palmeraie	1.06	72	Conduite	600	600	4.96	0.55	0.061	1.19	*Conduite*	*400*	*400*	*0.057*	*0.39*

Tableau : dimensionnement pour 20 ans (remplacement des conduites)

					état futur (doublement conduite)							état actuel				
Noeud_amont	Noeud_aval	Localisation	Q10 amont en m3/s	Longueur en m	Geometrie	Largeur en mm	Hauteur en mm	Fe_amont en mNGF	Fe_aval en mNGF	Pente en m/m	Capacite en m3/s	Geometrie	Largeur en mm	Hauteur en mm	Pente en m/m	Capacite en m3/s
	618	Passage sous voie ferrée depuis Rue des Capucine	1.42	80				2.28	1.64	0.008						
609	608	Boulevard Camille Blanc	0.38	52				15.86	15.72	0.003		Conduite	400	400	0.003	0.08
608	607	Boulevard Camille Blanc	0.38	37				15.72	15.58	0.004		Conduite	400	400	0.004	0.10
764	763	Boulevard Chevalier de Clerville	0 à 1.05	33				39.13	36.7	0.075		Conduite	400	400	0.031	0.29
763	762	Boulevard Chevalier de Clerville	0 à 1.05	29				36.7	34.47	0.076		Conduite	400	400	0.065	0.41
762	761	Boulevard Chevalier de Clerville	0 à 1.05	36				34.47	31.69	0.076		Conduite	400	400	0.079	0.46
761	760	Boulevard Chevalier de Clerville	0 à 1.05	22				31.69	30.04	0.077		Conduite	400	400	0.070	0.43
760	759	Boulevard Chevalier de Clerville	0 à 1.05	62				30.04	25.3	0.076		Conduite	400	400	0.066	0.42
759	758	Boulevard Chevalier de Clerville	0 à 1.05	37				25.3	23.16	0.058		Conduite	400	400	0.043	0.34
758	757	Boulevard Chevalier de Clerville	0 à 1.05	26				23.16	21.65	0.058		Conduite	400	400	0.061	0.40
757	756	Boulevard Chevalier de Clerville	0 à 1.05	27				21.65	20.11	0.058		Conduite	400	400	0.046	0.35
756	753	Boulevard Chevalier de Clerville	1.06	13				20.11	19.36	0.059		Conduite	500	500	0.066	0.76
753	752	Boulevard Chevalier de Clerville	1.06	36				19.36	17.3	0.058		Conduite	500	500	0.073	0.80
752	607	Boulevard Chevalier de Clerville	1.06	35				17.22	15.58	0.046		Conduite	600	600	0.046	1.03
607	606	Boulevard Camille Blanc	1.44	47	Conduite	900	900	15.43	15.29	0.003	0.90	Conduite	800	800	0.002	0.50
606	605	Boulevard Camille Blanc	1.44	25	Conduite	900	900	15.29	15.22	0.003	0.90	Conduite	800	800	0.005	0.72
605	604	Boulevard Camille Blanc	1.44	51	Conduite	1000	1000	15.22	15.06	0.003	1.20	Conduite	1000	1000	-0.005	-1.31
604	603	Boulevard Camille Blanc	1.49	30				15.06	14.97	0.003		Conduite	1000	1000	0.013	2.15
603	602	Boulevard Camille Blanc	2.05	52	Cadre	1000	1000	14.97	14.81	0.003	1.84	Conduite	1000	1000	0.000	0.37
602	601	Boulevard Camille Blanc	2.05	25	Cadre	1000	1000	14.81	14.74	0.003	1.84	Conduite	1000	1000	0.005	1.30
601	600	Boulevard de Verdun	2.04	50	Cadre	1000	1000	14.74	14.59	0.003	1.84	Conduite	1000	1000	-0.001	-0.65
600	599	Boulevard de Verdun	2.04	40	Cadre	1000	1000	14.59	14.47	0.003	1.84	Conduite	1000	1000	0.002	0.78
599	598	Boulevard de Verdun	2.08	40	buse	1000	1000	14.47	14.35	0.003	1.19	Conduite	1000	1000	0.004	1.19
746	1212	Boulevard Chevalier de Clerville	0 à	46				46.42	44.34	0.045		Conduite	500	500	0.040	0.59

1212	745	Boulevard Chevalier de Clerville	1.190 à 1.19	30				44.34	42.99	0.045		Conduite	500	500	0.054	0.68
745	744	Boulevard Chevalier de Clerville	1.190 à 1.19	28				42.99	41.74	0.045		Conduite	500	500	0.051	0.66
744	714	Boulevard Chevalier de Clerville	1.190 à 1.19	50				41.74	39.47	0.045		Conduite	500	500	0.032	0.53
714	689	Boulevard Chevalier de Clerville	1.190 à 1.19	25				39.47	38.35	0.046		Conduite	600	600	0.078	1.33
700	693	Chemin de l'Anglore	1.25	133				60.18	44.95	0.115		Conduite	300	300	0.109	0.25
696	693	Escaliers de la Craque	0.90	41				53.59	44.95	0.209		Conduite	300	300	0.203	0.34
693	691	Escaliers de la Craque	2.16	24				44.95	40.75	0.172		Conduite	300	300	0.059	0.18
691	692	Escaliers de la Craque	2.52	11				40.75	40.44	0.028		Conduite	400	400	0.079	0.46
692	695	Boulevard Chevalier de Clerville	2.16	17				40.44	39.98	0.028		Conduite	500	500	-0.007	-0.24
695	689	Boulevard Chevalier de Clerville	2.16	59				39.98	38.35	0.028		Conduite	400	400	0.023	0.25
689	687	Chemin du Moulin à Vent	3.54	59	buse	800	800	38.35	33.34	0.084	2.00	Conduite	600	600	0.077	1.33
687	686	Chemin du Moulin à Vent	3.54	28	buse	800	800	33.34	32.47	0.031	2.10	Conduite	600	600	0.022	0.72
686	683	Chemin du Moulin à Vent	3.54	19	buse	800	800	32.47	31.87	0.032	2.10	Conduite	600	600	0.050	1.07
683	681	Chemin du Moulin à Vent	3.56	18	buse	800	800	31.87	31.3	0.031	2.10	Conduite	600	600	0.021	0.69
681	678	Rue Robespierre	4.16	132	buse	900	900	31.3	26.2	0.039	3.20	Conduite	600	600	0.036	0.91
678	677	Rue Robespierre	4.56	40	buse	900	900	26.2	24.68	0.038	3.20	Conduite	700	700	0.037	1.39
677	676	Rue Robespierre	4.56	44	buse	900	900	24.68	23	0.038	3.20	Conduite	700	700	0.043	1.49
676	675	Rue Robespierre	4.56	20	buse	900	900	23	22.22	0.038	3.20	Conduite	700	700	0.017	0.94
675	670	Rue Robespierre	4.56	43	buse	900	900	22.22	20.55	0.039	3.20	Conduite	700	700	0.046	1.55
670	1221	Rue Robespierre	4.57	35	buse	900	900	20.55	19.22	0.038	3.20	Conduite	700	700	0.038	1.41
1221	663	Rue Robespierre	5.63	80	buse	1000	1000	19.22	15.95	0.041	4.40	Conduite	700	700	0.038	1.41
663	662	Rue Robespierre	5.63	11	buse	1000	1000	15.95	15.51	0.041	4.40	Conduite	700	700	0.024	1.12
662	598	Rue Robespierre	5.63	11	buse	1000	1000	15.51	15.07	0.040	4.40	Conduite	700	700	-0.007	-0.62
598	597	Boulevard de Verdun	8.71	76	Cadre	1100	1000	14.35	12.29	0.027	6.34	Conduite	1200	1200	0.007	2.51
597	596	Boulevard de Verdun	8.71	68	Cadre	1300	1000	12.29	10.45	0.027	8.90	Cadre	900	1000	-0.011	-2.17
596	595	Boulevard de Verdun	8.72	46	Cadre	900	1000	10.45	9.22	0.027	4.70	Cadre	900	1000	0.041	4.17
595	594	Boulevard de Verdun	9.68	53	Cadre	1100	1000	9.21	7.8	0.027	6.34	Cadre	800	1100	0.032	3.55
594	593	Boulevard de Verdun	9.66	35	Cadre	1100	1000	7.8	6.86	0.027	6.34	Cadre	800	1100	0.032	3.55
593	590	Boulevard de Verdun	9.64	45	Cadre	1100	1000	6.86	5.63	0.027	6.34	Cadre	800	1100	0.040	4.00
590	589	Boulevard de Verdun	9.63	4	Cadre	1500	1000	5.63	5.53	0.026	9.60	Cadre	800	1100	-0.029	-3.36
589	588	Boulevard de Verdun	9.64	51	Cadre	1100	1000	5.53	4.16	0.027	6.34	Cadre	800	1000	0.039	3.46
588	587	Boulevard de Verdun	9.98	31	Cadre	1100	1000	4.16	3.33	0.027	6.34	Cadre	800	1000	0.043	3.65
587	585	Boulevard de Verdun	9.96	42	Cadre	1100	1000	3.3	2.21	0.026	6.34	Cadre	800	1000	0.038	3.43

585	584	Boulevard de Verdun	9.99	6				2.21	2.08	0.023		Conduite	1200	1200	0.165	12.36
584	611	Boulevard de Verdun	10.23	124	Cadre	1300	1000	2.08	-0.58	0.021	7.08	Conduite	1200	1200	0.014	3.54
611	610	Boulevard de Verdun	10.26	9	Cadre	1800	1200	-0.58	-0.69	0.012	8.38	Conduite	1200	1200	0.005	2.25
634	636	Impasse Olympique	0.61	34				11.62	10.35	0.037	0.92	Conduite	500	500	0.007	0.25
636	637	Impasse Olympique	0.61	19				10.35	9.65	0.038	0.93	Conduite	500	500	0.045	0.63
637	638	Impasse Olympique	0.61	36				9.65	8.31	0.037	0.92	Conduite	500	500	0.024	0.46
638	656	Impasse Olympique	0.61	47				8.31	6.58	0.037	0.92	Conduite	500	500	0.053	0.68
656	657	Impasse Olympique	0.61	44				6.58	4.93	0.037	0.93	Conduite	500	500	0.044	0.62
657	658	Impasse Olympique	0.61	18				4.93	4.28	0.037	0.92	Conduite	500	500	0.050	0.66
658	612	Impasse Olympique	1.19	45				4.28	0.53	0.084	1.39	Conduite	500	500	0.090	0.88
643	642	Rue de la Palmeraie	0.42	31				10.11	9.57	0.017	0.63	Conduite	400	400	0.017	0.21
642	645	Rue de la Palmeraie	0.42	78				9.57	8.41	0.015	0.58	Conduite	400	400	0.015	0.20
645	646	Rue de la Palmeraie	0.42	11				8.41	7.86	0.048	0.65	Conduite	300	300	0.048	0.17
646	648	Rue de la Palmeraie	0.42	23				7.56	6.34	0.052	0.67	Conduite	400	400	0.052	0.37
648	647	Rue de la Palmeraie	0.42	12				6.29	6.1	0.017	0.62	Conduite	400	400	0.017	0.21
647	651	Rue de la Palmeraie	0.42	41				6.1	5.26	0.020	0.69	Conduite	500	500	0.002	0.14
651	653	Rue de la Palmeraie	0.92	5				5.26	4.96	0.058	1.15	Conduite	400	400	0.099	0.51
653	615	Rue de la Palmeraie	0.92	72				4.96	0.55	0.061	1.19	Conduite	400	400	0.057	0.39

Tableau : dimensionnement pour 10 ans (doublement des conduites existantes)

4.9. SECTEUR H : PAUL BOUSQUET (CF PLANCHE A3 N° 8)

Le réseau de ce secteur a été aménagé de façon à faire transiter une pluie de Desbordes de période de retour 20 ans et de durée intense 15 min.

Les hypothèses de dimensionnement sont les suivantes :

- Les réseaux ont été implantés à une profondeur minimum de 80cm sous la cote du terrain naturel sauf exception ponctuelle. En aval, le respect de cette contrainte empêche souvent l'implantation de conduites de diamètre supérieur à 1000mm. Des cadres de 1m de hauteur ont alors été mis en place.
- La pente du réseau a été homogénéisée autant que possible pour éviter d'avoir des tronçons avec une pente très importante suivis de tronçons avec des pentes quasi nulles.

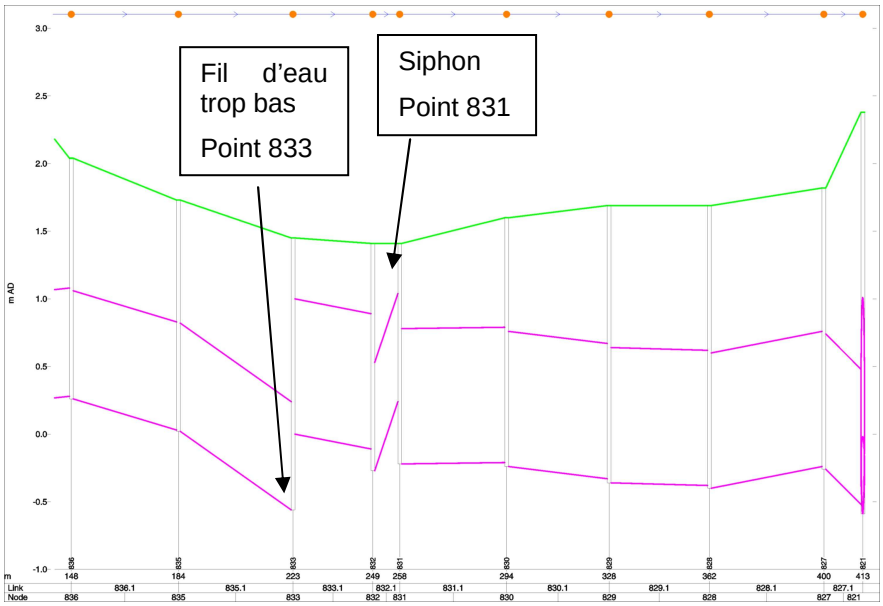
D'importants disfonctionnements ont été constatés lors du diagnostic.

L'importance des écoulements venant des bassins versants du Mont Saint Clair amène à mettre en place des ouvrages de section importante de façon à faire transiter le débit malgré les faibles pentes.

Concernant les travaux rue de Verdun en aval de la rue Bazille, et l'exutoire rue Mirabeau, le réseau est redimensionné avec un niveau aval maximum de 0.3 NGF

La buse 1000 mm rue Mirabeau permet de faire transiter le débit décennal (1.4 m3/s) sous un niveau aval de 0.3 m NGF. **Par contre, le fil d'eau aval trop bas de la conduite amont au point 833 et le siphon entre les points 832-831 provoquent des dysfonctionnements.** La solution la plus efficace consiste à poser des buses de diamètre 1000 mm dans la continuité du profil en long, sans contrepente. Le réseau sera fréquemment en eau, mais permettra de faire passer le débit 10 ans sans débordement. La solution de pompage en aval peut permettre de s'affranchir du niveau dans le canal mais ne résoudra pas les dysfonctionnements liés aux pertes de charges trop importantes aux ruptures de pente (cf graphique ci après). A titre indicatif, le débit de la crue annuelle est de l'ordre de 0.6 m3/s.

Graphique : profil en long rue Mirabeau



Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau suivant.

					état futur (remplacement de conduites)							état actuel				
Noeud_amont	Noeud_aval	Localisation	Qamont en m3/s	Longueur en m	Geometrie	Largeur en mm	Hauteur en mm	Fe_amont en mNGF	Fe_aval en mNGF	Pente en m/m	Capacite en m3/s	Geometrie	Largeur en mm	Hauteur en mm	Pente en m/m	Capacite en m3/s
869	868	Rue Commune de Paris	0.85	61	Conduite	500	500	38.3	34.33	0.065	0.75	Conduite	400	400	0.049	0.36
868	865	Rue Commune de Paris	0.67	34	Conduite	500	500	34.33	32.17	0.064	0.75	Conduite	400	400	0.097	0.51
865	863	Rue Commune de Paris	0.67	8	Conduite	500	500	32.17	31.64	0.065	0.75	Conduite	400	400	-0.106	-0.53
863	862	Rue Commune de Paris	0.67	22	Conduite	500	500	31.64	30.25	0.064	0.75	Conduite	500	500	0.077	0.82
862	861	Chemin du 81ème Regiment d'Infanterie	0.67	155	Conduite	600	600	30.2	25.3	0.032	0.85	Conduite	500	500	0.032	0.52
859	858	Impasse de l'Azur	0.93	32	Conduite	700	700	18.15	18.09	0.002	0.31	Conduite	600	600	0.002	0.21
1035	1034	Impasse du Mas Neuf	0.96	32	Conduite	700	700	2.67	2.01	0.020	1.03	Conduite	600	600	0.020	0.68
1032	953	Boulevard de Verdun	0.37	31	Conduite	600	600	1.87	1.72	0.005	0.33	Conduite	500	500	0.005	0.20
953	951	Boulevard de Verdun	2.18	55	Cadre	1300	1000	1.72	1.45	0.005	2.36	Conduite	800	800	-0.001	-0.28
951	952	Boulevard de Verdun	2.15	16	Cadre	1300	1000	1.45	1.38	0.005	2.26	Conduite	800	800	-0.014	-1.20
952	949	Boulevard de Verdun	2.14	210	Cadre	1300	1000	1.38	0.37	0.005	2.33	Conduite	800	800	0.005	0.69
949	947	Boulevard de Verdun	3.43	42	Cadre	1800	1000	0.37	0.16	0.005	3.57	Cadre	800	800	0.002	0.61
947	946	Boulevard de Verdun	3.43	24	Cadre	1800	1000	0.16	0.05	0.005	3.41	Cadre	1200	600	0.011	1.56
855	854	Rue Chavasse	1.85	33	Conduite	800	800	5.22	3.64	0.048	2.26	Conduite	600	600	0.048	1.05
854	853	Rue Chavasse	1.85	44	Conduite	800	800	3.62	1.98	0.037	1.99	Conduite	600	600	0.037	0.93
853	852	Rue Chavasse	1.83	73	Conduite	900	900	1.94	0.38	0.021	2.06	Conduite	600	600	0.025	0.76
852	851	Rue Marius Bazille	1.90	26	Cadre	1100	1000	0.38	0.26	0.005	1.83	Conduite	800	800	-0.001	-0.29
851	946	Rue Marius Bazille	1.94	41	Cadre	1100	1000	0.26	0.06	0.005	1.88	Conduit	800	800	0.000	0.16

												e				
946	941	Boulevard de Verdun	5.97	97	Cadre	3600	1000	0.05	-0.14	0.002	5.13	Ovoïde + cadre	1780+800	1100+800	0.002	2.48
824	823	Rue Colbert	0.67	27	Conduite	800	800	0.23	0.12	0.004	0.66	Conduite	600	600	-0.010	-0.48
823	940	Rue Colbert	0.66	52	Conduite	800	800	0.12	-0.1	0.004	0.67	Conduite	600	600	0.005	0.33
940	941	Rue Colbert	0.66	4	Conduite	800	800	-0.1	-0.12	0.005	0.70	Conduite	600	600	0.068	1.25
941	1240	Boulevard de Verdun	6.62	18	Cadre	3600	1000	-0.14	-0.18	0.002	5.53	Ovoïde + cadre	1780+800	1100+800	0.003	3.16
1240	821	Boulevard de Verdun	7.16	95	Cadre	3600	1000	-0.18	-0.52	0.004	6.93	Ovoïde	1780	1100	0.004	2.48
849	1192	Rue Salvador Allende	0.36	47	Conduite	500	500	19.42	15.48	0.083	0.85	Conduite	400	400	0.068	0.43
1192	848	Rue Salvador Allende	1.57	73	Conduite	700	700	15.48	9.41	0.083	2.09	Conduite	400	400	0.072	0.44
848	847	Rue Salvador Allende	1.57	8	Conduite	700	700	9.41	8.74	0.081	2.05	Conduite	400	400	0.024	0.25
847	845	Rue Salvador Allende	1.57	49	Conduite	700	700	8.74	4.61	0.084	2.10	Conduite	400	400	0.109	0.54
845	842	Rue Salvador Allende	1.57	17	Conduite	800	800	4.61	3.89	0.042	2.12	Conduite	400	400	0.034	0.30
856	843	Rue Jean Moulin	0.13	70	Conduite	300	300	5.28	3.96	0.019	0.10	Conduite	300	300	-0.002	-0.03
843	842	Rue Jean Moulin	0.09	4	Conduite	300	300	3.96	3.89	0.019	0.11	Conduite	300	300	0.149	0.29
842	840	Rue Jean Moulin	1.66	4	Conduite	900	900	3.89	3.82	0.018	1.87	Conduite	500	500	-0.115	-1.00
840	841	Rue Jean Moulin	1.66	11	Conduite	900	900	3.82	3.62	0.019	1.95	Conduite	500	500	0.055	0.69
841	839	Rue Gambard	1.66	85	Conduite	900	900	3.62	2.02	0.019	1.94	Conduite	500	500	0.024	0.46
837	836	Rue Gambard	1.66	31	Cadre	1200	1000	0.21	0.13	0.003	1.55	Conduite	800	800	-0.002	-0.49
836	835	Rue Gambard	1.65	36	Cadre	1200	1000	0.13	0.05	0.002	1.43	Conduite	800	800	0.006	0.83
835	833	Rue Gambard	1.66	38	Cadre	1200	1000	0.05	-0.05	0.003	1.55	Conduite	800	800	0.015	1.27
833	832	Rue Paul Bousquet	1.67	27	Cadre	1200	1000	-0.05	-0.11	0.002	1.44	Conduite	1000	1000	0.004	1.20
832	831	Rue Mirabeau	1.68	9	Cadre	1200	1000	-0.11	-0.14	0.003	1.75	Cadre	700	800	-0.057	-2.61

831	830	Rue Mirabeau	1.69	36	Cadre	1200	1000	-0.14	-0.22	0.002	1.43	Conduite	1000	1000	0.000	-0.31
830	829	Rue Mirabeau	1.69	34	Cadre	1200	1000	-0.22	-0.31	0.003	1.55	Conduite	1000	1000	0.003	0.96
829	828	Rue Mirabeau	1.69	34	Cadre	1200	1000	-0.31	-0.39	0.002	1.48	Conduite	1000	1000	0.001	0.46
828	827	Rue Mirabeau	1.71	38	Cadre	1200	1000	-0.39	-0.49	0.003	1.55	Conduite	1000	1000	-0.004	-1.21
827	821	Rue Mirabeau	1.74	13	Cadre	1200	1000	-0.49	-0.52	0.002	1.46	Conduite	1000	1000	0.020	2.64
821	820	Rue Mirabeau	11.01	11	Cadre	3000	1000	-0.59	-0.63	0.004	5.57	Conduite	1600	1600	0.004	3.91

Tableau : dimensionnement pour 20 ans (remplacement des conduites)

				état futur (doublement de conduites)							état actuel				
Noeud_ amont	Noeud_ aval	Q10 amont en m3/s	Longueur en m	Geometrie	Largeur en mm	Hauteur en mm	Fe_amont en mNGF	Fe_aval en mNGF	Pente en m/m	Capacite en m3/s	Geometrie	Largeur en mm	Hauteur en mm	Pente en m/m	Capacite en m3/s
869	868	0.58	61				38.3	34.33	0.065		Conduite	400	400	0.049	0.36
868	865	0.58	34				34.33	32.17	0.064		Conduite	400	400	0.097	0.51
865	863	0.58	8				32.17	31.64	0.065		Conduite	400	400	-0.106	-0.53
863	862	0.58	22				31.64	30.25	0.064		Conduite	500	500	0.077	0.82
862	861	0.58	155				30.2	25.3	0.032		Conduite	500	500	0.032	0.52
859	858	0.81	32				18.15	18.09	0.002		Conduite	600	600	0.002	0.21
1035	1034	0.83	32				2.67	2.01	0.020		Conduite	600	600	0.020	0.68
1032	953	0.33	31				1.87	1.72	0.005		Conduite	500	500	0.005	0.20
953	951	1.91	55	Cadre	1000	1000	1.72	1.45	0.005	2.37	Conduite	800	800	-0.001	-0.28
951	952	1.90	16	Cadre	1000	1000	1.45	1.38	0.005	2.37	Conduite	800	800	-0.014	-1.20
952	949	1.91	210	buse	1000	1000	1.38	0.37	0.005	1.54	Conduite	800	800	0.005	0.69
949	947	3.10	42	Cadre	1000	1000	0.37	0.16	0.005	2.37	Cadre	800	800	0.002	0.61
947	946	3.08	24	buse	1000	1000	0.16	0.05	0.005	1.54	Cadre	1200	600	0.011	1.56
855	854	1.59	33				5.22	3.64	0.048		Conduite	600	600	0.048	1.05
854	853	1.59	44				3.62	1.98	0.037		Conduite	600	600	0.037	0.93
853	852	1.59	73				1.94	0.38	0.021		Conduite	600	600	0.025	0.76
852	851	1.59	26	buse	1000	1000	0.38	0.26	0.005	1.54	Conduite	800	800	-0.001	-0.29
851	946	1.58	41	buse	1000	1000	0.26	0.06	0.005	1.54	Conduite	800	800	0.000	0.16
946	941	5.30	97	Cadre	1500	1000	0.05	-0.14	0.002	2.70	ovoide+cadre	1.78+0.8	1.74+0.8	0.002	2.48
824	823	0.59	27	Conduite	800	800	0.23	0.12	0.004	0.66	Conduite	600	600	-0.010	-0.48
823	940	0.57	52	Conduite	800	800	0.12	-0.1	0.004	0.67	Conduite	600	600	0.005	0.33
940	941	0.57	4				-0.1	-0.12	0.005		Conduite	600	600	0.068	1.25
941	1240	5.80	18	Cadre	1500	1000	-0.14	-0.18	0.002	2.70	ovoide+cadre	1.78+0.8	1.74+0.8	0.003	3.16
1240	821	6.24	95	Cadre	1500	1000	-0.18	-0.52	0.004	3.70	ovoide	1.78	1.74	0.004	2.48
849	1192	0.07	47				19.42	15.48	0.083		Conduite	400	400	0.068	0.43
1192	848	1.36	73	buse	500	500	15.48	9.41	0.083	0.97	Conduite	400	400	0.072	0.44

848	847	1.36	8	buse	500	500	9.41	8.74	0.081	0.97	Conduite	400	400	0.024	0.25
847	845	1.36	49	buse	500	500	8.74	4.61	0.084	0.97	Conduite	400	400	0.109	0.54
845	842	1.36	17	buse	500	500	4.61	3.89	0.042	0.97	Conduite	400	400	0.034	0.30
856	843	0.12	70				5.28	3.96	0.019		Conduite	300	300	-0.002	-0.03
843	842	0.09	4				3.96	3.89	0.019		Conduite	300	300	0.149	0.29
842	840	1.45	4	Conduite	800	800	3.89	3.82	0.018	1.60	Conduite	500	500	-0.115	-1.00
840	841	1.45	11	Conduite	800	800	3.82	3.62	0.019	1.60	Conduite	500	500	0.055	0.69
841	839	1.45	85	Conduite	800	800	3.62	2.02	0.019	1.60	Conduite	500	500	0.024	0.46
837	836	1.45	31	Cadre	900	900	0.21	0.13	0.003	1.39	Conduite	800	800	-0.002	-0.49
836	835	1.44	36	buse	800	800	0.13	0.05	0.002	0.65	Conduite	800	800	0.006	0.83
835	833	1.43	38	buse	1000	1000	0.05	-0.05	0.003	1.19	Conduite	800	800	0.015	1.27
833	832	1.42	27				-0.05	-0.11	0.002		Conduite	1000	1000	0.004	1.20
832	831	1.42	9	buse	1000	1000	-0.11	-0.14	0.003	1.19	Cadre	700	800	-0.057	-2.61
831	830	1.42	36				-0.14	-0.22	0.002	1.39	Conduite	1000	1000	0.000	-0.31
830	829	1.44	34				-0.22	-0.31	0.003		Conduite	1000	1000	0.003	0.96
829	828	1.44	34				-0.31	-0.39	0.002	1.39	Conduite	1000	1000	0.001	0.46
828	827	1.45	38				-0.39	-0.49	0.003	1.39	Conduite	1000	1000	-0.004	-1.21
827	821	1.47	13				-0.49	-0.52	0.002		Conduite	1000	1000	0.020	2.64
821	820	9.49	11	Cadre	2000	1000	-0.59	-0.63	0.004	5.57	Conduite	1600	1600	0.004	3.91

Tableau : dimensionnement pour 10 ans (doublement des conduites existantes)

4.10. SECTEUR I : CENTRE VILLE

(cf planches A3 n°12 et 13)

Le réseau pluvial en aval des déversoirs d'orage a été redimensionné pour laisser transiter une pluie de Desbordes de durée intense 15 min et de période de retour 20 ans.

Les hypothèses de dimensionnement sont les suivantes :

- Les réseaux ont été implantés à une profondeur minimum de 80cm sous la cote du terrain naturel sauf exception ponctuelle. En aval, le respect de cette contrainte empêche souvent l'implantation de conduites de diamètre supérieur à 1000mm. Des cadres de 1m de hauteur ont alors été mis en place.
- La pente du réseau a été homogénéisée autant que possible pour éviter d'avoir des tronçons avec une pente très importante suivis de tronçons avec des pentes quasi nulles.

Les quelques conduites dont la capacité était insuffisante ont été redimensionnées.

Quelques tronçons de réseau pluvial séparatif ont également été modifiés.

Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau suivant pour 20 ans (les débits pour 10 ans sont sensiblement équivalents) :

					Etat futur							*Etat actuel*				
Noeud_amont	**Noeud_aval**	**Localisation**	**Q 20 ans en m3/s**	**Longueur en m**	**Géométrie**	**Largeur en mm**	**Hauteur en mm**	**Fe_amont en mNGF**	**Fe_aval en mNGF**	**Pente en m/m**	**Capacité en m3/s**	***Géométrie***	***Largeur en mm***	***Hauteur en mm***	***Pente en m/m***	***Capacité en m3/s***
1042	1041	Rue du 4 septembre	1.07	36	Conduite	800	800	0.06	-0.27	0.009	0.99	*Conduite*	*600*	*600*	*0.000*	*0.08*
1041	1039	Rue du 4 septembre	1.07	15	Conduite	800	800	-0.27	-0.43	0.011	1.06	*Conduite*	*500*	*500*	*0.031*	*0.52*
1053	1052	Rue du Général de Gaulle	1.24	41	Conduite	800	800	0.7	0.37	0.008	0.93	*Cadre*	*600*	*800*	*-0.003*	*-0.48*
1052	1051	Rue du Général de Gaulle	1.24	10	Conduite	800	800	0.37	0.28	0.009	0.98	*Cadre*	*700*	*600*	*0.009*	*0.71*
1095	1096	Promenade Jean Baptiste Marty	0.41	30	Conduite	600	600	0.4	0.08	0.011	0.50	*Conduite*	*300*	*300*	*0.011*	*0.08*
4006	1201	Rue Gabiel Peri	1.46	49	Cadre	800	700	0.94	0.3	0.013	1.25	*Conduite*	*700*	*700*	*0.003*	*0.41*
	ou actuel +		1.05	49	Conduite	800	800	0.94	0.3	0.013	1.18					
1201	1050	Rue Gabiel Peri	1.46	13	Conduite	700	700	0.3	-0.26	0.043	1.49	*Cadre*	*400*	*600*	*0.043*	*0.72*
4009	5020	Rue Rapide	0.95	45	Conduite	500	500	2.48	0.3	0.048	0.65					

Tableau : dimensionnement pour 20 ans (remplacement des conduites)

4.11. SECTEUR J : ZONES INDUSTRIELLES

(cf planches A3 n°9,10 et 11)

Le secteur de la zone industrielle est caractérisé par des bassins versants à très faible pente.

Le temps de concentration moyen de ces bassins versants est de 30min. Le dimensionnement du réseau a donc été réalisé en prenant une pluie de type Keifer de durée intense 30 min.

Du fait des faibles pentes du réseau existant, le redimensionnement a été effectué pour une pluie de période de retour 10 et 20ans avec les hypothèses suivantes :

- Le niveau d'eau des étangs et canaux en aval est de 0.3 m NGF
- La mise en charge du réseau est permise mais pas le débordement

La ligne de charge du réseau a donc été calculée et comparée au niveau du terrain naturel. Les conduites ont été redimensionnées pour qu'il n'y ait aucun débordement, soit pour que la ligne de charge reste inférieure au terrain naturel.

Quelques débordements ont été conservés lorsque le terrain naturel constituait un point bas.

Le dimensionnement du réseau est donné page suivante.

					Etat futur							***Etat actuel***				
Nœud amont	**Nœud aval**	**Localisation**	**Q amont en m3/s**	**Longueur en m**	**Géométrie**	**Largeur en mm**	**Hauteur en mm**	**Charge amont en mNGF**	**Charge aval en mNGF**	**TN amont en mNGF**	**TN aval en mNGF**	***Géométrie***	***Largeur en mm***	***Hauteur en mm***	***Pente en m/m***	***Capacité en m3/s***
881	880	Rue de Copenhague	0.60	191	Conduite	700	700	1.62	0.30	1.80	0.10	*Conduite*	*600*	*600*	*0.003*	*0.27*
882	881	Rue de Copenhague	0.50	26	Conduite	700	700	1.74	1.62	1.98	1.80	*Conduite*	*600*	*600*	*0.017*	*0.62*
907	904	Rue de Lisbonne	0.25	32	Conduite	600	600	2.08	1.99	2.06	2.16	*Conduite*	*500*	*500*	*0.017*	*0.39*
908	907	Rue de Lisbonne	0.10	45	Conduite	500	500	2.13	2.08	2.12	2.06	*Conduite*	*300*	*300*	*-0.005*	*-0.06*
920	1231	Rond Point du Luxembourg	1.01	51	Conduite	900	900	1.34	1.08	1.97	1.96	*Conduite*	*800*	*800*	*-0.003*	*-0.56*
919	920	Rue de Rome	1.01	37	Conduite	900	900	1.53	1.34	1.90	1.97	*Conduite*	*800*	*800*	*0.014*	*1.23*
910	911	Rue de Lisbonne	0.10	32	Conduite	400	400	2.02	1.90	1.98	2.11	*Conduite*	*300*	*300*	*-0.002*	*-0.03*
925	924	Rue de Berlin	0.75	33	Conduite	700	700	0.73	0.38	1.91	1.78	*Conduite*	*600*	*600*	*0.007*	*0.39*
926	925	Rue de Berlin	0.75	39	Conduite	700	700	1.15	0.73	2.10	1.91	*Conduite*	*600*	*600*	*0.005*	*0.33*
927	926	Rue de Berlin	0.75	28	Conduite	700	700	1.46	1.15	1.61	2.10	*Conduite*	*600*	*600*	*0.001*	*0.18*
966	965	Rue de Madrid	0.10	31	Conduite	600	600	2.06	2.04	1.98	1.59	*Conduite*	*500*	*500*	*0.008*	*0.26*
970	969	Impasse de Crève-Cœur	2.81	91	Cadre	1800	1000	0.58	0.30	2.47	1.20	*Conduite*	*800*	*800*	*0.009*	*0.96*
971	970	Impasse de Crève-Cœur	2.30	50	Cadre	1500	1000	0.74	0.58	2.17	2.47	*Conduite*	*800*	*800*	*-0.006*	*-0.79*
973	971	Impasse de Crève-Cœur	2.30	47	Cadre	1500	1000	0.90	0.74	2.13	2.17	*Conduite*	*800*	*800*	*0.005*	*0.72*
975	973	Impasse de Crève-Cœur	1.79	87	Cadre	1200	1000	1.20	0.90	2.12	2.13	*Conduite*	*800*	*800*	*0.002*	*0.46*
977	975	Impasse de Crève-Cœur	1.79	69	Cadre	1200	1000	1.44	1.20	2.20	2.12	*Conduite*	*800*	*800*	*0.002*	*0.45*
978	977	Impasse de Crève-Cœur	0.85	8	Conduite	800	800	1.49	1.44	2.19	2.20	*Conduite*	*600*	*600*	*-0.005*	*-0.34*
979	978	Avenue des Eaux Blanches	0.85	17	Conduite	800	800	1.61	1.49	2.00	2.19	*Conduite*	*600*	*600*	*0.001*	*0.17*
980	979	Avenue des Eaux Blanches	0.85	40	Conduite	800	800	1.88	1.61	1.95	2.00	*Conduite*	*600*	*600*	*0.000*	*0.00*
991	977	Avenue des Eaux Blanches	0.94	13	Conduite	900	900	1.50	1.44	2.06	2.20	*Conduite*	*600*	*600*	*0.002*	*0.19*

993	991	Avenue des Eaux Blanches	0.47	201	Conduite	900	900	1.72	1.50	2.09	2.06	*Conduite*	*600*	*600*	*0.002*	*0.22*
999	993	Avenue des Eaux Blanches	0.30	139	Conduite	800	800	1.84	1.72	2.18	2.09	*Conduite*	*600*	*600*	*0.001*	*0.12*
1021	1022	Avenue des Eaux Blanches	1.10	41	Conduite	700	700	1.25	0.30	1.72	1.84	*Conduite*	*600*	*600*	*0.013*	*0.55*
1020	1021	Avenue des Eaux Blanches	0.89	8	Conduite	700	700	1.36	1.25	1.84	1.72	*Conduite*	*600*	*600*	*0.011*	*0.49*
1003	1020	Avenue des Eaux Blanches	0.26	39	Conduite	500	500	1.66	1.36	1.85	1.84	*Conduite*	*400*	*400*	*0.000*	*-0.03*
1008	1003	Avenue des Eaux Blanches	0.10	85	Conduite	500	500	1.76	1.66	1.92	1.85	*Conduite*	*300*	*300*	*0.003*	*0.04*
1023	1020	Avenue des Eaux Blanches	0.63	8	Conduite	600	600	1.50	1.36	1.85	1.84	*Conduite*	*400*	*400*	*-0.009*	*-0.15*
1031	1023	Avenue des Eaux Blanches	0.21	54	Conduite	500	500	1.77	1.50	1.89	1.85	*Conduite*	*400*	*400*	*0.001*	*0.05*
1024	1023	Rue d'Ingril	0.42	15	Conduite	600	600	1.61	1.50	2.09	1.85	*Conduite*	*300*	*300*	*0.010*	*0.07*
1025	1024	Rue d'Ingril	0.42	28	Conduite	600	600	1.83	1.61	2.37	2.09	*Conduite*	*300*	*300*	*0.008*	*0.07*
1027	1025	Rue d'Ingril	0.21	104	Conduite	500	500	2.35	1.83	2.55	2.37	*Conduite*	*300*	*300*	*0.005*	*0.06*
1028	1027	Rue d'Ingril	0.10	38	Conduite	500	500	2.40	2.35	2.80	2.55	*Conduite*	*300*	*300*	*0.007*	*0.06*
1029	1028	Rue d'Ingril	0.10	61	Conduite	400	400	2.63	2.40	2.91	2.80	*Conduite*	*300*	*300*	*0.004*	*0.05*
1016	1017	Avenue des Eaux Blanches	0.91	78	Conduite	900	900	0.62	0.30	1.32	0.60	*Conduite*	*600*	*600*	*-0.002*	*-0.22*
1015	1016	Avenue des Eaux Blanches	0.91	45	Conduite	900	900	0.81	0.62	1.38	1.32	*Conduite*	*600*	*600*	*0.005*	*0.34*
1014	1015	Avenue des Eaux Blanches	0.70	53	Conduite	800	800	1.05	0.81	1.47	1.38	*Conduite*	*600*	*600*	*0.004*	*0.29*
1013	1014	Avenue des Eaux Blanches	0.50	70	Conduite	700	700	1.39	1.05	1.70	1.47	*Conduite*	*400*	*400*	*0.001*	*0.06*
1012	1013	Avenue des Eaux Blanches	0.20	69	Conduite	500	500	1.71	1.39	1.86	1.70	*Conduite*	*400*	*400*	*0.002*	*0.08*

Tableau : dimensionnement pour 20 ans (remplacement des conduites)

					état futur							état actuel				
Nœud amont	Nœud_aval	Localisation	Q10 amont en m3/s	Longueur en m	Géométrie	Largeur en mm	Hauteur en mm	Charge amont en mNGF	Charge aval en mNGF	TN amont en mNGF	TN aval en mNGF	GEOMETRIE	LARGEUR	HAUTEUR	pente	CAPACITE
881	880	Rue de Copenhague	0.52	191.20	CIRC	700	700	1.29	0.30	1.80	0.10	CIRC	600	600	0.003	0.27
925	924	Rue de Berlin	0.65	32.50	CIRC	700	700	0.62	0.36	1.91	1.78	CIRC	600	600	0.007	0.39
926	925	Rue de Berlin	0.65	39.40	CIRC	700	700	0.94	0.62	2.10	1.91	CIRC	600	600	0.005	0.33
970	969	Impasse de Crève-Cœur	2.43	91.20	CIRC	1200	1200	0.30	0.30	2.47	1.20	CIRC	800	800	0.009	0.96
971	970	Impasse de Crève-Cœur	1.98	49.90	CIRC	1200	1200	0.51	0.30	2.17	2.47	CIRC	800	800	-0.006	-0.79
973	971	Impasse de Crève-Cœur	1.98	46.90	CIRC	1200	1200	0.71	0.51	2.13	2.17	CIRC	800	800	0.005	0.72
975	973	Impasse de Crève-Cœur	1.54	87.30	CIRC	1200	1200	0.93	0.71	2.12	2.13	CIRC	800	800	0.002	0.46
977	975	Impasse de Crève-Cœur	1.54	68.70	CIRC	1200	1200	1.11	0.93	2.20	2.12	CIRC	800	800	0.002	0.45
978	977	Impasse de Crève-Cœur	0.73	8.00	CIRC	800	800	1.15	1.11	2.19	2.20	CIRC	600	600	-0.005	-0.34
979	978	Avenue des Eaux Blanches	0.73	16.70	CIRC	700	700	1.32	1.15	2.00	2.19	CIRC	600	600	0.001	0.17
980	979	Avenue des Eaux Blanches	0.73	39.60	CIRC	700	700	1.73	1.32	1.95	2.00	CIRC	600	600	0.000	0.00
991	977	Avenue des Eaux Blanches	0.81	13.20	CIRC	800	800	1.19	1.11	2.06	2.20	CIRC	600	600	0.002	0.19
993	991	Avenue des Eaux Blanches	0.40	201.10	CIRC	800	800	1.49	1.19	2.09	2.06	CIRC	600	600	0.002	0.22
999	993	Avenue des Eaux Blanches	0.25	139.30	CIRC	700	700	1.66	1.49	2.18	2.09	CIRC	600	600	0.001	0.12
1021	1022	Avenue des Eaux Blanches	0.96	40.90	CIRC	700	700	1.02	0.30	1.72	1.84	CIRC	600	600	0.013	0.55
1003	1020	Avenue des Eaux Blanches	0.22	38.80	CIRC	500	500	1.43	1.21	1.85	1.84	CIRC	400	400	0.000	-0.03
1008	1003	Avenue des Eaux Blanches	0.08	85.20	CIRC	400	400	1.63	1.43	1.92	1.85	CIRC	300	300	0.003	0.04
1023	1020	Avenue des Eaux Blanches	0.54	7.80	CIRC	500	500	1.47	1.21	1.85	1.84	CIRC	400	400	-0.009	-0.15

1031	1023	Avenue des Eaux Blanches	0.18	53.70	CIRC	500	500	1.67	1.47	1.89	1.85	CIRC	400	400	0.001	0.05
1024	1023	Rue d'Ingril	0.36	14.50	CIRC	500	500	1.69	1.47	2.09	1.85	CIRC	300	300	0.010	0.07
1025	1024	Rue d'Ingril	0.36	28.40	CIRC	500	500	2.11	1.69	2.37	2.09	CIRC	300	300	0.008	0.07
1027	1025	Rue d'Ingril	0.18	103.60	CIRC	500	500	2.50	2.11	2.55	2.37	CIRC	300	300	0.005	0.06
1028	1027	Rue d'Ingril	0.09	37.50	CIRC	400	400	2.62	2.50	2.80	2.55	CIRC	300	300	0.007	0.06
1029	1028	Rue d'Ingril	0.09	61.10	CIRC	400	400	2.80	2.62	2.91	2.80	CIRC	300	300	0.004	0.05
1016	1017	Avenue des Eaux Blanches	0.79	78.10	CIRC	800	800	0.76	0.30	1.32	0.60	CIRC	600	600	-0.002	-0.22
1015	1016	Avenue des Eaux Blanches	0.79	44.60	CIRC	800	800	1.02	0.76	1.38	1.32	CIRC	600	600	0.005	0.34
1014	1015	Avenue des Eaux Blanches	0.60	53.20	CIRC	700	700	1.39	1.02	1.47	1.38	CIRC	600	600	0.004	0.29
1013	1014	Avenue des Eaux Blanches	0.40	69.60	CIRC	700	700	1.60	1.39	1.70	1.47	CIRC	400	400	0.001	0.06
1012	1013	Avenue des Eaux Blanches	0.10	68.80	CIRC	500	500	1.68	1.60	1.86	1.70	CIRC	400	400	0.002	0.08

Tableau : dimensionnement pour 10 ans (remplacement des conduites)

4.12. ESTIMATIF FINANCIER

L'estimation du coût de ces différents aménagements a été réalisée avec 2 variantes :

- en remplaçant les ouvrages existants par des ouvrages neufs
- en réutilisant au maximum le réseau existant de façon à diminuer la taille des canalisations à mettre en place

Seules les conduites à redimensionner en priorité, en commençant par l'aval, sont chiffrées. Il convient de ne pas redimensionner les réseaux amont tant que les exutoires ne sont pas refaits.

Dans le cas où des bassins de rétention sont envisageables, les deux scénarios sont chiffrés.

Les prix indiqués comprennent :

- les remblais et déblais nécessaires à la mise en place de la canalisation
- la fourniture de la canalisation
- la réfection partielle de la chaussée

Ils ne comprennent pas :

- la reprise globale de la chaussée
- les différents branchements au réseau secondaire
- les interruptions de trafic (cas des passages SNCF)
- le foncier

Les estimations coûts sont données à titre indicatif et devront être revues dans les études de détail.

Les tableaux suivants donnent la synthèse par secteur pour le réseau pluvial.

A ce coût, il faut rajouter de plus celui des bassins de rétention et du traitement qualitatif aux exutoires.

Le coût des **bassins de rétention** en site urbain est très variable, selon les contraintes du site et la nature du bassin (en terre à ciel ouvert ou couvert en béton). A ce stade d'étude ils peuvent être chiffrés très sommairement en prenant un ratio de 100 €HT/m3 stocké pour des bassins à ciel ouvert. Cependant ce coût peut s'élever à 1000 €HT/m3 pour des bassins couverts en béton.

Le coût des bassins de rétention est donc chiffré sommairement à :

- BR Tennis : 230 K€HT
- BR Arc En Ciel : 320 K€HT
- BR Football : 450 K€HT
- BR Métairies : 500 K€HT
- BR Thermes : 500 K€HT
- BR Stade : 100 K€HT

Concernant les mesures pour le **traitement qualitatif**, le coût des bassins de décantation dimensionnés pour une pluie mensuelle peut être estimé sommairement de 100 K€HT (bassin de décantation classique) à 250 K€HT (décanteur lamellaire) par exutoire (pour un débit d'environ 200l/s).

Ce type d'aménagement est décrit au chapitre 5.11.2 « zonage pluvial – traitement qualitatif ».

En considérant qu'il faut traiter les cinq exutoires principaux dans l'étang (cf chapitre 5.11.2) le coût des décanteurs s'élève à 1250 K€HT.

Tous les ouvrages, en particulier les décanteurs, devront faire l'objet d'une convention d'entretien avec la société fermière en charge du réseau pluvial.

Tableau : coût des travaux (K€HT) de priorité 1 pour 20 ans

secteur	**Scénario 1 avec « remplacement des conduites »**	**Scénario 1 avec « doublement des conduites »**	**Scénario 2 « bassin de rétention et doublement des conduites »**
A théâtre de la mer	660		
B corniche	3400	3000	3110 dont 2560 (conduites) et 550 (2 Bassins Rétention)
C pont levis	250	220	
D Métairies	2300	2000	2850 dont 1300 (conduites) et 1550 (4 Bassins Rétention)
E Ile de Thau	700		
F Barrou	570		
G Château vert	1670	1440	
H Paul Bousquet	1690	1500	
I centre ville	210		
J zone industrielle	800		
Total (K€HT)	12250	8160	

Tableau : coût des travaux (K€HT) de priorité 1 pour 10 ans

secteur	Scénario 1 avec « doublement des conduites » principales	Scénario 2 « bassin de rétention et doublement des conduites » principales
A théâtre de la mer	530	-
B corniche	2180	2170 dont 1620 (conduites) et 550 (2 Bassins Rétention)
C pont levis	-	-
D Métairies	1300	2250 dont 700 (conduites) et 1550 (4 Bassins Rétention)
E Ile de Thau	500	
F Barrou	380	
G Château vert	830	
H Paul Bousquet	860	
I centre ville	190	
J zone industrielle	360	
Total (K€HT)	7130	

5. PHASE 3 : ZONAGE PLUVIAL

Le présent chapitre concerne l'élaboration des zonages pluviaux pour chaque bassin versant de la commune.

5.1. CADRE REGLEMENTAIRE ET OBJECTIFS

La maîtrise du ruissellement pluvial ainsi que la lutte contre la pollution apportée par ces eaux, sont prises en compte dans le cadre du **zonage d'assainissement pluvial** à réaliser par les communes, comme le prévoit **l'article L2224-10 du Code Général des Collectivités Territoriales** (ex article 35 de la loi sur l'eau).

Cet article L.2224-10 oriente clairement vers une gestion des eaux pluviales à la source, en intervenant sur les mécanismes générateurs et aggravants des ruissellements, et tend à mettre un frein à la politique de collecte systématique des eaux pluviales. Il a également pour but de limiter et de maîtriser les coûts de l'assainissement pluvial collectif.

En pratique, le zonage d'assainissement pluvial doit délimiter, après enquête publique:

- les zones dans lesquelles des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement,
- les zones où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel, et en tant que de besoin, le traitement des eaux pluviales et de ruissellement lorsque la pollution qu'elles apportent au milieu aquatique risque de nuire gravement à l'efficacité des dispositifs d'assainissement.

Plusieurs objectifs sont dégagés :

- la compensation des ruissellements et de leurs effets, par mise en place de bassins de rétention ou par des techniques alternatives qui contribuent également au piégeage des pollutions à la source,
- la prise en compte de facteurs hydrauliques visant à freiner la concentration des écoulements vers les secteurs aval, la préservation des zones naturelles d'expansion des eaux et des zones aptes à leur infiltration,
- la protection des milieux naturels et la prise en compte des impacts de la pollution transitée par les réseaux pluviaux, dans le milieu naturel.

<u>Taxe sur les eaux pluviales :</u>

L'article 48 de la nouvelle loi sur l'eau 2006-1772 et l'article 23 du code des collectivités territoriales projettent l'instauration d'une taxe sur les eaux pluviales.

Cette taxe serait assise sur « la superficie des immeubles raccordés au réseau public dont la surface est supérieure à 600 m2 et s'élèverait à 0.2 €/m2. Elle est due par le propriétaire au 1er janvier de l'année d'imposition. Les propriétaires qui ont réalisé des dispositifs évitant ou limitant le déversement des eaux pluviales dans le réseau bénéficient d'un abattement compris entre 10% et 90% du montant de la taxe. »

5.2. LES DISPOSITIFS DE PRESERVATION DES MILIEUX AQUATIQUES CONCERNANT LE TERRITOIRE DE SETE

La commune de Sète s'insère dans un contexte se rapportant principalement à la protection du littoral et de l'environnement. Les préoccupations de préservations et de gestion concernent l'ensemble du littoral, du bassin versant et l'étang de Thau. Plusieurs documents de planification et de gestion des ces milieux existent :

- le SDAGE RMC, qui fixe les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau du bassin hydrographique,
- le SMVM, qui définit et oriente la politique de gestion, de développement, de protection et d'équipements de l'étang de Thau et de ses abords selon les différentes spécificités,
- la Loi Littoral, qui définit sur le lido de Sète un ensemble de prescriptions particulières,
- le Contrat d'Etang, qui a pour objectif majeur d'améliorer la qualité du milieu récepteur,
- le Contrat de la Nappe de l'Astien, qui vise à réduire les prélèvements et préserver la qualité de cette nappe devant le risque de pollution irréversible à l'eau de mer.
- **la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), qui** établit un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau, adoptée le 23 octobre 2000 et transposée par la loi n° 2004-338 du 21 avril 2004, est la nouvelle base de référence pour la politique de l'eau en France. Son ambition est l'atteinte d'un bon état d'ici à 2015 pour chaque masse d'eau, sauf si des raisons d'ordre technique ou économique justifient que cet objectif ne peut être atteint.

Plusieurs dispositifs de préservation des milieux aquatiques sont à venir :

- le SAGE, qui présentera les objectifs dans la gestion et l'utilisation des différents milieux en présence (zones naturelles, agricoles, aquatiques et urbaine),
- le SCOT, qui permettra d'organiser le territoire dans un souci de cohérence entre les différentes zones existantes sur le territoire retenu,
- le Schéma Directeur d'Assainissement d'eaux usées de Sète en cours d'élaboration par la CABT, qui permettra une meilleure gestion des écoulements des eaux usées sur la commune de Sète.
- Le Plan de Prévention des Risques, en cours d'élaboration par l'Etat, qui réglemente l'utilisation des sols en fonction des risques de submersion marine ou d'inondation de cours d'eau.

5.3. CONTEXTE GEOGRAPHIQUE

Les éléments suivants sont issus de l'étude d'Evaluation environnementale du Plan Local d'Urbanisme de Sète, réalisée par BCEOM en 2006.

Sète se situe dans le Golfe du Lion. Cette station balnéaire est représentative du paysage littoral languedocien, qui possède comme particularité le panachage d'un « paysage d'eau » et « paysage de relief ». En effet, la position insulaire de la ville de Sète entre l'étang de Thau et la mer Méditerranée est une caractéristique géographique et paysagère essentielle. L'armature du paysage est variée : étang, relief, cordon littoral et mer. Cinq entités paysagères se dégagent au sein de cette commune :

- au sud est, la mer Méditerranée qui confère à Sète son caractère littoral,
- à l'ouest, le bassin de Thau développe, sur une quinzaine de kilomètres, sa vaste étendue d'eau entre la plaine viticole et le lido qui relie Sète à Marseillan,
- au sud ouest, le lido de Sète à Marseillan (ou plage de la Corniche) est une bande sableuse de onze kilomètres de longueur et de un à deux kilomètres de largeur, qui sépare l'étang de Thau de la mer Méditerranée. Ce cordon sableux est en partie occupé par les anciens Salins de Villeroy,
- au centre du territoire de la commune, la ville de Sète est venue s'implanter sur le promontoire calcaire du Mont Saint-Clair et ses alentours, ancienne île rattachée à la terre par les dépôts marins, qui domine l'étang de Thau et la Méditerranée de ses 175 mètres,
- au nord est, la zone portuaire et industrielle. L'implantation de zones d'entrepôt et d'infrastructures multimodales (gare de triage, routes, canaux) due aux activités portuaires et industrielles a entraîné une artificialisation totale du site.

L'armature du paysage composée de ces cinq entités géographiques a été marquée au fil du temps par les activités de l'homme. Il en résulte des paysages anthropisés mais au sein desquels l'omniprésence de l'eau (l'eau calme des étangs, l'eau domestiquée des canaux, l'eau en mouvement voire violente de la mer) crée un lien constant avec la nature.

Les activités et/ou aménagements façonnés par l'homme doivent s'inscrire et trouver une place au sein de ce paysage constitué de grandes étendues d'eau (étang de Thau et mer Méditerranée) et de relief (mont Saint Clair).

5.4. CONTEXTE GEOLOGIQUE

Le contexte géologique (source : BRGM, Sète, n° 101 6, 1/50000) est marqué par une dynamique sédimentaire d'origine marine et lacustre. Le sous-sol étudié est composé de différents terrains sédimentaires.

- Les reliefs de la région se sont formés au cours de plusieurs mouvements de transgression marines. Le Mont Saint Clair est composé :
    - au dessus de 100 mètres, de **calcaires marneux en petits bancs** séparés par des feuillets graveleux. Cette formation présente une teinte grise marbrée de rose ou violacé, patine gris cendré, le faciès est argileux sur ce relief (Kimméridgien inférieur – ère tertiaire).
    - entre 85 et 100 mètres, de **calcaire gris beige sublithographique** à cassure esquilleuse ayant un aspect porcellané (Kimméridgien supérieur – ère tertiaire),
    - en dessous de 85 mètres, de brèches de **débris jurassiques** mêlés plus ou moins à d'autres roches locales qui sont interstratifiées de limons jaunes (Quaternaire) ; et de **marnes bleues**, roche présente également au nord de l'étang de Thau (Hélvétien).

- Le lido de Sète et la zone portuaire sont formés **d'alluvions récentes et modernes**. Le littoral est à peu près fixe depuis le début de l'histoire : il est

bordé de dunes sableuses, dont le matériel est surtout pris au Pliocène. Les dépôts fluviatiles sont limoneux avec du cailloutis peu roulé, de provenance locale.

Au regard des derniers grands événements géologiques, après les phases de nivellement et de comblement du relief régional de la fin du Pliocène, la mise en place de formations littorales est peu à peu réalisée lors des successions d'épisodes transgressifs et régressifs de l'ère quaternaire. Des langues sableuses s'étirent alors entre les pointements rocheux des caps d'Agde et de Sète.

Ainsi, le sous sol de Sète s'est constitué au cours des ères tertiaire et quaternaire, avec formation **du Mont Saint Clair essentiellement façonné par des calcaires, et du cordon littoral (lido et zone portuaire) composé d'alluvions, de sable et de vase. Le sous-sol constitutif du lido et de la zone portuaire possède une bonne perméabilité, alors que la géologie du Mont Saint Clair ne présente pas cette caractéristique**.

Au cours des quinze dernières années, plusieurs accidents sont survenus produisant pour la plupart d'entre eux une pollution des eaux, des sols voire des sous sols de Sète.

5.5. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

Sur la commune de Sète, les terrains composant les systèmes aquifères sont essentiellement composé d'alluvions et de sables. D'après les données de la DIREN Languedoc-Roussillon, la productivité de ce système aquifère est moyenne, les ressources en eau sont variables mais relativement modestes. Il n'est fait état à l'heure actuelle d'aucun prélèvement ou usage de cet aquifère.

Le système aquifère est défini par la DCE comme étant la masse d'eau « Calcaires jurassiques du pli ouest de Montpellier, extension sous couverture et formations tertiaires Montbazin-Gigean » (n°6124). La DCE fixe les objectifs qualitatifs et quantitatifs à atteindre pour cette masse d'eau.

NAPPE LITTORALE

Le lido de Sète à Marseillan est situé sur un petit système aquifère littoral superficiel à faible extension, localisé à l'intérieur des sables du cordon littoral. Cette nappe repose sur une nappe d'eau salée formée par la liaison entre la mer et l'étang. La nappe d'eau douce est ainsi nommée « lentille d'eau douce ». Elle est alimentée exclusivement par les pluies qui sont reçues par la surface considérée. Son épaisseur est inconnue.

Ce système n'est actuellement pas exploité, aucun prélèvement n'y est recensé. Cette situation s'explique par la faible productivité de l'aquifère superficiel ainsi que par la forte minéralisation de l'eau. Les eaux souterraines littorales, plus ou moins mêlées aux eaux de mer, présente une salinité et une dureté importante. Ces eaux ne sont pas exploitables pour la distribution en eau potable.

Ces aquifères superficiels renferment des nappes libres et ne possèdent **aucune protection naturelle contre les risques de pollution superficielle**.

Bien que ne possédant aucune protection naturelle contre les risques de pollution superficielle, la nappe sub-affleurante baigne dans la formation sableuse du site, ce qui permet une bonne infiltration et une propagation lente de la pollution.

NAPPE ASTIENNE

La nappe de l'Astien, système aquifère 226 Astien d'Agde à Valras, se situe à 100 m de profondeur et se trouve protégée par une couverture argileuse.

Constituée de sables calcaires marins et fluviatiles plus ou moins grossiers, consolidés parfois micacés, déposés sur les marnes bleues du Plaisancien, cette unité qui s'étend de Mèze à Sète et à Agde, est en condition captive à une profondeur de 100 à 130 m sous la côte. Elle est protégée par une couverture argileuse de plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur sous laquelle elle se trouve en charge. L'épaisseur de cet aquifère est de 10 à 30 m.

L'alimentation de l'aquifère résulte des infiltrations sous affleurements, de drainances et d'apports latéraux, depuis les molasses et à partir des alluvions de l'Hérault, de drainances descendantes à partir des formations plio-quaternaires.

La nappe a fait l'objet depuis 1980, d'une surexploitation induisant un risque de pollution saline irréversible. Pour la gestion de sa surexploitation, un contrat de nappe a été élaboré par le Syndicat Mixte d'Etude et de Gestion de la Nappe Astienne et la DIREN.

Qualité des eaux souterraines

Par le pouvoir épurateur des sables astiens (sables très fins) et à la protection naturelle des argiles plus ou moins épaisses qui recouvrent l'aquifère, les eaux de la nappe sont de très bonne qualité d'un point de vue générale.

La qualité de l'eau de la nappe astienne, très supérieure à celle des nappes superficielles, permet le captage des eaux de cette nappe pour l'alimentation en eau potable. Cependant sur la commune de Sète, les eaux de la nappe de l'Astien ne sont pas naturellement potables et aucun captage réglementaire des eaux souterraines n'est présent sur le territoire communal. En effet, au sud de l'Etang de Thau, les teneurs en ions chlorures dépassent régulièrement les normes d'hygiène publique (200 mg/l) laissant penser à des échanges nappe/eau de mer. D'autre part, le fer est fortement présent sur Sète.

Usages de la nappe

Sur le territoire de Sète, les deux nappes ne sont pas exploitables pour la consommation en eau potable. **Aucun captage en eau potable n'a été recensé** sur le territoire communal.

Aucun forage agricole n'est recensé par la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt (DDAF). Toutefois, de nombreux forages privés existent, non déclaré en mairie, pour des usages principalement d'arrosage de terrain de particulier.

L'existante de ces captages représente une source potentielle de pollution de la nappe souterraine sub-affleurante puisque ceux-ci n'étant pas déclarés, ils ne font l'objet d'aucun contrôle, ni d'ouvrage de sécurité, de lutte contre d'éventuels rejets direct polluant.

L'ACTIVITE VINICOLE ET LES PRODUITS PHYTOSANITAIRES

L'activité vinicole exercée sur le lido au droit de l'étang de Thau a une incidence directe et continue sur la qualité de la nappe sub-affleurante de Sète. Les agents phytosanitaires utilisés pour maintenir une qualité de production agricole s'infiltrent dans le sol et contaminent directement la nappe littorale du lido.

L'activité agricole sur le lido est actuellement en phase de régression, les milieux de pollutions sont donc moindres.

LES ACTIVITES PORTUAIRES ET INDUSTRIELLES

Les activités liées au port et aux industries de Sète peuvent engendrer des accidents avec déversements de produits polluants. Au cours de ces dernières années, plusieurs accidents ayant entraîné une pollution de la nappe littorale de Sète ont été recensées dans la base ARIA. Ces déversements d'hydrocarbures sont très nocifs pour la qualité des eaux souterraines de Sète mais ils n'engendrent aucune conséquence au regard de l'hygiène et de la salubrité publique car la nappe n'est pas exploitée pour la consommation en eau potable.

Les activités à risque sont tendent à diminuer. Cette tendance suggère une diminution des accidents sur le territoire sétois au cours des années à venir, et par conséquent à limiter le risque de pollution des eaux souterraines.

Objectifs environnementaux de la DCE

La DCE a établi des objectifs qualitatifs et quantitatifs concernant la masse d'eau souterraine située sur le territoire de Sète. D'après la l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse, les risques de non atteinte des objectifs pour cette masse d'eau sont forts. Ce constat est dû aux fortes pressions qui s'exercent sur cette masse d'eau.

5.6. CONTEXTE CLIMATIQUE ET PLUVIOMETRIQUE

La situation en bordure littorale de la ville de Sète est soumise à un climat typiquement méditerranéen se caractérisant par un régime pluviométrique assez concentré dans le temps. La moyenne sur 30 ans des précipitations relevées par la station météorologique de Sète, montre une quantité moyenne de 626 mm/an pour 70 à 90 jours de pluie.

La répartition annuelle fait apparaître un été très sec suivi d'un automne aux pluies abondantes.

Par ailleurs, ce climat présente un caractère orageux estival (14 jours/an d'orages en moyenne). La moyenne mensuelle d'apparition s'accroît en été avec un maximum de 3 jours pour le mois d'août. De même, le nombre de jours d'apparition du brouillard est plus élevé en été avec une moyenne mensuelle de 2 à 3 jours pour les mois de juillet, août et septembre. La neige est rare sauf en altitude à partir de 600 mètres. A Sète, la moyenne annuelle de jour de neige et de grêle est de 2 jours par an.

Les données thermométriques font apparaître une moyenne plus élevée sur la façade maritime avec une température moyenne annuelle de 11,6°C pour les minimales et 18°C pour les maximales. Les températures croissent de janvier à juillet pour décroître d'août à décembre. Janvier est le mois le plus froid et juillet le plus chaud. En hiver, les températures moyennes minimales sont inférieures à 4,8°C, tandis que l'on ne compte aucun jour de gelée. En été, les températures moyennes maximales sont supérieures à 27°C.

Les vents principaux :

- **la Tramontane**, vent de secteur Nord-Ouest (vent froid et sec de secteur 300° à 340°) domine par sa fréquence (38,6 % des cas observés) mais également par son intensité (16,9 % sont supérieurs à 8 m/s). La tramontane peut atteindre 135 à 153 km/h lors des phénomènes paroxysmaux* ;

- les vents de secteurs Nord-Est, avec principalement **le Mistral** (20 à 30°), peuvent atteindre 100 km/h à Sète. Il représente 15 % des vents de terre sur le secteur d'étude ;

- les vents de secteurs Sud-Est, dont **le Marin** (120 à 140°) représentent 15 % des observations. Ce vent chaud et humide peut soulever des mers fortes en se conjuguant avec des houles venues du large.

5.7. CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE

Sète se situe sur le bassin versant de Thau et de Vic, qui s'étend sur 500 km², constituant un hydrosystème complexe dont le fonctionnement est orchestré par deux grandes entités : l'étang de Thau et la mer Méditerranée. Un ensemble de marais littoraux et d'anciens salins est situé à l'interface entre l'étang de Thau et lido.

- L'étang de Thau est un milieu sub-marin salé résultant du mélange d'eaux douces et d'eaux marines, s'effectuant par l'intermédiaire de canaux reliant mer et étang. Le bassin de Thau est sensible à l'eutrophisation. En 2003, l'étang a fait l'objet d'un déclassement sanitaire par la DDASS de la catégorie A à B. L'un des objectifs du Contrat Qualité est la reconquête de la classe A.
- Sur le littoral méditerranéen, l'intégralité des plages de Sète présente une « bonne qualité » des eaux de baignade. La commune possède d'ailleurs le Pavillon Bleu au niveau de cinq stations de prélèvements.
- Sète possède comme caractéristiques de nombreux canaux reliant mer et étang. Leur existence permet un échange contrôlé d'eaux douces et d'eaux saumâtre entre les deux entités maritimes principales.
- D'anciens salins abandonnés depuis une quarantaine d'années se situent en bordure de l'étang. Peu d'interfaces existent entre les salins et les canaux ou la lagune. Seules les eaux de pluies assurent le renouvellement dans ces bassins. Il en résulte probablement un adoucissement progressif des eaux.

L'étang de Thau :

La capacité d'auto-épuration du bassin de Thau : D'après le Réseau de Suivi Lagunaire, l'état du phénomène d'eutrophisation pour l'ensemble de la lagune est considéré comme « moyen », cependant l'étang possède une bonne capacité d'auto-épuration.

La capacité de restauration des eaux de l'étang de Thau : Au cours de l'été 2003, l'étang de Thau a été touché par une crise anoxique ou de malaïgue. Les diagnostics de 2004 ne mettent pas en évidence de répercussion décelable sur l'eau et le phytoplancton ce qui signifie que la lagune a retrouvé son niveau qualitatif des années précédentes. L'étang présente donc une bonne capacité de restauration de son milieu.

Notons que durant l'été 2006, l'étang de Thau a de nouveau été confronté à une crise de malaïgue (mauvaise eau en occitan). Les résultats de 2007 pourront confirmer ou infirmer la bonne la capacité de restauration de l'étang de Thau.

Classement sanitaire de classe A de 1995 à 2003 : L'étang de Thau fait l'objet d'une surveillance régulière par l'IFREMER de la qualité des coquillages exploités. D'après le Réseau de Suivi Lagunaire (RSL), l'étang a été classé en « catégorie A », sur la base des teneurs en *E. coli* observées, soulignant la bonne qualité des eaux de l'étang pendant la période 1995/2003.

Révision du classement sanitaire après la crise anoxique de 2003 : Les analyses colimétriques réalisée en 2003 ont révélé des problèmes épisodiques récurrents de

contamination des eaux de l'étang. Après la crise anoxique de 2003, le préfet de l'Hérault a décidé de prendre un nouvel arrêté de classement (22 juin 2004). Depuis cette date, l'étang de Thau est classé en catégorie sanitaire B. Cette classe sanitaire impose désormais le passage des coquillages en bassin de purification avant la commercialisation

Nouvelle crise anoxique en 2006 : Au cours de l'été 2006, la canicule du mois de juillet a de nouveau provoqué une crise de « malaïgues » sur l'étang de Thau. Cette crise anoxique a été responsable de la perte de moules et d'huîtres. La totalité de la production annuelles de moules a été détruite durant l'été 2006.

Elaboration du Contrat Qualité de l'étang de Thau : La mise en œuvre du Contrat Qualité (signé le 9 mai 2005) par le Syndicat Mixte du Bassin de Thau créé le 14 janvier 2005 est de nature à améliorer la qualité des eaux de l'étang en visant notamment un objectif de reconquête de la classe A pour les zones conchylicoles.

Pollution d'origine industrielle et domestique :

Le Réseau de Suivi Lagunaire du Languedoc-Roussillon, menés par l'IFREMER en 2003, a permis de mettre en évidence sur l'étang de Thau une pollution d'origine principalement industrielle ou urbaine (contamination métallique par le zinc et organique par le CB153 et le fluoranthène).De plus malgré une tendance à la baisse observée depuis son interdiction en 1974, il y a plus de vingt ans, le DDT et ses composés, issus de fabrication industrielle, sont toujours retrouvés à des niveaux dépassant largement les moyennes nationales, ceci pouvant s'expliquer par la grande rémanence de cet insecticide.

Les canaux :

La commune de Sète possède comme caractéristique la présence de nombreux canaux artificiels, reliant mer et étang. Leur existence permet un contrôle permanent des échanges d'eau douce et d'eau saumâtres entre les deux entités maritimes principales.

La qualité des eaux des canaux est contrôlée ponctuellement par la SDEI. Une mesure de bactéries est réalisée ponctuellement chaque mois en 7 points. Les analyses de 2006 révèlent des dépassements des normes guide pour les eaux de baignade pour les points « île de Thau », « pont levis » et « canal st joseph »,les valeurs restant toujours inférieures aux normes impératives.

Les salins de Sète

En bordure de l'étang de Thau, les salins du lido de Sète étaient autrefois aménagés en marais salants exploités par les Salins du Midi. Depuis une vingtaine d'années, elles font fait l'objet d'aménagements d'infrastructures et de construction de bâtiments après remblaiement successifs des secteurs immergés. Actuellement, l'ensemble des bassins subsistants sont à l'abandon (ils ne sont plus gérés sur le plan hydraulique). Ces étendues de plans d'eaux compartimentées et de vasières sont couvertes de sansouires.

Sur Sète sont présents les salins du Villeroy et les salins du Castellas.

Les salins de Villeroy n'ont, en principe de relation qu'avec le canal des Quilles, mais les échanges d'eau sont négligeables.

Les salins de Castellas sont ceinturés par un canal, isolé de l'étang par un merlon qui bouche la communication entre ce canal et l'étang de Thau pour éviter la contamination de l'étang par le rejet du lagunage de Marseillan-Pradels.

La mer :

Depuis 2002, les eaux de baignade sur Sète sont de bonne qualité, sur l'ensemble des points de baignade contrôlés. Aucun déclassement n'a été effectué. Aucune pollution significative n'a été décelée.

La qualité des eaux du littoral de Sète est remarquable. Cette commune possède le « Pavillon bleu », gage d'une haute qualité des eaux de baignade les plages : Le Castellas, La Corniche Lazaret, Les Trois Digues, Poste de Secours Central.

APPORTS POLLUANTS

Les apports polluants diffus et ponctuels sur les surfaces en eau sont dus à différents paramètres :

- *Apports vers les canaux de Sète*

Les activités urbaines, touristiques et la présence de la zone industrialo-portuaire entraînent des pollutions diffuses de type chronique dans le port et dans les canaux, dues aux ruissellements des eaux pluviales sur les zones urbanisées. Les volumes de pollution urbaine rejetés augmentent fortement lors du lessivage des voiries par temps pluvieux. Les apports polluants sont essentiellement de type hydrocarbure (essence, produit d'échappement…), résidus de pneu, détritus…

Notons également qu'il existe une pollution directe dans les eaux des canaux traversant le centre ville par rejet accidentelle de carburant ou autre substances (par mauvais entretien) issue des bateaux accostés le long des berges.

- *Apports vers l'étang de Thau :*

Sur l'étang de Thau, l'enrichissement du milieu lagunaire en azote et en phosphore constitue le problème majeur de ce bassin, il s'agit de l'eutrophisation. Les apports polluants de type produits phytosanitaires, utilisés dans les exploitations viticoles, sont l'un des principaux facteurs de ce phénomène. Notons également que l'étang reçoit de façon récurrente les apports d'eaux pluviales issus de la zone d'activités. Ces eaux en ruisselant sur les plates-formes d'activités des établissements existants se charge en composant polluant (Sud fertilisant,…..)

Les voiries en bordure de l'étang de Thau, au nord ouest de la zone industrielle, amplifient ce phénomène de pollution chronique par le lessivage des sols lors des évènements météorologiques à forte pluviométrie.

Notons que l'étang est également soumis au phénomène très restreint de cabanisation en bordure de ses rives qui est liée à l'activité de pêche et de loisirs. Ces petites habitations ne présentent pas de système d'assainissement et peuvent engendrer un risque de pollution biologique non négligeable.

- *Apports vers les salins du lido :*

Sur les salins du Villeroy, le principal rejet du secteur est généré par l'activité viticole du domaine de Villeroy. En plus des traitements et apports fertilisants sur les parcelles de vigne, des rejets sont issus de la cave qui produit vins blancs et pétillants. Les eaux rejetées transitent dans différents bassins de la partie ouest des salins (qui font office de lagunage naturel). D'autre part, les eaux traitées du lagunage de Marseillan-Pradels sont rejetées dans le canal de ceinture des anciens salins du Castellas (salins du XVème et du XIVème).

Objectifs environnementaux de la DCE

L'objectif de bon état environnemental écologique et chimique est prévu par la DCE de l'ensemble des masses d'eaux superficielles de Sète à l'horizon 2015.

5.8. OCCUPATION DES SOLS ET PROJETS D'URBANISATION

Le POS de 1989 a été révisé en 2003 pour l'insertion de la ZAC de Villeroy, une révision simplifiée a eu lieu en 2005 pour intégrer les projets de ZAC entrée ouest et est.

Les possibilités d'extension urbaine de la Ville sont très faibles et limitées :

- à l'est, reconversion de friches urbaines
- à l'ouest, carrière de Ramassis et triangle de Villeroy

Dans le PLU, les seuls secteurs de développement urbain sont les zones UV (Villeroy) et INA (anciennes carrières).

L'occupation de l'espace urbanisable est déjà très importante. L'urbanisation du territoire communal ne devrait donc pas évoluer significativement.

Seuls quelques projets localisés sont identifiés:

+ Projet urbain entrée Est de la Ville (ZAC Entrée Est de 18 ha – Dossier Déclaration SIEE mars 2007), sans nouvelle urbanisation (requalification de zones déjà urbanisées)
+ Projet urbain entrée Ouest de la Ville (ZAC Entrée Ouest de 14 ha – Dossier de Déclaration EGIS EAU Décembre 2007)
+ Programme d'aménagement du Lido avec notamment le recul de la route qui relie Sète à Marseillan et l'aménagement du triangle de Villeroy (source étude enjeux PLU, BCEOM, 2006)
+ Projet de mise en valeur du « Vieux Port » par une nouvelle spatialisation des activités liée à la demande de transfert de compétence du port d'intérêt national de Sète sur la commune de Frontignan par la Région (source étude enjeux PLU, BCEOM, 2006)
+ Augmentation des activités anthropiques sur le Lido (camping du Castellas et domaine de Villeroy) et besoins d'extension (source étude enjeux PLU, BCEOM, 2006)
+ Pole échange (développement urbain au droit de la gare, secteur déjà urbanisé)

Le développement de la ZAC de Villeroy et de la ZAC entrée ouest s'est fait sur la base des techniques alternatives pour l'assainissement pluvial (stockage et infiltration).

Concernant la ZAC entrée est, il n'y a pas augmentation de l'imperméabilisation et donc aucun stockage n'est préconisé dans le dossier Loi sur L'eau réalisé par SIEE en 2006.

Le bassin versant est donc essentiellement urbain, avec néanmoins des superficies d'espaces naturels composés de ZNIEFF, deux pSIC et deux ZICO affiliés au réseau Natura 2000 en une ZPS et d'Espaces Boisés Classés.

Les zones les plus riches écologiquement sont constituées par l'étang de Thau et ses rives, le lido de Sète à Marseillan dont les anciennes salines, la corniche de Sète, le bois de Villeroy, la garrigue des Pierres-Blanches et la corniche de Sète.

Les EBC représentent 30 ha du territoire communal. Le plus étendu d'entre-eux sur Sète correspond au boisement de la garrigue des Pierres Blanches.

La majorité de ces sites font l'objet de fortes pressions dues aux activités anthropiques telles que les activités industrielles, portuaires, agricoles et à l'urbanisation.

5.9. CARACTERISTIQUES GENERALES DES BASSINS VERSANTS

La commune possède 3 exutoires principaux, à savoir :

- Les canaux de Sète
- L'étang de Thau
- Le littoral

Dans le cadre du schéma directeur d'assainissement pluvial 203 bassins versants ont été étudiés, regroupés en 10 secteurs en fonction de leurs exutoires :

La surface totale des bassins versant par exutoire est donnée dans le tableau suivant

Tableau : surface des bassins versants par exutoire principal

Bassin versant	Surface (ha)	Exutoires principaux
A – théâtre	58.4	9 exutoires en mer
B - Corniche	133.9	6 exutoires en mer
B-Corniche	41.3	3 exutoires dans canal des quilles
C- Pont Levis	23.6	4 exutoires dans canal des quilles
D- Métairies	99.6	4 exutoires dans canal étang Thau ouest
E-Ile de Thau		
F-Barrou	30.5	9 exutoires dans étang Thau ouest
G-Château vert	84.4	6 exutoires dans étang Thau ouest
H-Bousquet	36.6	1 exutoire dans canal royal
I-centre ville (hors îles)	91.5	11 exutoires dans canal royal
J-zone industrielle	60.7	6 exutoires dans étang Thau est

La plupart des bassins versants se rejettent dans l'étang de Thau avec une trentaine d'exutoires dans l'étang et une surface drainée de 280 ha environ.

Ensuite l'exutoire le plus important après l'étang est la mer, avec une quinzaine de rejets et une surface drainée de 190 ha environ.

Le canal royal récupère une quinzaine de rejet pluvial séparatif du centre ville (sans compter ceux des îles centrales), avec une surface drainée de 130 ha environ.

Enfin, une petite dizaine de rejets arrivent dans le canal des quilles avec une surface drainée de 70 ha environ.

Ces bassins versants se distinguent par une occupation des sols type :

- zone portuaire et zone industrielles à l'est
- Mont St Clair au centre (essentiellement partie amont des bassins versants « Théâtre » et « Corniche »), le moins urbanisé (logement résidentiel)
- presqu'île du Barrou au nord, composée essentiellement de logements individuels
- presqu'île de Thau (parc social, habitat collectif)
- Métairie, parc pavillonnaire classique, et zones d'activités (hôpital, supermarché)
- corniche au sud ouest, avec de l'habitat collectif
- Centre Ville, forte densité urbaine.

L'extrémité ouest de la commune est composée de zones naturelles, après les ZAC de Villeroy et de l'entrée ouest.

.

5.10. ENJEUX DU ZONAGE

Aspect quantitatif :

Le schéma directeur pluvial a mis en évidence l'insuffisance d'un certain nombre de réseaux sur la commune. Les principaux dysfonctionnements dans la configuration actuelle sont les suivants :

- **Rue Jean Vilar (bassin versant « théâtre »)**

  La Rue Jean Vilar n'est pas équipée de réseau pluvial ce qui explique les problèmes de débordements constatés actuellement.

- **Avenue du Tennis (bassin versant « corniche »)**

  Des problèmes de reprise des eaux pluviales issues des bassins versants du Mont Saint Clair sont observés le long de cette Avenue en différents points. Ces débordements provoquent des inondations ponctuelles étant donné l'importance des débits arrivant en surface sur cette voie.

- **Le long de la voie SNCF en aval du quartier des Métairies**

  La faible pente du réseau actuel le long de la voie ferrée limite fortement la capacité d'évacuation et crée des débordements en différents points.

- **Rue Paul Bousquet**

  Le réseau est globalement insuffisant sur ce secteur dès la pluie biennale.

- **Centre ville**, aux points bas aux exutoires, en aval des déversoirs d'orage (en particulier De Gaulle)

Des aménagements permettant de réduire de façon notable les débordements recensés sont proposés, mais il convient de ne pas aggraver ce risque.

L'objectif du zonage pluvial, sera donc de ne pas aggraver, du fait de l'urbanisation future, bien qu'elle soit limitée sur Sète, les zones déjà sensibles.

Le secteur du Mont St Clair, est à préserver particulièrement, afin de ne pas aggraver les écoulements en aval des bassins versants à forte pente, qui débouchent sur les rues sans réseau adapté aux débits à transiter.

Les secteurs ouest (Villeroy et ZAC entrée ouest) sont les seuls secteurs d'urbanisation nouvelle, avec des techniques alternatives pour le traitement des eaux pluviales.

Aspect qualitatif :

Les usages et la qualité actuelle des milieux récepteurs des eaux pluviales de la commune sont définis dans les paragraphes précédents. Le schéma directeur préconise la mise en place d'ouvrage de traitement afin de limiter les risques de pollution.

Etant donnée la sensibilité des milieux récepteurs, l'objectif du zonage pluvial, sera donc d'éviter, du fait de l'urbanisation future, toutes dégradations de la qualité des eaux, voire d'améliorer la qualité des rejets dans le cadre de la requalification de zones.

Sources de pollution pluviale :

Sur le plan qualitatif, la plupart des milieux récepteurs des rejets pluviaux sont sensibles, notamment à l'eutrophisation.

Or en cas de pluie, les écoulements rejetés par les réseaux pluviaux dans le milieu récepteur sont susceptibles de véhiculer des flux de pollution importants.

En effet, lors des événements pluvieux, le lessivage des routes et des surfaces imperméabilisées produit des flots de pollution non négligeables. La pollution véhiculée par les eaux pluviales est principalement générée par l'accumulation de polluants durant les périodes de temps sec.

La majeure partie des flux polluants provient de sources urbaines, notamment :

- **La circulation automobile** : les véhicules constituent la source principale de rejets d'hydrocarbures (huiles et essence), plomb (essence), caoutchouc et différents métaux provenant de l'usure des pneus et pièces métalliques (zinc, cadmium, cuivre, chrome, aluminium,...).
- **Les déchets solides ou liquides** : lors du nettoyage des rues, une partie des déchets est entraînée par les eaux de lavage. Plus graves sont les rejets accidentels ou délibérés (huiles de vidange de moteurs, nettoyage de places de marchés,...) dans les réseaux.
- **Les animaux** : les déjections animales sont une source très importante de pollution.
- **La végétation** : la végétation urbaine produit des masses importantes de matières carbonées (feuilles mortes à l'automne, ...). Elle est également à l'origine indirecte d'apports en azote et en phosphate (engrais), pesticides et herbicides.
- **L'érosion des sols et les chantiers** : l'érosion des sols par l'action mécanique des roues des véhicules, est une source importante de matières en suspension, qui peuvent contenir des agents actifs (goudron).
- **L'industrie** : sa contribution est très variable, et dépend des types d'activité et de leur situation par rapport à la ville.
- **Les contributions diverses des réseaux** : rejets illicites d'eaux usées dus à de mauvais raccordements, en particulier dans le centre ancien qui possède un réseau unitaire, délestages accidentels d'eaux usées dans les réseaux pluviaux lors de pannes sur les stations de relevage, ...

La concentration des eaux pluviales rejetées sans traitement est importante, et voisine de celle véhiculée en temps sec par les réseaux d'eaux usées strictes. L'impact potentiel est donc très important notamment pour des pluies courantes générant des flux très concentrés (faible dilution).

Il est donc important de prévoir des traitements des rejets pluviaux, en particulier dans les secteurs est (zones industrielle, ZAC entrée est).

5.11. ZONAGE D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL

Le zonage présenté dans ce chapitre permet de définir les mesures à envisager dans le cadre de la maitrise des écoulements pluviaux. La gestion des eaux s'effectuera différemment sur les zones déjà urbanisées, ou sur les futurs secteurs d'urbanisation :

- Sur les futures zones de développement : des ouvrages structurants de type bassin de rétention devront être mis en place, accompagnés d'ouvrages permettant un traitement de la pollution des eaux pluviales.
- Sur les zones déjà urbanisées, seules des actions à la parcelle sont envisageables pour les petites parcelles, et des ouvrages type bassin de rétention avec traitement de la pollution pour la requalification de zones d'activités existantes.

Un zonage particulier a déjà été proposé pour le cas spécifique des collines du Mont St Clair dans l'étude de 2006 reprise dans le cadre de la présente étude.

La figure 5 donne le plan de zonage proposé. Sur cette carte sont figurées à titre indicatif les limites de POS (en cours de modification).

On distingue 6 secteurs dans le zonage pluvial :

- **secteur 1** : collines « Mont St Clair », un traitement quantitatif par rétention à la parcelle est préconisé, afin de ne pas aggraver les débits aux exutoires des fortes pentes
- **secteur 2** : zones d'extension d'urbanisation future, un traitement quantitatif par rétention à la parcelle est préconisé
- **secteur 3** : zones d'extension d'urbanisation à court terme (ZAC entrée est et ouest), un traitement quantitatif et qualitatif sont prévus dans les projets en cours
- **secteur 4** : zones déjà urbanisées avec des petites parcelles (<500 m2) au Barrou, Ile de Thau, Métairie partiellement : aucun dispositif n'est imposé pour les particuliers,
- **secteur 5** : zones déjà urbanisées, centre ville et périphérie, traitement quantitatif à la parcelle et qualitatif préconisés pour les parcelles supérieures à 500 m2, aucun dispositif n'est imposé pour les parcelles inférieures à 500 m2.
- **secteur 6** : zones d'activités industrielles ou commerciales, traitement quantitatif et qualitatifs imposés.

Les règlements par type de traitement quantitatif en fonction de la surface du projet d'urbanisation, et qualitatif, sont donnés dans les chapitres suivants.

Zonage pluvial

05

Légende :

- Limite de zonage POS
- IINA2 Intitulé de zone POS

Zonage pluvial :

- Secteur 1 (Mont St Clair)
- Secteur 2
- Secteur 3
- Secteur 4
- Secteur 5
- Secteur 6

INDaq
IVNA2
6
UEF
UE1
5
UE2
ZAC A.P. du 26/10/1978
6
UB4a
Révision Entrée Est 2005
3
UB4b
UB3
5
UB1
IVNA1
UE3
IINA6
IINA2
4
RNU
RNU Ile de Thau
UC4
UA
IINA5
UC5
2
UD2
IINA7
UC6
IINA3
Espace Boisé Classé
IINA1
INA
1
IINA4
NDg
INAb
INAa
UC7
UV2
5
UC2
ZAC Les Quilles
AP du 13/10/1981
ZAC
UC3
UD1
NDf
UV3
UV1
3
NDe
UC1
UB2
VNA2
VNA1
NDI

egis eau

GRI70401D • A3_zonage_pluvial.cdr • JLF • 04/06/2008 •

• *Sources : Ortophoto IGN, SMBT, SDEI, Ville de Sète* •

N

0 500 1000m

5.12. TRAITEMENT QUANTITATIF

On distingue 3 zones :

- futures zones à urbaniser avec des projets de surface supérieure à 1 ha
- futures zones à urbaniser avec des projets de surface inférieure à 1 ha
- zones déjà urbanisées, avec parcelles de superficie > 500 m2, (dont le secteur du Mont St Clair) et zones d'activités requalifiées.

5.12.1. Futures zones urbanisées dont la surface est supérieure à 1 ha :

Le rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol est soumis au décret n° 2006-881 du 17 jui llet 2006 modifiant le décret n° 93-743 du 29 mars 1993 relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de l'article 10 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau.

Lorsque la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet :

- est supérieure ou égale à 20 ha, le projet est soumis à autorisation,
- est supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha, le projet est soumis à déclaration.

Il est proposé de réguler les volumes de ruissellement sur les futurs secteurs d'urbanisation afin de limiter les débits pluviaux rejetés dans les réseaux d'assainissement communaux ou le réseau hydrographique naturel.

Pour les futurs projets d'urbanisation, des volumes de rétention permettant de compenser l'imperméabilisation devront être mis en place. Les ouvrages correspondants devront être dimensionnés dans le cadre d'études hydrauliques spécifiques à chaque projet afin de proposer les volumes et les emplacements les plus judicieux.

La mise en place d'ouvrages de rétention obéit à deux objectifs principaux :

- Au point de vue quantitatif : ramener les débits pluviaux après urbanisation à leur niveau avant urbanisation, ceci jusqu'à une période de 100 ans.
- Au point de vue qualitatif : pré-traitement des eaux pluviales par rétention de l'essentiel de la pollution particulaire et possibilité de confinement des pollutions accidentelles dans les secteurs sensibles (cf chapitre ci après).

Les ouvrages de rétention se conçoivent à l'échelle d'opérations d'habitat collectif ou pavillonnaire à partir d'une dizaine de lots, d'une ZAC, d'une opération de restructuration de l'habitat. A l'échelle de chaque projet, le schéma de gestion des eaux pluviales doit :

- prendre en compte l'ensemble de l'aménagement, y compris le domaine public (voirie, parking, espaces verts…) et le domaine privé (lots individuels, immeubles,…),

- préciser les mesures d'entretien et de surveillance des ouvrages (nature, périodicité) ainsi que le mode d'entretien (responsabilité de la commune ou privée),

L'évacuation du débit de fuite peut se faire de deux manières :

- soit par infiltration dans le sol (la perméabilité du sol fixe alors le débit de fuite),
- soit par restitution au réseau pluvial (un ajutage permet de réguler le débit avant rejet et de ramener les débits de sortie à leur niveau avant urbanisation).

La faisabilité de l'infiltration dans le sol devra être étudiée dans le cadre d'études spécifiques comprenant la réalisation de tests de perméabilité, un descriptif de l'incidence du projet sur la ou les nappes concernées ainsi qu'une évaluation des risques de colmatage.

Les règles de bases énoncées ci-dessous sont préconisées par la Mission Inter Services de l'Eau (MISE) de l'Hérault (cf. annexe).

Lorsque la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet est supérieure à 1 hectare des mesures de compensation doivent être effectuées selon les règles de dimensionnement suivantes :

Evaluation du volume de rétention :

Le volume des bassins est calculé par les 2 méthodes suivantes et on retient la valeur la plus importante :

- 100 litres/m²imperméabilisé
- La méthode des pluies pour une protection centennale (méthode explicitée dans le paragraphe sur le zonage du Mont St Clair ci après)

Evaluation du débit de fuite de l'ouvrage :

Le débit de fuite des bassins doit être compris entre 7l/s/ha aménagé (préconisation MISE 34) et le débit biennal avant aménagement.

Le dimensionnement des bassins de rétention pour les projets supérieurs à 1 ha doivent faire l'objet d'études particulières dans le cadre des dossiers Loi sur L'eau.

5.12.2. Futures zones urbanisées dont la surface est inférieure à 1 ha :

Pour les projets dont la surface est inférieure à 1 hectare, des techniques de rétention à la parcelle peuvent être mises en place. Différents types de techniques sont proposés dans le chapitre « technique de rétention à la parcelle ».

La surface imperméabilisée à compenser sera prise égale à la surface d'emprise maximale au sol des constructions augmentée des équipements internes à la parcelle : voies d'accès, terrasses, parking, abri jardins, piscine couverte…

<u>Calcul du débit de vidange :</u>

Le débit de fuite pour l'évacuation en sortie de parcelle est fixé à 7l/s/ha imperméabilisé (préconisations MISE 34)

<u>Calcul du volume à stocker :</u>

Le volume à stocker est calculé en considérant un volume de 100l/m² imperméabilisé (préconisations MISE 34) avec un volume minimal de stockage de 15m^3.

A titre d'exemple une parcelle de 1000 m² sur laquelle on imperméabilise 40% de la surface, soit 400m², devra stocker un volume un volume de 40m^3 avec un débit de fuite de 0.3l/s.

5.12.3. Secteurs actuellement urbanisés (parcelles >500 m2)

En dehors des projets importants supérieurs à 1 hectare soumis à déclaration ou autorisation, en application de la loi sur l'eau du 30 décembre 2006, les mesures de compensation à la parcelle décrites dans le chapitre suivant sont **préconisées**.

Ces mesures sont issues de l'étude menée en 2006 pour le Mont St Clair.

Remarque :

Ces mesures conduisent à des volumes de rétention inférieurs à ceux préconisés par la MISE et donnés au paragraphe précédent, mais se justifient par le type d'urbanisation et la surface (zones d'habitat individuel avec des superficies de terrains de l'ordre de 500 à 1000 m2).

Une réflexion spécifique, a été conduite en 2006 par les services de la ville de Sète, sur la problématique d'une meilleure maîtrise des débits de ruissellement, pour répondre aux objectifs suivants :

- éviter les désordres pour les biens et les personnes en réduisant les risques d'inondation à la source,
- maîtriser l'impact des rejets de temps de pluie sur le milieu récepteur.

Dans ce cadre, une des premières actions menées porte sur le Mont Saint Clair, ou les rejets pluviaux réalisés sur la voirie conduisent à un risque d'inondation pour les habitations riveraines, à une augmentation du risque d'accident de la circulation, à la dégradation des structures de chaussée.

Cet état de fait est aggravé par les fortes pentes présentes sur la zone d'étude : lors d'orages importants les voiries sont le siège d'écoulements de surface extrêmement rapides et dangereux.

La démarche qui a donc été engagée consiste à amener les futurs propriétaires et les aménageurs à développer des techniques compensatoires en cas d'imperméabilisation des sols, afin de limiter les débits des eaux pluviales rejetées dans le domaine public.

Il s'agit donc de limiter le coefficient d'imperméabilisation des sols.

Cette approche se concrétise, en terme de solutions techniques, par la mise en place de dispositifs de stockage à la parcelle.

Elle nécessite une sensibilisation des usagers afin d'appréhender les enjeux, notamment celui du développement durable.

5.12.3.1. Les principes retenus

<u>La limitation des surfaces imperméabilisées</u>

Afin de limiter l'imperméabilisation des sols et par là même, le risque inondation pour les zones habitées existantes, il est défini des seuils maximum d'emprise bâtie et des seuils minimum d'espaces libres de toute construction, dont une partie en pleine terre et végétalisée.

Les espaces libres sont constitués des surfaces hors emprises bâties et hors accès et surfaces de stationnement imperméabilisés.

Les différents seuils sont définis de la manière suivante :

75 % d'espaces libres pour l'habitat individuel isolé,

50 % pour l'habitat intermédiaire (maisons jumelées, maisons multifamiliales…),

25 % pour l'habitat collectif.

En outre, un quota de 50 % d'espaces libres sera laissé en pleine terre et végétalisé.

Les projets soumis à la mise en place des mesures compensatoires

Les projets de constructions neuves ou d'extension ne pourront être approuvés que dans la mesure où ils respectent l'article 2.1 relatif à la limitation des surfaces imperméabilisées.

Les projets soumis à la mise en place des mesures compensatoires sont les suivants : constructions neuves ou d'extension de constructions existantes, portant sur des surfaces inférieures à 1 ha et situées sur le quartier du Mont Saint Clair.

Au delà de 1 ha, les dispositions prévues au titre de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992 notamment les procédures de déclaration ou d'autorisation instituées par les décrets 93-742 et 93-743 du 29 mars 1993 s'appliquent.

Cas de constructions neuves :

La surface imperméabilisée à compenser sera prise égale à la surface d'emprise maximale au sol des constructions augmentée des équipements internes à la parcelle : voies d'accès, terrasses, parking, abri jardins, piscine couverte…

Dans le cas d'une démolition de l'existant, le cas des constructions neuves s'applique.

Le risque contre lequel on se protège

Le principe retenu est le stockage d'un orage de fréquence décennale et de durée 4 heures **(remarque : ce dimensionnement est inférieur à celui préconisé par la MISE34)**.

Les études menées par le Laboratoire d'Hydrologie Mathématiques de Montpellier ont montré que cette durée était représentative des épisodes orageux enregistrées sur la région.

Les caractéristiques de l'épisode orageux décennal retenu sont les suivantes :

- hauteur de pluie tombée durant la totalité de l'orage : 90 mm en 4 h, soit 90 l/m²,

- hauteur de pluie tombée au paroxysme de l'orage : 72 mm en 2 h, soit 72 l/m².

Les débits rejetés dans le domaine public

Il n'existe pas de réseau pluvial sur les voiries desservant le quartier du Mont St Clair. Les débits rejetés dans le domaine public devront dont être limités au strict minimum.

Il a été défini un débit maximum de rejet équivalent à 10 l/s par hectare de terrain aménagé **(remarque : ce dimensionnement diffère de celui préconisé par la MISE34).**

Par exemple pour un terrain de 1 000 m², le débit de rejet maximum autorisé est de 1 l/s.

5.12.3.2. Dimensionnement des ouvrages de stockage

La méthode proposée pour calculer le volume de stockage nécessaire pour compenser une imperméabilisation s'applique indifféremment à la majorité des cas d'opérations d'urbanisme soumis à permis de construire.

Elle est conforme aux préconisations de l'instruction technique relative aux réseaux d'assainissement des agglomérations (circulaire ministérielle 77.284/int) et découle de la méthode des pluies.

Les ouvrages seront au minimum dimensionnés pour une emprise au sol imperméabilisée égale à 20 % de la superficie de la parcelle.

Par exemple pour une parcelle de 1 000 m², la superficie imperméabilisée minimum prise en compte pour le calcul du volume de stockage est égale à 200 m².

Pour les constructions neuves :

a) Déterminer les surfaces et le coefficient d'imperméabilisation

- relever la surface imperméabilisé *S imp* en m² de l'opération considérée (emprise au sol + voirie interne + parking…),
- relever la surface du terrain *S* en m²,
- déterminer le coefficient d'imperméabilisation :

$$Cimp = \frac{Simp}{S}$$

Si C_{imp} < 0.2 alors prendre Simp = 0.2 x S

b) Déterminer le débit de vidange autorisé en sortie de parcelle :

$$Qf = S \ x 10 l / s$$

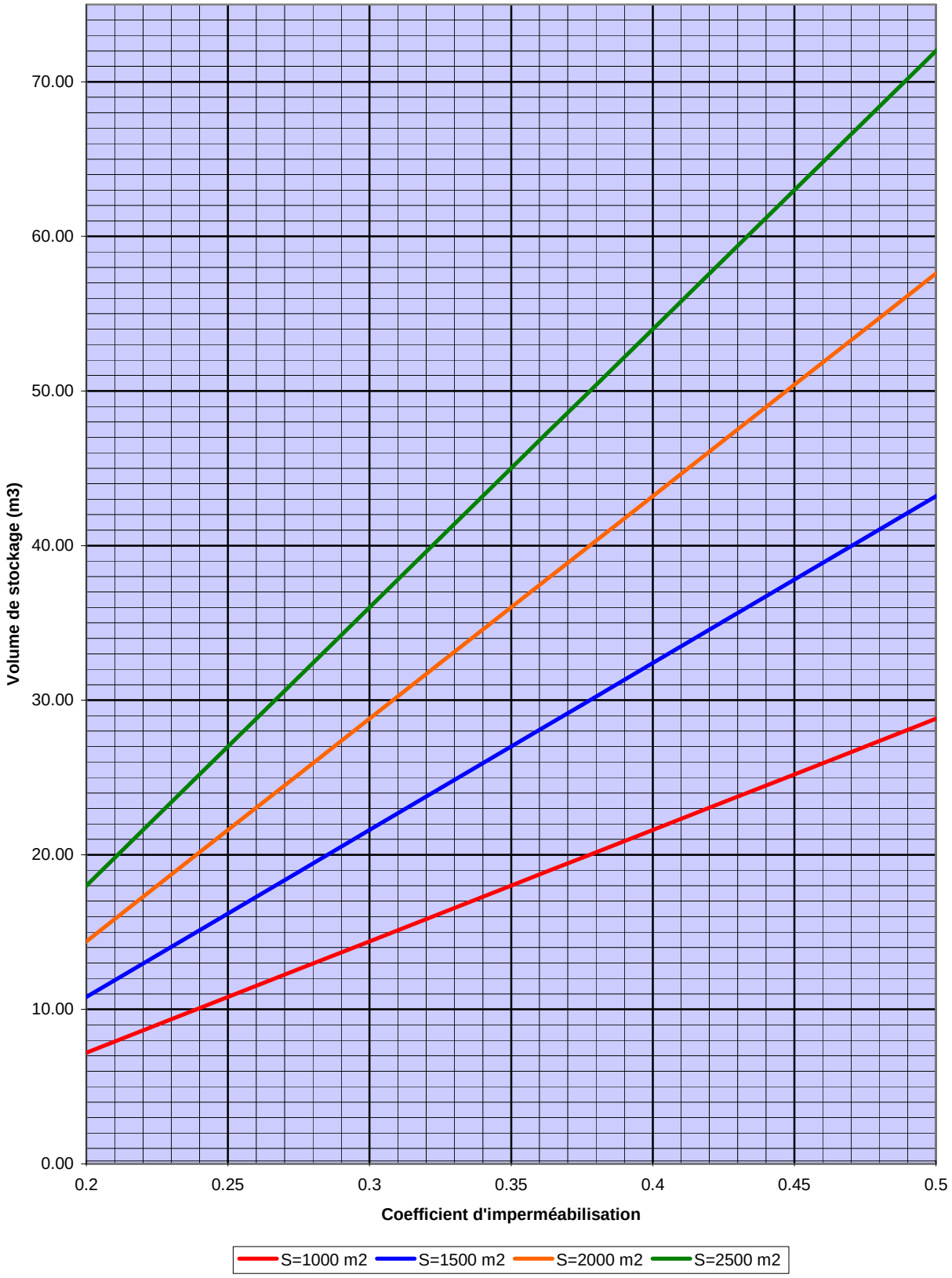
avec : S en ha, Qf en l/s

c) Calculer le volume à stocker

$$V(m^3) = \frac{72\ (10.S_{imp} - S)}{10000}$$

avec : S_{imp} en m², S en m², V en m^3

Constructions neuves
Evaluation du volume de stockage en fonction de la surface de la parcelle et du coefficient d'imperméabilisation



5.12.4. Les techniques de rétention à la parcelle

Les sols (en particulier sur le Mont St Clair) en général ne sont pas ou peu favorables à l'infiltration des eaux pluviales : l'épaisseur des sols est trop faible pour participer efficacement au stockage des eaux, la fissuration des calcaires associée aux fortes déclivités du site peuvent entraîner des risques de résurgence importants.

L'infiltration des eaux pluviales ne sera donc autorisée dans la plupart des cas que pour le débit de vidange des structures de stockage.

Les techniques préconisées font donc toutes appel au stockage en surface ou enterrée des eaux pluviales :

- stockage en citerne,
- stockage en structure réservoir poreuses,
- toits stockants,
- bassin de rétention secs,
- noues (dans les zones à faible pente)

Le type de technique à mettre en place sera guidé par la position de l'emprise bâtie sur la parcelle et les possibilités d'évacuation des débits de vidange des structures de stockage mises en place.

5.12.4.1. La limitation des ruissellements à l'intérieur de la parcelle

A l'intérieur de la parcelle les mesures suivantes devront être prises :

- **séparer les espaces verts des espaces imperméabilisés** par une margelle de 0.10 à 0.15 m de hauteur : cette mesure permet d'éviter le rejet du ruissellement lié aux espaces verts vers le domaine public,
- **favoriser l'utilisation de matériaux perméables ou poreux** pour les voies, zones de parking et cheminements internes à la parcelle :
  - les pavés poreux présentent, par exemple les mêmes caractéristiques que les pavés traditionnels mais leur porosité (15 % minimum) offre une grande perméabilité (7.10^{-3} m/s minimum),
  - la constitution d'allées en gravier peut de même constituer une alternative intéressante à une imperméabilisation totale.

5.12.4.2. Les ouvrages de compensation de l'imperméabilisation

<u>Le stockage en citerne</u>

Cette pratique était une pratique traditionnelle sur le Mont St Clair avant la systématisation de l'adduction en eau potable.

La citerne est équivalente à un bassin de rétention étanche. Elle peut être enterrée ou superficielle. Elle doit être équipée d'une trappe permettant le nettoyage et d'un régulateur de débit.

Le matériau utilisé doit être inerte vis-à-vis de la pluie. Un ouvrage de décantation doit être mis en place en tête de la citerne.

De nombreuses citernes préfabriquées existent sur le marché et offrent les deux potentialités suivantes :

- retenir les eaux pluviales et permettre leur évacuation vers le réseau avec un débit régulier,
- conserver un volume d'eau pluviale pour une utilisation personnelle jardin et habitat.

Un schéma est donné page suivante.

Le stockage en structures réservoir poreuses

Les structures réservoirs poreuses permettent un stockage temporaire de l'eau, avant infiltration ou rejet à débit régulé vers un exutoire.

Les matériaux qui les constituent sont soit des matériaux poreux courants (graviers, granulats), soit des matériaux alvéolaires offrant une plus grande capacité de stockage.

Elles sont mises en place sur des épaisseurs faibles mais sur des surfaces relativement importantes, généralement sous les terrasses et les voies d'accès à un garage.

- un regard de décantation doit être prévu avant l'injection des eaux dans la structure. Cet ouvrage peut-être remplacé par un filtre en gravier roulé,
- la couche de surface est étanche pour éviter l'entretien indispensable à une couche de surface poreuse et l'injection de l'eau s'effectue latéralement,
- la couche d'assise de la structure réservoir doit être rendue étanche par la mise en place d'une géomembrane,
- un regard à débit régulé sera mis en place en sortie de l'ouvrage.

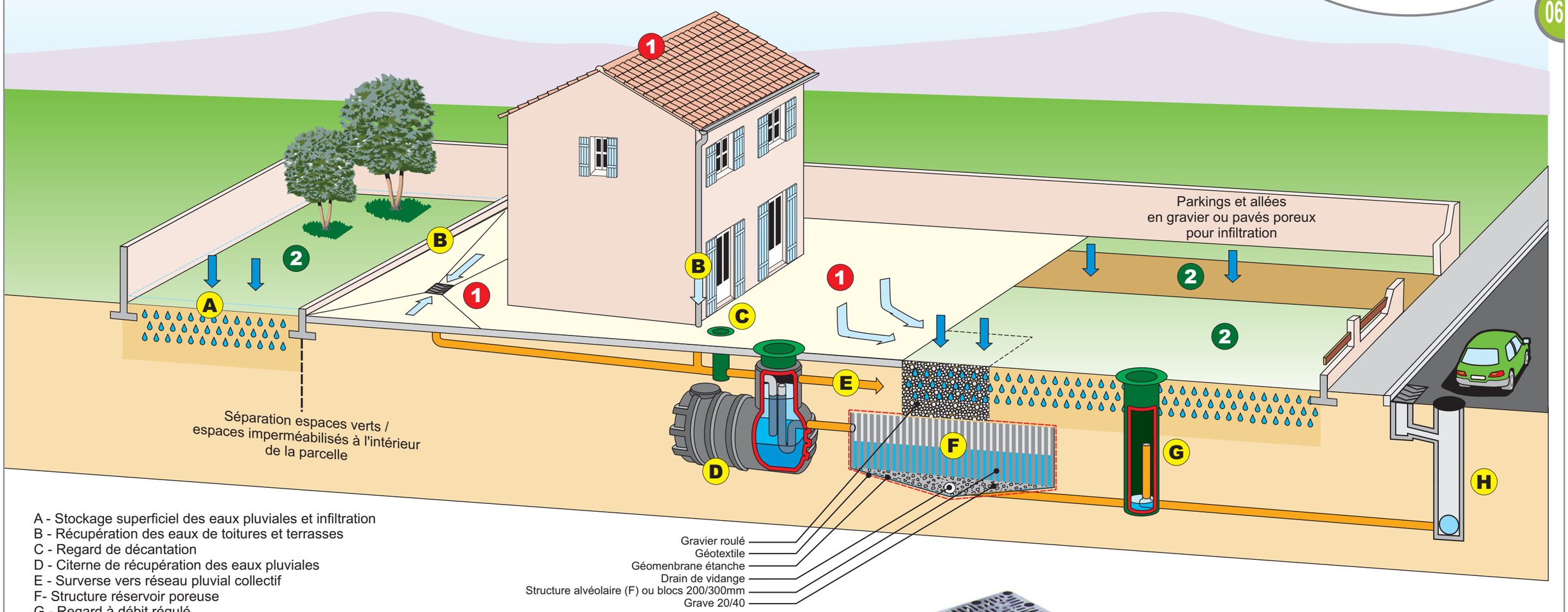
Les bassins de retenue

Cette technique de stockage sera réservée à des projets de surface supérieure à 2500 m².

Les bassins de rétention sont une des solutions les plus utilisées actuellement, ils supposent une concentration des eaux, soit par ruissellement, soit par écoulement en réseau :

- ces ouvrages devront être rendus étanches,
- un regard à débit régulé sera mis en place en sortie de l'ouvrage.

Mesures de rétention des eaux pluviales
Limitation du ruissellement à l'intérieur de la parcelle

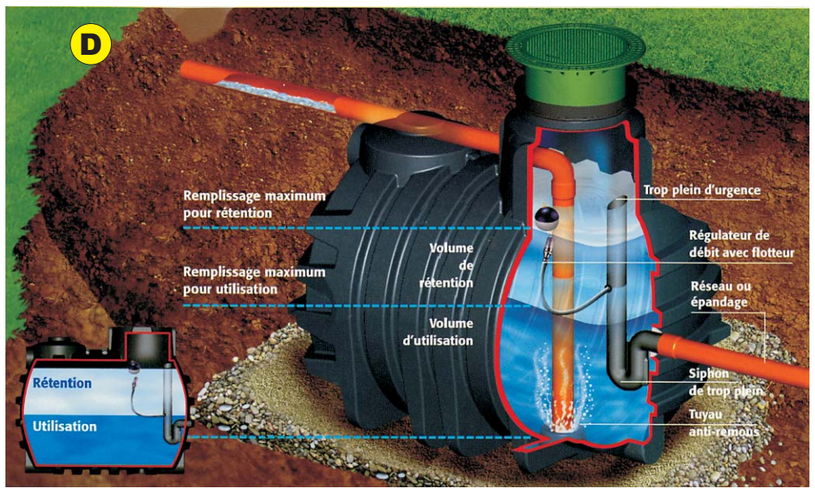


A - Stockage superficiel des eaux pluviales et infiltration
B - Récupération des eaux de toitures et terrasses
C - Regard de décantation
D - Citerne de récupération des eaux pluviales
E - Surverse vers réseau pluvial collectif
F- Structure réservoir poreuse
G - Regard à débit régulé
H - Réseau pluvial collectif

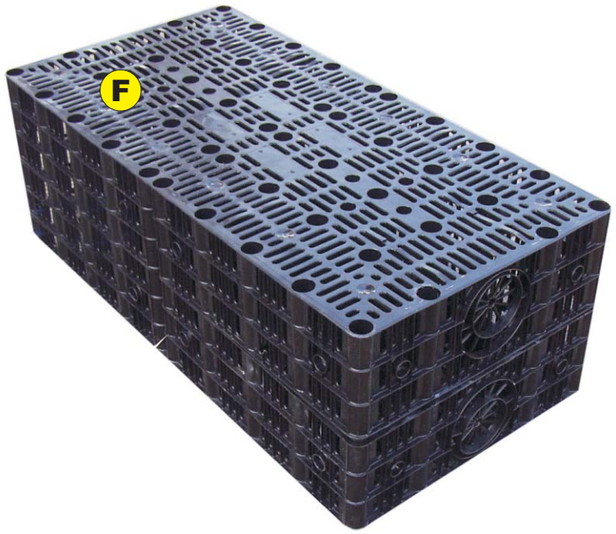
1 -Surfaces imperméables
2 - Surfaces poreuses pour infiltration

Infiltration

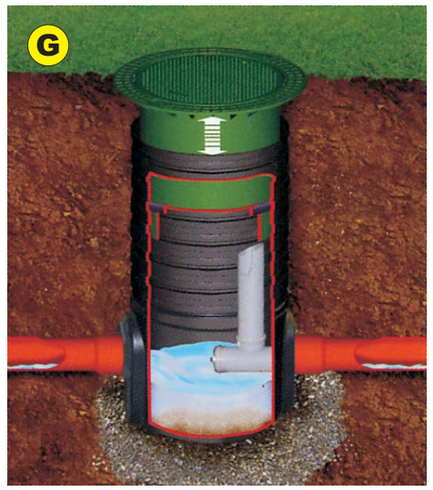
Ruissellement et récupération



Cuve de rétention avec régulateur de débit
(source: Catalogue GRAF 2006)



Module pour la rétention et l'épandage en structure alvéolaire
(source: Catalogue GRAF 2006)



Regard à débit régulé
(source: Catalogue GRAF 2006)

• ***Sources :*** *Infographie Egis Eau, Catalogue GRAF 2006* •

Les toits stockants

Les toits stockants permettent de stocker provisoirement l'eau de pluie et de la restituer à débit limité vers le réseau d'eau pluvial ou un autre exutoire grâce à un dispositif de régulation spécifique.

On peut utiliser des toitures de pente nulle mais aussi des toitures avec de légères pentes variant de 0.1 à 5 %, ainsi que des toitures jardin.

Pour les toits à faible pente, la capacité de stockage peut être obtenue par la mise en place de barrages transversaux.

L'étanchéité peut être protégée par une couche de gravillons, qui joue également un rôle de régulation. Cependant, la régulation est réalisée de manière plus efficace par des dispositifs spécifiques, qui comprennent généralement des orifices calibrés ainsi qu'un dispositif de trop-plein.

Une fiche spécifique, élaborée par le CETE pour la MISE Languedoc Roussillon est présentée en annexe .

Stockage en réservoir enterré

Ce type de stockage peut être réalisé à partir d'éléments préfabriqués (buse béton, tuyaux en acier, …) ou peut être construit sur place (bassin en béton). Ces ouvrages doivent être équipés d'un regard de décantation, d'un dispositif de visite et d'entretien, ainsi que d'un régulateur de débit avant rejet au réseau ou au milieu naturel.

Noues

Les noues permettent de stocker temporairement l'eau de pluie et de la restituer à faible débit vers le réseau ou vers un autre exutoire par l'intermédiaire de drains mis en place dans le fond de l'ouvrage.

Les noues ont l'avantage de s'intégrer facilement dans le paysage urbain.

Elles ont réservées néanmoins aux zones à faibles pente, type secteur Villeroy, ou ZAC entrée ouest, mais non applicables aux collines du Mont St Clair.

5.13. TRAITEMENT QUALITATIF DES REJETS PLUVIAUX

Etant donnée la sensibilité du milieu récepteur, des dispositifs de traitement des eaux pluviales doivent être proposés pour tout nouveau projet susceptible d'apporter des rejets polluants (ZAC, zones commerciales, zones industrielles, parking).

Sur les zones d'aménagement futures prévues à court terme, des dispositifs de traitement des eaux pluviales sont prévus.

Pour la Zac entrée est, des séparateurs d'hydrocarbures de classe I (rejet inférieur à 5 mg/l, rendement de 99%) équipés d'obturateur et de by-pass sont prévus sur le réseau.

Pour la ZAC entrée ouest, il est prévu 3 décanteurs particulaires/ séparateurs à hydrocarbures dimensionnés pour le débit décennal des emprises publiques seules (voiries, et espace vert), sachant que les lots privés doivent respecter les préconisations de la MISE concernant la compensation des volumes, par des techniques alternatives basées sur l'infiltration pour une pluie 10 ans. De plus, Une noue de 30 m3 (2 fois le volume d'une citerne) sera réalisée en aval afin de stocker les eaux en cas de pollution accidentelle par temps sec.

Concernant les futurs projets ou l'amélioration de l'existant, les principes de traitement préconisés sont décrits ci après, en fonction des conclusions du diagnostic rappelées ci après.

5.13.1. Rappel des conclusions du diagnostic

Les valeurs de concentration mesurées dans le cadre des campagnes sur le réseau pluvial, sont tout à fait cohérentes avec celles fournies dans la bibliographie, voire en général plus faibles que les valeurs calculées théoriques à partir des données bibliographiques.

Les mesures en N, P, DBO5 et hydrocarbures sont faibles. La pollution dissoute est très faible (faible valeur de DBO5, valeur de DCO anormalement fortes liées la présence d'eau salée qui perturbent la mesure).
Les mesures en MES et E Coli sont plus fortes, mais restent néanmoins dans les normes habituelles mesurées sur du pluvial (voire beaucoup plus faibles pour les E Coli) et sont nettement plus faibles que celles mesurées dans le cadre d'Omega Thau pour les autres rejets pluviaux dans l'étang.

En ce qui concerne les masses annuelles de pollution pluviale générées par les bassins versants urbains, environ 40% des apports totaux arrivent directement dans l'étang, un peu moins de 35% dans les canaux en liaison avec l'étang, et 25% directement en mer.

La pollution véhiculée par les eaux pluviales est donc faiblement biodégradable et essentiellement liée aux MES.

Par ailleurs, l'inspection par temps sec a permis de localiser dans deux secteurs des rejets dans le pluvial,

- bassin versant G, secteur « Château vert », rue Robespierre avec exutoire dans la rue de Verdun et buse 1200 dans l'étang
- bassin versant H, secteur « Paul Bousquet », exutoire dans la buse 1600 dans le canal royal au pont Sadi Carnot

Le rejet de ces eaux sans traitement peut générer un impact sur le milieu naturel :

- effet de choc néfaste sur la vie aquatique de l'étang en cas de pluie intense lessivante,
- dégradation éventuelle de la qualité des eaux destinées aux activités nautiques ou de baignade (apport bactériologique important particulièrement sensible en cas de pluie estivale) : Mer, et surtout Etang,
- apports continus d'Azote et de Phosphore favorisant ou renforçant la tendance à l'eutrophisation de l'étang et du Canal du Rhône à Sète.

L'analyse de ces mesures et calculs, avec la **prédominance des MES et bactéries** va permettre d'orienter le type de traitement des eaux pluviales au regard de la sensibilité du milieu, aussi bien pour la mer que pour l'étang, vers des **décanteurs** qui permettent d'abattre efficacement les MES et les bactéries**,** ainsi qu'une part des hydrocarbures et la DCO. D'autre part, une attention particulière devra être apportée pour les dysfonctionnements ponctuels observés par temps sec et les rejets des industriels.

5.13.2. Principes de traitement

Dépollution primaire :

D'un point de vue qualitatif, la MISE de l'Hérault impose un **ouvrage dégrilleur-désableur-déshuileur**, avec un obturateur pour bloquer la pollution accidentelle et une cunette étanche de fond de bassin.

Dépollution par décantation :

La nature extrêmement variable des eaux pluviales selon les sites considérés, l'intensité, la durée de l'événement pluviométrique observé, voire la période de temps sec qui l'a précédé, expliquent en partie pourquoi leur caractérisation est à l'heure actuelle difficilement cernée.

Cependant, certains faits peuvent aujourd'hui être considérés comme acquis :

- la pollution véhiculée par les eaux pluviales n'est que très peu biodégradable en raison de faibles teneurs en demande biochimique en Oxygène (DBO5), azote et phosphore.
- la pollution est essentiellement liée aux matières en suspension, qu'il s'agisse de la demande chimique en oxygène, des hydrocarbures et des micropolluants,

DCO	75 à 85%
DBO5	70 à 85%
NTK	50 à 70%
Hydrocarbures	80 à 95%
Plomb	80 à 99%
Zinc	90 à 99%
Cadmium	90 à 99%

- les caractéristiques hydrodynamiques des MES leur confèrent une très bonne décantabilité et permettant d'obtenir des rendements de dépollution intéressants.

Vitesse de décantation (m/h)	Rendement de décantation
0.7-2.4	80%
5.5-9	50%
22-55	20%

- la pollution véhiculée par les eaux pluviales croît en termes de flux et de concentration avec la violence des événements pluviométriques qui l'engendrent. Les valeurs maximales des concentrations et flux se superposent généralement avec la pointe de débit, les effluents étant ensuite nettement moins chargés. La notion de « premier flot d'orage » disparaît rapidement au fur et à mesure que croît l'étendue du bassin versant concerné,
- les caractéristiques hydrodynamiques des MES leur confèrent une très bonne décantabilité et permettant d'obtenir des rendements de dépollution intéressants.

Principes retenus

Face à l'importance et la soudaineté des débits d'eaux pluviales pouvant être générés, il apparaît que peu d'actions peuvent être entreprises pour dépolluer les eaux pluviales directement « au fil de l'eau », et ce d'autant plus que l'on se situe à l'aval d'un bassin versant de grande superficie.

La notion de traitement « différé » s'impose. Le principe de base consiste en un fractionnement des volumes pour stocker les effluents, et ensuite les dépolluer avant de les restituer au milieu naturel avec des débits moindres.

Cette notion de traitement « différé » présente de nombreux avantages, et en particulier :

- la limitation du dimensionnement des ouvrages de transfert et de dépollution,
- une atténuation importante de « l'effet de choc » créé dans un milieu récepteur lors de l'arrivée brutale d'une importante masse de pollution,
- un traitement prioritaire du « flot d'orage », en le stockant.

Les conceptions basées sur la notion de traitement « différé » doivent nécessairement prendre en compte un besoin rapide de vidange des ouvrages de stockage, afin d'être en mesure de faire face à un second événement pluviométrique rapproché. Les traitements de dépollution doivent donc être étudiés pour des temps de séjour suffisamment courts de l'effluent dans les ouvrages.

Les techniques utilisées pour la dépollution des eaux strictement pluviales s'appuient principalement sur les caractéristiques suivantes des effluents :

- une faible biodégradabilité,
- une pollution essentiellement particulaire.

Sachant que ces particules présentent une bonne décantabilité (3 à 4 fois supérieure à celles des matières en suspension rencontrées dans les eaux usées), une décantation poussée des eaux strictement pluviales permet des abattements très élevés (80 à 90%) des pollutions qu'elles véhiculent.

Le traitement par décantation apparaît donc aujourd'hui comme un procédé très performant de dépollution des eaux pluviales, et en particulier vis-à-vis des

hydrocarbures liés pour les 2/3 aux plus grosses particules (le diamètre supérieur à 100 microns en garantissant une décantation rapide).

Il est donc préconisé dans le cadre du zonage, la mise en oeuvre de bassins de décantation permettant de retenir la pollution particulaire et dimensionné de la manière suivante :

- en retenant des surfaces de décantation permettant d'obtenir des vitesses de chute comprises **entre 1 et 2 m/h, autorisant ainsi des abattements sur les MES compris entre 70 et 80%.**
- en utilisant des régulateurs à débit variable, qui permettent le stockage dès les pluies les plus courantes.

5.13.3. Solutions envisageables

La lutte contre ces différents polluants peut donc s'effectuer de deux façons :

- *curative* : en favorisant la décantation des eaux pluviales dans des bassins.

Une décantation extensive ou intensive, permet d'abattre une grande partie des pollutions véhiculées par ces effluents, ces pollutions étant liées en particulier aux Matières En Suspension (MES).

Les rendements épuratoires annoncés par les constructeurs sont de l'ordre de 65 à 70% pour les paramètres MES, DCO, DBO5 et Hydrocarbures. Ils sont plus faibles, proche de 30 à 40 %, pour l'azote et le phosphore.

A l'issue de cette décantation, les concentrations de chacun des rejets étudiés seront donc fortement réduites.

Ces mesures permettent donc d'améliorer raisonnablement la qualité des eaux des rejets pluviaux sur la commune lors des pluies courantes.

L'efficacité de ces bassins repose sur la mise en œuvre d'une longueur suffisante permettant aux matières en suspension de se déposer au fond du bassin au cours de la traversée.

Une grande partie des pollutions véhiculées par ces effluents, fixées sur les MES, est alors décantée.

Il apparaît que dans certains cas, la mise en œuvre de ces bassins soit impossible compte tenu de la trop faible emprise disponible en amont immédiat des rejets pluviaux (secteurs fortement urbanisés).

D'autres solutions plus compactes existent alors (décanteur particulaire / lamellaire enterré) mais leur coût de mise en œuvre est beaucoup plus important.

Les améliorations à attendre sont donc du même ordre de grandeur en termes d'abattement de pollution.

- *préventive* : en piégeant la pollution à la source,

En particulier :

- la mise en place de **déshuileur-débourbeur sur les stations services** et les aires de stationnement de supermarché peut être envisagée.

- l'élaboration d'une **stratégie de nettoyage des rues** permet d'éviter l'accumulation de polluants, notamment sur le centre ville, pendant la période estivale.

- dans les secteurs d'urbanisation nouvelle, on pourra également mettre en œuvre des **techniques alternatives** de type noues (fossés enherbés larges et peu profonds) permettant d'accroître la rétention des effluents en suspension.

Ces mesures peuvent être préconisées dans le cadre des conventions d'assainissement avec les industriels.

Suppression des dysfonctionnements par temps secs

En parallèle à ce traitement des eaux pluviales, il convient de rappeler qu'un effort particulier doit être consenti pour **supprimer tous les rejets d'effluents domestiques** vers le réseau pluvial existants (branchements non-conformes) et les **surverses éventuelles** du réseau eaux usées vers le réseau pluvial en temps sec et également en cas de pluie courante.

Les aménagements proposés par les schémas directeurs d'assainissement des eaux usées permettront de réduire voire supprimer ces rejets.

Deux secteurs des rejets par temps sec dans le réseau pluvial ont été identifiés dans le cadre de cette étude :

- bassin versant G, secteur « Château vert », rue Robespierre avec exutoire dans la rue de Verdun et buse 1200 dans l'étang
- bassin versant H, secteur « Paul Bousquet », exutoire dans la buse 1600 dans le canal royal au pont Sadi Carnot

5.13.4. Choix de la pluie à traiter

L'objectif est de définir une pluie qui permette de traiter une part de pollution annuelle rejetée au milieu significative sans induire toutefois de montants inenvisageables pour la commune.

Ainsi, l'averse retenue doit être suffisamment intense et longue pour pouvoir provoquer l'entraînement massif des polluants déposés sur le sol.

Par ailleurs, la durée de la période de temps sec précédant l'averse, pendant laquelle se stocke la pollution sur le bassin versant doit être significative. En effet, en cas d'averses trop fréquentes, le sol est régulièrement lessivé et la charge de pollution véhiculée à chaque orage est plus faible.

Il a été montré que la **pluie de période de retour 1 mois** présente ces caractéristiques. Cette pluie est estimée à environ 12% du débit décennal, équivalent à environ 27 % du débit annuel. A titre indicatif, la pluie de période de retour 2 mois est estimée à environ 20% du débit décennal, équivalent à environ 44 % du débit annuel.

Les débits mensuels calculés par le modèle aux exutoires sont donnés en annexe et sur la carte figure 9.

5.13.5. Choix des exutoires à traiter en priorité

La carte des principaux exutoires est donnée ci après sur la figure 9. Il s'agit des plus importants bassins versants les plus urbanisés, et rejetant dans l'étang de Thau, milieu récepteur le plus sensible :

- les deux exutoires du bassin versant « les Métairies »
- l'exutoire du bassin versant « Château vert »
- l'exutoire du bassin versant « Paul Bousquet »
- les deux principaux exutoires de la zone industrielle (parc aquatechnique).

A noter que les bassins versants « les Métairies » et « zone industrielle » sont ceux pour lesquels des conventions de rejets industriels ont été identifiés dans le schéma d'assainissement.

De plus les bassins versants « Château vert » et « Paul Bousquet » présentent quelques points de dysfonctionnement de rejet par temps sec dans le pluvial.

5.13.6. Dimensionnement des bassins

✓ <u>Bassins de décantation à ciel ouvert</u>

Leur efficacité repose sur la mise en œuvre d'une longueur suffisante permettant aux matières en suspension de se déposer au fond du bassin au cours de la traversée.

Une vitesse de sédimentation de 2 m/h a été retenue.

La section transversale de chaque bassin est ensuite fixée et la longueur nécessaire estimée en fonction des débits incidents au niveau de chaque exutoire (section transversale = longueur bassin x largeur bassin = débit / vitesse de sédimentation).

Ces ouvrages seront étanchéifiés (revêtement à préciser : géomenbrane, béton) afin d'éviter toute infiltration de polluants dans le sol.

Un système de vannage permettra de retenir toute pollution accidentelle, miscible ou non à l'eau.

L'étanchéité de l'ouvrage sera obtenue par la mise en place :

- d'une aire bétonnée ou stabilisée permettant l'intervention mécanisée,
- d'un revêtement argileux en dehors de l'aire bétonnée, permettant une revégétalisation de l'ensemble du bassin, et autorisant son intégration paysagère.

Les bassins seront composés de la manière suivante :

- ouvrage d'entrée : mise en place de vannes murales ou de batardeaux permettant d'isoler le bassin de dépollution en cas de pollution accidentelle selon les principes présentés sur la figure suivante. Un dégrillage sera réalisé en entrée d'ouvrage.
- ouvrage de sortie : mise en place d'une vidange flottante suivie d'une vanne de confinement des pollutions accidentelles. Le trop plein de l'ouvrage est constitué d'un déversoir horizontal muni d'une cloison siphoïde.

L'entretien des bassins sera assuré selon les principes suivants:

⇨ Nettoyage et curage des dépôts de la zone de décantation et de l'ouvrage de sortie (après chaque évènement pluvieux significatif soit 15 à 20 fois par an).

- ⇨ Faucardage avec enlèvement des débris végétaux suivant le revêtement retenu (fréquence annuelle)

Le schéma sur la figure 7 présente le principe d'un bassin de rétention-décantation.

✓ <u>Décanteurs lamellaires enterrés</u>

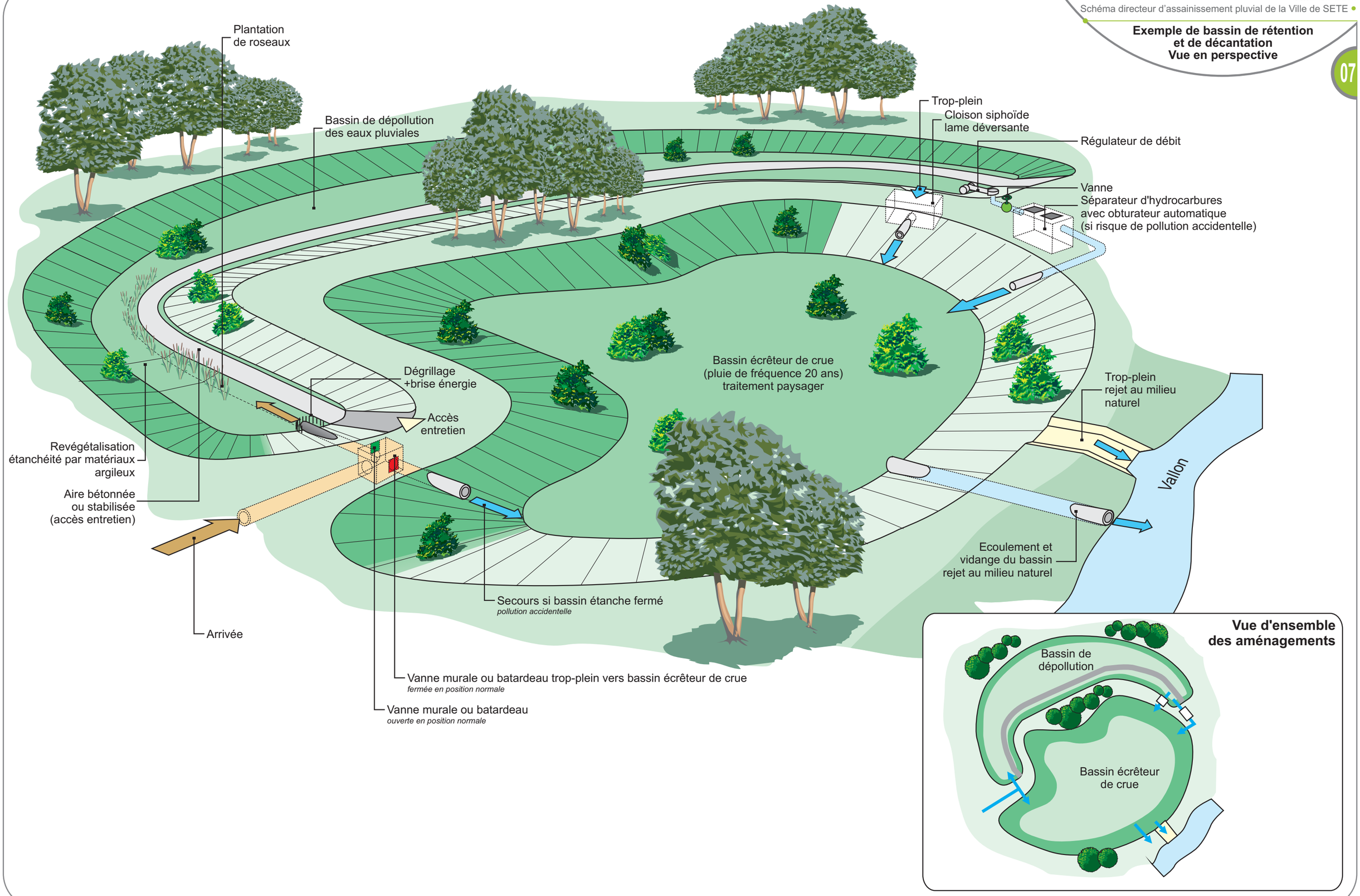
Leur principe repose sur la multiplication des surfaces de séparation eau-particules à l'aide d'une structure lamellaire.

A rendement équivalent, ces ouvrages sont donc plus compacts (volume 4 à 5 fois inférieur à celui d'un décanteur classique).

Préfabriqués, ils peuvent être enterrés et leur entretien est relativement aisé.

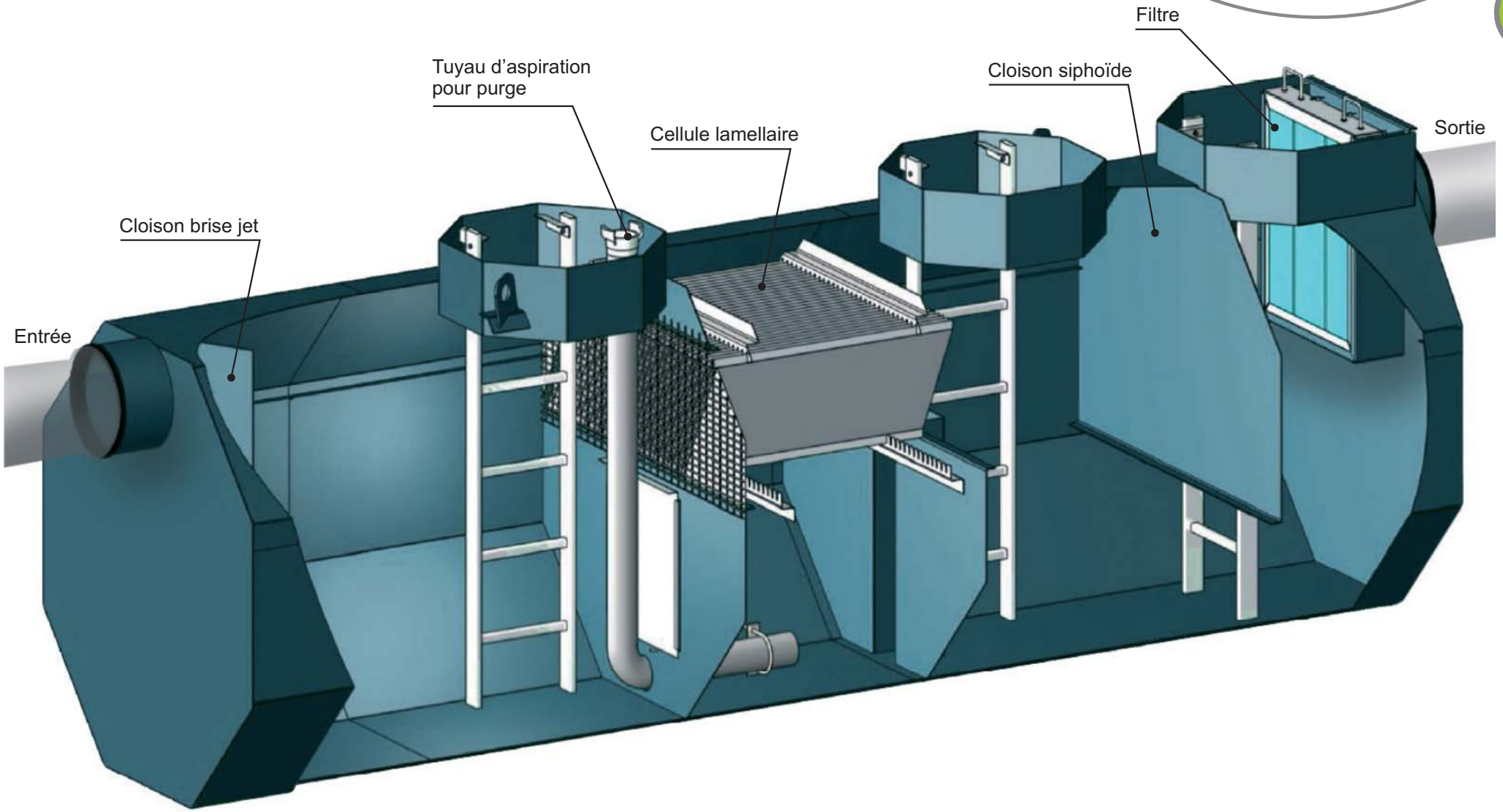
Cependant, leur coût est sensiblement plus élevé que les bassins de décantation classiques.

Exemple de bassin de rétention et de décantation Vue en perspective



• **Sources :** *Infographie Egis Eau* •

Schéma d'un décanteur lamellaire/ séparateur d'hydrocarbures



• *Source : MSE*

Carte des principaux éxutoires à traiter

Légende :

- Bassins versants principaux
- 0.12 Exutoires et débits maximum mensuels aux exutoires en m³/s
- Exutoire à traiter en priorité

N

0 200 400 600 800m

• ***Sources :*** *Egis Eau, Ortophoto IGN, SMBT, SDEI* •

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : caractéristiques des bassins versants

Annexe 2 : débits mensuels

Annexe 3 : travaux priorité 1

Annexe 4 : Fiche spécifique des toits stockants élaborée par le CETE

Annexe 5 : Documents de la MISE 34

6. BIBLIOGRAPHIE

Outil de Management Environnemental et de Gestion de l'Avertissement-Bassin de Thau - OMEGA-Thau, Rapport de la phase 1, étape 1, BRL Ingénierie, BCEOM, juin 2007.

Rapport du Réseau de Suivi Lagunaire du Languedoc-Roussillon, Ifremer, bilan des résultats 2002, 2003, 2004 et 2005.

Synthèse des connaissances acquises sur la lagune de Thau et son bassin versant (France) dans le cadre du projet européen DITTY, Ifremer, mars 2004.

Rapport du Réseau de Suivi Lagunaire du Languedoc-Roussillon, Bilan des résultats 2005, Ifremer, avril 2006.

Schéma Directeur d'Assainissement en vue de renforcer la capacité de traitement de la station d'épuration des Eaux Blanches à Sète, Rapport intermédiaire, ENTECH, juin 2007.

Rapport d'autosurveillance du réseau d'assainissement de la ville de Sète, SDEI, 2006.

Diagnostic du réseau d'assainissement pluvial Boulevard de Verdun, Phase 1, SIEE, janvier 2006.

Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux de Thau, Dossier préliminaire-Proposition de périmètre, Syndicat Mixte du Bassin de Thau, 2005.

Suivi des apports du bassin versant de l'étang de Thau et des échanges avec la mer par les canaux de Sète dans le cadre du Contrat pour l'étang de Thau, Rapport final, Universités de Montpellier I et II, février 1997

Etude pluviale pour le raccordement du quartier des Pierres Blanches, Rapport de fin d'études, Be.M.E.A, février 2005.

Etude pluviale pour le raccordement du boulevard Grangent sur le pluvial de l'avenue du Tennis, Rapport de fin d'études, Be.M.E.A, février 2005.

Dossier de Déclaration ZAC entrée est – SIEE- Mars 2007

Dossier de Déclaration ZAC entrée ouest– EGIS EAU- Décembre 2007

Etude d'évaluation environnementale du PLU de Sète – BCEOM - 2006

Prolongation du Bd JM Grangent Dossier Déclaration Code Environnement, Ipseau, juillet 2007

Projet d'aménagement de la carrière du Ramassis « Les terrasses du soleil » Dossier Déclaration Code Environnement, SIEE, Juin 2004

ANNEXES

Annexe 1 : caractéristiques des bassins versants

NOM	NOEUD	SURFACE	PENTE	LONGUEUR	C	EXUTOIRE
BV1	1233	0.833000000	0.032000000	191.000000000	90.000000000	22
BV10	95	0.406000000	0.106000000	104.000000000	40.000000000	94
BV11	98	0.617000000	0.093000000	118.000000000	40.000000000	94
BV12	100	0.730000000	0.127000000	144.000000000	40.000000000	103
BV13	102	0.998000000	0.101000000	165.000000000	40.000000000	103
BV14	104	0.576000000	0.080000000	156.000000000	40.000000000	103
BV15	108	0.454000000	0.092000000	125.000000000	40.000000000	103
BV2	37	0.507000000	0.057000000	129.000000000	70.000000000	22
BV201	93	2.497000000	0.039000000	320.000000000	40.000000000	94
BV3	31	11.676000000	0.175000000	582.000000000	50.000000000	22
BV4	109	5.296000000	0.167000000	413.000000000	40.000000000	110
BV5	21	0.481000000	0.096000000	120.000000000	70.000000000	1
BV6	13	0.528000000	0.081000000	128.000000000	70.000000000	12
BV7	111	7.788000000	0.152000000	473.000000000	40.000000000	53
BV8	74	23.472000000	0.160000000	874.000000000	40.000000000	66
BV9	89	1.555000000	0.059000000	205.000000000	40.000000000	85
BV16	1255	0.328000000	0.079000000	89.000000000	70.000000000	1250
BV17	1251	0.192000000	0.099000000	88.000000000	70.000000000	1250
BV18	1253	0.324000000	0.010000000	144.000000000	70.000000000	1250
BV19	1196	19.391000000	0.134000000	1172.000000000	40.000000000	1250
BV20	121	1.897000000	0.110000000	306.000000000	40.000000000	1250
BV21	154	0.917000000	0.032000000	103.000000000	50.000000000	144
BV22	147	2.060000000	0.042000000	192.000000000	50.000000000	144
BV23	1265	0.567000000	0.010000000	183.000000000	90.000000000	1250
BV24	1267	0.419000000	0.121000000	134.000000000	40.000000000	1250
BV25	128	1.016000000	0.106000000	285.000000000	40.000000000	287
BV26	1272	2.754000000	0.081000000	405.000000000	40.000000000	1250
BV27	1276	0.201000000	0.006000000	48.000000000	70.000000000	287
BV28	162	0.987000000	0.042000000	241.000000000	50.000000000	287
BV29	1227	3.947000000	0.036000000	315.000000000	70.000000000	287
BV30	155	0.895000000	0.047000000	173.000000000	60.000000000	287
BV31	174	3.475000000	0.042000000	372.000000000	70.000000000	173
BV32	215	0.485000000	0.020000000	125.000000000	70.000000000	173
BV33	204	0.066000000	0.013000000	136.000000000	90.000000000	173
BV34	216	0.436000000	0.011000000	113.000000000	60.000000000	173
BV35	210	2.176000000	0.068000000	442.000000000	40.000000000	287
BV36	214	37.971000000	0.129000000	1213.000000000	40.000000000	287
BV37	217	4.978000000	0.058000000	346.000000000	40.000000000	173
BV38	183	1.435000000	0.040000000	144.000000000	60.000000000	173
BV39	182	1.194000000	0.042000000	208.000000000	50.000000000	173
BV40	180	0.138000000	0.001000000	153.000000000	90.000000000	173
BV41	189	1.306000000	0.045000000	222.000000000	50.000000000	173
BV42	228	1.311000000	0.042000000	242.000000000	70.000000000	224
BV43	226	2.661000000	0.034000000	353.000000000	70.000000000	224
BV44	231B	3.996000000	0.068000000	392.000000000	50.000000000	224
BV45	223	30.319000000	0.120000000	861.000000000	40.000000000	173

BV46	242	2.495000000	0.072000000	402.000000000	70.000000000	224
BV46b	242B	1.513000000	0.038000000	249.000000000	70.000000000	233
BV47	239	3.849000000	0.028000000	368.000000000	70.000000000	233
BV48	234	3.486000000	0.023000000	383.000000000	60.000000000	233
BV49	244	15.825000000	0.134000000	822.000000000	40.000000000	233
BV50	248	3.541000000	0.024000000	352.000000000	50.000000000	1236
BV51	258	3.042000000	0.056000000	337.000000000	50.000000000	249
BV52	254	1.142000000	0.039000000	202.000000000	50.000000000	249
BV53	253	2.484000000	0.026000000	287.000000000	50.000000000	250
BV54	260	2.415000000	0.070000000	290.000000000	50.000000000	249
BV55	257	7.591000000	0.152000000	753.000000000	30.000000000	249
BV56	262	5.878000000	0.158000000	582.000000000	50.000000000	1230
BV57	261	1.137000000	0.123000000	157.000000000	70.000000000	1230
BV58	261	0.590000000	0.053000000	199.000000000	40.000000000	1230
BV59	277	1.070000000	0.032000000	455.000000000	70.000000000	270
BV60	274	1.453000000	0.068000000	148.000000000	50.000000000	270
BV61	273	1.011000000	0.040000000	134.000000000	50.000000000	270
BV62	271	0.445000000	0.011000000	168.000000000	50.000000000	270
BV63	271	0.390000000	0.018000000	147.000000000	70.000000000	270
BV64	285	1.606000000	0.013000000	214.000000000	50.000000000	278
BV65	289	0.352000000	0.033000000	109.000000000	90.000000000	286
BV66	265	4.503000000	0.057000000	416.000000000	60.000000000	1230
BV67	269	5.210000000	0.193000000	488.000000000	30.000000000	1230
BV100	465	15.137000000	0.182000000	587.000000000	50.000000000	388
BV102	468	6.304000000	0.027000000	396.000000000	40.000000000	388
BV103	452	1.705000000	0.016000000	243.000000000	30.000000000	388
BV104	434	1.712000000	0.018000000	323.000000000	50.000000000	388
BV105	406	1.032000000	0.020000000	207.000000000	50.000000000	387
BV106	362	1.402000000	0.022000000	238.000000000	50.000000000	403
BV107	366	1.346000000	0.020000000	211.000000000	50.000000000	403
BV108	1235	0.547000000	0.013000000	157.000000000	50.000000000	403
BV109	394	0.397000000	0.014000000	98.000000000	50.000000000	387
BV110	398	0.524000000	0.013000000	119.000000000	50.000000000	387
BV111	419	0.670000000	0.016000000	122.000000000	50.000000000	388
BV112	397	0.203000000	0.002000000	92.000000000	50.000000000	388
BV113	417	1.453000000	0.011000000	262.000000000	50.000000000	388
BV114	419	3.233000000	0.015000000	324.000000000	50.000000000	388
BV115	434	2.146000000	0.010000000	231.000000000	40.000000000	388
BV116	438	1.304000000	0.019000000	183.000000000	50.000000000	388
BV117	442	0.937000000	0.006000000	144.000000000	50.000000000	388
BV118	449	3.837000000	0.019000000	601.000000000	60.000000000	388
BV119	475	0.987000000	0.035000000	145.000000000	50.000000000	388
BV129	431	4.053000000	0.001000000	427.000000000	60.000000000	388
BV68	329	0.833000000	0.269000000	325.000000000	40.000000000	403
BV69	331	3.164000000	0.212000000	453.000000000	30.000000000	403
BV70	324	2.115000000	0.070000000	308.000000000	60.000000000	403
BV71	334	3.450000000	0.293000000	287.000000000	30.000000000	403
BV72	1210	2.123000000	0.078000000	394.000000000	60.000000000	403

BV73	320	0.425000000	0.053000000	134.000000000	50.000000000	403
BV74	319	0.827000000	0.049000000	261.000000000	50.000000000	403
BV75	316	0.417000000	0.047000000	142.000000000	50.000000000	403
BV76	314	0.525000000	0.036000000	187.000000000	70.000000000	403
BV77	350	0.586000000	0.052000000	100.000000000	50.000000000	403
BV78	344	1.384000000	0.061000000	190.000000000	50.000000000	403
BV79	1238	1.977000000	0.059000000	227.000000000	50.000000000	403
BV80	351	7.029000000	0.195000000	528.000000000	50.000000000	403
BV81	343	0.437000000	0.053000000	198.000000000	50.000000000	403
BV82	341	2.090000000	0.034000000	238.000000000	50.000000000	403
BV83	339	0.226000000	0.043000000	83.000000000	50.000000000	403
BV84	312	0.750000000	0.035000000	168.000000000	50.000000000	403
BV85	338	0.949000000	0.027000000	227.000000000	50.000000000	403
BV86	1234	0.225000000	0.011000000	102.000000000	50.000000000	403
BV87	308	0.261000000	0.044000000	73.000000000	70.000000000	403
BV88	1234	0.294000000	0.001000000	100.000000000	50.000000000	403
BV89	356	0.315000000	0.032000000	115.000000000	50.000000000	403
BV90	360	0.893000000	0.021000000	205.000000000	50.000000000	403
BV91	370	0.529000000	0.042000000	191.000000000	50.000000000	403
BV92	368	1.191000000	0.026000000	258.000000000	60.000000000	403
BV93	384	0.761000000	0.030000000	357.000000000	70.000000000	403
BV94	375	0.820000000	0.029000000	202.000000000	70.000000000	403
BV95	381	2.519000000	0.148000000	403.000000000	70.000000000	403
BV96	377	7.930000000	0.181000000	607.000000000	50.000000000	403
BV97	375	0.693000000	0.032000000	199.000000000	70.000000000	403
BV98	452	3.219000000	0.041000000	326.000000000	50.000000000	388
BV99	453	1.740000000	0.043000000	216.000000000	50.000000000	388
BV127	619	0.846000000	0.025000000	151.000000000	50.000000000	815
BV128	817	0.392000000	0.038000000	105.000000000	50.000000000	815
BV130	733	2.367000000	0.023000000	258.000000000	50.000000000	703
BV131	726	0.881000000	0.030000000	157.000000000	50.000000000	703
BV132	722	3.564000000	0.011000000	321.000000000	50.000000000	703
BV133	1211	6.006000000	0.008000000	427.000000000	60.000000000	741
BV134	738	1.219000000	0.013000000	205.000000000	50.000000000	734
BV135	708	1.006000000	0.009000000	216.000000000	50.000000000	703
BV136	771	3.191000000	0.007000000	303.000000000	50.000000000	767
BV137	776	2.358000000	0.011000000	208.000000000	50.000000000	767
BV138	779	1.097000000	0.001000000	279.000000000	50.000000000	767
BV139	783	1.157000000	0.004000000	144.000000000	50.000000000	780
BV140	791	0.708000000	0.009000000	162.000000000	50.000000000	780
BV141	795	0.314000000	0.001000000	83.000000000	50.000000000	794
BV142	796	0.920000000	0.001000000	128.000000000	50.000000000	794
BV143	800	0.187000000	0.007000000	68.000000000	50.000000000	798
BV144	801	0.727000000	0.004000000	79.000000000	50.000000000	794
BV145	788	2.427000000	0.002000000	168.000000000	50.000000000	780
BV146	810	1.115000000	0.004000000	159.000000000	50.000000000	809
BV101	609	2.083000000	0.069000000	181.000000000	50.000000000	610
BV120	603	3.382000000	0.071000000	313.000000000	50.000000000	610

BV121	766	5.721000000	0.168000000	444.000000000	40.000000000	610
BV122	702	8.494000000	0.169000000	465.000000000	40.000000000	610
BV123	689	1.010000000	0.072000000	216.000000000	50.000000000	610
BV124	598	3.621000000	0.058000000	470.000000000	50.000000000	610
BV125	618	7.663000000	0.016000000	721.000000000	50.000000000	618B
BV126	616	1.253000000	0.035000000	242.000000000	40.000000000	617
BV147	615	0.655000000	0.010000000	166.000000000	90.000000000	614
BV148	651	2.680000000	0.035000000	278.000000000	50.000000000	614
BV149	644	2.283000000	0.021000000	396.000000000	50.000000000	614
BV150	633	2.746000000	0.028000000	217.000000000	60.000000000	612
BV151	621	3.809000000	0.068000000	352.000000000	70.000000000	610
BV152	1214	1.714000000	0.032000000	214.000000000	60.000000000	610
BV153	673	4.849000000	0.051000000	302.000000000	60.000000000	610
BV154	680	1.782000000	0.094000000	145.000000000	60.000000000	610
BV155	681	2.823000000	0.068000000	232.000000000	60.000000000	610
BV156	751	12.072000000	0.172000000	771.000000000	40.000000000	610
BV157	699	6.115000000	0.193000000	572.000000000	40.000000000	610
BV161	584	1.641000000	0.067000000	357.000000000	50.000000000	610
BV162	588	2.190000000	0.053000000	295.000000000	50.000000000	610
BV163	620	1.717000000	0.058000000	164.000000000	50.000000000	630
BV164	658	2.602000000	0.045000000	265.000000000	60.000000000	612
BV165	623	0.992000000	0.015000000	138.000000000	50.000000000	630
BV166	611	0.482000000	0.001000000	128.000000000	50.000000000	610
BV158	871	2.638000000	0.079000000	263.000000000	60.000000000	820
BV159	859	1.216000000	0.085000000	202.000000000	50.000000000	820
BV160	954	4.177000000	0.077000000	456.000000000	50.000000000	820
BV167	1033	1.757000000	0.048000000	326.000000000	50.000000000	820
BV168	949	6.776000000	0.050000000	609.000000000	50.000000000	820
BV169	855	5.066000000	0.078000000	329.000000000	90.000000000	820
BV170	849	4.088000000	0.109000000	407.000000000	90.000000000	820
BV171	946	3.346000000	0.028000000	253.000000000	90.000000000	820
BV172	826	1.719000000	0.014000000	290.000000000	90.000000000	820
BV173	821	5.839000000	0.033000000	469.000000000	90.000000000	820
BV174	2013	6.862000000	0.063000000	691.000000000	90.000000000	1039
BV175	2014	1.821000000	0.026000000	236.000000000	90.000000000	1044
BV176	2015	19.300000000	0.161000000	1056.000000000	70.000000000	1049
BV177	2017	4.664000000	0.078000000	517.000000000	90.000000000	1050
BV178	2018	10.799000000	0.151000000	760.000000000	70.000000000	1051
BV179	2019	30.140000000	0.160000000	1091.000000000	70.000000000	1063
BV180	2020	9.503000000	0.167000000	740.000000000	70.000000000	4009
BV181	2022	0.762000000	0.100000000	150.000000000	90.000000000	1067
BV182	2024	1.347000000	0.112000000	159.000000000	90.000000000	1068
BV183	2025	3.298000000	0.174000000	305.000000000	90.000000000	1096
BV184	1095	1.383000000	0.051000000	175.000000000	70.000000000	1096
BV199	1059	1.218000000	0.057000000	225.000000000	90.000000000	1056
BV200	1101	0.418000000	0.270000000	100.000000000	90.000000000	1096
BV185	931	4.388000000	0.002000000	284.000000000	70.000000000	923
BV186	968	6.700000000	0.002000000	621.000000000	70.000000000	923

BV187	911	5.909000000	0.001000000	387.000000000	70.000000000	890
BV188	886	2.835000000	0.002000000	248.000000000	70.000000000	890
BV189	885	3.527000000	0.004000000	347.000000000	70.000000000	880
BV190	904	5.918000000	0.001000000	475.000000000	70.000000000	890
BV191	1002	5.513000000	0.001000000	490.000000000	70.000000000	969
BV192	990	4.977000000	0.003000000	323.000000000	70.000000000	969
BV193	973	6.020000000	0.005000000	388.000000000	70.000000000	969
BV194	986	1.241000000	0.005000000	196.000000000	70.000000000	1022
BV195	1030	2.443000000	0.003000000	355.000000000	70.000000000	1022
BV196	1008	1.507000000	0.004000000	253.000000000	70.000000000	1022
BV197	1021	2.744000000	0.002000000	309.000000000	70.000000000	1022
BV198	1010	7.012000000	0.002000000	482.000000000	70.000000000	1017

Annexe 2 : débits mensuels

résultats de la modélisation pour une pluie mensuelle																	
					charge en kg						concentration en mg/l						
EXUTOIRE	surface imperméabilisée en ha	volume	Qmax		MES	DBO5	DCO	Hyd	NTK	P	MES	DBO5	DCO	Hyd	NTK	P
1	0.3367	40.5507	0.02325		6.734	0.6734	5.303025	0.084175	0.10101	0.016835	166.06	16.61	130.78	2.08	2.49	0.42
12	0.3696	44.466	0.02553		7.392	0.7392	5.8212	0.0924	0.11088	0.01848	166.24	16.62	130.91	2.08	2.49	0.42
22	6.9426	840.2502	0.47944		138.852	13.8852	109.34595	1.73565	2.08278	0.34713	165.25	16.53	130.13	2.07	2.48	0.41
53	3.1152	548.1132	0.0753		62.304	6.2304	49.0644	0.7788	0.93456	0.15576	113.67	11.37	89.52	1.42	1.71	0.28
66	9.3888	2208.8142	0.22216		187.776	18.7776	147.8736	2.3472	2.81664	0.46944	85.01	8.50	66.95	1.06	1.28	0.21
85	0.622	75.4878	0.04296		12.44	1.244	9.7965	0.1555	0.1866	0.0311	164.79	16.48	129.78	2.06	2.47	0.41
94	1.408	170.9964	0.09724		28.16	2.816	22.176	0.352	0.4224	0.0704	164.68	16.47	129.69	2.06	2.47	0.41
103	1.1032	133.7904	0.07619		22.064	2.2064	17.3754	0.2758	0.33096	0.05516	164.91	16.49	129.87	2.06	2.47	0.41
110	2.1184	385.7892	0.15183		42.368	4.2368	33.3648	0.5296	0.63552	0.10592	109.82	10.98	86.48	1.37	1.65	0.27
1250	10.8855	1323.6564	0.41939		217.71	21.771	171.446625	2.721375	3.26565	0.544275	164.48	16.45	129.53	2.06	2.47	0.41
1236	1.7705	224.499	0.08642		35.41	3.541	27.885375	0.442625	0.53115	0.088525	157.73	15.77	124.21	1.97	2.37	0.39
144	1.4885	180.5442	0.10188		29.77	2.977	23.443875	0.372125	0.44655	0.074425	164.89	16.49	129.85	2.06	2.47	0.41
173	19.447	2581.3077	0.71888		388.94	38.894	306.29025	4.86175	5.8341	0.97235	150.68	15.07	118.66	1.88	2.26	0.38
224	6.5249	747.1128	0.43541		130.498	13.0498	102.767175	1.631225	1.95747	0.326245	174.67	17.47	137.55	2.18	2.62	0.44
233	12.175	1558.6692	0.60134		243.5	24.35	191.75625	3.04375	3.6525	0.60875	156.22	15.62	123.03	1.95	2.34	0.39
249	5.5768	671.6046	0.37497		111.536	11.1536	87.8346	1.3942	1.67304	0.27884	166.07	16.61	130.78	2.08	2.49	0.42
250	1.242	150.8502	0.08501		24.84	2.484	19.5615	0.3105	0.3726	0.0621	164.67	16.47	129.68	2.06	2.47	0.41
287	20.3993	2468.0157	0.43057		407.986	40.7986	321.288975	5.099825	6.11979	1.019965	165.31	16.53	130.18	2.07	2.48	0.41
1230	8.2357	999.8934	0.57107		164.714	16.4714	129.712275	2.058925	2.47071	0.411785	164.73	16.47	129.73	2.06	2.47	0.41
270	2.4765	296.9076	0.17168		49.53	4.953	39.004875	0.619125	0.74295	0.123825	166.82	16.68	131.37	2.09	2.50	0.42
278	0.803	98.1984	0.04951		16.06	1.606	12.64725	0.20075	0.2409	0.04015	163.55	16.35	128.79	2.04	2.45	0.41
286	0.3168	38.1345	0.02197		6.336	0.6336	4.9896	0.0792	0.09504	0.01584	166.15	16.61	130.84	2.08	2.49	0.42
387	0.9765	688.5462	0.25388		19.53	1.953	15.379875	0.244125	0.29295	0.048825	28.36	2.84	22.34	0.35	0.43	0.07
388	23.923	3353.2491	0.85152		478.46	47.846	376.78725	5.98075	7.1769	1.19615	142.69	14.27	112.36	1.78	2.14	0.36
403	24.7691	2494.9686	1.25542		495.382	49.5382	390.113325	6.192275	7.43073	1.238455	198.55	19.86	156.36	2.48	2.98	0.50
703	3.909	445.3848	0.19809		78.18	7.818	61.56675	0.97725	1.1727	0.19545	175.53	17.55	138.23	2.19	2.63	0.44
734	0.6095	73.7175	0.04221		12.19	1.219	9.599625	0.152375	0.18285	0.030475	165.36	16.54	130.22	2.07	2.48	0.41
741	3.6036	433.5159	0.2442		72.072	7.2072	56.7567	0.9009	1.08108	0.18018	166.25	16.62	130.92	2.08	2.49	0.42
767	3.323	371.3862	0.2132		66.46	6.646	52.33725	0.83075	0.9969	0.16615	178.95	17.90	140.92	2.24	2.68	0.45
780	2.146	246.2925	0.13276		42.92	4.292	33.7995	0.5365	0.6438	0.1073	174.26	17.43	137.23	2.18	2.61	0.44
794	0.9805	66.3381	0.05764		19.61	1.961	15.442875	0.245125	0.29415	0.049025	295.61	29.56	232.79	3.70	4.43	0.74
798	0.0935	8.2362	0.00647		1.87	0.187	1.472625	0.023375	0.02805	0.004675	227.05	22.70	178.80	2.84	3.41	0.57
809	0.5575	67.9542	0.0386		11.15	1.115	8.780625	0.139375	0.16725	0.027875	164.08	16.41	129.21	2.05	2.46	0.41
815	0.619	75.228	0.04286		12.38	1.238	9.74925	0.15475	0.1857	0.03095	164.57	16.46	129.60	2.06	2.47	0.41
610	29.5324	3588.0525	1.73591		590.648	59.0648	465.1353	7.3831	8.85972	1.47662	164.62	16.46	129.63	2.06	2.47	0.41
612	3.2088	490.9077	0.16521		64.176	6.4176	50.5386	0.8022	0.96264	0.16044	130.73	13.07	102.95	1.63	1.96	0.33
614	3.071	373.1748	0.21138		61.42	6.142	48.36825	0.76775	0.9213	0.15355	164.59	16.46	129.61	2.06	2.47	0.41
617	0.5012	60.9516	0.0345		10.024	1.0024	7.8939	0.1253	0.15036	0.02506	164.46	16.45	129.51	2.06	2.47	0.41
618B	3.8315	464.9166	0.26373		76.63	7.663	60.346125	0.957875	1.14945	0.191575	164.83	16.48	129.80	2.06	2.47	0.41
630 et 629	1.3545	161.5773	0.09324		27.09	2.709	21.333375	0.338625	0.40635	0.067725	167.66	16.77	132.03	2.10	2.51	0.42
820	26.598	3187.3644	1.69371		531.96	53.196	418.9185	6.6495	7.9794	1.3299	166.90	16.69	131.43	2.09	2.50	0.42
1039	6.1758	77.4036	0.1297		123.516	12.3516	97.26885	1.54395	1.85274	0.30879	1595.74	159.57	1256.65	19.95	23.94	3.99
1044	1.6389	17.0274	0.031		32.778	3.2778	25.812675	0.409725	0.49167	0.081945	1925.01	192.50	1515.95	24.06	28.88	4.81
1049	13.51	696.9774	0.78298		270.2	27.02	212.7825	3.3775	4.053	0.6755	387.67	38.77	305.29	4.85	5.82	0.97
1050	4.1976	258.912	0.20792		83.952	8.3952	66.1122	1.0494	1.25928	0.20988	324.25	32.42	255.35	4.05	4.86	0.81
1051	7.5593	300.1605	0.38424		151.186	15.1186	119.058975	1.889825	2.26779	0.377965	503.68	50.37	396.65	6.30	7.56	1.26
1056	1.0962	133.359	0.07514		21.924	2.1924	17.26515	0.27405	0.32886	0.05481	164.40	16.44	129.46	2.05	2.47	0.41
1063 et 1065	21.098	1005.8577	1.20106		421.96	42.196	332.2935	5.2745	6.3294	1.0549	419.50	41.95	330.36	5.24	6.29	1.05
1067	0.6858	8.997	0.016		13.716	1.3716	10.80135	0.17145	0.20574	0.03429	1524.51	152.45	1200.55	19.06	22.87	3.81
1068	1.2123	41.4048	0.05585		24.246	2.4246	19.093725	0.303075	0.36369	0.060615	585.58	58.56	461.15	7.32	8.78	1.46
1096	4.3125	180.738	0.12187		86.25	8.625	67.921875	1.078125	1.29375	0.215625	477.21	47.72	375.80	5.97	7.16	1.19
4009	6.6521	160.8294	0.26183		133.042	13.3042	104.770575	1.663025	1.99563	0.332605	827.22	82.72	651.44	10.34	12.41	2.07
1017	4.9084	640.1199	0.15596		98.168	9.8168	77.3073	1.2271	1.47252	0.24542	153.36	15.34	120.77	1.92	2.30	0.38
1022	5.5545	792.252	0.34703		111.09	11.109	87.483375	1.388625	1.66635	0.277725	140.22	14.02	110.42	1.75	2.10	0.35
880	2.4689	503.2926	0.24394		49.378	4.9378	38.885175	0.617225	0.74067	0.123445	98.11	9.81	77.26	1.23	1.47	0.25
890	10.2634	983.1414	0.60031		205.268	20.5268	161.64855	2.56585	3.07902	0.51317	208.79	20.88	164.42	2.61	3.13	0.52
923	7.7616	936.6852	0.42797		155.232	15.5232	122.2452	1.9404	2.32848	0.38808	165.72	16.57	130.51	2.07	2.49	0.41
969	11.557	1402.4544	0.44459		231.14	23.114	182.02275	2.88925	3.4671	0.57785	164.81	16.48	129.79	2.06	2.47	0.41
	centre ville avec reseau unitaire										160.90	16.09	126.71	2.01	2.41	0.40
	concentration fausse car charge totale et volume pluvial seul															
	Volume sortant du réseau unitaire	Débit sortant du réseau unitaire														
2001	4229.547	0.89949														
2006	1141.3797	0.38651														

Annexe 3 : travaux de priorité 1

coût tronçon priorité 1
bassin versant A - 20 ans

				Réseau neuf					Doublement des conduites				
Noeud_amo	Noeud_ava	Localisation	Longueur en	Geometrie	Largeur e	Hauteur en	Prix (au ml) H	Prix €HT	Geometrie	Largeur e	Hauteur e	Prix au ml	Prix €HT
5000	111	Rue Jean Vilar	187.4	Conduite	700	700	800	149920	Conduite	700	700	800	149920
111	163	Rue Jean Vilar	52.5	Conduite	1000	1000	1120	58800	Conduite	1000	1000	1120	58800
163	109	Rue Jean Vilar	54.4	Conduite	1000	1000	1120	60928	Conduite	1000	1000	1120	60928
5001	109	Rue Jean Vilar	224.9	Conduite	700	700	800	179920	Conduite	700	700	800	179920
109	110	Rue du Chant d	47.1	Cadre	1000	1000	1430	67353	Cadre	900	1000	1390	65469
74	73	Rue de Rose	15.4	Conduite	800	800	890	13706	Conduite	800	800	890	13706
73	72	Rue de Rose	11	Conduite	800	800	890	9790	Conduite	800	800	890	9790
72	71	Rue de Rose	11.2	Conduite	800	800	890	9968	Conduite	800	800	890	9968
71	70	Rue de Rose	27	Conduite	800	800	890	24030	Conduite	800	800	890	24030
70	69	Rue de Rose	67.1	Conduite	800	800	890	59719	Conduite	800	800	890	59719
69	65	Rue de Rose	3.3	Conduite	800	800	890	2937	Conduite	800	800	890	2937
65	66	Rue de Rose	26.5	Conduite	900	900	990	26235	Conduite	900	900	990	26235
							TOTAL	**663306**				**TOTAL**	**661422**

bassin versant A - 10 ans état futur (en doublement des conduites actuelles)

Noeud_amo	Noeud_ava	Localisation	Longueur (m	Geometrie	Largeur (m	Hauteur (m	prix (€/ml)	prix (€HT)
5000	111	Rue Jean Vilar	187.4	Conduite	700	700	600	112440
111	163	Rue Jean Vilar	52.5	Conduite	900	900	700	36750
163	109	Rue Jean Vilar	54.4	Conduite	900	900	700	38080
5001	109	Rue Jean Vilar	224.9	Conduite	600	600	560	125944
109	110	Rue du Chant d	47.1	conduite	900	900	700	32970
74	73	Rue de Rose	15.4	Conduite	700	700	600	9240
73	72	Rue de Rose	11	Conduite	700	700	600	6600
72	71	Rue de Rose	11.2	Conduite	700	700	600	6720
71	70	Rue de Rose	27	Conduite	700	700	600	16200
70	69	Rue de Rose	67.1	Conduite	700	700	600	40260
69	65	Rue de Rose	3.3	Conduite	700	700	600	1980
65	66	Rue de Rose	26.5	Conduite	700	700	600	15900
							total	**531700**

coût tronçon priorité 1 :bassin versant B - 20 ans -scénario 1

				Réseau neuf					Doublement des conduites				
Noeud_am	Noeud_ava	Localisation	Longueur e	Geometrie	Largeur e	Hauteur er	Prix € au ml	Prix €HT	Geometrie	Largeur e	Hauteur er	Prix € au ml	Prix €HT
214	211	Avenue du Tennis	22.4	Cadre	1700	1000	1690	37856	Cadre	1600	1000	1660	37184
211	210	Avenue du Tennis	68.3	Cadre	1700	1000	1690	115427	Cadre	1600	1000	1660	113378
210	138	Avenue du Tennis	19.9	Cadre	1700	1000	1690	33631	Cadre	1600	1000	1660	33034
138	140	Avenue du Tennis	28.9	Cadre	1700	1000	1690	48841	Cadre	1700	1000	1690	48841
140	135	Avenue du Tennis	33.5	Cadre	1700	1000	1690	56615	Cadre	1600	1000	1660	55610
135	128	Place Edouard Herriot	15.5	Cadre	1700	1000	1690	26195	Cadre	1700	1000	1690	26195
128	132	Place Edouard Herriot	5	Cadre	1800	1000	1730	8650	Cadre	1800	1000	1730	8650
132	133	Place Edouard Herriot	21.6	Cadre	1800	1000	1730	37368	Cadre	1800	1000	1730	37368
133	142	Place Edouard Herriot	14.4	Cadre	1800	1000	1730	24912	Cadre	1800	1000	1730	24912
142	143	Place Edouard Herriot	11	Cadre	1800	1000	1730	19030	Cadre	1700	1000	1690	18590
143	1203	Place Edouard Herriot	22.1	Cadre	1800	1000	1730	38233	Cadre	1700	1000	1690	37349
1203	169	Corniche de Neuburg	20.6	Cadre	1800	1000	1730	35638	Cadre	1500	1000	1620	33372
169	168	Corniche de Neuburg	41.1	Cadre	1800	1000	1730	71103	Cadre	1600	1000	1660	68226
168	167	Corniche de Neuburg	28.1	Cadre	1800	1000	1730	48613	Cadre	1300	1000	1540	43274
167	166	Corniche de Neuburg	36.3	Cadre	1000	1000	1430	51909	Conduite	1000	1000	1120	40656
166	165	Corniche de Neuburg	39.5	Cadre	1000	1000	1430	56485	Conduite	1000	1000	1120	44240
165	162	Corniche de Neuburg	50.7	Cadre	1000	1000	1430	72501	Conduite	1000	1000	1120	56784
162	161	Corniche de Neuburg	32.2	Cadre	1200	1000	1500	48300	Cadre	1000	1000	1430	46046
161	1227	Corniche de Neuburg	64	Cadre	1400	1000	1580	101120	Cadre	1200	1000	1500	96000
1227	158	Corniche de Neuburg	104.8	Cadre	1400	1000	1580	165584	Conduite	900	900	990	103752
158	155	Corniche de Neuburg	56.4	Cadre	1400	1000	1580	89112	Conduite	1000	1000	1120	63168
155	287	Corniche de Neuburg	11.7	Cadre	1400	1000	1580	18486	Conduite	900	900	990	11583
221	218	Avenue du Tennis	37.5	Conduite	800	800	890	33375	Conduite	800	800	890	33375
218	217	Avenue du Tennis	13.5	Conduite	800	800	890	12015	Conduite	800	800	890	12015
217	216	Boulevard Joliot Curie	56.8	Conduite	1000	1000	1120	63616	Conduite	900	900	990	56232
216	195	Boulevard Joliot Curie	50.1	Conduite	1000	1000	1120	56112	Conduite	900	900	990	49599
195	194	Boulevard Joliot Curie	7.6	Conduite	1000	1000	1120	8512	Conduite	1000	1000	1120	8512
194	191	Boulevard Joliot Curie	33.5	Conduite	1000	1000	1120	37520	Conduite	600	600	710	23785
191	183	Boulevard Joliot Curie	44.6	Conduite	1000	1000	1120	49952	Conduite	800	800	890	39694
183	185	Boulevard Joliot Curie	13.8	Cadre	900	1000	1390	19182	Cadre	900	1000	1390	19182
185	177	Boulevard Joliot Curie	11.9	Cadre	900	1000	1390	16541	Conduite	800	800	890	10591
177	1204	Rue du Perigord	56.5	Cadre	1000	1000	1430	80795	Conduite	800	800	890	50285
1204	175	Rue du Perigord	86.1	Cadre	1000	1000	1430	123123	Conduite	900	900	990	85239
175	174	Rue du Perigord	25.5	Cadre	1500	1000	1620	41310	Cadre	1300	1000	1540	39270
174	173	Rue du Perigord	23.6	Cadre	1100	1000	1470	34692	Conduite	900	900	990	23364
5004	5003	Avenue du Tennis	168.4	Cadre	1300	1200	1650	277860	Cadre	1300	1200	1650	277860
5003	231	Rue de l'Arc en ciel	259.7	Cadre	900	1000	1390	360983	Cadre	900	1000	1390	360983
231	230	Entre Boulevard Joliot C	5.6	Cadre	1300	1000	1540	8624	Cadre	1300	1000	1540	8624
230	229	Entre Boulevard Joliot C	265.8	Cadre	1300	1000	1540	409332	Cadre	1000	1000	1430	380094
229	226	Entre Boulevard Joliot C	32.4	Cadre	1900	1200	1890	61236	Cadre	1600	1000	1660	53784
226	225	Corniche de Neuburg	173	Cadre	2200	1200	2000	346000	Cadre	2200	1200	2000	346000
225	224	Corniche de Neuburg	83.2	Cadre	2200	1200	2000	166400	Cadre	1800	1000	1730	143936
							TOTAL	**3412789**				**TOTAL**	**3070636**

bassin versant B - 20 ans -scénario 2 (bassins de rétention et doublement de conduites)

				Réseau neuf					Doublement des conduites				
Noeud_am	Noeud_ava	Localisation	Longueur e	Geometrie	Largeur e	Hauteur er	Prix € au ml	Prix €HT	Geometrie	Largeur e	Hauteur er	Prix € au ml	Prix €HT
214	211	Avenue du Tennis	22.4	Cadre	1700	1000	1690	37856	Cadre	1600	1000	1660	37184
211	210	Avenue du Tennis	68.3	Cadre	1700	1000	1690	115427	Cadre	1600	1000	1660	113378
210	138	Avenue du Tennis	19.9	Cadre	1700	1000	1690	33631	Cadre	1600	1000	1660	33034
138	140	Avenue du Tennis	28.9	Cadre	1700	1000	1690	48841	Cadre	1700	1000	1690	48841
140	135	Avenue du Tennis	33.5	Cadre	1700	1000	1690	56615	Cadre	1600	1000	1660	55610
135	128	Place Edouard Herriot	15.5	Cadre	1700	1000	1690	26195	Cadre	1700	1000	1690	26195
128	132	Place Edouard Herriot	5	Cadre	1800	1000	1730	8650	Cadre	1800	1000	1730	8650
132	133	Place Edouard Herriot	21.6	Cadre	1800	1000	1730	37368	Cadre	1800	1000	1730	37368
133	142	Place Edouard Herriot	14.4	Cadre	1800	1000	1730	24912	Cadre	1800	1000	1730	24912
142	143	Place Edouard Herriot	11	Cadre	1800	1000	1730	19030	Cadre	1700	1000	1690	18590
143	1203	Place Edouard Herriot	22.1	Cadre	1800	1000	1730	38233	Cadre	1700	1000	1690	37349
1203	169	Corniche de Neuburg	20.6	Cadre	1800	1000	1730	35638	Cadre	1500	1000	1620	33372
169	168	Corniche de Neuburg	41.1	Cadre	1800	1000	1730	71103	Cadre	1600	1000	1660	68226
168	167	Corniche de Neuburg	28.1	Cadre	1800	1000	1730	48613	Cadre	1300	1000	1540	43274
167	166	Corniche de Neuburg	36.3	Cadre	1000	1000	1430	51909	Conduite	1000	1000	1120	40656
166	165	Corniche de Neuburg	39.5	Cadre	1000	1000	1430	56485	Conduite	1000	1000	1120	44240
165	162	Corniche de Neuburg	50.7	Cadre	1000	1000	1430	72501	Conduite	1000	1000	1120	56784
162	161	Corniche de Neuburg	32.2	Cadre	1200	1000	1500	48300	Cadre	1000	1000	1430	46046
161	1227	Corniche de Neuburg	64	Cadre	1400	1000	1580	101120	Cadre	1200	1000	1500	96000
1227	158	Corniche de Neuburg	104.8	Cadre	1400	1000	1580	165584	Conduite	900	900	990	103752
158	155	Corniche de Neuburg	56.4	Cadre	1400	1000	1580	89112	Conduite	1000	1000	1120	63168
155	287	Corniche de Neuburg	11.7	Cadre	1400	1000	1580	18486	Conduite	900	900	990	11583
221	218	Avenue du Tennis	37.5	Conduite	600	600	710	26625	Conduite	600	600	710	26625
217	216	Boulevard Joliot Curie	56.8	Conduite	800	800	890	50552	Conduite	600	600	710	40328
216	195	Boulevard Joliot Curie	50.1	Conduite	900	900	990	49599	Conduite	700	700	800	40080
195	194	Boulevard Joliot Curie	7.6	Conduite	900	900	990	7524	Conduite	900	900	990	7524
191	183	Boulevard Joliot Curie	44.6	Conduite	900	900	990	44154	Conduite	500	500	610	27206
183	185	Boulevard Joliot Curie	13.8	Conduite	900	900	990	13662	Conduite	900	900	990	13662
185	177	Boulevard Joliot Curie	11.9	Conduite	900	900	990	11781	Conduite	500	500	610	7259
177	1204	Rue du Perigord	56.5	Conduite	900	900	990	55935	Conduite	500	500	610	34465
1204	175	Rue du Perigord	86.1	Conduite	900	900	990	85239	Conduite	700	700	800	68880
175	174	Rue du Perigord	25.5	Cadre	1100	1000	1470	37485	Conduite	1000	1000	1120	28560
174	173	Rue du Perigord	23.6	Cadre	900	1000	1390	32804	Conduite	700	700	800	18880
5004	5003	Avenue du Tennis	168.4	Cadre	1300	1200	1650	277860	Cadre	1300	1200	1650	277860
5003	231	Rue de l'Arc en ciel	259.7	Conduite	800	800	890	231133	Conduite	800	800	890	231133
231	230	Entre Boulevard Joliot C	5.6	Conduite	1000	1000	1120	6272	Conduite	1000	1000	1120	6272
230	229	Entre Boulevard Joliot C	265.8	Conduite	1000	1000	1120	297696	Conduite	800	800	890	236562
229	226	Entre Boulevard Joliot C	32.4	Cadre	1200	1200	1610	52164	Conduite	1000	1000	1120	36288
226	225	Corniche de Neuburg	173	Cadre	1500	1200	1730	299290	Cadre	1500	1200	1730	299290
225	224	Corniche de Neuburg	83.2	Cadre	1500	1200	1730	143936	Cadre	1000	1000	1430	118976
							TOTAL	**2962485**				**TOTAL**	**2568062**

coût tronçon priorité 1: bassin versant B - 10 ans -scénario 1

				état futur (en doublement des conduites actuelles)				
Noeud_amo	Noeud_a	Localisation	Longueur en	Geometrie	Largeur en	Hauteur en	cout €/ml	cout €HT
214	211	Avenue du Tennis	22.4	Cadre	1100	1000	1390	31136
211	210	Avenue du Tennis	68.3	Cadre	1100	1000	1390	94937
210	138	Avenue du Tennis	19.9	Cadre	1100	1000	1390	27661
138	140	Avenue du Tennis	28.9	Cadre	1100	1000	1390	40171
140	135	Avenue du Tennis	33.5	Cadre	1100	1000	1390	46565
135	128	Place Edouard Herriot	15.5	Cadre	1100	1000	1390	21545
128	132	Place Edouard Herriot	5	Cadre	1200	1000	1430	7150
132	133	Place Edouard Herriot	21.6	Cadre	1200	1000	1430	30888
133	142	Place Edouard Herriot	14.4	Cadre	1200	1000	1430	20592
142	143	Place Edouard Herriot	11	Cadre	1200	1000	1430	15730
143	1203	Place Edouard Herriot	22.1	Cadre	1200	1000	1430	31603
1203	169	Corniche de Neuburg	20.6	Cadre	1100	1000	1390	28634
169	168	Corniche de Neuburg	41.1	Cadre	1100	1000	1390	57129
168	167	Corniche de Neuburg	28.1	Cadre	1100	1000	1390	39059
167	166	Corniche de Neuburg	36.3	buse	900	900	700	25410
166	165	Corniche de Neuburg	39.5	buse	900	900	700	27650
165	162	Corniche de Neuburg	50.7	buse	900	900	700	35490
162	161	Corniche de Neuburg	32.2	buse	1000	1000	760	24472
161	1227	Corniche de Neuburg	64	buse	1000	1000	760	48640
1227	158	Corniche de Neuburg	104.8	buse	800	800	630	66024
158	155	Corniche de Neuburg	56.4	buse	800	800	630	35532
155	287 (exu	Corniche de Neuburg	11.7	buse	800	800	630	7371
221	218	Avenue du Tennis	37.5	Conduite	800	800	630	23625
218	217	Avenue du Tennis	13.5	Conduite	700	700	600	8100
217	216	Boulevard Joliot Curie	56.8	Conduite	800	800	630	35784
216	195	Boulevard Joliot Curie	50.1	Conduite	800	800	630	31563
195	194	Boulevard Joliot Curie	7.6	Conduite	900	900	700	5320
191	183	Boulevard Joliot Curie	44.6	buse	700	700	600	26760
183	185	Boulevard Joliot Curie	13.8	buse	900	900	700	9660
185	177	Boulevard Joliot Curie	11.9	buse	700	700	600	7140
177	1204	Rue du Perigord	56.5	buse	700	700	600	33900
1204	175	Rue du Perigord	86.1	buse	800	800	630	54243
175	174	Rue du Perigord	25.5	cadre	1000	900	1300	33150
174	173(exut	Rue du Perigord	23.6	buse	800	800	630	14868
5006	5004	Rue d'Aquitaine	101	Conduite	800	800	630	63630
5004	5003	Avenue du Tennis	168.4	Cadre	1100	1000	1400	235760
5003	231	Rue de l'Arc en ciel	259.7	buse	900	900	700	181790
231	230	Entre Boulevard Joliot Curie	5.6	Cadre	900	900	1250	7000
230	229	Entre Boulevard Joliot Curie	265.8	buse	900	900	700	186060
229	226	Entre Boulevard Joliot Curie	32.4	Cadre	1000	1000	1400	45360
226	225	Corniche de Neuburg	173	Cadre	1700	1000	1700	294100
225	224(exut	Corniche de Neuburg	83.2	Cadre	1200	1000	1400	116480
							total €HT	**2177682**

bassin versant B - 10 ans -scénario 2

				état futur (avec bassin de rétention)				
Noeud_amo	Noeud_a	Localisation	Longueur en	Geometrie	Largeur en	Hauteur en	cout €/ml	cout €HT
214	211	Avenue du Tennis	22.4	Cadre	1100	1000	1390	31136
211	210	Avenue du Tennis	68.3	Cadre	1100	1000	1390	94937
210	138	Avenue du Tennis	19.9	Cadre	1100	1000	1390	27661
138	140	Avenue du Tennis	28.9	Cadre	1100	1000	1390	40171
140	135	Avenue du Tennis	33.5	Cadre	1100	1000	1390	46565
135	128	Place Edouard Herriot	15.5	Cadre	1100	1000	1390	21545
128	132	Place Edouard Herriot	5	Cadre	1200	1000	1430	7150
132	133	Place Edouard Herriot	21.6	Cadre	1200	1000	1430	30888
133	142	Place Edouard Herriot	14.4	Cadre	1200	1000	1430	20592
142	143	Place Edouard Herriot	11	Cadre	1200	1000	1430	15730
143	1203	Place Edouard Herriot	22.1	Cadre	1200	1000	1430	31603
1203	169	Corniche de Neuburg	20.6	Cadre	1100	1000	1390	28634
169	168	Corniche de Neuburg	41.1	Cadre	1100	1000	1390	57129
168	167	Corniche de Neuburg	28.1	Cadre	1100	1000	1390	39059
167	166	Corniche de Neuburg	36.3	buse	900	900	700	25410
166	165	Corniche de Neuburg	39.5	buse	900	900	700	27650
165	162	Corniche de Neuburg	50.7	buse	900	900	700	35490
162	161	Corniche de Neuburg	32.2	buse	1000	1000	760	24472
161	1227	Corniche de Neuburg	64	buse	1000	1000	760	48640
1227	158	Corniche de Neuburg	104.8	buse	800	800	630	66024
158	155	Corniche de Neuburg	56.4	buse	800	800	630	35532
155	287 (exu	Corniche de Neuburg	11.7	buse	800	800	630	7371
221	218	Avenue du Tennis	37.5	Conduite	500	500	560	21000
217	216	Boulevard Joliot Curie	56.8	Conduite	500	500	560	31808
216	195	Boulevard Joliot Curie	50.1	Conduite	600	600	560	28056
195	194	Boulevard Joliot Curie	7.6	Conduite	700	700	600	4560
183	185	Boulevard Joliot Curie	13.8	buse	800	800	630	8694
1204	175	Rue du Perigord	86.1	buse	600	600	560	48216
175	174	Rue du Perigord	25.5	buse	900	900	1250	31875
5003	231	Rue de l'Arc en ciel	259.7	buse	700	700	600	155820
231	230	Entre Boulevard Joliot Curie	5.6	buse	900	900	700	3920
230	229	Entre Boulevard Joliot Curie	265.8	buse	600	600	560	148848
229	226	Entre Boulevard Joliot Curie	32.4	buse	800	800	630	20412
226	225	Corniche de Neuburg	173	cadre	1000	1000	1350	233550
225	224(exut	Corniche de Neuburg	83.2	buse	900	900	700	58240
5006	5004	Rue d'Aquitaine	101	Conduite	800	800	630	63630
							total	**1622018**

coût tronçon priorité 1
bassin versant C - 20 ans -scénario 1

		Réseau neuf					Doublement des conduites				
Localisation	Longueur en m	Geometrie	Largeur en mm	Hauteur en mm	Prix unitaire (au ml) HT en euros	Prix HT en euros	Geometrie	Largeur en mm	Hauteur en mm	Prix unitaire (au ml) HT en euros	Prix HT en euros
Rue Jean Baptist	150	Conduite	600	600	710	106429	Conduite	500	500	610	91439
Boulevard Camill	137	Conduite	600	600	710	97412	Conduite	500	500	610	83692
Boulevard Camill	58	Conduite	800	800	890	51887	Conduite	700	700	800	46640
					TOTAL	**255728**				**TOTAL**	**221771**

coût tronçon priorité 1
bassin versant D - 20 ans -
SCENARIO 1 (sans BR)

				Réseau neuf					Doublement des conduites				
Noeud_amo	Noeud_av	Localisation	Longueur e	Geometrie	Largeur en	Hauteur e	Prix €/ml	Prix €HT	Geometrie	Largeur en	Hauteur e	Prix €/ml	Prix €HT
316	314	Le long de la voie SNCF	152.1	Conduite	900	900	990	150579	Conduite	500	500	610	92781
1238	1239	Le long de la voie SNCF	46.8	Cadre	1200	1000	1500	70200	Cadre	1000	1000	1430	66924
1239	1234	Le long de la voie SNCF	55.1	Cadre	1200	1000	1500	82650	Cadre	1000	1000	1430	78793
362	1235	Le long de la voie SNCF	133.6	Cadre	2500	1000	2000	267200	Cadre	2500	1000	2000	267200
1235	356	Le long de la voie SNCF	53	Cadre	2500	1000	2000	106000	Cadre	2500	1000	2000	106000
356	1234	Le long de la voie SNCF	47.2	Cadre	2500	1000	2000	94400	Cadre	2400	1000	1960	92512
1234	308	Impasse des Grangettes	47.1	Cadre	3800	900	2420	113982	Cadre	1900	900	1710	80541
308	403	Impasse des Grangettes	23.6	Cadre	3800	900	2420	57112	Cadre	1800	900	1670	39412
399	398	Rue des Roitelets	13.5	Cadre	700	500	1060	14310	Conduite	400	400	510	6885
398	392	Rue des Roitelets	26.1	Cadre	700	500	1060	27666	Cadre	700	500	1060	27666
454	453	Avenue de la Source	69.2	Cadre	900	1000	1390	96188	Conduite	1000	1000	1120	77504
453	452	Avenue de la Source	143.5	Cadre	1000	1000	1430	205205	Conduite	1000	1000	1120	160720
452	451	Avenue de la Source	40	Cadre	2300	1000	1920	76800	Cadre	2200	1000	1880	75200
451	450	Avenue de la Source	119.4	Cadre	2300	1000	1920	229248	Cadre	2100	1000	1840	219696
450	434	Avenue de la Source	33.1	Cadre	2300	1000	1920	63552	Cadre	2100	1000	1840	60904
438	436	Rue Bachaga Boualem	28.7	Conduite	1000	1000	1120	32144	Conduite	900	900	990	28413
436	435	Rue Bachaga Boualem	90.7	Conduite	1000	1000	1120	101584	Conduite	900	900	990	89793
435	434	Rue Bachaga Boualem	37.3	Conduite	1000	1000	1120	41776	Conduite	900	900	990	36927
434	433	Passage sus la voie SNCF	28.1	Cadre	3500	1000	2380	66878	Cadre	3500	1000	2380	66878
433	432	Rue des Pinsons	8.5	Cadre	3500	1000	2380	20230	Cadre	3100	1000	2220	18870
432	420	Rue des Pinsons	61.2	Cadre	3500	1000	2380	145656	Cadre	3300	1000	2300	140760
420	419	Rue des Pinsons	1.9	Cadre	3500	1000	2380	4522	Cadre	3300	1000	2300	4370
419	417	Rue des Pinsons	50.8	Cadre	4000	1000	2570	130556	Cadre	3700	1000	2450	124460
417	388	Rue des Pinsons	28.7	Cadre	4000	1000	2570	73759	Cadre	4000	1000	2570	73759
							TOTAL	**2288387**				**TOTAL**	**2036968**

bassin versant D - 20 ans -

SCENARIO 2 (avec 4 BR)

				Réseau neuf					Doublement des conduites				
Noeud_amo	Noeud_av	Localisation	Longueur e	Geometrie	Largeur en	Hauteur e	Prix unitai	Prix HT en	Geometrie	Largeur en	Hauteur e	Prix unitaire	Prix HT en e
316	314	Le long de la voie SNCF	152.1	Conduite	900	900	990	150579	Conduite	500	500	610	92781
1238	1239	Le long de la voie SNCF	46.8	Cadre	1200	1000	1500	70200	Cadre	1000	1000	1430	66924
1239	1234	Le long de la voie SNCF	55.1	Cadre	1200	1000	1500	82650	Cadre	1000	1000	1430	78793
362	1235	Le long de la voie SNCF	133.6	buse	1000	1000	1100	146960	buse	1000	1000	1100	146960
1235	356	Le long de la voie SNCF	53	Cadre	1000	1000	1100	58300	Cadre	1000	1000	1100	58300
356	1234	Le long de la voie SNCF	47.2	Cadre	1000	1000	1100	51920	Cadre	1000	1000	1100	51920
1234	308	Impasse des Grangettes	47.1	Cadre	2800	900	2100	98910	buse	1000	1000	1100	51810
308	403	Impasse des Grangettes	23.6	Cadre	2800	900	2100	49560	buse	1000	1000	1100	25960
399	398	Rue des Roitelets	13.5	Cadre	700	500	1060	14310	Conduite	400	400	510	6885
398	392	Rue des Roitelets	26.1	Cadre	700	500	1060	27666	Cadre	700	500	1060	27666
454	453	Avenue de la Source	69.2	Conduite	600	600	710	49132	Conduite	400	400	510	35292
453	452	Avenue de la Source	143.5	Conduite	700	700	800	114800	Conduite	500	500	610	87535
452	451	Avenue de la Source	40	Cadre	1300	1000	1540	61600	Cadre	1300	1000	1540	61600
451	450	Avenue de la Source	119.4	Cadre	1300	1000	1540	183876	Cadre	1200	1000	1500	179100
450	434	Avenue de la Source	33.1	buse	900	900	900	29790	buse	900	900	900	29790
438	436	Rue Bachaga Boualem	28.7	Conduite	500	500	610	17507	Conduite	400	400	510	14637
436	435	Rue Bachaga Boualem	90.7	Conduite	500	500	610	55327	Conduite	400	400	510	46257
434	433	Passage sus la voie SNCF	28.1	Cadre	1500	1000	1600	44960	Cadre	1500	1000	1600	44960
433	432	Rue des Pinsons	8.5	Cadre	1500	1000	1600	13600	Cadre	1500	1000	1600	13600
432	420	Rue des Pinsons	61.2	Cadre	1500	1000	1600	97920	Cadre	1500	1000	1600	97920
420	419	Rue des Pinsons	1.9	Cadre	1500	1000	1600	3040	Cadre	1500	1000	1600	3040
419	417	Rue des Pinsons	50.8	Cadre	2100	1000	1800	91440	Cadre	2100	1000	1800	91440
417	388	Rue des Pinsons	28.7	Cadre	2100	1000	1800	51660	Cadre	2100	1000	1800	51660
							TOTAL	**1604650**				**TOTAL**	**1364830**

coût tronçon priorité 1
bassin versant D - 10 ans -
SCENARIO 1

				état futur (doublement conduites)				
Noeud_amo	Noeud_aval	Localisation	Longueur en	Geometrie	Largeur en	Hauteur en	cout €/ml	cout total €HT
1238	1239	Le long de la voie SNCF	46.8	buse	900	900	700	32760
1239	1234	Le long de la voie SNCF	55.1	buse	900	900	700	38570
362	1235	Le long de la voie SNCF	133.6	Cadre	1600	1000	1600	213760
1235	356	Le long de la voie SNCF	53	Cadre	1600	1000	1600	84800
356	1234	Le long de la voie SNCF	47.2	Cadre	1600	1000	1600	75520
1234	308	Impasse des Grangettes	47.1	Cadre	1200	1000	1450	68295
308	403(exutoire	Impasse des Grangettes	23.6	Cadre	1200	1000	1450	34220
452	451	Avenue de la Source	40	Cadre	1400	1000	1500	60000
451	450	Avenue de la Source	119.4	Cadre	1400	1000	1500	179100
450	434	Avenue de la Source	33.1	Cadre	1400	1000	1500	49650
439	438	Rue Bachaga Boualem	37.1	Conduite	700	700	600	22260
438	436	Rue Bachaga Boualem	28.7	Conduite	800	800	630	18081
436	435	Rue Bachaga Boualem	90.7	Conduite	800	800	630	57141
435	434	Rue Bachaga Boualem	37.3	Conduite	800	800	630	23499
434	433	Passage sus la voie SN	28.1	Cadre	2100	1000	1850	51985
433	432	Rue des Pinsons	8.5	Cadre	2100	1000	1850	15725
432	420	Rue des Pinsons	61.2	Cadre	2100	1000	1850	113220
420	419	Rue des Pinsons	1.9	Cadre	2100	1000	1850	3515
419	417	Rue des Pinsons	50.8	Cadre	2500	1000	2000	101600
417	388	Rue des Pinsons	28.7	Cadre	2500	1000	2000	57400
							total	**1301101**

bassin versant D - 10 ans -

SCENARIO 2

				état futur (avec bassin de rétention)				
Noeud_amo	Noeud_aval	Localisation	Longueur en	Geometrie	Largeur en	Hauteur en	cout unitaire	cout total
1238	1239	Le long de la voie SNCF	46.8	buse	900	900	700	32760
1239	1234	Le long de la voie SNCF	55.1	buse	900	900	700	38570
362	1235	Le long de la voie SNCF	133.6	buse	800	800	630	84168
1235	356	Le long de la voie SNCF	53	buse	1000	1000	760	40280
356	1234	Le long de la voie SNCF	47.2	buse	1000	1000	760	35872
467	452	Terrain de Football	213.8	buse	700	700	600	128280
452	451	Avenue de la Source	40	Cadre	900	900	1200	48000
450	434	Avenue de la Source	33.1	buse	800	800	630	20853
434	433	Passage sus la voie SNC	28.1	Cadre	1000	900	1280	35968
433	432	Rue des Pinsons	8.5	Cadre	900	900	1200	10200
432	420	Rue des Pinsons	61.2	Cadre	900	900	1200	73440
420	419	Rue des Pinsons	1.9	buse	1000	1000	760	1444
419	417	Rue des Pinsons	50.8	Cadre	1200	1000	1400	71120
417	388	Rue des Pinsons	28.7	Cadre	1300	1000	1480	42476
							total	**663431**

coût tronçon priorité 1
bassin versant E - 20 ans -

Noeud_amont	Noeud_aval	Localisation	Longueur en m	Geometrie	Largeur en mm	Hauteur en mm	Prix unitaire (au ml) HT en euros	Prix HT en euros
516	2026	Place du Bouliec	30	Conduite	800	800	890	26700
512	2025	Passage du Thonnaire	15	Conduite	600	600	710	10650
514	2028	Boulevard Pierre Mendès Franc	27	Conduite	600	600	710	19170
487	486	Boulevard Pierre Mendès Franc	44	Conduite	600	600	710	31240
511	2036	Place du Lamparo	20	Conduite	600	600	710	14200
530	2023	Place du Lamparo	11	Conduite	500	500	610	6710
524	525	Avenue de Saint Exupéry	82	Conduite	700	700	800	65600
495	2027	Place de la Seinchole	14	Conduite	800	800	890	12460
505	2020	Place du Sardinal	75	Conduite	800	800	890	66750
578	1229	Avenue Jean Mermoz	26	Conduite	800	800	890	23140
579	1229	Avenue Jean Mermoz	58	Conduite	800	800	890	51620
1229	2024	Avenue Jean Mermoz	92	Conduite	1000	1000	1120	103040
534	2021	Place du Chalut	67	Conduite	900	900	990	66330
551	2022	Avenue George Guynemer	100	Conduite	1000	1000	1120	112000
561	562	Rue des Capéchades	48	Conduite	500	500	610	29280
567	566	Rue des Capéchades	70	Conduite	600	600	710	49700
562/566	2018	Rue des Capéchades	22	Conduite	700	700	800	17600
572	571	Rue des Capéchades	10	Conduite	600	600	710	7100
							TOTAL	**713290**

bassin versant E - 10 ans -

nœud amont	nœud aval	Localisation	Longueur en m	Géométrie	largeur	hauteur	Prix unitaire (au ml) HT en euros	cout total €H
516	2026	Place du Bouliec	30	Conduite	700	700	600	18000
512	2025	Passage du Thonnaire	15	Conduite	500	500	540	8100
514	2028	Boulevard Pierre Mendès Franc	27	Conduite	500	500	540	14580
487	486	Boulevard Pierre Mendès Franc	44	Conduite	500	500	540	23760
511	2036	Place du Lamparo	20	Conduite	500	500	540	10800
530	2023	Place du Lamparo	11	Conduite	500	500	540	5940
524	525	Avenue de Saint Exupéry	82	Conduite	600	600	560	45920
495	2027	Place de la Seinchole	14	Conduite	700	700	600	8400
505	2020	Place du Sardinal	75	Conduite	800	800	630	47250
578	1229	Avenue Jean Mermoz	26	Conduite	700	700	600	15600
579	1229	Avenue Jean Mermoz	58	Conduite	800	800	630	36540
1229	2024	Avenue Jean Mermoz	92	Conduite	1000	1000	760	69920
534	2021	Place du Chalut	67	Conduite	800	800	630	42210
551	2022	Avenue George Guynemer	100	Conduite	900	900	700	70000
561	562	Rue des Capéchades	48	Conduite	500	500	540	25920
567	568	Rue des Capéchades	70	Conduite	500	500	540	37800
562/566	2018	Rue des Capéchades	22	Conduite	600	600	560	12320
572	571	Rue des Capéchades	10	Conduite	600	600	560	5600
							total	**498660**

coût tronçon priorité 1
bassin versant F - 20 ans -

Noeud_amont	Noeud_aval	Localisation	Longueur en m	Geometrie	Largeur en mm	Hauteur en mm	Prix unitaire (au ml) HT en euros	Prix HT en euros
740	741	Rue des Fauvettes	11	CIRC	900	900	990	10395
1211	740	Rue des Fauvettes	137	CIRC	900	900	990	135135
708	705	Rue des Cormorans	30	CIRC	1000	1000	1120	33040
709	708	Rue des Cormorans	43	CIRC	1000	1000	1120	48272
710	709	Rue des Cormorans	25	CIRC	1000	1000	1120	28224
711	710	Rue des Cormorans	27	CIRC	900	900	990	26631
713	711	Rue des Cormorans	14	CIRC	900	900	990	14256
725	708	Rue des Cormorans	13	CIRC	700	700	800	10560
768	767	Rue Pierre Bruniquel	4	CIRC	1000	1000	1120	4144
769	768	Rue Pierre Bruniquel	56	CIRC	1000	1000	1120	62832
770	769	Rue Toussaint Roussy	4	CIRC	900	900	990	4356
772	770	Rue Toussaint Roussy	50	CIRC	900	900	990	49896
773	769	Rue Toussaint Roussy	33	CIRC	800	800	890	29281
781	780	Rue Joseph Moulin	3	CIRC	900	900	990	2574
782	781	Rue Joseph Moulin	56	CIRC	900	900	990	55737
784	782	Rue Joseph Moulin	70	CIRC	800	800	890	61855
							TOTAL	**577188**

bassin versant F - 10 ans -

				état futur			coût	coût
Nœud amont	Nœud_aval	Localisation	Longueur en	Géométrie	Largeur en	Hauteur e	au ml (EHT)	total €HT
740	741	Rue des Fauvettes	10.5	CIRC	900	900	700	7350
1211	740	Rue des Fauvettes	136.5	CIRC	900	900	700	95550
708	705	Rue des Cormorans	29.5	CIRC	1000	1000	760	22420
709	708	Rue des Cormorans	43.1	CIRC	900	900	700	30170
710	709	Rue des Cormorans	25.2	CIRC	900	900	700	17640
711	710	Rue des Cormorans	26.9	CIRC	900	900	700	18830
713	711	Rue des Cormorans	14.4	CIRC	800	800	630	9072
768	767	Rue Pierre Bruniquel	3.7	CIRC	1000	1000	760	2812
769	768	Rue Pierre Bruniquel	56.1	CIRC	1000	1000	760	42636
770	769	Rue Toussaint Roussy	4.4	CIRC	800	800	630	2772
772	770	Rue Toussaint Roussy	50.4	CIRC	800	800	630	31752
773	769	Rue Toussaint Roussy	32.9	CIRC	700	700	600	19740
781	780	Rue Joseph Moulin	2.6	CIRC	800	800	630	1638
782	781	Rue Joseph Moulin	56.3	CIRC	800	800	630	35469
784	782	Rue Joseph Moulin	69.5	CIRC	800	800	630	43785
							total	**381636**

coût tronçon priorité 1
bassin versant G - 20 ans -

				Réseau neuf					Doublement des conduites				
Noeud_amon	Noeud_aval	Localisation	Longueur en	Geometrie	Largeur en	Hauteur en	Prix €/ml	Prix €HT	Geometrie	Largeur en	Hauteur en	Prix €/ml	Prix €HT
607	606	Boulevard Camill	46.7	Conduite	1200	1200	1370	63979	Conduite	1100	1100	1240	57908
606	605	Boulevard Camill	24.5	Conduite	1200	1200	1370	33565	Conduite	1000	1000	1120	27440
605	604	Boulevard Camill	51.4	Conduite	1200	1200	1370	70418	Conduite	1200	1200	1370	70418
603	602	Boulevard Camill	51.7	Cadre	1300	1200	1650	85305	Cadre	1100	1200	1570	81169
602	601	Boulevard Camill	24.9	Cadre	1300	1200	1650	41085	Conduite	1000	1000	1120	27888
601	600	Boulevard de Ver	50.4	Cadre	1300	1200	1650	83160	Cadre	1300	1200	1650	83160
600	599	Boulevard de Ver	39.9	Cadre	1300	1200	1650	65835	Conduite	1200	1200	1370	54663
599	598	Boulevard de Ver	39.9	Cadre	1300	1200	1650	65835	Conduite	1100	1100	1240	49476
598	597	Boulevard de Ver	76.4	Cadre	1800	1200	1850	141340	Cadre	1300	1200	1650	126060
597	596	Boulevard de Ver	68.2	Cadre	1800	1200	1850	126170	Cadre	1800	1200	1850	126170
596	595	Boulevard de Ver	45.6	Cadre	1800	1200	1850	84360	Cadre	1100	1200	1570	71592
595	594	Boulevard de Ver	52.7	Cadre	1900	1200	1890	99603	Cadre	1300	1200	1650	86955
594	593	Boulevard de Ver	34.9	Cadre	1900	1200	1890	65961	Cadre	1300	1200	1650	57585
593	590	Boulevard de Ver	45.3	Cadre	1900	1200	1890	85617	Cadre	1200	1200	1610	72933
590	589	Boulevard de Ver	3.9	Cadre	1900	1200	1890	7371	Cadre	1900	1200	1890	7371
589	588	Boulevard de Ver	50.6	Cadre	1900	1200	1890	95634	Cadre	1300	1200	1650	83490
588	587	Boulevard de Ver	31	Cadre	1900	1200	1890	58590	Cadre	1300	1200	1650	51150
587	585	Boulevard de Ver	42	Cadre	1900	1200	1890	79380	Cadre	1400	1200	1690	70980
584	611	Boulevard de Ver	124.1	Cadre	2100	1200	1960	243236	Cadre	1500	1200	1730	214693
611	610	Boulevard de Ver	9.1	Cadre	2100	1200	1960	17836	Cadre	1500	1200	1730	15743
							TOTAL	**1667100**				**TOTAL**	**1436844**

bassin versant G - 10 ans -

				état futur (doublement conduite)				
Noeud_amon	Noeud_aval	Localisation	Longueur en	Geometrie	Largeur en	Hauteur en	Prix €/ml	Prix €HT
598	597	Boulevard de Ve	76.4	Cadre	1100	1000	1390	106196
597	596	Boulevard de Ve	68.2	Cadre	1300	1000	1480	100936
596	595	Boulevard de Ve	45.6	Cadre	900	1000	1300	59280
595	594	Boulevard de Ve	52.7	Cadre	1100	1000	1390	73253
594	593	Boulevard de Ve	34.9	Cadre	1100	1000	1390	48511
593	590	Boulevard de Ve	45.3	Cadre	1100	1000	1390	62967
590	589	Boulevard de Ve	3.9	Cadre	1500	1000	1570	6123
589	588	Boulevard de Ve	50.6	Cadre	1100	1000	1390	70334
588	587	Boulevard de Ve	31	Cadre	1100	1000	1390	43090
587	585	Boulevard de Ve	42	Cadre	1100	1000	1390	58380
584	611	Boulevard de Ve	124.1	Cadre	1300	1000	1480	183668
611	610	Boulevard de Ve	9.1	Cadre	1800	1000	1700	15470
							total €HT	**828208**

coût tronçon priorité 1
bassin versant H - 20 ans -

				Réseau neuf					Doublement des conduites				
Noeud_amor	Noeud_ava	Localisation	Longueur e	Geometrie	Largeur en	Hauteur e	Prix €/ml	Prix €HT	Geometrie	Largeur en	Hauteur	Prix €/ml	Prix €HT
953	951	Boulevard de Verdun	54.9	Cadre	1300	1000	1540	84546	Cadre	1300	1000	1540	84546
951	952	Boulevard de Verdun	15.5	Cadre	1300	1000	1540	23870	Cadre	1300	1000	1540	23870
952	949	Boulevard de Verdun	210.3	Cadre	1300	1000	1540	323862	Cadre	900	1000	1390	292317
949	947	Boulevard de Verdun	42.3	Cadre	1800	1000	1730	73179	Cadre	1500	1000	1620	68526
947	946	Boulevard de Verdun	24.3	Cadre	1800	1000	1730	42039	Cadre	1200	1000	1500	36450
852	851	Rue Marius Bazille	26.2	Cadre	1100	1000	1470	38514	Cadre	1100	1000	1470	38514
851	946	Rue Marius Bazille	41.3	Cadre	1100	1000	1470	60711	Cadre	1100	1000	1470	60711
946	941	Boulevard de Verdun	96.6	Cadre	3600	1000	2410	232806	Cadre	2600	1000	2030	196098
824	823	Rue Colbert	26.9	Conduite	800	800	890	23941	Conduite	800	800	890	23941
823	940	Rue Colbert	52	Conduite	800	800	890	46280	Conduite	700	700	800	41600
941	1240	Boulevard de Verdun	17.5	Cadre	3600	1000	2410	42175	Cadre	3600	1000	2410	42175
1240	821	Boulevard de Verdun	94.6	Cadre	3600	1000	2410	227986	Cadre	3200	1000	2260	213796
837	836	Rue Gambard	30.5	Cadre	1200	1000	1500	45750	Cadre	1200	1000	1500	45750
836	835	Rue Gambard	35.8	Cadre	1200	1000	1500	53700	Conduite	1000	1000	1120	40096
835	833	Rue Gambard	38.3	Cadre	1200	1000	1500	57450	Conduite	800	800	890	34087
833	832	Rue Paul Bousquet	26.7	Cadre	1200	1000	1500	40050	Conduite	800	800	890	23763
832	831	Rue Mirabeau	9	Cadre	1200	1000	1500	13500	Cadre	1200	1000	1500	13500
831	830	Rue Mirabeau	35.8	Cadre	1200	1000	1500	53700	Cadre	1200	1000	1500	53700
830	829	Rue Mirabeau	34.3	Cadre	1200	1000	1500	51450	Conduite	900	900	990	33957
829	828	Rue Mirabeau	33.5	Cadre	1200	1000	1500	50250	Cadre	1100	1000	1470	49245
828	827	Rue Mirabeau	38.3	Cadre	1200	1000	1500	57450	Cadre	1200	1000	1500	57450
821	820	Rue Mirabeau	11.3	Cadre	3000	1000	2190	24747	Cadre	3000	1000	2190	24747
							TOTAL	**1691283**				**TOTAL**	**1498839**

bassin versant H - 10 ans -

				état futur (doublement de conduites)				
Noeud_amor	Noeud_ava	Localisation	Longueur e	Geometrie	Largeur en	Hauteur e	Prix €/ml	Prix €HT
953	951	Boulevard de Verdun	54.9	Cadre	1000	1000	1350	74115
951	952	Boulevard de Verdun	15.5	Cadre	1000	1000	1350	20925
952	949	Boulevard de Verdun	210.3	buse	1000	1000	760	159828
949	947	Boulevard de Verdun	42.3	Cadre	1000	1000	1350	57105
947	946	Boulevard de Verdun	24.3	buse	1000	1000	760	18468
852	851	Rue Marius Bazille	26.2	buse	1000	1000	760	19912
851	946	Rue Marius Bazille	41.3	buse	1000	1000	760	31388
946	941	Boulevard de Verdun	96.6	Cadre	1500	1000	1570	151662
824	823	Rue Colbert	26.9	Conduite	800	800	630	16947
823	940	Rue Colbert	52	Conduite	800	800	630	32760
941	1240	Boulevard de Verdun	17.5	Cadre	1500	1000	1930	33775
1240	821	Boulevard de Verdun	94.6	Cadre	1500	1000	1750	165550
835	833	Rue Gambard	38	buse	1000	1000	1230	47109
832	831	Rue Mirabeau	9	buse	1000	1000	1230	11070
821	820	Rue Mirabeau	11.3	Cadre	2000	1000	1790	20227
							total	**860841**

coût tronçon priorité 1
bassin versant I - 20 ans -

				Réseau neuf					Doublement des conduites				
Noeud_am	Noeud_aval	Localisation	Longueur e	Geometrie	Largeur e	Hauteur e	Prix €/ml	Prix €HT	Geometrie	Largeur en	Hauteur e	Prix €/ml	Prix €HT
1042	1041	Rue du 4 septem	36	Conduite	800	800	890	32040	Conduite	800	800	890	32040
1041	1039	Rue du 4 septem	15.2	Conduite	800	800	890	13528	Conduite	700	700	800	12160
1053	1052	Rue du Général c	40.9	Conduite	800	800	890	36401	Conduite	800	800	890	36401
1052	1051	Rue du Général c	9.9	Conduite	800	800	890	8811	Conduite	700	700	800	7920
1095	1096	Promenade Jean	29.9	Conduite	600	600	710	21229	Conduite	600	600	710	21229
4006	1201	Rue Gabiel Peri	49.1	Cadre	800	700	1200	58920	Conduite	800	800	890	43699
1201	1050	Rue Gabiel Peri	13.1	Conduite	700	700	800	10480	Conduite	600	600	710	9301
4009	5020	Rue Rapide	45	Conduite	500	500	610	27450	Conduite	500	500	610	27450
							TOTAL	**208859**				**TOTAL**	**190200**

coût tronçon priorité 1
bassin versant J - 20 ans -

Noeud_amo	Noeud_ava	Localisation	Longueur	Geometr	Largeur	Hauteur en	Prix €/ml	Prix €HT
920	1231	Rond Point du Luxembourg	51	Conduite	900	900	990	50490
919	920	Rue de Rome	37	Conduite	900	900	990	36630
970	969	Impasse de Crève-Cœur	91	Cadre	1800	1000	1730	157430
971	970	Impasse de Crève-Cœur	50	Cadre	1500	1000	1620	81000
973	971	Impasse de Crève-Cœur	47	Cadre	1500	1000	1620	76140
975	973	Impasse de Crève-Cœur	87	Cadre	1200	1000	1500	130500
977	975	Impasse de Crève-Cœur	69	Cadre	1200	1000	1500	103500
1021	1022	Avenue des Eaux Blanches	41	Conduite	700	700	800	32800
1020	1021	Avenue des Eaux Blanches	8	Conduite	700	700	800	6400
1016	1017	Avenue des Eaux Blanches	78	Conduite	900	900	990	77220
1015	1016	Avenue des Eaux Blanches	45	Conduite	900	900	990	44550
							TOTAL	**796660**

bassin versant J - 10 ans -

				état futur			cout	cout
Nœud amon	Nœud_ava	Localisation	Longueur	Géométr	Largeur	Hauteur en	unitaire €H	total €HT
970	969	Impasse de Crève-Cœur	91.2	CIRC	1200	1200	820	74784
971	970	Impasse de Crève-Cœur	49.9	CIRC	1200	1200	820	40918
973	971	Impasse de Crève-Cœur	46.9	CIRC	1200	1200	820	38458
975	973	Impasse de Crève-Cœur	87.3	CIRC	1200	1200	820	71586
977	975	Impasse de Crève-Cœur	68.7	CIRC	1200	1200	820	56334
1016	1017	Avenue des Eaux Blanches	78.1	CIRC	800	800	630	49203
1015	1016	Avenue des Eaux Blanches	44.6	CIRC	800	800	630	28098
							total	**359381**

Annexe 4 : fiche technique du CETE sur les toits stockants

Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement du Sud-Ouest

LES TOITS STOCKANTS

LES MISSIONS INTER-SERVICES DE L'EAU DU LANGUEDOC-ROUSSILLON

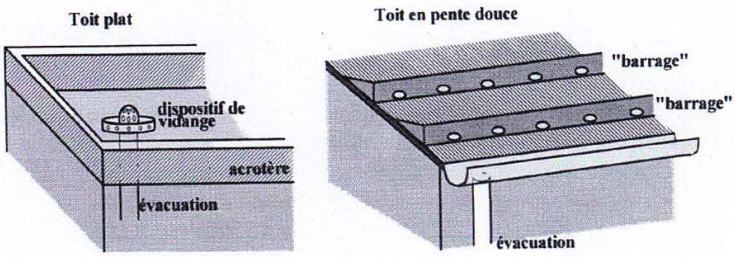
PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT ET AVANTAGES

Cette technique est utilisée pour ralentir le plus tôt possible le ruissellement, grâce à un stockage temporaire de quelques centimètres d'eau de pluie sur les toits le plus souvent plats, mais éventuellement en pente de 0,1 à 5 %. Le principe consiste à retenir, grâce à un parapet en pourtour de toiture, une certaine hauteur d'eau, puis à la relâcher à faible débit. Sur toits plats, le dispositif d'évacuation est constitué d'une ogive centrale avec filtre, raccordée au tuyau d'évacuation et d'un anneau extérieur, percé de rangées de trous dont le nombre et la répartition conditionnent le débit de décharge ; sur toits en pente, le stockage est également possible, en utilisant des caissons cloisonnant la surface.

Stockage temporaire et vidanges sont assurés par un ou plusieurs organes de régulation ; Ils peuvent être améliorés par la présence d'une protection d'étanchéité en gravillon généralement d'une épaisseur de 5 cm pour une porosité d'environ 30 %, ou par la présence de terre végétale dans le cas des toits jardins.

Toiture – terrasse
Source CERTU

Aménagement en décroché de toiture-terrasse sur site hospitalier
Source CETE du Sud-Ouest

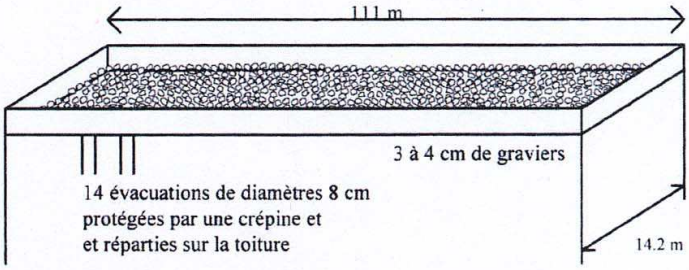


Principe de stockage d'eau en toiture d'après (STU, 1982b)

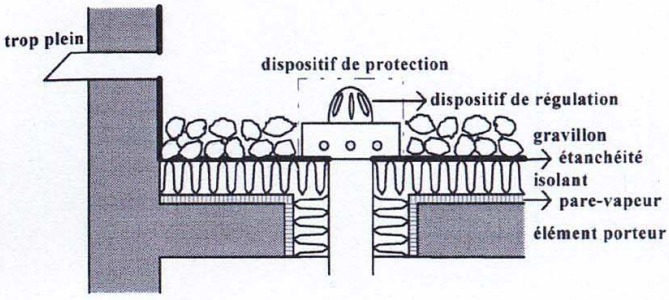
Les avantages spécifiques à cette technique concernent principalement :

- l'intégration de façon esthétique à tous types d'habitats
- un procédé de stockage immédiat et temporaire à la parcelle
- pas d'emprise foncière
- sa mise en œuvre ne demande pas de technicité particulière par rapport aux toitures traditionnelles, mais sa réalisation doit être soignée
- la diversité de traitements : en herbe, avec un matériau (bois), ...

Il faut noter que cette technique n'entraîne généralement pas de surcoût par rapport à une toiture traditionnelle mais elle nécessite une réalisation très soignée, compte tenu des problèmes d'étanchéité et un entretien régulier. En effet, la surcharge due au stockage de l'eau n'est pas supérieure à celle qui doit être prise en compte au titre de la « surcharge neige ».



Exemple d'une toiture terrasse du bassin versant d'Aix en Provence



Exemple de constitution d'une toiture terrasse stockante

POUR UNE BONNE RÉALISATION

Compte tenu notamment des problèmes d'étanchéité pouvant être provoqués par la présence d'eau sur le toit, il est impératif de respecter plusieurs conditions nécessaires à l'utilisation de cette technique :

CRITÈRES À VÉRIFIER	
LA PENTE	• Le toit doit être en faible pente, inférieure à 5 %, pour une plus grande efficacité.
LA STABILITÉ	• Sur construction existante, la vérification de la stabilité est incontournable compte tenu de la surcharge d'eau.
L'ÉTANCHÉITÉ	• La mise en œuvre de l'étanchéité doit être particulièrement soignée ; le revêtement doit être rigoureusement conforme aux prescriptions de la chambre syndicale nationale de l'étanchéité et du **D.T.U. 43**.1 pour les toitures-terrasses : - pas de revêtement mono couche - revêtement par gravillons préconisé.
LE CLIMAT	• Une grande prudence s'impose en raison du climat très variable entraînant des problèmes de gel et de surcharge notamment. En zone soumise à un climat de montagne, c'est-à-dire selon le DTU 43.1, les zones situées à plus de 900 m d'altitude, il faudra choisir une autre technique pour retenir les eaux pluviales. Notons également que « certaines toitures-terrasses de bâtiments implantés à une altitude inférieure ou égale à 900 m peuvent être considérées comme toitures sous climat de montagne en fonction des conditions micro climatiques particulières. Les documents particuliers du marché en font la mention » (DTU 43.1, chapitre 1.511).
L'ACCÈS	• La toiture doit être inaccessible aux piétons et aux véhicules.
L'USAGE	• Les toitures-terrasses techniques telles que définies dans l'article 1.533 du DTU 43.1 ne peuvent pas être utilisées pour la rétention des eaux pluviales.*

* Les toitures-terrasses pouvant comporter des installations techniques telles que chaufferies, dispositifs de ventilation mécanique contrôlée, aéroréfrigérants (conditionnement d'air), dispositifs permettant le nettoyage des façades, locaux de machineries d'ascenseurs, de monte-charge, capteurs solaires.

CONCEPTION ET DIMENSIONNEMENT

Si les conditions d'application vues dans la fiche précédente sont réunies, alors, le dimensionnement se fera en suivant les étapes successives présentées dans la figure ci-dessous :

1 - Choisir les éléments constituants de la toiture
Les dimensionner sur le plan mécanique

↓

2 - Réaliser l'étude hydraulique

- Evaluer le nombre de descentes en se référant au DTU 60.11
- Evaluer la hauteur d'eau à stocker pour permettre une bonne régulation tout en assurant la résistance mécanique de l'ouvrage.

↓

3 - Dimensionner les dispositifs de vidange

Les fournisseurs de ces dispositifs donnent les débits pouvant être évacués pour telle dimension de l'équipement ; sinon, appliquer les formules classiques d'hydraulique.

- *Peut-on équiper une maison individuelle d'une toiture-terrasse ?*

Cette couverture est plutôt préconisée pour les bâtiments industriels, parfois pour les immeubles, mais il est possible de l'appliquer isolément, par exemple lorsque les règlements d'urbanisme imposent à une parcelle un débit de rejet limité. Un particulier peut hésiter à la réaliser car elle entraîne un léger surcoût (étanchéité soignée, structure pouvant supporter des surcharges), parce qu'il n'a pas l'habitude d'en voir dans son proche environnement, et peut-être aussi pour des questions d'assurance relatives aux dégâts des eaux (dues à la défaillance de l'étanchéité).

- *Pourquoi une technique alternative en hauteur ?*

Pourquoi pas ? Pour stocker l'eau le plus tôt possible et la réguler plus aisément. Parce qu'un facteur important d'imperméabilisation est l'implantation des bâtiments et que la toiture-terrasse est une possibilité supplémentaire. Aussi parce que les toitures traditionnelles, lors de fortes pluies, font souvent office de toits stockants en raison du mauvais entretien des dispositifs de descente d'eau, alors autant les concevoir initialement dans ce but, tout en se gardant la possibilité de réaliser un puits en descente de gouttière.

- *Quelles nuisances occasionnent-elles ?*

Si le stockage de l'eau est de longue durée, il faut craindre une prolifération d'insectes, et des odeurs. Les eaux reçues sont généralement peu polluées, néanmoins des risques de pollution existent soit à cause des produits chimiques utilisés pour le jardinage dans le cas de toit jardin, soit à cause du lessivage de la zone de stationnement dans le cas de toit parking.

QUESTION SUR L'ENTRETIEN

- *Quel entretien ?*

La Chambre Syndicale Nationale de l'Etanchéité recommande au minimum deux visites par an : en fin d'automne, pour vérifier que les feuilles des arbres n'ont pas obstrué les descentes, et en début d'été, afin de contrôler le bon fonctionnement des dispositifs de régulation.

Annexe 5 : documents de la MISE 34

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PREFECTURE DE L'HERAULT

mission inter services de l'eau
mise

RECOMMANDATIONS de la M.I.S.E. 34

LES OUVRAGES DE RETENTION

Préambule :

Depuis plusieurs années, les opérations urbaines de type « lotissement » ont conduit à la réalisation de bassins de rétention de petites tailles. On constate assez souvent que ces ouvrages sont insuffisamment entretenus et leur intégration dans le paysage n'est pas toujours réussie.
La M.I.S.E. de l'HERAULT a conduit une réflexion en vue d'optimiser les choix techniques et la qualité de réalisation de ces ouvrages en rappelant certaines recommandations.

En particulier, il convient de favoriser le regroupement des ouvrages, leur intégration paysagère, la sécurité, et leur maintenance. Pour chaque dossier, les études hydrauliques préciseront les caractéristiques spécifiques des ouvrages.

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PREFECTURE DE L'HERAULT

mission inter services de l'eau
mise

LES OUVRAGES DE RETENTION

C O M P E N S E R

La législation sur l'eau définit le principe de compensation des aménagements en terme quantitatif et qualitatif.
Les règles de base préconisées par la MISE 34 sont :
Volume de rétention : 100 litres par m2 imperméabilisé, et vérification d'une protection centennale.
Débit de fuite calé sur l'occurrence biennale avant réalisation (Q2 existant maximum).
Déversoir de sécurité souple (enrochements ou gabions) dimensionné pour tout débordement (lame d'eau de l'ordre de 0,20m) avec fosse de dissipation.
Dispositif qualitatif : ouvrage dégrilleur-désableur-déshuileur, avec obturateur pour bloquer la pollution accidentelle, cunette de fond de bassin.

C H O I S I R

En fonction des contraintes techniques ou financières le maître d'ouvrage sera amené à choisir un type d'ouvrage : bassin de rétention, fossé, noue, tranchée ou structure drainante, réservoir enterré, profil de voirie en V, etc..
La MISE préconise de préférence le bassin de rétention pour des raisons de facilité de suivi, d'entretien et de fonctionnement.

I N T E G R E R

On aura le souci d'intégrer au mieux ces ouvrages dans leur environnement. Notamment les bassins de rétention ne doivent plus ressembler à des excavations clôturées (type cuve à béton) finissant dans le délabrement et l'oubli. Au contraire ces ouvrages peuvent parfaitement être aménagés en espaces verts ou de loisirs, moyennant quelques précautions sécuritaires développées ci-dessous. Ils participeront ainsi au volet paysager de l'opération.

S E C U R I S E R

Déversoir de sécurité.
Sauf exception, les pentes des talus seront réglées à 3/1 minimum. Une rampe stabilisée permettant l'accès des engins d'entretien et de secours sera créée. Pour les parties en dénivelé important, digues, enrochements, murs de soutènement, etc. des dispositifs de retenue type glissières bois ou barrières seront mis en place. Si nécessaire des points d'accrochage scellés sur les talus permettront de faciliter la remontée des personnes (escaliers, rondins en bois, rampes…). Une signalétique devra être posée pour informer de la présence et de la fonction du bassin, ainsi que des interdictions en cas d'événements pluvieux.

P E R E N N I S E R

Pour assurer un fonctionnement pérenne et sécurisé de ces installations, il est impératif d'établir un plan de gestion précisant les modalités de surveillance et d'entretien des ouvrages : inspection visuelle de routine et postérieure aux crues, contrôle de la végétation, lutte contre les dégâts des animaux fouisseurs, nettoyage, entretien, et réparations.

CE QUI EST PRECONISE

Des pentes douces et un traitement paysager…

…une intégration techniquement réussie.

CE QUI EST A EVITER

Des trous clôturés aux pentes trop raides….

…des bassins non entretenus.

FICHE SYNTHETIQUE DES DOSSIERS NECESSITANT UNE PROCEDURE "EAU" VIS A VIS DE L'URBANISATION

Service Police de l'Eau - Hérault (S.P.E. 34)

Nota Bene : cette fiche remplie par le bureau d'étude est un résumé du dossier et elle ne s'y substitue pas.

I°) ADMINISTRATIF

N° MISE :	
Commune :	
Nom de l'opération :	
Aménageur (téléphone / courriel) :	
Bénéficiaire (téléphone / courriel) :	
Régime : A ou D :	
Rubrique(s) :	

II°) DESCRIPTION SOMMAIRE

Surface du bassin versant (ha) :	
Surface de l'opération (ha) :	
Nom de l'exutoire des eaux pluviales :	
Nombre de lots :	
Surface moyenne des lots (ha) :	
Surface imperméabilisée (ha) :	

III°) ETAT INITIAL

1°) Aspect qualitatif :

Périmètre protection captage : PPR /PPE ? :	
Date de la DUP des captages :	
Interdictions principales de la DUP : décaissement, remblais, route, activité polluante :	
Vulnérabilité de la nappe selon la carte BRGM :	
Objectif de qualité du cours d'eau exutoire :	

2°) Aspect hydraulique :

Apports des bassins versants extérieurs (ha) :	
Vulnérabilité aval (zones inondables - PPRI) :	
Débit de débordement de l'exutoire au droit du projet (m3/s) :	
Capacité actuelle de l'exutoire jusqu'au cours d'eau en fonction des enjeux (habitations, routes ….) :	
Existence d'un schéma d'assainissement pluvial communal : O/N :	
Compatibilité du projet avec le schéma d'assainissement pluvial communal : O/N :	

IV°) MESURES COMPENSATOIRES

1°) Aspect qualitatif :

Eaux pluviales :

Traitement de la pollution chronique (fossé enherbé, bassins, décanteur deshuileur) :	
Traitement de la pollution accidentelle (bassin, vanne martelière) :	

Eaux usées :

Nombre d'équivalents-habitants de l'opération :	
Nom de la STEP et maître d'ouvrage de la STEP :	
Capacité STEP à recevoir ces effluents : O/N :	
Nom du milieu récepteur du rejet de la STEP :	

2°) Aspect hydraulique :

La réalisation de l'aménagement ne doit occasionner aucune perturbation hydraulique préjudiciable à l'aval : modification des écoulements **et** augmentation des débits quel que soit le type de pluie.

Modification de la topographie du terrain (exhaussement...) : O/N :	
Modification des exutoires existants : O/N :	
Localisation et description des modifications :	

Rappel :

La valeur du débit de fuite (Qf) des bassins est comprise entre 7 l/s/ha et le débit biennal (Q 2ans) avant aménagement.

Le volume des bassins est calculé par les 2 méthodes suivantes et on retient la valeur la plus importante :

1°) ratio S.P.E. 34 : 100 litres/m2 imperméabilisé
2°) méthode des pluies (protection centennale)

Préciser les coefficients de ruissellement :

	Avant aménagement	Après aménagement
C10 :		
C100 :		

Evaluer le temps de concentration :

	Avant aménagement	Après aménagement
Tc :		

Modification des débits :

Débit à l'aval de l'aménagement (m3/s)	Avant aménagement	Après aménagement sans compensation	Après aménagement avec compensation
Q 2 ans			
Q 10 ans			
Q 100 ans			

Caractéristiques géométriques des ouvrages de rétention :

	Surface du bassin de rétention (m2)	volume du bassin (m3)	Q entrant (100 ans) (m3/s)	Qf (m3/s)	Hauteur max digue/TN aval (m)
Bassin 1					
Bassin 2					
Bassin 3					
Chaussée réservoir 1					
Chaussée réservoir 2					
Noue 1					
Noue 2					
Bassin d'infiltration					

Aspect sécurité (pour chaque bassin) :

Dimensions du déversoir de sécurité (m) :	
Exutoire des eaux de surverse (voirie, fossé, ru) :	
Présence d'urbanisation à l'aval de la digue : O/N :	
Distance des premières habitations de la digue (m) :	

Observations :

1°) Il conviendra de vérifier et mentionner l'existence éventuelle de réseaux d'alimentation en eau potable ou d'assainissement des eaux usées qui pourraient être interceptés par le projet ou endommagés pendant la phase d'exécution des travaux. Dans l'affirmative, des mesures compensatoires seront définies en accord avec le gestionnaire du réseau afin que la continuité du service soit assurée sans risque pour la santé publique.
2°) Joindre un engagement écrit concernant les modalités d'entretien du réseau et des ouvrages d'assainissement pluvial. Préciser la propriété des ouvrages.
3°) Joindre une copie du permis de construire, arrêté de lotir, délibération du Conseil Municipal/ZAC …..
4°) Vérifier si les autorisations de rejet des eaux pluviales dans les exutoires (fossés privés ou publics, roubines, réseau communal etc ….) sont accordées.