Aix-Marseille-Provence

Territoire Marseille-Provence

Schéma Directeur Pluvial

(MS17)

Marché n°13-138-17

Rapport de Phase 1

Bibliographie, recueil de données et analyse critique

37657 | Juillet 2017 | v.4

Etude réalisée avec le concours financier de l'Agence de l'Eau RMC et du Conseil Départemental des Bouches du Rhône

Agence de Vitrolles
5, chemin des Gorges de Cabriès
13127 Vitrolles

T : 04 86 15 62 50
F : 04 86 15 62 48

Directeur d'affaire : OVE

Responsable d'affaire : BLN

N°affaire : 016 37657

Fichier :

37657_RAP_AMP_MPMSDEP_Phase1_v4.doc

ACRI-IN/HGM - Hôtel Technologique
de Château Gombert
5, rue F. Joliot Curie
13013 Marseille

Version	Date	Etabli par	Vérifié par	Nb pages (hors annexes)	Observations / Visa
0	03/05/2016	BLN/MYU MV	OVE/ JCM	137	Création
1	07/11/2016	BLN/MYU MV	OVE/ER	155	Corrections
2	23/01/2017	BLN/MYU MV	OVE/ JCM	170	Compléments aux chapitres 2 et 3
3	27/06/2017	BLN/MYU ML	OVE	170	Ajout de la carte de perméabilité des sols
4	17/07/2017	CHR	OVE	176	Compléments cartographie des risques

SOMMAIRE

1 Introduction 12
1.1 Contexte et objectifs de l'étude 12
1.2 Phasage de l'étude 13
1.3 Périmètre d'étude 13
2 Bibliographie et cadre réglementaire 17
2.1 Etat de l'art 17
2.1.1 Directives européennes impactant la gestion des eaux pluviales 17
2.1.2 Dispositions réglementaires nationales 17
2.2 Bibliographie locale 21
2.2.1 Le SDAGE Rhône Méditerranée Corse 21
2.2.2 Plan de Prévention des Risques d'Inondations (PPRI) 22
2.2.3 Périmètres ou projets de périmètres de protection de captages 23
2.2.4 Schéma de COhérence Territoriale (SCOT) 24
2.2.5 Plan Local d'Urbanisme (PLU) 25
2.2.6 Aptitude des sols à l'infiltration 25
2.2.7 Contrat de Baie Marseille 32
2.2.8 Contrat de Rivière du bassin Versant de l'Huveaune 33
2.3 Synthèse des Limites et périmètres des actions locales 35
3 Techniques de gestion des eaux pluviales 37
3.1 Constats 37
3.2 Interventions traditionnelles sur le cycle de l'eau 40
3.2.1 Canaliser 40
3.2.2 Stocker 40
3.2.3 Imperméabiliser 40
3.2.4 Détourner 41
3.3 Principes de gestion intégrée de l'eau 42
3.3.1 Limitation du ruissellement à la source 42
3.3.2 Régulation des flux collectés 42
3.3.3 Ralentissement des eaux de ruissellement 43
3.3.4 Infiltration des eaux pluviales 43
3.3.5 Restriction de la collecte des eaux pluviales 44
3.3.6 Piéger la pollution à la source 44
3.3.7 Réutilisation des eaux de pluie 44
3.3.8 Autres enseignements tirés des expériences post-crue 44
3.4 Outils techniques envisageables 48

3.4.1 Les techniques liées à de faibles bassins versants (moins de 1000 m²): « Les microtechniques » 50
3.4.2 Les toitures stockantes 51
3.4.3 Les fossés et les noues 52
3.4.4 Les tranchées 54
3.4.5 Les puits d'infiltration 55
3.4.6 Les structures réservoirs 56
3.4.7 Les bassins de retenue et les bassins d'infiltration 58
3.5 Efficacités et limites des différentes techniques 61
3.5.1 Efficacité des systèmes de rétention 61
3.5.2 Efficacité de la rétention à la parcelle 62
3.5.3 Efficacité des ouvrages de traitement et tendance actuelle 62
3.5.4 Efficacité et limites d'utilisation des ouvrages d'infiltration 65
3.5.5 Efficacité et limites des toitures végétalisées 66
3.6 Couts associés aux différentes techniques 67
3.6.1 Collecteurs 67
3.6.2 Fossés en terre et noues 68
3.6.3 Tranchées drainantes 68
3.6.4 Puits d'infiltration 68
3.6.5 Chaussées à structure réservoir 68
3.6.6 Bassins de rétention des eaux pluviales 68
3.6.7 Toitures stockantes: 69
3.7 Synthèse des techniques existantes 70
3.8 Prescriptions actuelles 72
3.8.1 Guide de prescriptions générales réseaux humides et bassins de rétention 72
3.8.2 Suggestions tirées des guides techniques d'autres collectivités 78
4 Recueil des données communales 79
4.1 Rencontres avec les communes 79
4.2 Châteauneuf-les-Martigues 81
4.2.1 Situation générale 81
4.2.2 Fonctionnement hydraulique 82
4.2.3 Connaissance du réseau et gestion des dysfonctionnements 82
4.2.4 Dispositions réglementaires 83
4.3 Gignac-la-Nerthe 86
4.3.1 Situation générale 86
4.3.2 Fonctionnement hydraulique 87
4.3.3 Connaissance du réseau et gestion des dysfonctionnements 88
4.3.4 Dispositions réglementaires 89
4.4 Marignane 91

4.4.1 Situation générale 91
4.4.2 Fonctionnement hydraulique 92
4.4.3 Connaissance du réseau et gestion des dysfonctionnements 92
4.4.4 Dispositions réglementaires 93
4.5 Saint-Victoret 97
4.5.1 Situation générale 97
4.5.2 Fonctionnement hydraulique 98
4.5.3 Connaissance du réseau et gestion des dysfonctionnements 98
4.5.4 Dispositions réglementaires 99
4.6 Sausset-les-Pins 101
4.6.1 Situation générale 101
4.6.2 Fonctionnement hydraulique 102
4.6.3 Connaissance du réseau et gestion des dysfonctionnements 102
4.6.4 Dispositions réglementaires 103
4.7 Carry-le-Rouet 105
4.7.1 Situation générale 105
4.7.2 Fonctionnement hydraulique 105
4.7.3 Connaissance du réseau et gestion des dysfonctionnements 106
4.7.4 Dispositions réglementaires 107
4.8 Ensuès-la-Redonne 110
4.8.1 Situation générale 110
4.8.2 Fonctionnement hydraulique 111
4.8.3 Connaissance du réseau et gestion des dysfonctionnements 111
4.8.4 Dispositions réglementaires 112
4.9 Le Rove 115
4.9.1 Situation générale 115
4.9.2 Fonctionnement hydraulique 116
4.9.3 Connaissance du réseau et gestion des dysfonctionnements 116
4.9.4 Dispositions réglementaires 117
4.10 Septèmes-les-Vallons 120
4.10.1 Situation générale 120
4.10.2 Fonctionnement hydraulique 122
4.10.3 Connaissance du réseau et gestion des dysfonctionnements 122
4.10.4 Dispositions réglementaires 123
4.11 Allauch 124
4.11.1 Situation générale 124
4.11.2 Fonctionnement hydraulique 125
4.11.3 Dispositions réglementaires 126
4.12 Plan-de-Cuques 131

4.12.1 Situation générale 131
4.12.2 Fonctionnement hydraulique 132
4.12.3 Dispositions réglementaires 133
4.13 Marseille 137
4.13.1 Situation générale 137
4.13.2 Connaissance du réseau et gestion des dysfonctionnements 139
4.13.3 Dispositions réglementaires 140
4.14 Cassis 142
4.14.1 Situation générale 142
4.14.2 Fonctionnement hydraulique 143
4.14.3 Dispositions réglementaires 143
4.15 Carnoux-en-Provence 146
4.15.1 Situation générale 146
4.15.2 Fonctionnement hydraulique 147
4.15.3 Dispositions réglementaires 148
4.16 Gémenos 152
4.16.1 Situation générale 152
4.16.2 Fonctionnement hydraulique 153
4.16.3 Dispositions réglementaires 153
4.17 Roquefort-La-Bédoule 156
4.17.1 Situation générale 156
4.17.2 Fonctionnement hydraulique 157
4.17.3 Dispositions réglementaires 157
4.18 Ceyreste 160
4.18.1 Situation générale 160
4.18.2 Fonctionnement hydraulique 161
4.18.3 Dispositions réglementaires 161
4.19 La Ciotat 163
4.19.1 Situation générale 163
4.19.2 Fonctionnement hydraulique 164
4.19.3 Dispositions réglementaires 164
5 Synthèse des connaissances, Analyse critique 166
5.1 Homogénéité des connaissances 166
5.2 Plan des réseaux eaux pluviales 168
5.3 Schéma directeur et zonage eaux pluviales 169
5.4 Pluviométrie et modélisation hydraulique 173

ANNEXES

Annexe 1 : Bibliographie.....177
Annexe 2 : Fiches de lecture 179
Annexe 3 : Extraits des documents communaux 283
Chateauneuf-les-Martigues.....283
Gignac-la-Nerthe 285
Marignane 290
Saint-Victoret.....293
Sausset-les-Pins.....295
Carry-le-Rouet 298
Allauch 301
Plan-de-Cuques.....303
Cassis 305
Carnoux-en-Provence 308
Géménos.....311
Roquefort-la-Bédoule.....313
Annexe 4 : Localisation des périmètres de protection des captages AEP.....315
Annexe 5 : Note d'information concernant l'application de la loi NOTRe 318
Annexe 6 : Carte d'aptitude des sols à l'infiltration (format A0) 319

FIGURES

Figure 1 : Communes du secteur d'étude 14
Figure 2 : Densité de population du territoire MP 15
Figure 3 : Occupation des sols du territoire MP - Source : Corine Land Cover 2012 16
Figure 4 : Exemple de fiche cavité 27
Figure 5 : Exemple de fiche effondrement 28
Figure 6 : Exemple de fiche synthétique BASIAS 29
Figure 7 : Extrait d'une fiche BASOL 30
Figure 8 : Périmètre du contrat de Baie de Marseille - Source : Contrat de baie de la métropole marseillaise - Tome 1 32
Figure 9 : Bassin versant de l'Huveaune - Source : Synthèse Contrat de Rivière du bassin versant de l'Huveaune - 2015 34
Figure 10: Carte des limites et périmètres des actions locales du territoire MP 36
Figure 11 : Exemple de noue paysagère en milieu urbain 37
Figure 12 : Exemples de réalisation conciliant l'aménagement urbain et la gestion des eaux pluviales (Ville de Montpellier, quartier de Malbosc) 39
Figure 13 : Toiture végétalisée, Ecole maternelle de Montmorency, Val d'Oise Source : Région Rhône-Alpes 42
Figure 14 : Noues, Parc de Miribel-Jonage - Source : Région Rhône-Alpes 43
Figure 15 : Parking avec espace d'infiltration central, Neydens – Source : Région Rhône-Alpes 43
Figure 16 : Exemples de clôtures obstruées 46
Figure 17 : Cheminement de la mise en œuvre d'un projet de gestion des eaux pluviales – Source : GRAIE 49
Figure 18 : Structure de stockage (puit ou tranchée) – Source : GRAIE 50
Figure 19 : Schéma type de toiture stockante – Source : GRAIE 51
Figure 20 : Principe de fonctionnement d'une noue ou d'un fossé - Source : GRAIE 52
Figure 21 : Schéma type de tranchées – Source : GRAIE 54
Figure 22 : Schéma type d'un puits – Source : GRAIE 55
Figure 23 : Schémas de différents types de structures réservoirs – Source : GRAIE 56
Figure 24 : Schéma type de bassins – Source : GRAIE 58
Figure 25 : Annexe du PLU de Montpellier 62
Figure 26: Taux d'abattement des ouvrages de traitement (source : SETRA) 65
Figure 27 : Situation générale de Châteauneuf-les-Martigues 81
Figure 28 : Situation générale de Gignac-la-Nerthe 86
Figure 29 : Situation générale de Marignane 91
Figure 30 : Situation générale de Saint-Victoret 97
Figure 31 : Situation générale de Sausset-les-Pins 101
Figure 32 : Situation générale de Carry-le-Rouet 105
Figure 33 : Travaux proposés du SDEP de Carry-le-Rouet (1995) 108

Figure 34 : Situation générale de Ensuès-la-Redonne 110
Figure 35 : Situation générale du Rove 115
Figure 36 : Situation générale de Septèmes-les-Vallons 121
Figure 37 : Situation générale d'Allauch 124
Figure 38 : Emplacements réservés - Allauch 127
Figure 39 : Situation générale de Plan-de-Cuques 131
Figure 40 : Emplacements réservés - Plan-de-Cuques 134
Figure 41 : Situation générale de Marseille 138
Figure 42 : Situation générale de Cassis 142
Figure 43 : Situation générale de Carnoux-en-Provence 147
Figure 44 : Situation générale de Gémenos 152
Figure 45 : Emplacements réservés - Gemenos 154
Figure 46 : Situation générale de Roquefort-la-Bédoule 156
Figure 47 : Situation générale de Ceyreste 160
Figure 48 : Situation générale de La Ciotat 163
Figure 49 : Niveau de connaissance global des communes 166
Figure 50 : Mise à jour des plans des réseaux eaux pluviales 168
Figure 51 : Date de réalisation des SDEP existants 169
Figure 52 : Date de réalisation des zonages eaux pluviales 170
Figure 53 : Carte des données pluviométriques utilisées et postes Meteo France 174

1 INTRODUCTION

1.1 CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

Le Schéma Directeur des Eaux Pluviales est un outil de planification d'études et de travaux dans le cadre d'une prise en compte globale de l'assainissement pluvial.

Depuis la création de la métropole Aix Marseille Provence, la compétence pluviale est transférée des communes du territoire Marseille Provence vers la Direction de l'Eau de l'Assainissement et du Pluvial (DEAP).

Ainsi, les 18 Communes membres du territoire **M**arseille **P**rovence (anciennement MPM) dans la métropole **A**ix-**M**arseille-**P**rovence font partie du secteur d'étude.

Par la suite ces deux entités seront dénommées par leur acronyme à savoir **MP** et **AMP**.

Le Schéma Directeur Pluvial de AMP/MP doit permettre :

- de se donner une connaissance de référence homogène sur toutes les communes du territoire,
- de se donner des outils de gestion des eaux pluviales sur toutes les communes : PLUI, fiches travaux par priorité, programmation sur 5 et 10 ans,
- à la DEAP de s'imprégner des problématiques de gestions des eaux pluviales sur toutes les communes du territoire MP autres que Marseille, car la gestion des eaux pluviales sur la commune de Marseille a toujours été prise en charge par la DEAP par convention depuis la création de MPM,
- d'aboutir à un zonage pluvial réglementaire :
    - d'imposer des prescriptions techniques aux pétitionnaires en matière de gestion des eaux pluviales,
    - de permettre des rejets d'eaux pluviales compatibles avec les objectifs de qualité des eaux fixés par la Directive Cadre Européenne sur l'eau.

Les compétences GEMAPI (Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations) seront portées par MP à l'horizon 2018. Une réflexion sur la gouvernance de ces compétences au sein de AMP et MP sera menée tout au long de la mission du Schéma Directeur Pluvial.

1.2 PHASAGE DE L'ÉTUDE

Le Schéma Directeur est articulé autour des neuf phases principales suivantes :

- Phase 1 : bibliographie, recueil des données et analyse critique,
- Phase 2 : connaissance du réseau et des ouvrages, enquête de terrain,
- Phase 3 : analyse hydrologique,
- Phase 4 : découpage en tronçons homogènes et débits capables,
- Phase 5 : diagnostic pluvial,
- Phase 6 : définition des zones inondables complémentaires,
- Phase 7 : analyse et mesure qualité des eaux et recommandations,
- Phase 8 : propositions de règlementation type PLUI,
- Phase 9 : enjeux et propositions d'aménagements.

Le présent document traite de la phase 1 de l'étude.

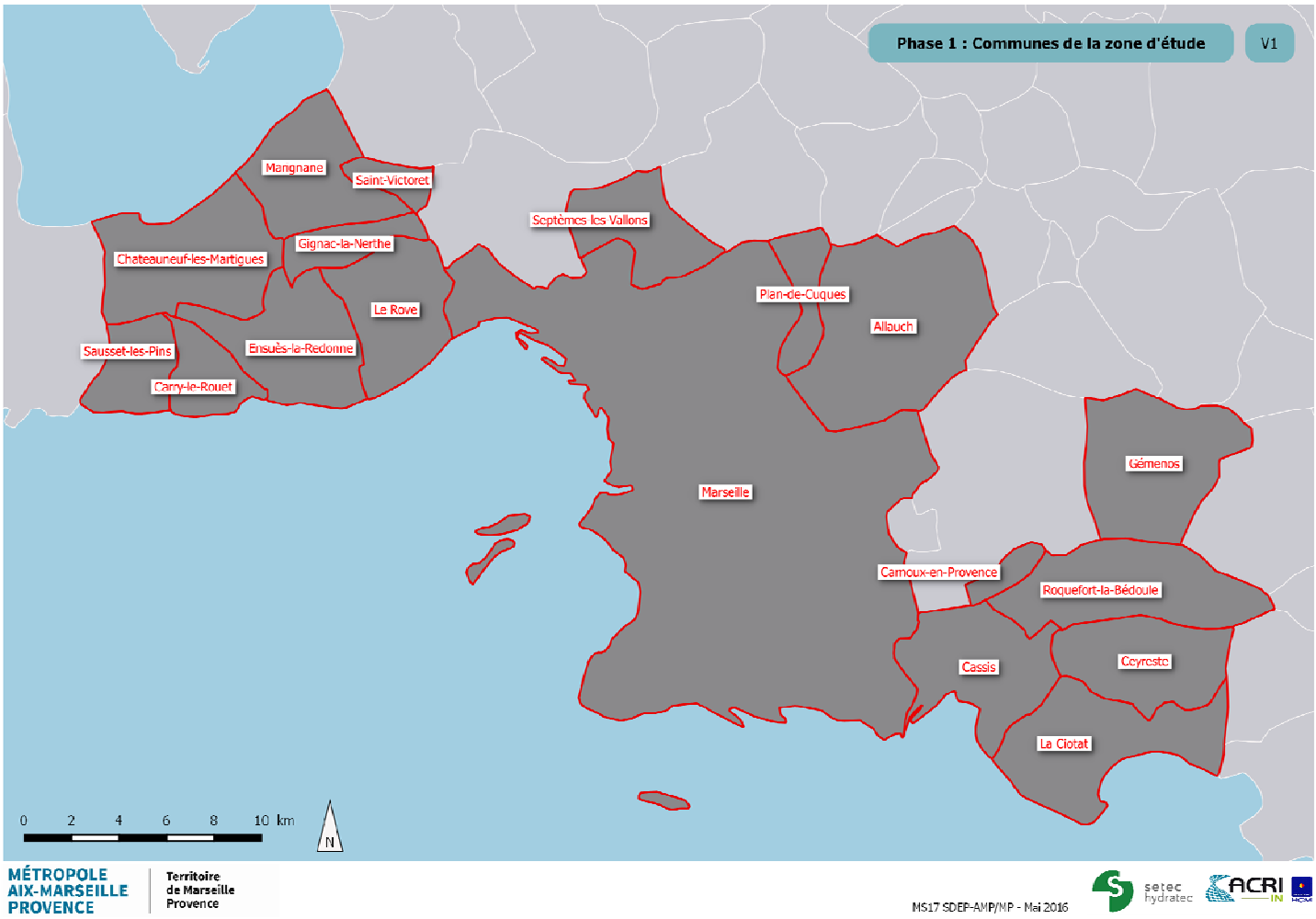
1.3 PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE

Le périmètre d'étude couvre les 18 communes membres de AMP/MP représentées sur la figure page suivante :

- Allauch,
- Carnoux-en-Provence,
- Carry-le-Rouet,
- Cassis,
- Ceyreste,
- Châteauneuf-les-Martigues,
- La Ciotat,
- Ensuès-la-Redonne,
- Gémenos,
- Gignac-la-Nerthe,
- Marignane,
- Marseille,
- Plan-de-Cuques,
- Roquefort-la-Bédoule,
- Le Rove,
- Saint-Victoret,
- Sausset-les-Pins,
- Septèmes-les-Vallons.

Les réseaux eaux usées, le réseau unitaire de Marseille ainsi que les cours d'eau Huveaune, Cadière et Raumartin sont exclus de la zone d'étude.

Figure 1 : Communes du secteur d'étude



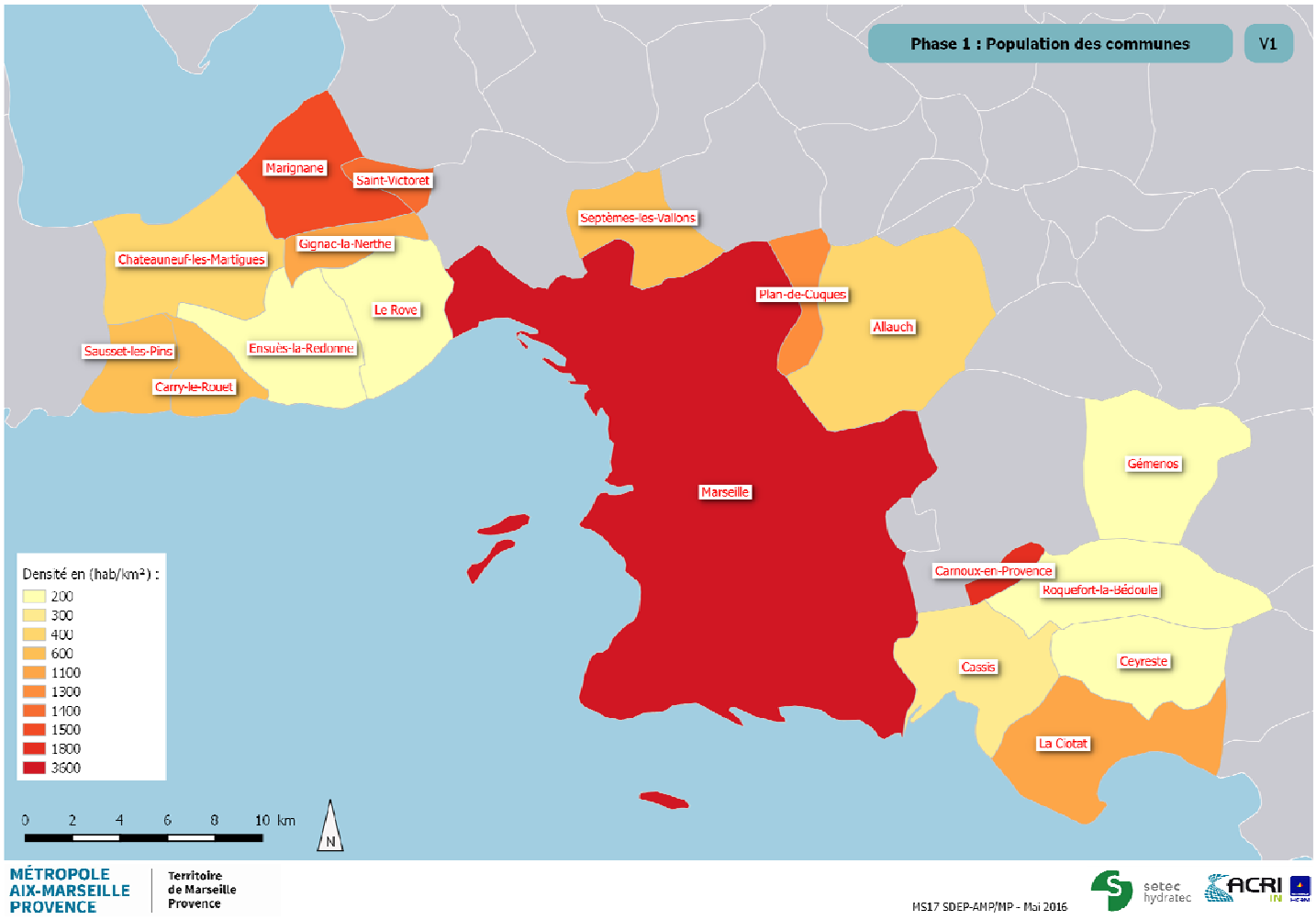
L'ensemble du territoire MPM compte plus de 1 million d'habitants répartis sur 600 km² et présente des densités de population contrastées allant de 150 habitants/km² à Roquefort-la-Bédoule jusqu'à plus de 3500 habitants/km² à Marseille.

Marseille compte à elle-seule 90% des habitants du territoire sur seulement 40% de la surface totale.

Le territoire représente près de 20% de la population de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

La carte page suivante présente la densité moyenne de chaque commune du territoire.

Figure 2 : Densité de population du territoire MP



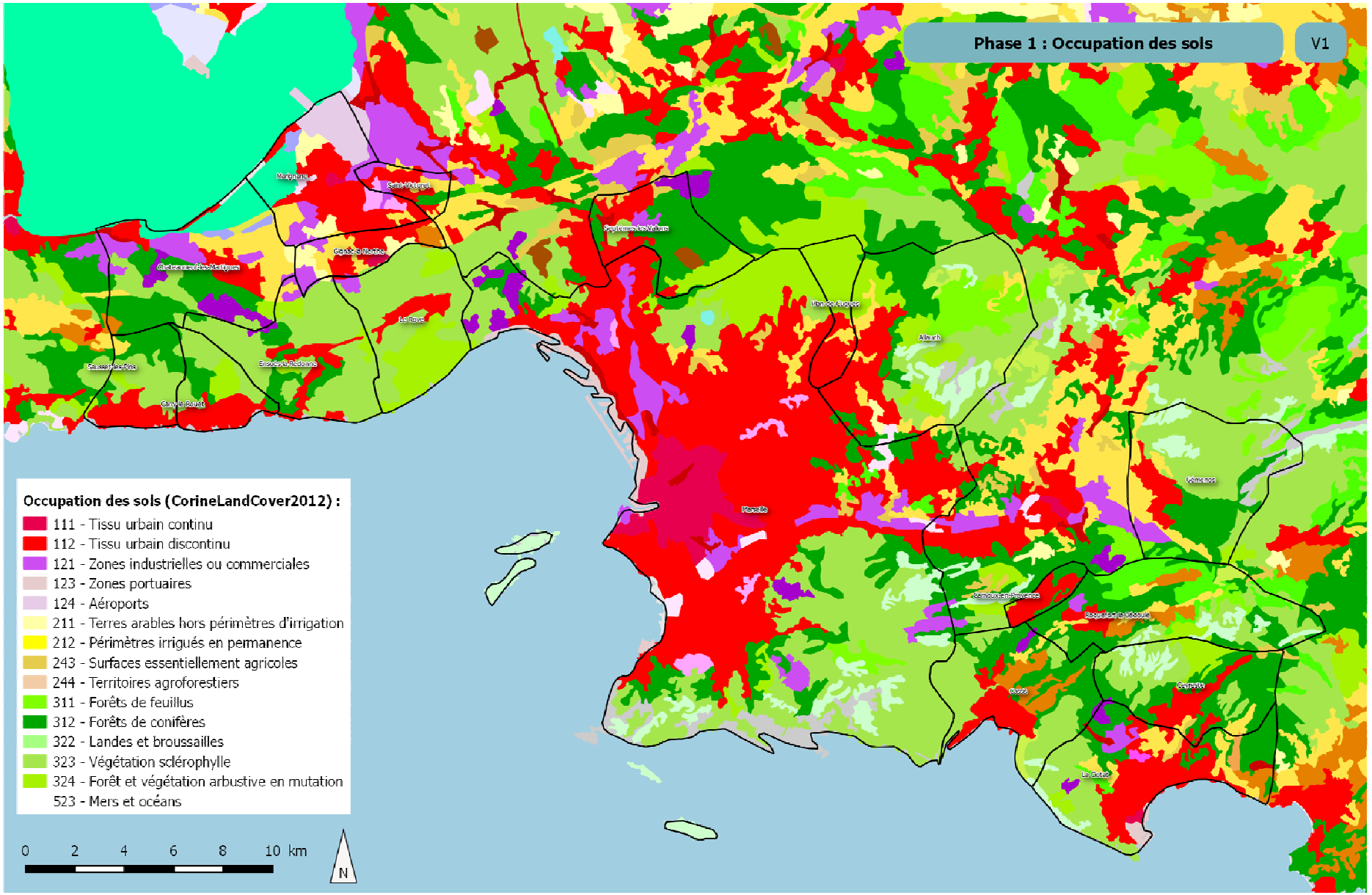
L'occupation des sols est donc également très contrastée puisque le territoire comporte aussi bien des zones industrielles et commerciales extrêmement denses (aéroport Marseille-Provence à Marignane, Grand Port Maritime de Marseille) que des espaces naturels remarquables tels que le Parc National des Calanques entre Marseille et Cassis (créé en 2012).

La carte page suivante présente l'occupation des sols du territoire à partir de la base Corine Land Cover qui est une base de données européenne d'occupation biophysique des sols mise à jour en 2012.

On distingue les communes les plus densément urbanisés : Marseille, Marignane, Saint-Victoret, La Ciotat et Carnoux en Provence.

Les communes de Ensuès-la-Redonne, Le Rove, Ceyreste, Roquefort-la Bédoule et Gémenos sont quant à elles les moins urbanisées sur secteur d'étude.

Figure 3 : Occupation des sols du territoire MP - Source : Corine Land Cover 2012



MÉTROPOLE AIX-MARSEILLE PROVENCE | Territoire de Marseille Provence

2 BIBLIOGRAPHIE ET CADRE REGLEMENTAIRE

2.1 ETAT DE L'ART

Que ce soit en droit français ou en droit européen, la gestion des eaux pluviales est encadrée et s'inscrit généralement dans un contexte de protection des milieux et de gestion des risques d'inondation par ruissellement. Découlent de ces textes des outils réglementaires mis à la disposition des communes et intercommunalités afin d'établir des politiques d'aménagement cohérentes.

2.1.1 Directives européennes impactant la gestion des eaux pluviales

La Directive européenne des Eaux Résiduaires Urbaines (DERU) du 21 mai 1991 définit les obligations de collecte et de traitement des eaux usées dans les Etats membres. Ces obligations ont été transposées dans le droit français, au sein de la règlementation relative à l'assainissement collectif. Ces dispositions concernent notamment les eaux pluviales, lorsque celles-ci sont mélangées aux eaux usées dans les réseaux d'assainissement unitaires.

La Directive européenne Cadre sur l'Eau (DCE) du 20 octobre 2000 introduit une politique commune dans le domaine de l'eau et fixe des objectifs de bon état des masses d'eau à atteindre d'ici à 2015. Cette directive a été transposée en droit français par la loi du 21 avril 2004. Les différents objectifs à atteindre ont été déclinés dans les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE).

La Directive européenne relative à la qualité des eaux de baignade du 15 janvier 2006 définit les obligations de surveillance et d'évaluation de la qualité des eaux de baignade. Cette directive fixe également des objectifs de qualité à atteindre.

La Directive Cadre Stratégie Milieu Marin du 17 juin 2008 définit un programme-cadre et des objectifs pour la prévention et la conservation du milieu marin.

La Directive européenne 2008/105/CE du 16 décembre 2008 établit des normes de qualité environnementale dans le domaine de l'eau.

La Directive européenne 2013/39/CE du 12 août 2013 modifie la Directive européenne Cadre sur l'Eau et la Directive européenne 2008/105/CE en ce qui concerne les substances prioritaires pour la politique dans le domaine de l'eau.

2.1.2 Dispositions réglementaires nationales

a) Le Code Civil

Le Code civil (articles 640, 641 et 681) fixe le régime juridique des eaux pluviales applicable aux propriétaires.

b) La loi sur l'eau (3 janvier 1992)

La loi sur l'eau du 3 janvier 1992 définit l'eau comme le « patrimoine commun de la nation » et comme une ressource que chacun se doit de protéger. L'article 35 de cette loi a été codifié à l'article L2224-10 du Code Général des Collectivités Territoriales qui dispose que :

« Les communes ou leurs établissements publics de coopération délimitent, après enquête publique (…) :

3° Les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement »

c) Le Code de l'Environnement

La loi du 3 janvier 1992 a introduit des procédures d'autorisation et de déclaration pour les Installations, Ouvrages, Travaux et Activités (IOTA), auprès des services de la police de l'eau. **L'objectif de ce système est de garantir une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau et des milieux aquatiques**. La liste des IOTA, soumises à autorisation ou à déclaration, est définie dans la nomenclature eau, au sein de l'article R214-1 du Code de l'environnement.

Est concerné par l'élaboration d'un dossier au titre de la loi sur l'eau à destination des services de l'Etat compétent, tout maître d'ouvrage, public ou privé, dont le projet d'aménagement entre dans la (ou les) rubrique(s) de la nomenclature eau.

La rubrique 2.1.5.0. de l'article R214-1 du Code de l'environnement concerne :

« Rejets d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :

1° Supérieure ou égale à 20 ha (A) ;

2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D). »

Les rejets d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles concernent les rejets dans les cours d'eau et dans les plans d'eau tels que les étangs ou les mares. Les rejets sur le sol ou le sous-sol concernent pour leur part les fossés, thalwegs et tout autre ouvrage d'infiltration des eaux pluviales.

Les articles R214-1 à R214-56 précisent le contenu des dossiers et la procédure associée.

d) Le Code Général des Collectivités Territoriales

Le Code Général des Collectivités Territoriales définit une partie des responsabilités des communes face à la gestion des systèmes d'assainissement. Il rend également possible la création d'un service public administratif de gestion des eaux pluviales urbaines.

Cela inclut la réalisation facultative de **Schéma Directeur de Gestion des Eaux Pluviales** et obligatoire de **zonage pluvial** et **Règlement d'Assainissement**.

Le zonage pluvial a valeur réglementaire, et donc opposable aux tiers, s'il est annexé au PLU

Article L2224-10 du Code Général des Collectivités Territoriales :

« Les communes ou leurs établissements publics de coopération délimitent, après enquête publique réalisée conformément au chapitre III du titre II du livre Ier du code de l'environnement :

1° Les zones d'assainissement collectif où elles sont tenues d'assurer la collecte des eaux usées domestiques et le stockage, l'épuration et le rejet ou la réutilisation de l'ensemble des eaux collectées ;

2° Les zones relevant de l'assainissement non collectif où elles sont tenues d'assurer le contrôle de ces installations et, si elles le décident, le traitement des matières de vidange et, à la demande des propriétaires, l'entretien et les travaux de réalisation et de réhabilitation des installations d'assainissement non collectif ;

3° Les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement ;

4° 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. »

Article L2224-12 du Code Général des Collectivités Territoriales :

« Les communes et les groupements de collectivités territoriales, après avis de la commission consultative des services publics locaux, établissent, pour chaque service d'eau ou d'assainissement dont ils sont responsables, un règlement de service définissant, en fonction des conditions locales, les prestations assurées par le service ainsi que les obligations respectives de l'exploitant, des abonnés, des usagers et des propriétaires. »

Article L2226-1 du Code Général des Collectivités Territoriales :

« La gestion des eaux pluviales urbaines correspondant à la collecte, au transport, au stockage et au traitement des eaux pluviales des aires urbaines constitue un service public administratif relevant des communes, dénommé service public de gestion des eaux pluviales urbaines. ».

e) Le Code de l'Urbanisme

Le Code l'Urbanisme encadre l'aménagement du territoire. Il définit, entre autres, les outils d'aménagements, à disposition des collectivités territoriales, permettant d'intégrer la problématique de la gestion des eaux pluviales et des inondations par ruissellement dans les politiques d'aménagements.

Ces outils sont les **Schéma de Cohérence Territoriale** (SCOT), les **Plans Locaux d'Urbanisme** (PLU) et les **cartes communales**.

En l'absence de document d'urbanisme, le Règlement National d'Urbanisme (RNU) précise que l'écoulement des eaux pluviales doit se faire dans des conditions conformes aux règlements en vigueur.

Article R111-8 du Code de l'urbanisme :

« L'alimentation en eau potable et l'assainissement des eaux domestiques usées, la collecte et l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement ainsi que l'évacuation, l'épuration et le rejet des eaux résiduaires industrielles, doivent être assurés dans des conditions conformes aux règlements en vigueur. »

L'article R431-9 du Code de l'urbanisme précise que, dans le cadre du dépôt d'une demande de permis de construire, le projet architectural doit indiquer :

« Les modalités selon lesquelles les bâtiments ou les ouvrages seront raccordés aux réseaux publics ou, à défaut d'équipements publics, les équipements privés prévus, notamment pour l'alimentation en eau ou l'assainissement »

f) Le Code de la Santé Publique

Le Code de la Santé Publique (CSP) prévoit que les communes puissent fixer des prescriptions pour le raccordement des eaux pluviales (article L1331-1 du CSP).

g) Arrêté du 21 juillet 2015

Cet arrêté est relatif aux systèmes d'assainissement collectif et aux installations d'assainissement non collectif**,** à l'exception des installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg/j de DBO5.

Il remplace l'arrêté du 22 juin 2007.

Concernant les eaux pluviales, cet arrêté définit les interactions entre réseaux d'eaux pluviales et d'assainissement.

Il introduit le principe de gestion des eaux pluviales le plus en amont possible pour limiter les apports d'eaux pluviales dans le système de collecte unitaire.

Article 5 :

« Le système de collecte des eaux pluviales ne doit pas être raccordé au système de collecte des eaux usées, sauf justification expresse du maître d'ouvrage et à la condition que le dimensionnement du système de collecte et celui de la station de traitement des eaux usées le permettent.

Dans le cas de systèmes de collecte en tout ou partie unitaires, les solutions de gestion des eaux pluviales le plus en amont possible sont étudiées afin de limiter les apports d'eaux pluviales dans le système de collecte. Chaque fois qu'elles sont viables sur le plan technico-économique, celles-ci sont prioritairement retenues. »

Article 16 :

« Les eaux pluviales ne doivent pas être déversées dans le système de collecte des eaux usées domestiques, s'il existe, ni rejoindre le dispositif de traitement. »

h) Loi n°2015-991 du 7 août 2015, dite « loi NOTRe »

Cette loi porte une nouvelle organisation territoriale de la République.

Les compétences « eau » et « assainissement » seront exercées à titre obligatoire par les communautés de communes et les communautés d'agglomération à compter du 1e janvier 2020.

La gestion des eaux pluviales faisant partie de la compétence « assainissement », elle sera également exercée à titre obligatoire par les communautés de communes et les communautés d'agglomération à compter du 1e janvier 2020.

La note d'information sur l'exercice des compétences eau / assainissement suite à la loi Notre se trouve en Annexe 5.

2.2 BIBLIOGRAPHIE LOCALE

2.2.1 Le SDAGE Rhône Méditerranée Corse

Le **Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux** (SDAGE) est un document de planification instauré par la Loi sur l'Eau du 3 janvier 1992. Il définit pour une période de 6 ans les grandes orientations pour une gestion équilibrée de la ressource en eau, ainsi que les objectifs de qualité des milieux aquatiques et de quantité des eaux à maintenir ou à atteindre dans le bassin.

Les documents d'urbanisme (SCOT, PLU, cartes communales) et les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) doivent être compatibles avec le SDAGE.

La maîtrise des eaux pluviales fait partie des enjeux majeurs définis par les SDAGE. Cette problématique apparaît dans les thèmes « inondation », « pollution » et « préservation de la ressource ». Les orientations du SDAGE sont intégrées dans les PLU ou les schémas d'assainissement des communes.

Dans le bassin Rhône-Méditerranée, le premier SDAGE a été approuvé en 1996.

Le 21 décembre 2015 est entré en vigueur le SDAGE pour les années 2016 à 2021.

Le SDAGE définit les Orientations Fondamentales (OF) suivantes :

1. S'adapter aux effets du changement climatique
2. Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité.
3. Concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques.
4. Prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau et assurer une gestion durable des services publics d'eau et d'assainissement.
5. Renforcer la gestion de l'eau par bassin versant et assurer la cohérence entre aménagement du territoire et gestion de l'eau.
6. Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé.
7. Préserver et restaurer le fonctionnement naturel des milieux aquatiques et des zones humides.
8. Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir.
9. Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques.

L'échelle retenue par la Directive Cadre sur l'Eau pour fixer et suivre les objectifs est la masse d'eau (souterraine ou superficielle). Une masse d'eau est un tronçon de cours d'eau, un lac, un étang, une portion d'eaux côtières ou tout ou partie d'un ou plusieurs aquifères. Elle doit être d'une taille suffisante, tout en présentant des caractéristiques biologiques et physico-chimiques homogènes.

2.2.2 Plan de Prévention des Risques d'Inondations (PPRI)

Le Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI) est un outil réglementaire élaboré par la préfecture de département conjointement avec les services déconcentrés de l'Etat.

Le PPRI a pour objectif de délimiter :

- Les zones de risque fort dans lesquelles l'urbanisation peut être interdite,
- Les zones de risques moyens à faibles où les constructions sont soumises à des conditions de réalisation, d'utilisation ou d'exploitation. Dans ces zones, des mesures peuvent être prises pour réduire l'exposition au risque ainsi que la vulnérabilité des biens existants et des personnes.

Son objectif est **de limiter l'impact, tant pour les vies humaines que pour les dommages aux divers bâtiments et activités**, des risques naturels, principalement en limitant l'augmentation du bâti en zone à risques et en préservant des champs d'expansion de crues, ou aussi en prescrivant des mesures de renforcement du bâti existant.

Article L562-1 du Code de l'environnement :

« I.- L'Etat élabore et met en application des plans de prévention des risques naturels prévisibles tels que les inondations, les mouvements de terrain, les avalanches, les incendies de forêt, les séismes, les éruptions volcaniques, les tempêtes ou les cyclones.

II.- Ces plans ont pour objet, en tant que de besoin :

1° De délimiter les zones exposées aux risques, dites « zones de danger » en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru, d'y interdire tout type de construction, d'ouvrage, d'aménagement ou d'exploitation agricole, forestière, artisanale, commerciale ou industrielle ou, dans le cas où des constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles, notamment afin de ne pas aggraver le risque pour les vies humaines, pourraient y être autorisés, prescrire les conditions dans lesquelles ils doivent être réalisés, utilisés ou exploités ;

2° De délimiter les zones, dites « zones de précaution » qui ne sont pas directement exposées aux risques mais où des constructions, des ouvrages, des aménagements ou des exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient aggraver des risques ou en provoquer de nouveaux et y prévoir des mesures d'interdiction ou des prescriptions telles que prévues au 1° ;

3° De définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises, dans les zones mentionnées au 1° et au 2°, par les collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences, ainsi que celles qui peuvent incomber aux particuliers ;

4° De définir, dans les zones mentionnées au 1° et au 2°, les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existants à la date de l'approbation du plan qui doivent être prises par les propriétaires, exploitants ou utilisateurs.

III.- La réalisation des mesures prévues aux 3° et 4° du II peut être rendue obligatoire en fonction de la nature et de l'intensité du risque dans un délai de cinq ans, pouvant être réduit en cas d'urgence. A défaut de mise en conformité dans le délai prescrit, le préfet peut, après mise en demeure non suivie d'effet, ordonner la réalisation de ces mesures aux frais du propriétaire, de l'exploitant ou de l'utilisateur (…) »

Sur le périmètre d'étude, il existe des **PPRI** pour les communes de **Cassis**, **Marignane**, **Plan-de-Cuques**, **Septèmes-les-Vallons** et **Saint-Victoret**.

Un **PPRI est en cours** de réalisation sur le bassin versant de l'Huveaune, il concerne les communes de **Marseille, Plan de Cuques, Allauch et Gémenos**.

Des études sont également en cours sur le ruisseau des Aygalades. Elles concernent les communes de Marseille et Septèmes-les-Vallons.

Les contraintes de ces PPRI sont développées dans le chapitre 4 et cartographiées en annexe 4.

2.2.3 Périmètres ou projets de périmètres de protection de captages

Sur le territoire de MPM, il y a quatre groupes de captages :

- Les captages de secours « Jeanne d'Arc » et « Hôtel des impôts » situés sur la commune d'Aubagne mais dont les périmètres de protection sont en partie situés sur la commune de Marseille,
- Le captage de secours du Puits Saint-Joseph situé sur la commune de Marseille,
- Les captages de Saint-Pons situés sur la commune de Gémenos,
- Les captages de Coulin situés sur la commune de Gémenos.

Pour tous les captages, l'accès au **périmètre de protection immédiate** est interdit. Dans ce périmètre, toutes activités autres que celles nécessitées par leur entretien ou liées au service des eaux sont interdites.

Les interdictions et réglementations des **périmètres de protection rapprochée ou éloignée** différent pour chacun des captages.

Captages de secours « Jeanne d'Arc » et « Hôtel des impôts »

A l'intérieur du périmètre de protection rapprochée sont interdits :

- Les travaux de génie civil de plus de 10 mètres de profondeur,
- Les systèmes d'assainissement non collectifs,
- Toute activité susceptible d'altérer la qualité de l'eau ou d'en modifier les caractéristiques.

La construction ou la modification des voies de circulation à l'intérieur des périmètres de protection rapprochée est réglementée.

Un contrôle périodique des réseaux d'assainissement des eaux usées et pluviales doit être effectuée dans le périmètre de protection rapprochée (au moins tous les cinq ans).

Il n'y a pas de périmètre de protection éloignée établi pour ce captage, étant donnée la structure de réservoir profond et le cône d'appel très étendu en direction de l'amont de la nappe alluviale profonde de l'Huveaune.

Captage de secours du Puit Saint-Joseph

A l'intérieur du périmètre de protection rapprochée, toutes activités autres que celles nécessitées par leur entretien ou liées au service des eaux sont interdites.

Selon l'avis de l'hydrogéologue agrée, aucun périmètre de protection éloignée n'a été mis en place.

Captages de Saint-Pons

A l'intérieur du périmètre de protection rapprochée, toute activité susceptible d'altérer la qualité de l'eau ou d'en modifier les caractéristiques est interdite.

Il n'y a pas de périmètre de protection éloignée établi pour ce captage, car cette protection lointaine de la ressource est déjà assurée par la nature sauvage du massif de la Sainte-Baume.

Captages de Coulin

La délimitation des périmètres de protection des forages de Coulin n'a pas été validée à ce jour.

Les périmètres de protection des captages du territoire sont cartographiés en annexe 5.

2.2.4 Schéma de COhérence Territoriale (SCOT)

Le Schéma de COhérence Territoriale (SCOT) est un outil de conception et de mise en œuvre d'une planification intercommunale. Le SCOT prend en compte la gestion des eaux et détermine les conditions qui permettent d'assurer la préservation de la qualité de l'eau et la prévention des pollutions. Il permet d'imposer une politique globale de gestion du risque à l'échelle d'un bassin de vie et de suggérer des pistes techniques pour sa mise en œuvre.

Par ailleurs, **le SCOT peut préconiser que chaque commune concernée se dote d'un Schéma Directeur de Gestion des Eaux Pluviales (SDGEP), limite le taux d'imperméabilisation des nouveaux aménagements, limite le débit de fuite des zones urbanisées, etc. tout en restant conforme aux dispositions des SDAGE et SAGE** (si ce dernier existe sur le territoire).

Ces prescriptions restent globales mais elles permettent d'imposer aux collectivités d'étudier leur territoire d'un point de vue du risque de ruissellement et apporte ainsi une cohérence sur le territoire.

Article L121-1 du Code de l'urbanisme :

« Les schémas de cohérence territoriale, les plans locaux d'urbanisme et les cartes communales déterminent les conditions permettant d'assurer, dans le respect des objectifs du développement durable :

1° L'équilibre entre :

a) Le renouvellement urbain, le développement urbain maîtrisé, la restructuration des espaces urbanisés, la revitalisation des centres urbains et ruraux ;

b) L'utilisation économe des espaces naturels, la préservation des espaces affectés aux activités agricoles et forestières, et la protection des sites, des milieux et paysages naturels ;

c) La sauvegarde des ensembles urbains et du patrimoine bâti remarquables ;

d) Les besoins en matière de mobilité.

1° bis La qualité urbaine, architecturale et paysagère, notamment des entrées de ville ;

2° La diversité des fonctions urbaines et rurales et la mixité sociale dans l'habitat, en prévoyant des capacités de construction et de réhabilitation suffisantes pour la satisfaction, sans discrimination, des besoins présents et futurs de l'ensemble des modes d'habitat, d'activités économiques, touristiques, sportives, culturelles et d'intérêt général ainsi que d'équipements publics et d'équipement commercial, en tenant compte en particulier des objectifs de répartition géographiquement équilibrée entre emploi, habitat,

commerces et services, d'amélioration des performances énergétiques, de développement des communications électroniques, de diminution des obligations de déplacements motorisés et de développement des transports alternatifs à l'usage individuel de l'automobile ;

3° La réduction des émissions de gaz à effet de serre, la maîtrise de l'énergie et la production énergétique à partir de sources renouvelables, la préservation de la qualité de l'air, de l'eau, du sol et du sous-sol, des ressources naturelles, de la biodiversité, des écosystèmes, des espaces verts, la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques, et la prévention des risques naturels prévisibles, des risques miniers, des risques technologiques, des pollutions et des nuisances de toute nature. »

2.2.5 Plan Local d'Urbanisme (PLU)

Le Plan Local d'Urbanisme permet de renforcer les principes de gestion des eaux pluviales.

Il prend notamment en compte les problématiques environnementales en y intégrant celles de la prévention du risque d'inondation par ruissellement pluvial et la préservation des milieux naturels.

Les communes peuvent adopter dans le règlement de leur PLU des **prescriptions sur les eaux pluviales qui seront opposables aux constructeurs et aux aménageurs** (article L123-1-5 du Code de l'urbanisme). **Ces prescriptions pourront découler du Schéma Directeur de Gestion des Eaux Pluviales (SDGEP) et/ou de l'intégration au zonage pluvial**.

Outre le règlement du PLU, le Rapport de présentation et les Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP) peuvent introduire des dispositions relatives à la gestion des eaux pluviales.

Les prescriptions et dispositions relatives à la gestion des eaux pluviales des différents PLU sont développées dans le chapitre 3.

2.2.6 Aptitude des sols à l'infiltration

Il s'agit d'identifier les secteurs envisageables pour l'infiltration des eaux pluviales de façon à limiter le recours à l'utilisation du réseau et repousser ses limites de saturation.

Pour ce faire, la méthode mise en œuvre consiste à recenser et croiser les données de perméabilité des sols, des données de nappes, des caractéristiques du sol et du sous-sol, de topographie, des risques de mouvement de terrain, de la connaissance ou la suspicion de pollutions anciennes ou récentes, de la connaissance d'ouvrages souterrains et des zones de protection des captages et canaux.

L'ensemble de ces données sont présentées ci-après.

La carte de synthèse est fournie en annexe 6. Les fichiers au format shape des données géologie, risques et protections sont fournis avec le projet QGis.

a) Perméabilité des sols

Le travail d'interprétation a été réalisé au 1 /50 000, sur la base de la carte géologique harmonisée au 1/50 000 (BRGM) des 18 communes du territoire. La relation entre la

nature géologique des terrains et la perméabilité des sols a été réalisé par un géologue en prenant en compte diverses publications (Durozoy, 1972 ; Glintzboeckel, 1973 ; Silvestre et Sedan, 1986 ; Ancel *et al*, 2004).

Les terrains les plus perméables (très perméables) sont constitués d'alluvions fluvio-lacustres ou de colluvions. Les formations fluvio-lacustres sont constituées d'une alternance de galets, de graviers et de sables, qui présentent une bonne perméabilité et favorise la présence d'une nappe alluviale. C'est notamment le cas des terrains de la vallée de l'Huveaune.

Les formations calcaires et dolomitiques couvrent une grande superficie de la surface étudiée (Nerthe, Etoile, Allauch, Carpiagne, Marseilleveyre, chaine de la Fare, Martigues...). Il s'agit de massifs d'âge jurassique et crétacé, affectés par des failles. Ces terrains sont de nature peu perméable, mais présentent une perméabilité de fissures favorable à une bonne infiltration de l'eau (Peu perméable sauf au voisinage des fracturations). Dans le cas des calcaires blancs massifs, la formation de karsts permet la percolation de l'eau très en profondeur. Lorsque les calcaires sont très compacts et peu fracturés, ou lorsqu'ils sont associés à des intercalations de marnes, le terrain est réellement peu perméable. En outre, le relief généralement marqué de ces formations favorise le ruissellement et diminue les possibilités d'infiltration.

Les niveaux argileux, gréseux ou conglomératiques sont très peu perméable. Les eaux s'y infiltrent donc difficilement.

Le Keuper, constitué de marnes et de gypse, est imperméable. Il est présent notamment dans la région d'Allauch. Les marnes noires de l'Aptien sont également imperméables.

Ces données sont géo-référencées dans un fichier shape constitué de trois champ au format texte :

- Champ «Géologie» : reprenant les caractéristiques géologiques des terrains. Par ex : Calcaire, Grés, Sables…
- Un champ «Perméabilité» : correspondant à la perméabilité des sols, et caractérisant le devenir des eaux superficielles en fonction des caractéristiques des terrains. Six occurrences différentes ont été distinguées :
    - Très perméable,
    - Perméable,
    - Peu perméable sauf au voisinage des fracturations,
    - Peu perméable,
    - Très peu perméable,
    - Imperméable.
- Champ «Commentaire» : reprenant des informations utiles sur le devenir des eaux superficielles telles que : Karst favorable à l'infiltration des eaux en profondeur, ruissellement et infiltration dans les fractures. Zone urbanisée favorisant le ruissellement…

b) Galerie de la Mer

Il s'agit d'une galerie maçonnée de 14.68 km de long dans laquelle une tuyauterie de 550 mm de diamètre transporte l'eau pompée à 50 mètres de profondeur dans le puits Gérard (18 mètres sous le niveau de la mer) trois forages de 350 mm de diamètre chacun passent à 30 mètres de profondeur sous le port de Marseille pour évacuer l'eau en mer.

Le but de cet ouvrage est d'évacuer les eaux de mines du puits Biver où elles affluent massivement. La Galerie de la Mer est creusée en ligne droite à partir de ce puits jusqu'à la mer méditerranée. L'aérage est assuré par le puits Saint Joseph et le puits de la Mure.

Sur la carte des aptitudes à l'infiltration (annexe 6), l'axe de cette galerie est représenté par un trait continu mais alterné de couleurs jaune et brune.

c) Puits de captages

Sur la carte des aptitudes à l'infiltration (annexe 6), les périmètres de protection rapprochée des captages sont matérialisés par des polygones de couleur bleue. Le lieu des puits de pompage sont quant à eux localisés par des points de couleur verte.

d) Canal de Marseille

Le canal de Marseille est une importante source d'approvisionnement en eau potable de la ville de Marseille. D'une longueur de 80 kilomètres pour sa partie principale (160 kilomètres avec les dérivations dans la ville) il amène les eaux de la Durance dans la ville depuis le 8 juillet 1849. Cette construction du XIXe siècle cumule de très nombreuses infrastructures, ponts, tunnels, réservoirs, etc.

Sur la carte des aptitudes à l'infiltration (annexe 6), les sections non couvertes sont représentées par un trait continu de couleur bleue ciel. Les sections souterraines, sont quant à elles représentées continues mais alternées de couleurs bleue ciel et bleue marine.

e) Cavités

Les cavités recensées sur le territoire français sont répertoriées par le Ministère de la Transition écologique et solidaire et mis à disposition dans la base nationale des cavités souterraines nommée BD-Cavités.

Dans cette base de données, au 28 avril 2017, 528 cavités étaient recensées dans le périmètre de la Métropole Aix Marseille Provence. Chacune de ces 528 cavités fait l'objet d'une « fiche cavité ». Un exemple de « fiche cavité » accessible par son url sur le site GEORISQUES (BRGM) est fournie Figure 4. Sur la carte de l'aptitude à l'infiltration (annexe 6), ces cavités sont représentées par un point de couleur bleue ciel.


GÉORISQUES
Mieux connaître les risques sur le territoire
Cavités souterraines

PACAA0000421

Cavités souterraines

Identifiant de la cavité :	PACAA0000421
Type de cavité :	naturelle
Nom de la cavité :	GOUFFRE DES PICHAURIS
Département :	BOUCHES-DU-RHONE (13)
Nom de la commune (à la saisie) :	ALLAUCH (13002)
Coordonnées X,Y en Lambert 93 métrique :	905890, 6257284
Coordonnées X,Y ouvrage :	859926, 1825590
Lambert X,Y ouvrage :	Lambert 2 étendu
Précision coordonnées :	25m
Repérage géographique :	orifice visible
Positionnement :	approché
Altitude ouvrage :	350
Date de validité :	31/10/2006
Auteur de la description :	Banque données du sous-sol BSS

Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer

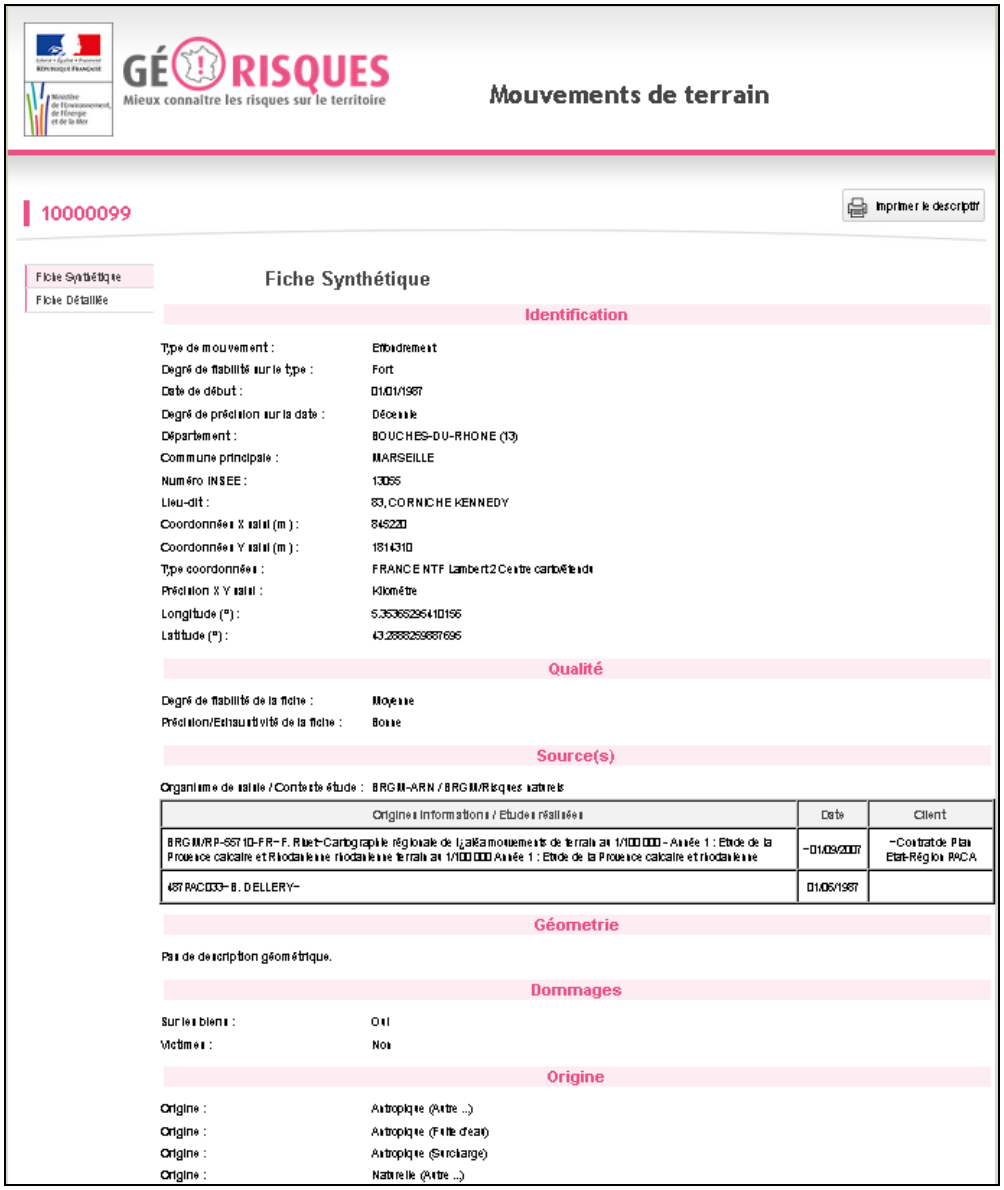
Figure 4 : Exemple de fiche cavité

f) Effondrements

Les désordres créés par la rupture du toit des cavités souterraines se traduisent en surface par des effondrements de terrain qui sont répertoriés dans une base de données mise à disposition par le Ministère de la Transition écologique et solidaire.

Dans cette base de données, au 28 avril 2017, 24 effondrements étaient recensées dans le périmètre de la Métropole Aix Marseille Provence. Chacun de ces 24 effondrements fait l'objet d'une « fiche effondrement ». Un exemple de « fiche effondrement » accessible par son url sur le site GEORISQUES (BRGM) est fournie Figure 5.

La localisation de ces effondrements, superposée à la carte de l'aptitude à l'infiltration (annexe 6), est matérialisée par des cercles de couleur brune et de diamètre représentant l'incertitude de la localisation.


GÉORISQUES
Mieux connaître les risques sur le territoire

Mouvements de terrain

10000099

Imprimer le descriptif

Fiche Synthétique
Fiche Détaillée

Fiche Synthétique

Identification

Type de mouvement :	Effondrement
Degré de fiabilité sur le type :	Fort
Date de début :	01/01/1987
Degré de précision sur la date :	Décennie
Département :	BOUCHES-DU-RHONE (13)
Commune principale :	MARSEILLE
Numéro INSEE :	13055
Lieu-dit :	83, CORNICHE KENNEDY
Coordonnées X saisi (m) :	845220
Coordonnées Y saisi (m) :	1814310
Type coordonnées :	FRANCE NTF Lambert 2 Centre carto étendu
Précision X Y saisi :	Kilomètre
Longitude (°) :	5.353652954410156
Latitude (°) :	43.28882599887695

Qualité

Degré de fiabilité de la fiche :	Moyenne
Précision/Exhaustivité de la fiche :	Bonne

Source(s)

Organisme de saisie / Contexte étude : BRGM-ARN / BRGM/Risques naturels

Origine Information / Etudes réalisées	Date	Client
BRGM/RP-55710-FR - F. Rulet - Cartographie régionale de l'aléa mouvements de terrain au 1/100 000 - Année 1 : Etude de la Provence calcaire et Rhodanienne rhodanienne terrain au 1/100 000 Année 1 : Etude de la Provence calcaire et rhodanienne	- 01/09/2007	- Contrat de Plan Etat-Région PACA
487 RAC003 - B. DELLERY -	01/05/1987	

Géometrie

Pas de description géométrique.

Dommages

Sur les biens :	Oui
Victimes :	Non

Origine

Origine :	Anthropique (Autre ...)
Origine :	Anthropique (Fuite d'eau)
Origine :	Anthropique (Surcharge)
Origine :	Naturelle (Autre ...)

Figure 5 : Exemple de fiche effondrement

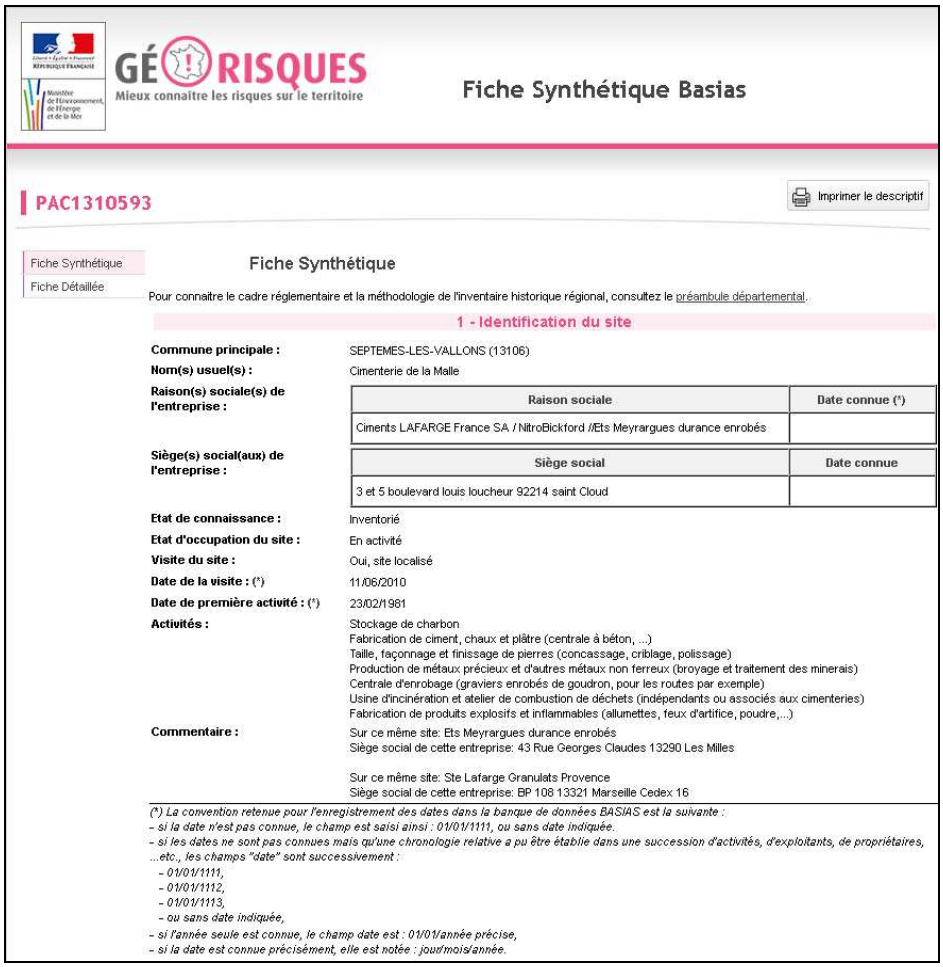
g) Pollutions possibles (BASIAS)

Depuis 1978, la réalisation d'inventaires historiques régionaux (IHR) des sites industriels et activités de service, en activité ou non, s'est accompagnée de la création de la base de données nationale BASIAS (Base des Anciens Sites Industriels et Activités de Service).

L'IHR est mené par département. Il est mis en place, suivi et contrôlé par un comité de pilotage qui définit le cadre de l'opération (période couverte par le recensement, nature des activités recherchées) et aménage la méthodologie nationale en fonction des spécificités du département concerné.

Il faut souligner que l'inscription d'un site dans la banque de données BASIAS ne préjuge pas d'une éventuelle pollution à son endroit.

Au 2 mai 2017, la base de données BASIAS comptait 574 sites dans le périmètre de la Métropole Aix Marseille Provence. Chacun de ces 574 sites fait l'objet d'une « fiche BASIAS ». Un exemple de « fiche Synthétique BASIAS » accessible par son url sur le site GEORISQUES (BRGM) est fourni Figure 6. Les sites recensés par BASIAS sont localisés par des points de couleur rose sur la carte d'aptitude à l'infiltration (annexe 6).



GÉORISQUES
Mieux connaître les risques sur le territoire

Fiche Synthétique Basias

PAC1310593

Imprimer le descriptif

Fiche Synthétique
Fiche Détaillée

Fiche Synthétique

Pour connaitre le cadre réglementaire et la méthodologie de l'inventaire historique régional, consultez le préambule départemental.

1 - Identification du site

Commune principale : SEPTEMES-LES-VALLONS (13106)

Nom(s) usuel(s) : Cimenterie de la Malle

Raison(s) sociale(s) de l'entreprise :

Raison sociale	Date connue (*)
Ciments LAFARGE France SA / NitroBickford //Ets Meyrargues durance enrobés	

Siège(s) social(aux) de l'entreprise :

Siège social	Date connue
3 et 5 boulevard louis loucheur 92214 saint Cloud	

Etat de connaissance : Inventorié

Etat d'occupation du site : En activité

Visite du site : Oui, site localisé

Date de la visite : (*) 11/06/2010

Date de première activité : (*) 23/02/1981

Activités : Stockage de charbon
Fabrication de ciment, chaux et plâtre (centrale à béton, ...)
Taille, façonnage et finissage de pierres (concassage, criblage, polissage)
Production de métaux précieux et d'autres métaux non ferreux (broyage et traitement des minerais)
Centrale d'enrobage (graviers enrobés de goudron, pour les routes par exemple)
Usine d'incinération et atelier de combustion de déchets (indépendants ou associés aux cimenteries)
Fabrication de produits explosifs et inflammables (allumettes, feux d'artifice, poudre,...)

Commentaire : Sur ce même site: Ets Meyrargues durance enrobés
Siège social de cette entreprise: 43 Rue Georges Claudes 13290 Les Milles

Sur ce même site: Ste Lafarge Granulats Provence
Siège social de cette entreprise: BP 108 13321 Marseille Cedex 16

(*) La convention retenue pour l'enregistrement des dates dans la banque de données BASIAS est la suivante :
- si la date n'est pas connue, le champ est saisi ainsi : 01/01/1111, ou sans date indiquée.
- si les dates ne sont pas connues mais qu'une chronologie relative a pu être établie dans une succession d'activités, d'exploitants, de propriétaires, ...etc., les champs "date" sont successivement :
- 01/01/1111,
- 01/01/1112,
- 01/01/1113,
- ou sans date indiquée,
- si l'année seule est connue, le champ date est : 01/01/année précise,
- si la date est connue précisément, elle est notée : jour/mois/année.

Figure 6 : Exemple de fiche synthétique BASIAS

h) Pollution BASOL

Le Ministère de la Transition écologique et solidaire - Direction Générale de la Prévention et des Risques (DGPR) met à disposition la Base de données BASOL qui concerne le recensement des sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif.

Au 2 mai 2017, la base de données BASOL comptait 57 sites dans le périmètre de la Métropole Aix Marseille Provence. Chacun de ces 57 fait l'objet d'une « fiche BASOL ». Un extrait d'une « fiche BASOL » accessible par son url sur le site GEORISQUES (BRGM) est fourni Figure 7. Les sites recensés par BASOL sont localisés par des points de couleur noire sur la carte d'aptitude à l'infiltration (annexe 6).



Localisation et identification du site

Nom usuel du site : SPUR ENVIRONNEMENT
Localisation :
Commune : Marseille
Arrondissement :
Code postal : 13013 - **Code INSEE** : 13055 (852 395 habitants)
Adresse : 228, avenue de Château-Gombert
Lieu-dit :
Agence de l'eau correspondante : Rhône - Méditerranée - Corse
Code géographique de l'unité urbaine : 00759 : Marseille - Aix-en-Provence (1 558 379 habitants)

Géoréférencement :

Référentiel	Coordonnée X	Coordonnée Y	Précision	Précision (autre)
LAMBERT93	897114	6252868	Autre	SITE

Référentiel	Coordonnée X	Coordonnée Y	Précision	Précision (autre)
LAMBERT II ETENDU	850757	1820860	Adresse (numéro)	

Parcelles cadastrales :

Cadastre			Section cadastrale	N° de parcelle	Précision parcellaire	Source documentaire	Observations
Nom	Arrondissement	Date					
Marseille			0C	103	Parcellaire parfait actuel	GEOPORTAIL CADASTRE.GOUV.FR	

Plan(s) cartographique(s) :

Aucun plan n'a été transféré pour le moment.

Responsable(s) actuel(s) du site : EXPLOITANT (si ICPE ancienne dont l'exploitant existe encore ou ICPE en activité)
Nom : SPUR-13-
il s'agit DU DERNIER EXPLOITANT

Qualité du responsable : PERSONNE MORALE PRIVEE

Propriétaire(s) du site :

Nom	Qualité	Coordonnées
Sté MARSEILLE AMENAGEMENT	PERSONNE MORALE PRIVEE	

Figure 7 : Extrait d'une fiche BASOL

i) Aléa retrait-gonflement des argiles

Le retrait par assèchement des sols argileux lors d'une sécheresse prononcée et/ou durable produit des déformations de la surface des sols (tassements différentiels). Il peut être suivi de phénomènes de gonflement au fur et à mesure du rétablissement des conditions hydrogéologiques initiales ou plus rarement de phénomènes de fluage avec ramollissement.

A la demande du Ministère de la Transition écologique et solidaire, le BRGM a dressé, pour l'ensemble du territoire métropolitain (hors ville de Paris), des cartes d'aléa définies de manière qualitative. Ces cartes délimitent les zones qui sont *a priori* sujettes au phénomène de retrait-gonflement et hiérarchisent le degré d'aléa :

- Les zones où l'aléa retrait-gonflement est qualifié de fort, sont celles où la probabilité de survenance d'un sinistre sera la plus élevée et où l'intensité des phénomènes attendus est la plus forte ;
- Les zones où l'aléa est qualifié de faible, la survenance de sinistres est possible en cas de sécheresse importante, mais ces désordres ne toucheront qu'une faible proportion des bâtiments (en priorité ceux qui présentent des défauts de construction ou un contexte local défavorable, avec par exemple des arbres proches ou une hétérogénéité du sous-sol) ;
- Les zones d'aléa moyen correspondent à des zones intermédiaires entre ces deux situations extrêmes ;
- Les zones où l'aléa est estimé *a priori* nul, il s'agit des secteurs où la carte géologique actuelle n'indique pas la présence de terrain argileux en surface. Il

n'est cependant pas exclu que quelques sinistres s'y produisent car il peut s'y trouver localement des placages, des lentilles intercalaires, des amas glissés en pied de pente ou des poches d'altération, de nature argileuse, non identifiés sur les cartes géologiques à l'échelle $^{1}/_{50\ 000}$, mais dont la présence peut suffire à provoquer des désordres ponctuels.

La classification de l'aléa retrait-gonflement des argiles sur le périmètre de la Métropole Aix Marseille Provence est superposée à la cartographie de l'aptitude à l'infiltration (annexe 6) par une représentation hachurée de couleurs contrastées et de pentes descendantes vers la droite s'accentuant selon le niveau du risque.

j) Gypse

La présence de gypse (pierre à plâtre), qui se dissout rapidement présente un risque d'effondrement résultant des phénomènes de dissolution.

L'Open Data France (https://www.data.gouv.fr) fournit des données géo-référencées du risque d'effondrement lié à la dissolution du gypse. La représentation des zones à risques est superposée à la cartographie de l'aptitude à l'infiltration (annexe 6) en couleur bleue ciel pour les risques modérés et bleue foncée pour les risques graves.

k) Remontées de nappes

Le BRGM, présente des cartes départementales de sensibilité au phénomène de remontées de nappes. Le phénomène est apprécié sur la base d'un indice de sensibilité qui résulte de deux voies de détermination :

- Une approche typologique distinguant les zones humides reconnues et les nappes sub-affleurantes ;
- Une approche numérique par poids et critères (sur une grille à 250 m) de l'indice de sensibilité défini comme le rapport entre l'épaisseur de la zone non saturée et la valeur du demi-battement de la nappe.

Le niveau de sensibilité de remonté de nappe est superposé à la cartographie de l'aptitude à l'infiltration (annexe 6) par des réseaux de points de couleurs contrastées.

l) Pentes

Sur la base des données topographiques, la pente des terrains est calculée par l'exploitation de l'outil analyse/pente de GDAL. Conformément à la demande de la Métropole Aix Marseille Provence, ces pentes sont classifiées selon les seuils : 5%, 10% et 20%.

Cette classification des pentes apparait en fond de la carte d'aptitude à l'infiltration (annexe 6) par une coloration en dégradé de ton vert fonçant des faibles vers les fortes pentes.

2.2.7 Contrat de Baie Marseille

Le **Contrat de Baie**, comme le Contrat de Rivière est **une procédure issue d'une initiative locale et visant à créer une dynamique locale dans le domaine de l'eau et des milieux aquatiques et à déboucher sur un plan d'action**.

Porté par la **communauté urbaine Marseille Provence Métropole** et la **Ville de Marseille**, le contrat est né de la volonté d'améliorer la qualité des eaux de baignade et des milieux littoraux en 2010.

Entre 2010 et 2015, le dossier du Contrat de baie a été élaboré en partenariat avec près de **70 acteurs.**

En 2014, le **Comité de Baie** a été créé dans le but d'élaborer et de suivre le Contrat de Baie. Ce comité est composé de 55 membres.

Validé en juillet 2015, le Contrat de Baie de Marseille représente 130 km de linéaire côtier de Martigues à Saint-Cyr-sur-Mer.

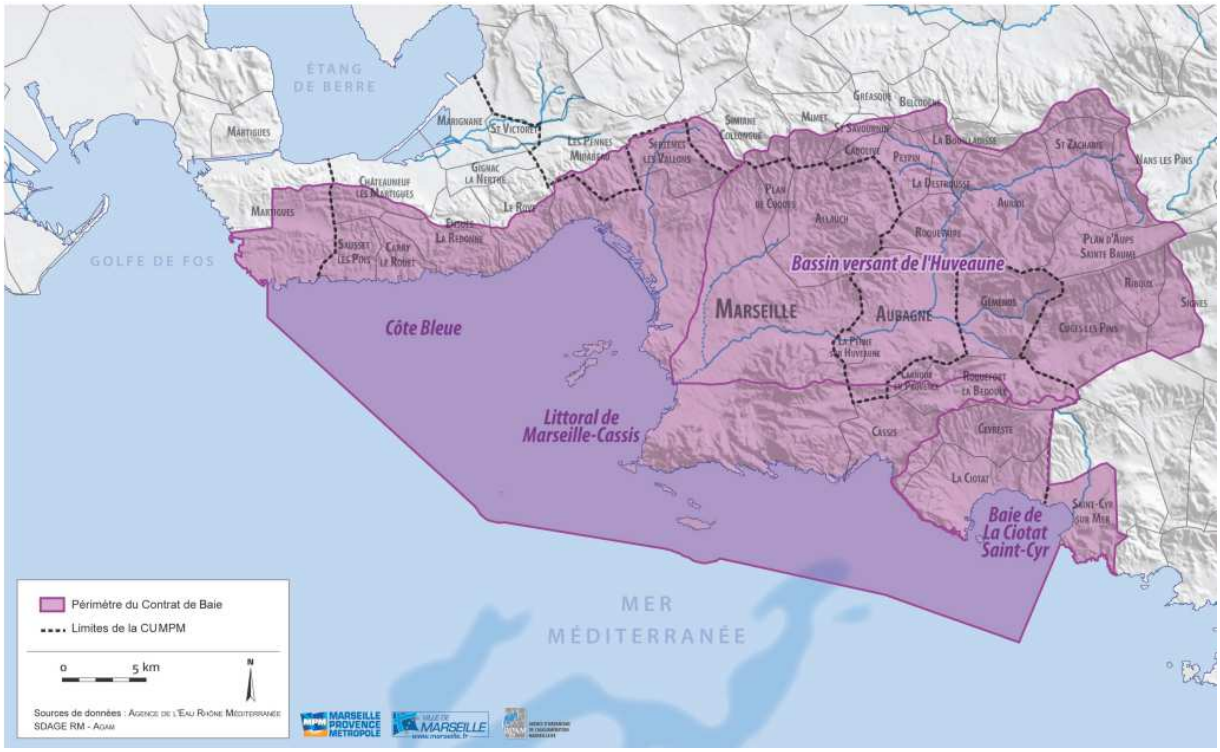


Figure 8 : Périmètre du contrat de Baie de Marseille - Source : Contrat de baie de la métropole marseillaise - Tome 1

Ce contrat a **trois objectifs** : regrouper dans un projet fédérateur les études et plans d'actions développés sur l'aire maritime, répondre aux grands enjeux du littoral de la métropole marseillaise et répondre au cadre juridique et réglementaire.

Le Contrat de Baie de Marseille intègre plusieurs démarches :

- le Contrat d'Agglomération dont l'objectif est d'améliorer le fonctionnement du système d'assainissement de l'agglomération marseillaise et de la qualité des milieux aquatiques,

- le Contrat de Rivière de l'Huveaune qui vise à répondre aux objectifs du SDAGE concernant la qualité des milieux aquatiques du bassin versant de l'Huveaune,
- l'opération « Calypso » qui vise à mettre en œuvre des actions de lutte contre la pollution portuaire.

A travers ces différentes démarches, il cherche à relever 3 défis majeurs :

- Prévenir et réduire les pollutions en mer et améliorer la qualité des eaux de baignade,
- Préserver et restaurer la qualité des milieux littoraux et côtiers,
- Organiser la gouvernance du littoral, sensibiliser la population, les usagers et les acteurs du littoral.

Le **programme d'actions** du Contrat de Baie s'étend sur 6 ans (2015-2021). Une première phase est prévue jusqu'à 2018, puis une seconde entre 2018 et 2021.

Il est composé de **17 actions principales** et **80 opérations spécifiques** associées. Pour chacune de ces actions et opérations, il est spécifié les objectifs, coûts et partenaires.

Chaque année, un bilan de l'état de réalisation des différentes opérations sera réalisé par le secrétariat du Comité de Baie.

2.2.8 Contrat de Rivière du bassin Versant de l'Huveaune

Le Contrat de rivière est une procédure issue d'une initiative locale et visant à créer une dynamique locale dans le domaine de l'eau et des milieux aquatiques et à déboucher sur un plan d'action. Les grands objectifs du Contrat de rivière sont : la restauration de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques, la prévention du risque inondation, la gestion quantitative de la ressource, la mise en valeur du patrimoine naturel et des paysages, la sensibilisation des usagers et des populations pour une gestion durable de l'eau.

Sur une base contractuelle (5 ans), le Contrat de rivière peut programmer des actions concernant la gestion des eaux pluviales, qui relève de la compétence du syndicat de rivière, de collectivités membres ou d'autres partenaires d'un comité de rivière. Il peut s'agir de bassins publics de rétention, de travaux de mise en séparatif des réseaux d'assainissement, de la mise en œuvre de techniques alternatives, etc.

Il est important de noter que le Contrat de Rivière n'a pas de portée juridique.

Le Contrat de Rivière du Bassin Versant de l'Huveaune est porté par le **Syndicat Intercommunal du Bassin Versant de l'Huveaune**.

Le Comité de Rivière, créé en 2013, pilote le Contrat de Rivière. Composé de 70 membres, il approuve les orientations du Contrat et son programme d'action. Il est aussi chargé de veiller à l'application du programme d'actions.

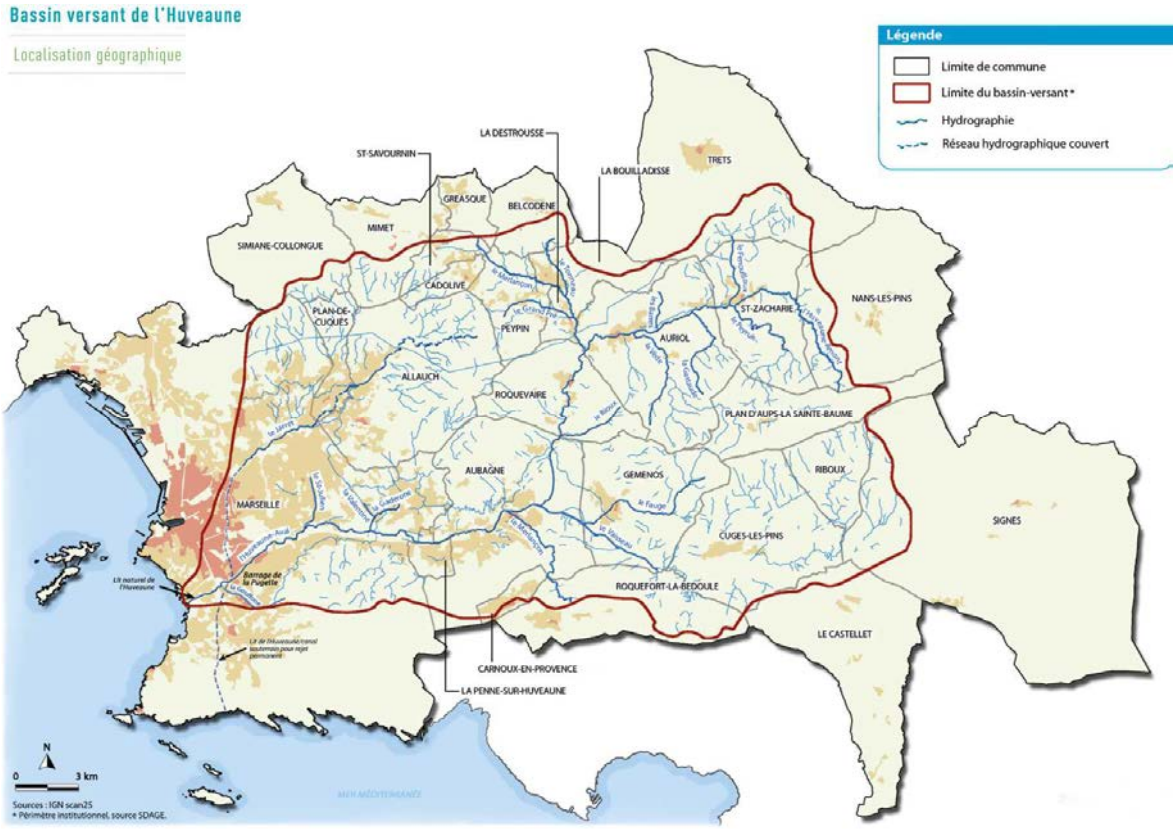


Figure 9 : Bassin versant de l'Huveaune - Source : Synthèse Contrat de Rivière du bassin versant de l'Huveaune - 2015

Le Contrat de Rivière doit répondre aux trois objectifs du Contrat de Baie précité. Pour cela, **cinq enjeux** ont été établis :

- Qualité des eaux,
- Qualité des milieux naturels aquatiques,
- Etat des ressources en eau,
- Gestion quantitative du ruissellement et des inondations,
- Gestion locale concertée et valorisation du bassin versant.

Chacun de ces enjeux est décliné en plusieurs objectifs qui amènent à une série d'actions : études, travaux, suivi, contrôle de qualité et de gestion.

Le **programme d'actions** du Contrat de Rivière du Bassin Versant de l'Huveaune est mis en œuvre sur 6 ans. Il est décomposé en deux phases : une première phase entre 2015 et 2017 et la seconde entre 2018 et 2020.

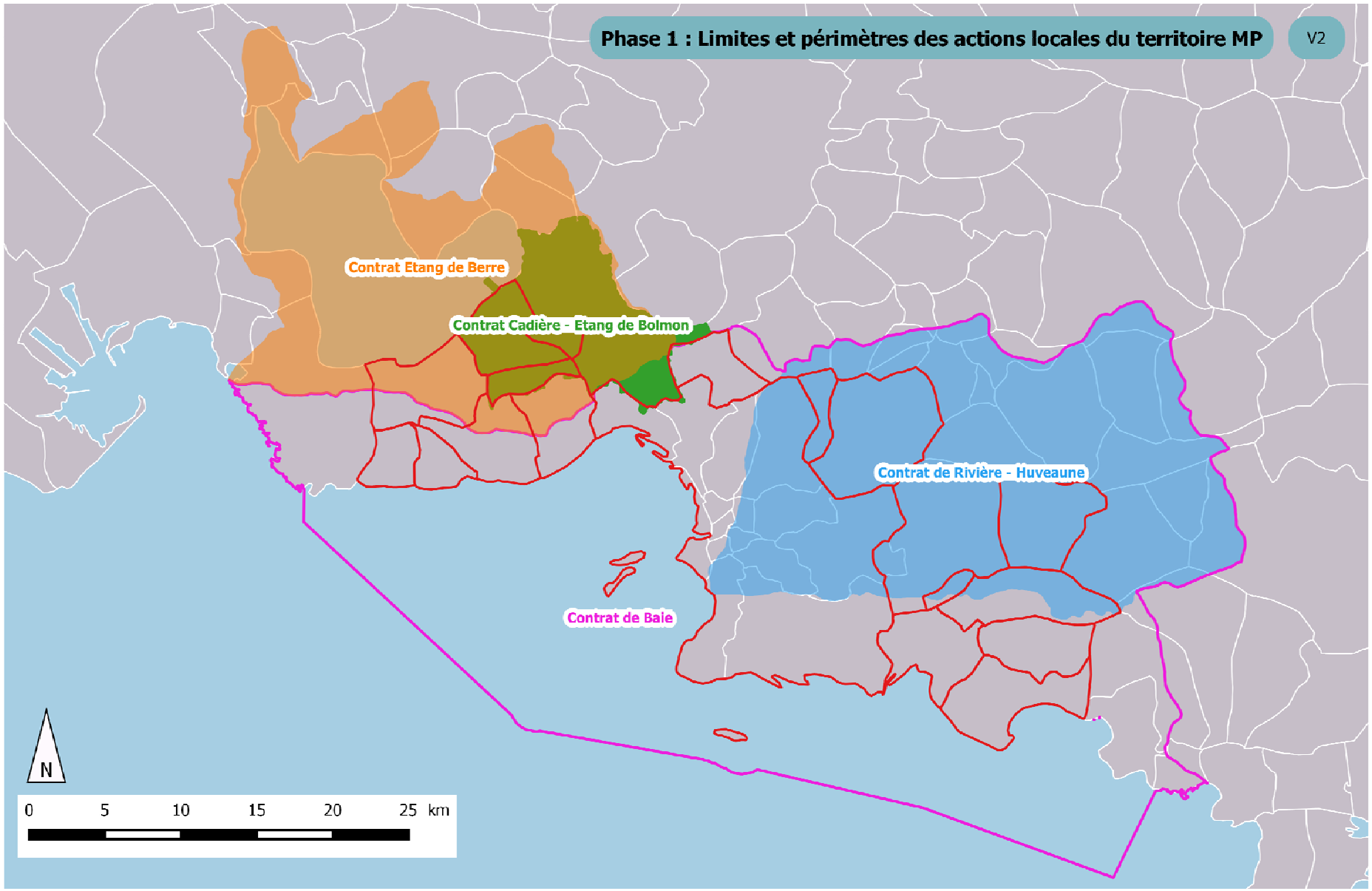
Concernant les **eaux pluviales,** le programme d'actions prévoit :

- La mise en œuvre des travaux des schémas directeurs pluviaux,
- La réalisation d'un projet de recherche appliquée de phytoépuration pour les eaux pluviales (spécifiquement bassins versants routiers).

2.3 SYNTHÈSE DES LIMITES ET PÉRIMÈTRES DES ACTIONS LOCALES

La carte ci-après présente l'ensemble des contraintes qui s'appliquent au territoire d'étude.

Figure 10: Carte des limites et périmètres des actions locales du territoire MP



3 TECHNIQUES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

Les paragraphes suivants présentent plusieurs techniques de gestion des eaux pluviales (techniques « traditionnelles », techniques « alternatives) et les principes d'une gestion intégrée de ces eaux. Les techniques dites « alternatives » offrent des opportunités d'aménagement intéressantes et facilement adaptables aux centres urbains : espaces verts, espaces collectifs non imperméabilisés, etc.

Les données sont inspirées du document ***« Stratégie et solutions techniques pour la gestion des eaux pluviales »*** de la Région Rhône-Alpes (GRAIE).

Ce chapitre s'appuie également sur les retours d'expérience des évènements pluvieux exceptionnels observés ces dernières années sur le pourtour méditerranéen ainsi que sur notre expérience issue de trente années de suivi de travaux d'assainissement pluvial.

3.1 CONSTATS

Depuis plusieurs décennies, les inondations urbaines se multiplient lors d'évènements pluvieux de forte intensité. Les conséquences de ces phénomènes sur les biens et les personnes peuvent être dramatiques ou tout au moins génératrices de dégâts matériels et de gênes pour la population et l'activité urbaine. L'augmentation de l'imperméabilisation des sols, liée à l'extension de l'urbanisation, est la principale cause mise en avant lors de ces évènements. Mais au-delà de ce constat, c'est la conception classique de l'assainissement pluvial qui est remise en cause. La collecte et l'évacuation systématique des eaux pluviales génèrent une accélération des écoulements et donc une augmentation des débits et des volumes en aval.

Dans tous les cas, la maîtrise et l'accompagnement de la collectivité est indispensable, car les impacts sont cumulatifs: même s'ils paraissent négligeables individuellement, leur cumul conduit à des aggravations importantes.

Aujourd'hui, les règles de l'art font la promotion de l'intégration de l'eau dans l'urbanisme dès la conception des projets d'aménagement. D'un point de vue technique, il s'agit de limiter l'imperméabilisation, de favoriser l'infiltration, de réduire les rejets au milieu naturel et de mettre en place des techniques alternatives avec une gestion le plus en amont possible des eaux pluviales.



Figure 11 : Exemple de noue paysagère en milieu urbain

L’utilisation des techniques alternatives présente de nombreux intérêts : limitation du risque d’inondations, remplissage des nappes phréatiques, réintroduction de l’eau et réintégration de la nature dans la ville, création d’un impact positif sur le milieu naturel, etc.

L'utilisation de techniques alternatives est souvent remise en cause en Méditerranée du fait des caractéristiques climatiques particulières : de longues périodes de sécheresse couplées à des évènements pluvieux intenses. **Or les techniques alternatives peuvent être mises en place dans tous projets**, dès le règlement de zonage pluvial, **il est seulement important de choisir les bonnes techniques selon les projets** (ex: adapter le choix des techniques au contexte géologique, hydrogéologique, etc.).

Dans notre région, il faut cependant être vigilant sur trois points:

- les infiltrations par les failles, dues à la présence de sol karstique ("perméabilité en grand"), qui peuvent entrainer une diffusion de la pollution par temps de pluie vers les nappes phréatiques
- l'écart de temps entre deux pluies de durée importante qui entraine des phénomènes de concentration de la pollution au sol, et qui rend certaines techniques, telles que les parkings engazonnés, peu adaptées
- la nécessité de prévoir un contrôle et entretien périodique et fréquent de l’efficacité des dispositifs mis en place.

En revanche, la particularité du climat méditerranéen fait que celui-ci est très adapté à la **plurifonctionnalité des bassins de rétention**, souvent à sec, de même qu'à l'association de bassins et noues.

Les photos suivantes (Bouches-du-Rhône et Hérault) montrent qu'il est possible de mettre en place des techniques alternatives de gestion des eaux pluviales.

Bassin de rétention en eau



Bassin de la Frescoule
ZAC de la Frescoule
Vitrolles (13) - 1984

Bassin de rétention sec



Bassin versant de la Touloubre
Quartier de Puyricard
Aix-en-Provence (13)

Bassin de rétention "aménagé"



Zone de surverse aménagée
en terrain sportif et lieu de promenade
Quartier de la Duranne
Zone d'activités d'Aix-en-Provence (13)

Noues



Quartier de la Frescoule
Vitrolles (13)

Agencement noues-bassins



Noues et bassins de Croze - ZAC de la Ferme de Croze
Vitrolles (13) - 1982

Les techniques d'infiltration des eaux de pluie (noues, jardin de pluie, ...) incitent ainsi à la désimperméabilisation des sols et permettent de valoriser les eaux pluviales en améliorant le cadre de vie par une approche paysagère, en luttant contre les ilots de chaleur ou les inondations, et en limitant l'impact que peuvent avoir des eaux de ruissellement sur la qualité des milieux naturels.

Ces solutions peuvent être déclinées dans de nombreuses configurations urbaines ou rurales et à différentes échelles (de quelques dizaines de m² à plusieurs hectares de ZAC), ce qui les rend finalement accessibles à toutes les communes, quelle que soit leur taille. Et c'est sans compter sur le gain économique engendré par ce type d'aménagement, comparé à la mise en œuvre de collecteurs pluviaux.





Bassin central :

- intégration urbaine : place centrale, lieu de rencontre
- traitement paysager : parc urbain, pelouses

Grands bassins aval :

- intégration urbaine : zone tampon entre l'avenue Hemingway et la zone résidentielle,
- traitement paysager : rustique





Noue centrale:

- intégration urbaine : coulée vert, cheminement piéton,
- traitement paysager : ripisylve,

Petits bassins amont :

- intégration urbaine : cœurs d'ilots,
- traitement paysager : talus en espalier, arbustes méditerranéens,

Figure 12 : Exemples de réalisation conciliant l'aménagement urbain et la gestion des eaux pluviales (Ville de Montpellier, quartier de Malbosc)

3.2 INTERVENTIONS TRADITIONNELLES SUR LE CYCLE DE L'EAU

Il existe plusieurs types d'interventions traditionnellement mises en œuvre sur le territoire des communes afin de gérer les eaux pluviales (exemple du « tout tuyau »). Ces interventions présentent des avantages comme des inconvénients. Il est important de les mettre en exergue afin de trouver les points noirs et les solutions les plus adéquates à mettre en œuvre.

3.2.1 Canaliser

Le système des canalisations permet de résoudre **localement** le problème des eaux pluviales en évacuant ces dernières.

AVANTAGES	INCONVENIENTS
• Evacuation locale des eaux de ruissellement • Assainissement de la voie publique	• Concentration des flux d'eau à l'aval (« report du problème » à l'aval) • Risques de pollution • Risques d'inondation • Retrait d'une partie de l'alimentation naturelle des nappes et des petits cours d'eau en amont

Tableau 1 : Avantages et inconvénients du système de canalisation

3.2.2 Stocker

Le stockage permet de retarder les débits à l'aval. Il permet la restitution des eaux au milieu naturel, ou dans un réseau aval de manière plus étagée, par la mise en place de déversoirs ou d'un système d'infiltration.

AVANTAGES	INCONVENIENTS
• Dépollution des eaux de ruissellement dans les eaux de stockage (décantation) • La restitution à débit limité permet de soulager les infrastructures en aval	• Intervention ponctuelle sur le cycle de l'eau • Réduction des apports aux milieux naturels • Limitation potentielle de la réalimentation naturelle des nappes (concentration du volume d'eau en un seul point) – il est à noter que ces inconvénients peuvent être minorés par une gestion de l'ouvrage qui permette justement de les réduire.

Tableau 2 : Avantages et inconvénients du système de stockage

3.2.3 Imperméabiliser

L'imperméabilisation a des conséquences néfastes sur le cycle de l'eau : augmentation des débits, volumes ruisselés, pollution ruisselée.

L’imperméabilisation des sols entraîne en outre la limitation de la réalimentation naturelle des nappes et des petits cours d’eau amont.

3.2.4 Détourner

Il n’est pas rare de voir des ouvrages réalisés sur le bassin versant d’un cours d’eau qui perturbe franchement le libre écoulement des eaux.

Des thalwegs « naturels » peuvent être en effet détournés, leur cours prenant une autre direction, et induisant du même coup des dysfonctionnements hydrauliques intempestifs…

3.3 PRINCIPES DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU

Une bonne gestion des eaux pluviales, en cohérence avec la protection des milieux aquatiques et le contrôle des risques de pollution, répond à des principes particuliers. Les paragraphes suivants présentent ces principes de gestion intégrée des eaux pluviales.

3.3.1 Limitation du ruissellement à la source

Agir le plus en amont possible apparaît comme la solution la plus efficace car elle ne modifie par le cycle de l'eau. Cette « technique » plutôt liée à la non imperméabilisation des sols, ou à la minimisation de l'imperméabilisation est particulièrement intéressante pour toute nouvelle zone d'urbanisation, pour les zones rurales en amont des zones urbanisées ou lors des réaménagements urbains.

Cette technique a pour effet :

- D'éviter la concentration des flux d'eau,
- D'éviter la concentration de pollutions entraînées par ruissellement,
- De maintenir l'alimentation naturelle des eaux souterraines.

3.3.2 Régulation des flux collectés

Il s'agit de ralentir ou stocker les eaux de ruissellement de manière temporaire et de les restituer à des débits contrôlés dans le réseau d'assainissement. Plus on régulera ou on stockera les ruissellements en amont, avant collecte dans le réseau pluvial, plus on évitera les saturations par temps de pluie et on optimisera la capacité d'évacuation et de traitement des eaux.

Idéalement, les prescriptions urbaines liées à l'obligation de réaliser des rétentions « à la parcelle » seront les premières mesures à prendre en compte dans une collectivité souhaitant traiter le « problème » d'inondation.

Pour le stockage de ces flux, il pourra être intéressant de choisir des espaces appréciés par les usagers : terrains de sport, cour d'école, parkings, stockage temporaire en toiture (toitures végétalisées, toitures terrasses, stockage en caissons sur toit en pente).



Figure 13 : Toiture végétalisée, Ecole maternelle de Montmorency, Val d'Oise Source : Région Rhône-Alpes

3.3.3 Ralentissement des eaux de ruissellement

Il peut s'agir de noues, de fossés, ou de création de parcours « chaotique » pour l'eau. En présence de terrains pentus, il convient de réduire les pentes à 2 à 3% et d'augmenter le parcours de l'eau en suivant les courbes de niveau ou en mettant en place des obstacles à l'écoulement, de type murets de faible hauteur, enrochements de petite taille, rondins de bois, etc.

Il convient de perturber l'écoulement de l'eau à l'aide de « plateaux » d'écoulements. L'énergie de l'écoulement étant minimisée, les risques d'inondations ou de dégâts en aval le seront aussi.



Figure 14 : Noues, Parc de Miribel-Jonage - Source : Région Rhône-Alpes

3.3.4 Infiltration des eaux pluviales

Réaliser l'infiltration des eaux pluviales en amont serait la solution la plus efficace, si ce n'est que dans le cas de notre région, l'intensité des pluies et les pentes en jeu en amont des bassins versants ne permettent pas forcément de pouvoir proposer ce type de solution.

Ce type de solution pourra être quand même être pris en compte dans les secteurs moins pentus. Des dispositifs artificiels alvéolaires enterrés peuvent être utilisés en stockage préalable avant infiltration dans une couche de matériaux graveleux et sableux.

Si cette solution est mise en œuvre près de la source de ruissellement, elle limite les risques de pollution et de colmatage des ouvrages.

Cette solution peut être envisagée pour les eaux de toiture.



Figure 15 : Parking avec espace d'infiltration central, Neydens – Source : Région Rhône-Alpes

Remarque : Les sols ne sont pas toujours propices à l'infiltration et les épisodes orageux courts mais très intenses survenant dans la région rendent les dispositifs d'infiltration parfois peu efficaces. L'infiltration est par ailleurs règlementée au sein des périmètres de protection des eaux souterraines (autour des captages).

Ces dispositifs (bassins collectifs, à la parcelle, puits d'infiltrations, …) seront proposés à condition de :

- Ne pas être situés dans une zone de ressources en eau souterraine vulnérable (périmètres de protection de captage),
- Connaitre la profondeur de la nappe phréatique,
- Connaitre les paramètres hydrogéologiques du sol (perméabilité, …).

3.3.5 Restriction de la collecte des eaux pluviales

Les eaux de toiture sont souvent peu polluées et peuvent être réutilisées par l'intermédiaire de cuves ou infiltrées sur place.

Cette technique a pour effet de limiter les débordements des réseaux et/ou les écoulements sur les voiries et les rejets par temps de pluie,

3.3.6 Piéger la pollution à la source

La pollution pluviale est absorbée sur les particules qui se retrouvent en suspension dans les eaux de ruissellement puis transportée. **La décantation et la filtration des eaux de ruissellement est le traitement le plus efficace afin de piéger la pollution à la source.**

Les dispositifs de type cloisons siphoïdes, déshuileurs, séparateurs à hydrocarbures ne sont pas très efficaces pour le traitement des eaux pluviales. Lorsque l'espace disponible le permet, la décantation doit plutôt être optimisée dans les ouvrages de stockage temporaire (noues enherbées par exemple). La filtration doit être favorisée dans les ouvrages de filtration et de drainage.

Lorsque cela est possible, le traitement le plus adéquat est le passage de l'eau dans une couche de sol suffisante.

3.3.7 Réutilisation des eaux de pluie

L'utilisation des eaux de pluie ne peut pas être considérée comme une technique de gestion des eaux pluviales. En effet, elle n'a pas d'impact sur les pics de crue.

Néanmoins, l'eau de pluie est une ressource importante pour l'arrosage. Ce principe peut avoir plusieurs effets positifs :

- Limitation de la consommation d'eau potable,
- Réduction de la facture des usagers.

3.3.8 Autres enseignements tirés des expériences post-crue

a) Importance de l'entretien du réseau

L'expérience tirée des derniers évènements (Alpes Maritimes: novembre 2014, octobre 2015) démontre et confirme que les interventions de terrain sur les vallons et ouvrages pluviaux est indispensable :

- **Rivières et vallons:**

- éviter la formation d'embâcles, assurer le bon écoulement des eaux, surveiller les berges privées, ...
- nettoyage des cours d'eau et vallons suivant une programmation pluriannuelle et une Déclaration d'Intérêt Général (ex: DIG de l'Huveaune portée par le SIBVH).

- **Ouvrages pluviaux:**
  - tournées préventives des "points durs" : grilles anti-embâcles (le rôle des grilles et avaloirs est très atténué lors des ruissellements), clapets, étranglements du réseau, ... avant chaque alerte météo (notamment les vigilances orange de Météo France), pendant et après les orages,
  - inspections télévisées, hydrocurage des collecteurs,
  - travaux de remplacement, réparation, amélioration.

Ces mesures ont prouvé leur **efficacité lors des évènements courants et moyens**, qui provoquaient des dégâts auparavant.

Pour les intempéries plus fortes qui génèrent une saturation généralisée des ouvrages pluviaux, **elles atténuent indéniablement la gravité et les conséquences des inondations**, **et permettent un retour plus rapide à la normale.**

Pour rappel, les inondations récentes des 3 et 4 octobre 2015 dans les Alpes Maritimes ont entrainé 20 décès (dont 8 décès dans les parkings souterrains de 2 immeubles) et 550 à 650 M€ de dommages assurés.

Pour beaucoup des cours d'eau comme la Bragues, la Grande Frayère et la Roquebillière et d'une manière générale la plupart des vallons, les embâcles ont largement aggravé les phénomènes de débordements.

À titre d'illustration, le passage sous l'autoroute A8 (constitué par une batterie de 11 buses de 3000 mm et 5 latérales de 1500 mm) a été totalement obstrué par les flottants occasionnant ainsi la surverse des eaux sur la chaussée avec une lame d'eau évoquée de près d'un mètre. L'autoroute a dû être fermée sur cette section.



Photos DDTM : ouvrage de franchissement de la Bragues avant et après la crue

b) Rôle des clôtures

Il convient également de rappeler l'importance en zone inondable des effets induits par les clôtures, dont la prise en compte est impossible dans les modèles et qui, pour cet événement ont joué un rôle manifeste du fait de leur obstruction par les corps flottants et par leur ploiement sous la poussée de l'eau qui a également favorisé les phénomènes de vagues et la surélévation de la ligne d'eau.



Figure 16 : Exemples de clôtures obstruées

c) Rôle des vallons, de la voirie, dimensionnement des réseaux

D'autres expériences peuvent être tirées de ce type d'évènement :

- le phénomène déterminant de concentration « naturelle » par les vallons, visibles ou non, qui drainent le territoire mais ont été historiquement intégrés au système pluvial urbain dans les zones urbaines denses et oubliés des mémoires collectives,
- la concentration par les voiries dont l'importance est d'autant plus grande que la densité urbaine est forte et les pentes importantes; certains dispositifs comme les ralentisseurs automobiles ont eu dans certains cas des effets hydrauliques indésirables,
- le fonctionnement général des systèmes d'assainissement pluvial dont les objectifs de collecte ne visent pas ce type d'événement (les réseaux sont souvent dimensionnés pour évacuer une pluie décennale rarement trentennale); ce qui pose le problème de dimensionnement des ouvrages pluviaux futurs (la MISEN 83 préconise d'ailleurs pour les ouvrages de rétention, une protection centennale avec un débit de fuite égal à Q2)...

En matière de dégâts, ceci se traduit de manière tout à fait logique par une concentration dans les zones basses associées morphologiquement à des vallons aujourd'hui englobés dans un système hydraulique urbain.

d) Parkings souterrains en zone inondable

Sur Cannes (quartier La Bocca) et à Mandelieu-la-Napoule, de nombreux parkings souterrains ont été inondés, l'eau est montée jusqu'au plafond. Tous les véhicules étaient inutilisables après l'épisode d'inondation (8 décès de personnes qui ont tenté de sortir leur véhicule des parkings souterrains).

Les opérations de pompage de l'eau et de la boue dans les parkings ont été réalisées par des entreprises spécialisées. Coût d'une opération de nettoyage dans un parking 2 niveaux : entre 30 et 60 k€, pour 3 jours estimés et 3 agents de nettoyage sur place.




Quartier La Bocca : Opération de pompage de la boue. Niveau -2 du garage sous-terrain : boue au sol

Ce constat impose de :

- interdire les entrées de parkings souterrains en zone inondable,
- mettre en sécurité les parkings collectifs existants par la mise en œuvre de dispositifs ayant fait leurs preuves par temps de crise (batardeau, portes étanches, station de pompage, système d'alerte, ...).

3.4 OUTILS TECHNIQUES ENVISAGEABLES

Les paragraphes suivants présentent des techniques de gestion des eaux pluviales que l'on peut qualifier d'alternatives. Elles prennent en compte les principes de gestion intégrée précédemment évoqués et représentent des alternatives intéressantes aux solutions classiques (intégration dans l'aménagement urbain, développement durable, meilleure gestion des eaux pluviales sur le long terme). Ces techniques doivent être envisagées en cohérence avec le territoire de chaque commune. Les informations ci-après sont issues des fiches techniques du Groupe de Recherche Rhône-Alpes sur les Infrastructures et l'Eau (GRAIE).

Quelle que soit la technique envisagée, une méthodologie de réalisation doit être respectée afin de mener à bien les projets d'aménagement en termes de gestion des eaux pluviales. Le GRAIE propose ce schéma type comme support d'aide à la mise en œuvre des projets d'aménagement :

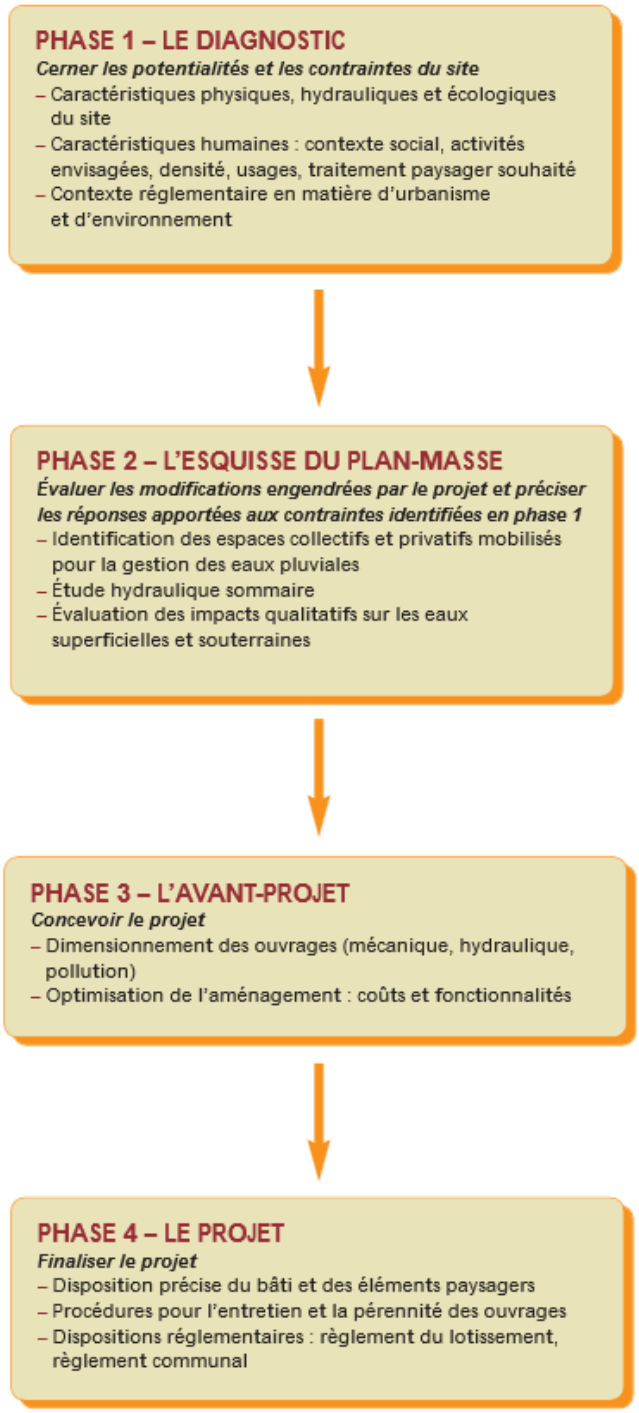


Figure 17 : Cheminement de la mise en œuvre d'un projet de gestion des eaux pluviales – Source : GRAIE

3.4.1 Les techniques liées à de faibles bassins versants (moins de 1000 m²): « Les microtechniques »

Il s'agit de techniques **applicables à des petites surfaces**, particulièrement adaptées aux parcelles. Elles permettent de répondre au principe de maîtrise des eaux pluviales à la source. Ces techniques trouvent une cohérence notamment pour les lotissements ou immeubles.

Les microtechniques reprennent les principes précédemment cités : stockage, réutilisation, infiltration, ralentissement et allongement des parcours de l'eau.

<u>Exemples de microtechniques</u> : citernes, toitures stockantes, dépressions dans le sol, puits, surfaces drainantes

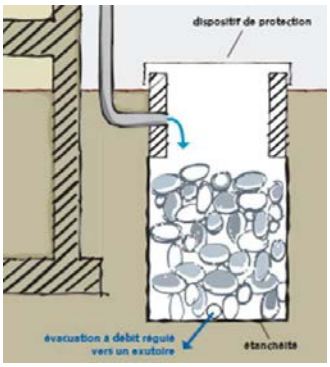


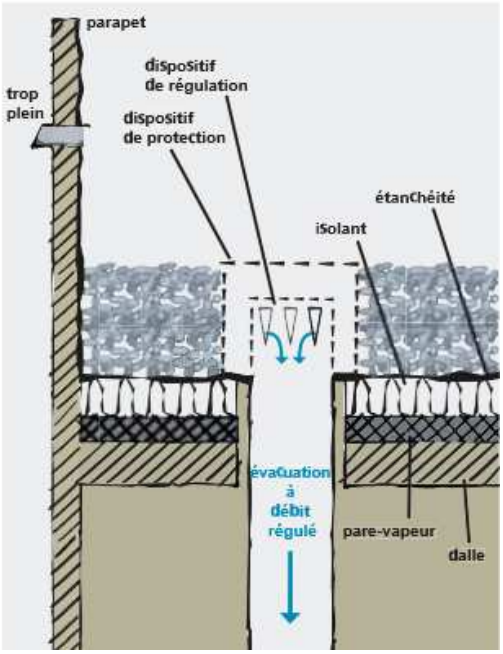
Figure 18 : Structure de stockage (puit ou tranchée) – Source : GRAIE

La mise en œuvre de ces techniques ne suppose pas de savoir-faire particulier. L'entretien régulier de ces ouvrages est primordial et consiste principalement à maintenir leur propreté pour éviter le colmatage et la stagnation de l'eau. Les règlements de copropriété peuvent donner des préconisations quant à leur entretien.

POINTS FORTS	POINTS FAIBLES ET PRECAUTIONS
♦ Très bonne intégration dans l'aménagement et supports d'aménagement ♦ Adaptées à l'échelle de la parcelle ♦ Diversité des traitements ♦ Peu ou pas d'emprise foncière ♦ Réduction à la source de la pollution ♦ Risque de colmatage réduit ♦ Contribution à l'alimentation de la nappe phréatique	♦ Information importante des usagers et des propriétaires sur le fonctionnement et l'entretien des ouvrages ♦ Dispersion et multiplication des ouvrages à entretenir ♦ Entretien régulier et spécifique à réaliser ♦ Pas d'infiltration si une nappe est située à moins d'un mètre du fond

Tableau 3 :Points forts et points faibles des microtechniques – Source : GRAIE

3.4.2 Les toitures stockantes



Le système des toitures stockantes permet **de ralentir le ruissellement en amont, en stockant l'eau de manière temporaire sur les toits.**

Exemples : toitures terrasses, toitures végétalisées ou toitures jardins

Comme présenté ci-contre, un dispositif permet de réguler la vidange du stockage (diamètre ou porosité de la crépine). Elle peut être améliorée en utilisant un matériau stockant : gravillon, terre végétale.

L'intérêt de cette technique repose sur sa bonne insertion architecturale et paysagère.

Figure 19 : Schéma type de toiture stockante – Source : GRAIE

Pour assurer une bonne étanchéité, des **conditions de réalisation doivent être respectées** :

- pente faible (moins de 5%),
- vérification de la stabilité de la structure à une surcharge pondérale,
- respect des recommandations de la Chambre syndicale Française d'Etanchéité (CSFE) et du DTU,
- deux visites d'entretien par an (fin automne et début été).

POINTS FORTS	POINTS FAIBLES ET PRECAUTIONS
Aucune emprise foncière Adaptées à l'échelle de la parcelle Adaptables aux toitures traditionnelles Bonne intégration dans l'architecture et l'aménagement dans le cadre de logements collectifs. Diversité des traitements Fonction d'isolation thermique	Réalisation soignée par un professionnel indispensable Réalisation de deux visites d'entretien par an (cf. Chambre Syndicale Française d'Etanchéité) Information importante des propriétaires et usagers sur l'entretien et le fonctionnement

Tableau 4 : Points forts et points faibles des toitures stockantes – Source : GRAIE

3.4.3 Les fossés et les noues

Une noue est un large fossé peu profond et présentant des rives à pentes douces. Ce système permet de **ralentir l'évacuation de l'eau avec un écoulement et un stockage de l'eau à l'air libre**. L'eau pluviale est amenée par des canalisations ou directement par ruissellement. Cette eau s'évacue ensuite par infiltration et/ou de manière régulée vers un exutoire : puits, bassin, réseau de collecte.

Les fossés et noues présentent plusieurs avantages. **Ils permettent de piéger et dégrader les polluants au fil de l'écoulement sans les concentrer, et la linéarité de ces ouvrages permet de s'adapter de manière harmonieuse à la géographie du site**.

Un complexe de matériaux drainant puis stockant puis drainant permettra non seulement de réduire les écoulements de surface, mais permettra également d'allonger les temps de contact et donc l'infiltration dans le sol si possible (fonction de la qualité des sols en présence).

Les matériaux drainants usuellement utilisés sont des sables et graviers, à mettre en sous-couche d'une terre végétale « aérée ».Les matériaux de stockage « classiques », de mise en œuvre aisée, sont des matériaux de type 20/40mm présentant un indice de vide de 30%.

En l'entourant d'un complexe géotextile, on évitera qu'il ne soit colmaté par des fines et qu'il joue son rôle pour au moins 10 ans. Dès que des écoulements importants seront visibles à chaque pluie, le gestionnaire de la voirie pourra sonder le matériau et le remplacer le cas échéant.

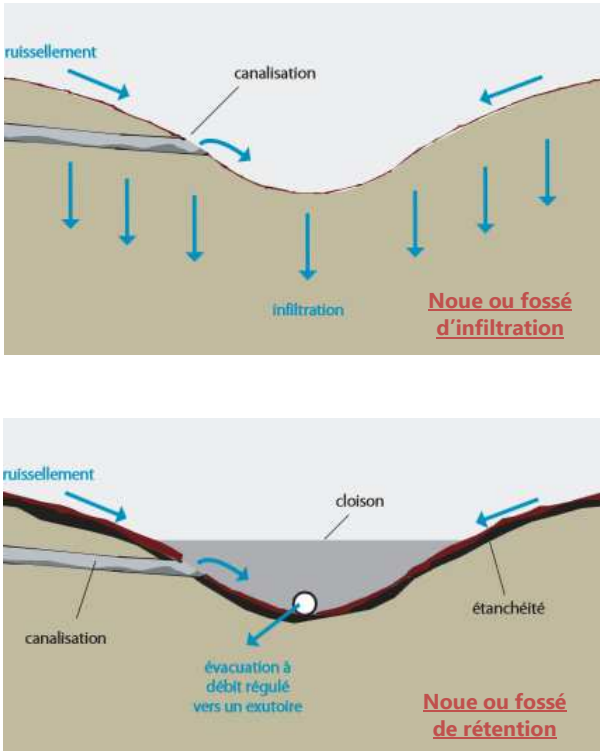


Figure 20 : Principe de fonctionnement d'une noue ou d'un fossé - Source : GRAIE

Aucune technicité particulière n'est requise mais des précautions lors de la réalisation doivent être observées :

- respect des dimensions établies lors de la conception,

- cloisonnement sur les sites pentus pour optimiser les volumes de stockage,
- limiter le colmatage et les apports de fines vers les fossés, notamment en cours de chantier,
- ne pas compacter le sol des noues pour assurer l'infiltration,
- éviter l'érosion par une mise en eau trop précoce.

L'entretien doit être régulier et s'apparente à celui des espaces verts (tonte, fauchage, arrosage). Un **curage des dispositifs de vidange** doit également être réalisé.

POINTS FORTS	POINTS FAIBLES ET PRECAUTIONS
Bonne intégration paysagère et support de nouvelles conceptions urbaines Usages multiples possibles Réalisation par phases Coût peu élevé Bon comportement vis-à-vis de la pollution Contribution à l'alimentation de la nappe phréatique Réduction de la pollution chronique	Entretien régulier spécifique Si une nappe est présente à moins d'un mètre du fond, il n'y a pas d'infiltration Emprise foncière élevée

Tableau 5 : Points forts et points faibles des noues et fossés – Source : GRAIE

3.4.4 Les tranchées

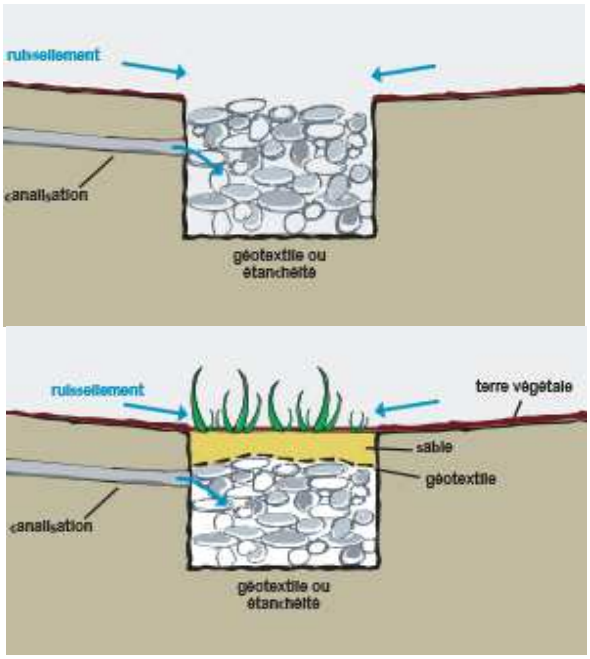


Figure 21 : Schéma type de tranchées – Source : GRAIE

Les tranchées permettent d'assurer le stockage temporaire des eaux de ruissellement. Ces eaux peuvent être amenées par des drains ou des canalisations, ou par ruissellement naturel. Elles sont ensuite évacuées par infiltration et/ou de manière régulée vers un exutoire.

Elles peuvent également être infiltrantes.

Les tranchées présentent plusieurs avantages :

- Faible emprise sur la chaussée
- Faible profondeur
- Piégeage de la pollution
- Bonne intégration architecturale et paysagère (le long de bâtiments, le long des voiries, éléments structurants de parking)

Ce système ne demande pas de technicité particulière mais des précautions particulières doivent être observées :

- respect des dimensions établies lors de la conception hydraulique,
- sur un site pentu, cloisonnement pour optimiser les volumes de stockage,
- utilisation de matériaux de qualité notamment d'un point de vue de la porosité,
- éviter les risques de colmatages durant la phase de travaux et par la suite.

L'entretien doit être régulier et consiste au maintien de la propreté de la tranchée (entretien de la végétation, nettoyage des décanteurs, etc.).

POINTS FORTS	POINTS FAIBLES ET PRECAUTIONS
Bonne intégration, y compris en milieu urbain dense Faible emprise foncière Coût peu élevé Bon comportement vis-à-vis de la pollution En fonction de la capacité d'infiltration du sol, pas besoin d'exutoire Contribution à l'alimentation de la nappe phréatique	Entretien régulier spécifique Si une nappe est présente à moins d'un mètre du fond, il n'y a pas d'infiltration

Tableau 6 : Points forts et points faibles des tranchées – Source : GRAIE

3.4.5 Les puits d'infiltration

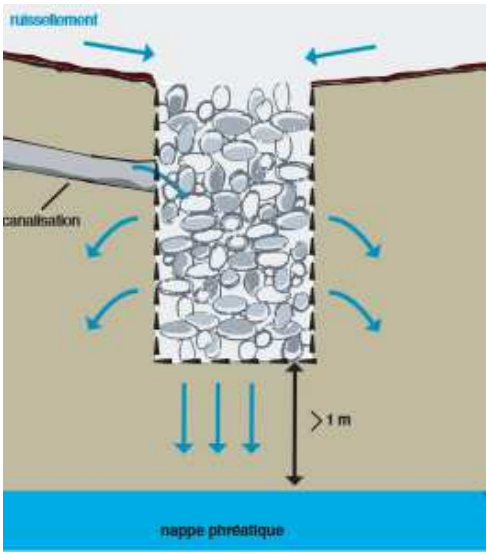


Figure 22 : Schéma type d'un puits – Source : GRAIE

Il s'agit d'ouvrages ponctuels qui peuvent être profonds ou non. **Les puits permettent le transfert des eaux vers les couches perméables du sol et ainsi l'infiltration**. Comme les systèmes précédents, les puits peuvent être alimentés par des drains ou canalisations, ou par ruissellement naturel. **Les puits peuvent compléter les dispositifs de stockage ou de traitement**. Ils peuvent être vides ou remplis de matériaux (galets, etc.). Ce système présente l'avantage de **s'adapter à tout type d'opération**.

La réalisation de puits d'infiltration impose la bonne connaissance des sols et sous-sols. Des essais préalables doivent être réalisés afin de s'assurer de la conductivité hydraulique du sol aux différentes profondeurs.

Des précautions doivent être observées lors de la réalisation :

- respect des dimensions établies lors de la conception hydraulique,
- utilisation de matériaux de qualité notamment d'un point de vue de la porosité,
- vérification de la capacité de vidange du puits par essais d'injection,
- éviter les risques de colmatages durant la phase de travaux et par la suite,
- prévoir un accès à l'ouvrage pour l'entretien.

Une **surveillance régulière** doit être assurée. L'entretien, qui doit être effectué régulièrement, consiste principalement à assurer la propreté du puits afin de limiter colmatage et pollution.

POINTS FORTS	POINTS FAIBLES ET PRECAUTIONS
Simplicité de conception Contexte d'utilisation très large Bonne intégration, y compris en milieu urbain dense Faible emprise foncière Pas de contrainte topographique majeure Coût peu élevé Pas besoin d'autre exutoire Contribution à l'alimentation de la nappe phréatique	Entretien régulier spécifique Garantir une distance d'au moins 1m entre le fond du puits et la nappe pour éviter tout risque de pollution Puits d'injection (dans la nappe) à proscrire A éviter dans les périmètres de protection des captages

Tableau 7 : Points forts et points faibles des puits – Source : GRAIE

3.4.6 Les structures réservoirs

Dans les années 1990, des études sur les chaussées réservoir ont été menées permettant de trouver des solutions pour le stockage des eaux de pluies et le ralentissement des chemins hydrauliques.

Les chaussées à structure réservoir permettent de stocker l'eau dans le corps de la chaussée. L'injection de l'eau peut se faire de deux façons : par un revêtement de surface drainant ou par l'intermédiaire d'un système de drains. L'eau s'évacue ensuite par infiltration et/ou de manière régulée par un exutoire.

Suite à différentes mises en œuvre de « chaussées » drainantes, il a été constaté des colmatages importants des revêtements. Cela a eu pour conséquence de réduire considérablement l'efficacité des ouvrages, mais également de provoquer des accidents de la route par perte de contrôle de véhicule (glissades), et des ruines de la couche d'enrobé. De plus, dans les secteurs sujets au gel, des chaussées ont été ruinées par le gel/dégel dans les vides de l'enrobé…

Aussi, nous ne proposerons pas ce type de gestion de l'eau.

La chaussée réservoir alimentée par un système classique d'avaloirs et d'alimentation par drain ou canalisation est préférable.

Les dispositifs de stockage peuvent être soit granulaires, avec un taux de vides de 30%, soit artificiels.

Il n'est pas rare aujourd'hui de trouver des dispositifs en PEHD présentant 90% de vides et pouvant supporter des charges routières.

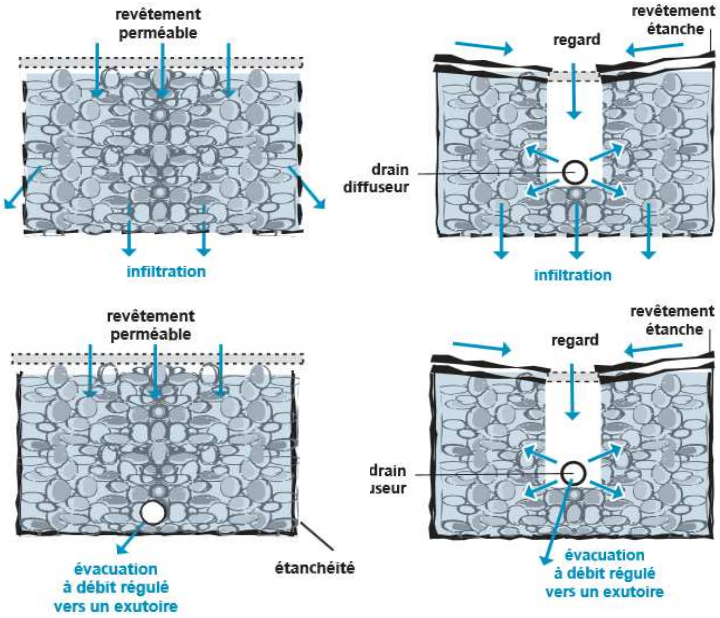


Figure 23 : Schémas de différents types de structures réservoirs – Source : GRAIE

Ce système s'intègre parfaitement aux aménagements, comme une chaussée classique, en supportant la circulation et le stationnement.

La réalisation des chaussées à structure réservoir suppose une plus grande rigueur que pour les chaussées traditionnelles. Des recommandations de base doivent être respectées :

- Respect des dimensions établies lors de la conception hydraulique,
- Eviter les risques de colmatages durant la phase de travaux et par la suite.

L'entretien de ces systèmes consiste principalement à éviter le colmatage et la pollution de la couche de stockage. Pour cela, un curage et un nettoyage des équipements (drains, regards, avaloirs) doivent être réalisés de manière fréquente.

POINTS FORTS	POINTS FAIBLES ET PRECAUTIONS
• Insertion facile en milieu urbain dense • Aucune emprise foncière • Bon comportement vis-à-vis de la pollution • Réduction du bruit de roulement, meilleure adhérence, réduction des projections d'eau/formation de verglas, meilleure visibilité et confort en conduite de pluie • Confort pour les espaces piétons • Contribution à l'alimentation de la nappe phréatique	• Risque de pollution accidentelle due au trafic • Entretien régulier • Si une nappe est présente à moins d'un mètre du fond, il n'y a pas d'infiltration • Coût de réalisation élevé • Choix de la végétation environnante • Augmentation des risques de colmatage en trafic faible • A proscrire dans les virages et giratoires serrés • A proscrire si les apports de fines lors des ruissellements sont importants

Tableau 8 : Points forts et points faibles des structures réservoirs – Source : GRAIE

3.4.7 Les bassins de retenue et les bassins d'infiltration

Les bassins peuvent être des ouvrages de stockage, de décantation et/ou d'infiltration. Il existe différents types de bassins :

- les bassins enterrés : ils sont réalisés en béton ou en utilisant des éléments préfabriqués type canalisations surdimensionnées,
- les bassins à ciel ouvert « secs » : il s'agit d'excavations naturelles ou artificielles, avec ou sans digues,
- les bassins en eau de façon permanente: ils sont inondés très ponctuellement et partiellement en temps de pluie. Seule la « couche » d'eau située entre le niveau « normal » du plan d'eau et la côte de crête du bassin est utilisée pour le calcul des volumes de rétention.

Les bassins à ciel ouvert peuvent être conçus comme des espaces multi-usages en favorisant leur intégration dans le site et leur fonctionnement (bassins d'agrément, espaces verts, terrains de jeux).

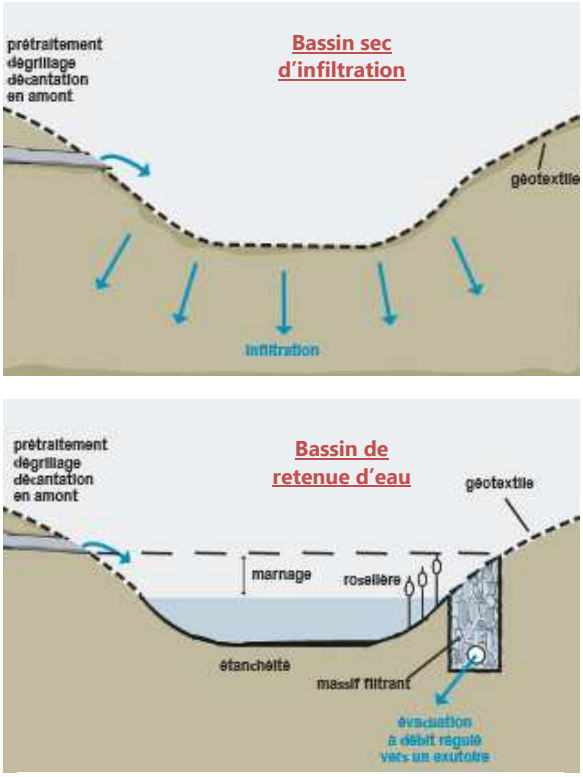


Figure 24 : Schéma type de bassins – Source : GRAIE

Ces bassins peuvent remplir plusieurs fonctions hydrauliques différentes :

- intercepter les eaux pluviales strictes ou les eaux unitaires,
- être alimentés systématiquement en étant en dérivation,
- restituer les eaux vers le réseau principal, le sol ou le milieu naturel.

Le principal avantage des bassins est leur capacité à piéger la pollution. La dépollution peut être maîtrisée et optimisée selon la conception du bassin, et doit être réalisée en amont des ouvrages d'infiltration et des espaces multi-usages.

Le tableau suivant donne les rendements de dépollution obtenus par une décantation en bassin de rétention.

Paramètres de pollution	M.E.S.	D.C.O.	D.B.O.5	N.T.K	Hydrocarbures totaux	Pb
Rendements de dépollution	83 à 90 %	70 à 90 %	75 à 91 %	44 à 69 %	> 88 %	65 à 81 %

Tableau 9 : Résultats d'analyse provenant du document "Les eaux pluviales dans les projets d'aménagements" d'octobre 2004 élaboré par le groupe de travail DDAF, DIREN, DDE et validé au cours de la réunion du Club Eau Aquitaine Poitou-Charentes du 1e juillet 2004

La **réalisation de bassins à ciel ouvert et intégrée est techniquement plus facile à réaliser, moins coûteuse et d'efficacité équivalente**.

Dans le cadre de la réalisation d'un **bassin enterré**, la mise en place d'ouvrages préfabriqués (type gros collecteurs) peut être envisagée.

Les bassins requièrent un entretien et une surveillance réguliers. Par ailleurs, la gestion écologique des bassins de retenue suppose des compétences spécifiques et une surveillance de la qualité de l'eau, de la faune et de la flore.

POINTS FORTS	POINTS FAIBLES ET PRECAUTIONS
• Réalisation par phases • Sécurité hydrologique • Bon comportement vis-à-vis de la pollution • Piégeage et traitement des pollutions accidentelles possibles • Pas besoin d'exutoire selon la capacité d'infiltration du sol • Contribution à l'alimentation de la nappe phréatique **Pour les bassins à ciel ouvert :** • Contribution à l'aménagement et bonne intégration possible • Possibilité de création de zones humides écologiquement intéressantes • Mise en œuvre relativement facile et bien maîtrisée • Fonctions pratiques des bassins en eau : réserve incendie ou pour l'arrosage **Pour les bassins enterrés :** • Aucune emprise foncière	• Conception incluant l'étude du fonctionnement en situation extrême indispensable • Entretien régulier • Si une nappe est présente à moins d'un mètre du fond, il n'y a pas d'infiltration **Pour les bassins à ciel ouvert :** • Emprise foncière importante • Prétraitement nécessaire avant les bassins d'infiltration et les ouvrages multifonctions pour limiter les risques de colmatage et de pollution de la nappe • Dans les bassins en eau, niveau minimal à atteindre en période sèche • Information nécessaire sur la fonction hydraulique des ouvrages accessibles au public • La conception multi-usages est à réserver à la collecte stricte des eaux pluviales • Dégradations fréquentes observées dans les bassins techniques clôturés. Les ouvrages intégrés et multi-usages sont un remède efficace **Pour les bassins enterrés :** • Ouvrages très techniques avec un coût de réalisation élevé • La conception doit être soignée d'un point de vue accessibilité et entretien

Tableau 10 : Points forts et points faibles des bassins – Source : GRAIE

3.5 EFFICACITES ET LIMITES DES DIFFERENTES TECHNIQUES

3.5.1 Efficacité des systèmes de rétention

Les principaux systèmes de rétention :

- noues d'infiltration et rétention,
- bassin à ciel ouvert,
- bassin enterré avec 100% de vide,
- bassin enterré avec structure alvéolaire (présentant un pourcentage de vide de 95%).

ont montré leur efficacité lors d'évènements significatifs, ils doivent cependant respecter certaines règles et précautions.

De façon générale, il faut privilégier les bassins visitables et faciles à curer/entretenir.

Les **bassins à vidange gravitaire** doivent être privilégiés par rapport aux bassins à vidange par pompe de relevage (l'expérience montre que les coupures de courant ne sont pas rares lors d'un orage).

Les **bassins conçus pour de l'infiltration** doivent si possible disposer d'un système évitant le colmatage à terme par les fines (ex: géotextile en fond de bassin qui sera curé ou remplacé selon le cas, mise en place d'un bassin décanteur suffisamment dimensionné en amont du bassin d'infiltration, assurant un abattement des MES d'au moins 80%). Un point de rejet en cas de saturation du système est à prévoir.

Pour la réalisation d'ouvrages enterrés de stockage des eaux pluviales, les matériaux de type **structures alvéolaires** sont utilisés depuis une trentaine d'années. Ces éléments thermoplastiques manuportables, qui offrent 95% de vides, sont de mise en œuvre simple et rapide. Face au développement des besoins, de nombreux produits aux caractéristiques diverses sont apparus. Le retour d'expériences est pour le moment assez favorable, tant sur la conception que sur le fonctionnement des ouvrages.

Cependant, un **bassin enterré composé de modules alvéolaires** n'est que partiellement nettoyable. En effet, seules les regards et conduites de remplissage sont curables. D'un point de vue entretien, un bassin à modules alvéolaires peut présenter des risques de colmatage à long terme, contrairement aux bassins composé de cadres béton et à ciel ouvert.

Dans les années à venir, Il sera nécessaire d'enrichir les connaissances sur leur pérennité : ces ouvrages sont-ils plus ou moins sensibles au colmatage selon leur conception, le colmatage étant susceptible de réduire la capacité de stockage, voire d'infiltration le cas échant ? Il serait également intéressant d'évaluer la conception globale des ouvrages vis à vis de la maîtrise de la pollution apportée par les eaux pluviales au milieu naturel.

Dans tous les cas, tous **ces systèmes demandent un entretien régulier** et une attention croissante. Cette nécessité impose d'**identifier dès la mise en service, le gestionnaire de l'ouvrage et les moyens (en personnel et techniques) à mobiliser.**

3.5.2 Efficacité de la rétention à la parcelle

Cette solution a été intégrée dans le PLU de Montpellier (260 000 habitants) pour les parcelles de moins de 2000 m^2 (voir diagramme ci-après).

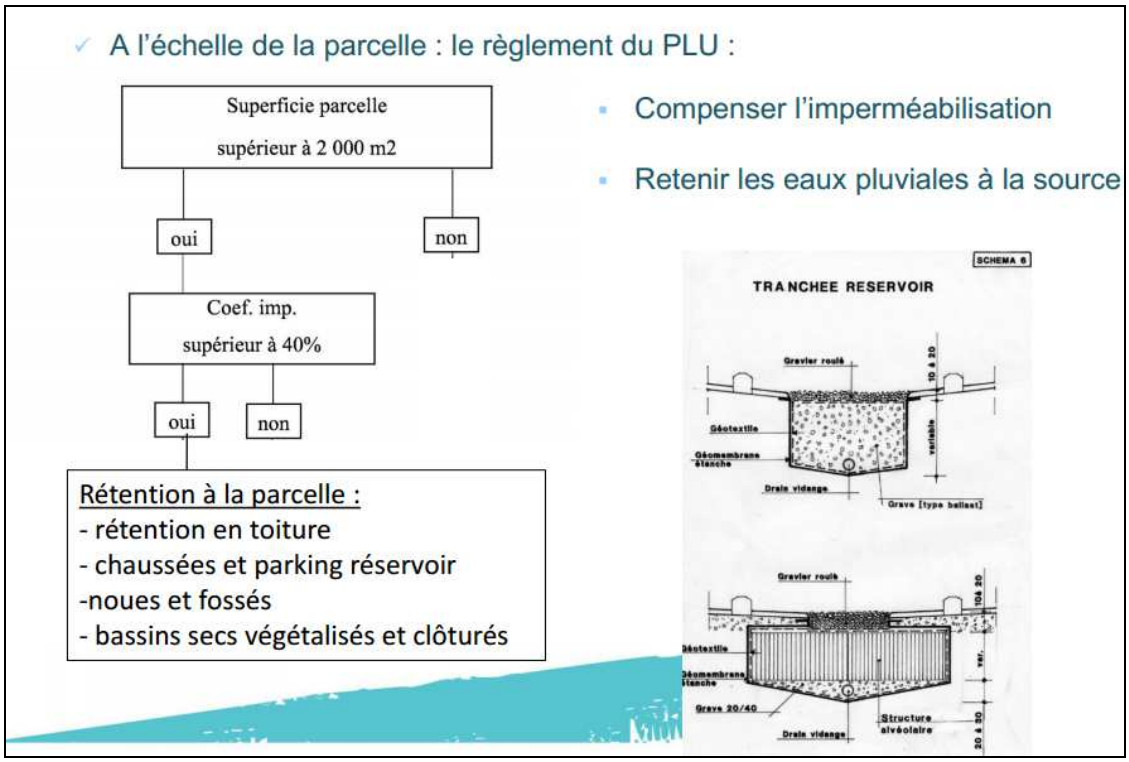


Figure 25 : Annexe du PLU de Montpellier

Les retours d'expérience sur les dispositifs de rétention à la parcelle sont souvent négatifs : leur efficacité est limitée du fait de l'impossibilité de contrôler les dispositifs en place (ouvrages privés), du manque d'entretien, de la mauvaise utilisation au quotidien… Par exemple, l'eau contenue dans les citernes de rétention individuelles peut être utilisée pour l'arrosage. Cependant, si la citerne n'est pas vide lorsque démarre un épisode de pluie violent, elle ne joue plus son rôle de rétention.

De plus, les sols ne sont pas toujours propices à l'infiltration et les épisodes orageux courts mais très intenses survenant dans la région rendent les dispositifs d'infiltration parfois peu efficaces.

Dans tous les cas, si cette solution est retenue, des campagnes de rappel sont à faire auprès des propriétaires.

3.5.3 Efficacité des ouvrages de traitement et tendance actuelle

En termes de gestion qualitative**,** il a été considéré pendant des années que les eaux pluviales n'étaient pas ou peu polluées. De nombreuses analyses ont prouvé le contraire et ont permis d'identifier deux phénomènes :

- **La notion de "premier flot"** : la part la plus importante de la pollution rejetée au milieu s'effectue au début de l'évènement pluvieux.
- **La notion "d'effet de choc"**: après une longue durée de temps sec, la pollution rejetée au milieu peut être considérable et peut ainsi produire un "choc" sur l'écosystème.

Dans les années 1990, une systématisation des ouvrages de traitement compacts de type "**séparateurs hydrocarbures** " a été observée.

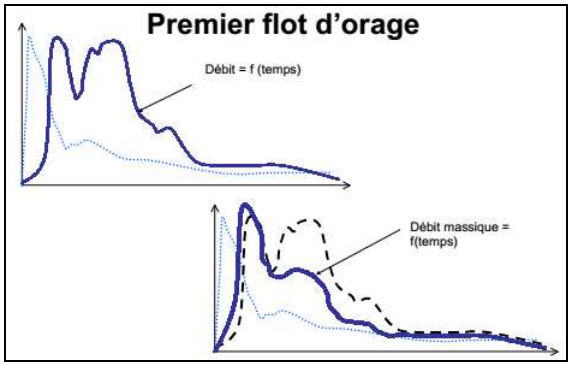
Les retours d'expérience (nombreuses expérimentations) sur les dispositifs existants en place du type "séparateurs hydrocarbures " montrent que leur rendement est peu efficace sur des eaux pluviales peu chargées (GRAIE/ déc. 2004).

Spécificité des eaux de ruissellement

Type de polluant	Concentration dans les eaux de pluie
pH	4 à 7
DCO	20 à 30 mg/l
SO_4	2 à 35 mg/l
Hc	1,5 à 4,3 mg/l
Cu	0,5 à 2 mg/l
Na	0,5 à 2 mg/l
Zn	0,02 à 0,08 mg/l
Pb	0 à 0,15 mg/l

NB : la concentration de 5 mg/l constitue la limite de traitement indiquée par les différents constructeurs d'ouvrages préfabriqués, soit une valeur supérieure à la concentration moyenne des eaux de ruissellement!

En outre, le pic de concentration de la pollution, observé au début de l'averse, ne correspond pas en général au pic de débit massique de pollution qu'il convient de traiter.



Des relargages peuvent même être observés par temps de pluie.

L'ensemble des expérimentations tend donc à étayer l'hypothèse selon laquelle les ouvrages préfabriqués du type "séparateurs hydrocarbures " sont inefficaces pour des pollutions chroniques d'eaux pluviales urbaines.

Leur usage doit raisonnablement se limiter :

- au traitement des pollutions accidentelles,
- au traitement des eaux très polluées,

- aux projets de rénovation sans emprise foncière disponible.

Et être envisagées pour des aménagements très particuliers tels que les **stations-services, les aires de lavage et d'entretien de véhicules, les activités pétrochimiques, etc. ou plus généralement, aux activités générant des hydrocarbures libres concentrés pour lesquelles les risques de pollution accidentelle sont élevés.**

Dans le cas de nécessité « impérative » (manque de place, milieu urbain dense), le SETRA recommande :

- un entretien régulier et fréquent dans les règles de l'art (contrat de maintenance),
- un dimensionnement basé sur une vitesse de séparation de 1 m/h,
- un surdimensionnement de l'ouvrage,
- réguler le débit en amont de l'ouvrage.

Ainsi, la MISEN 83 demande de porter une attention particulière sur le traitement qualitatif des eaux pluviales avant rejet :

- lorsque l'activité de la **zone** concernée est **industrielle et/ou commerciale**,
- dans les autres cas, lorsque le nombre de **places de parking est supérieur à 15**,
- lorsque celui-ci se situe dans le périmètre de protection d'un captage destiné à l'alimentation en eau potable.

Le GRAIE quant à lui préconise de définir le niveau de traitement sur la base d'une procédure croisant :

- les activités humaines concernées (4 niveaux),
- la sensibilité du milieu récepteur (3 niveaux d'impact).

A chaque note est ainsi associé la recommandation d'un mode de gestion des eaux pluviales, allant de "pas de traitement particulier" à "ouvrage de rétention étanche et de décantation et/ou décanteur préfabriqué" (permettant un rendement théorique de plus de 75 % sur les MES des eaux pluviales pour des événements de période de retour annuelle avec vanne d'isolement et obturateur automatique).

Cette approche territoriale, simple dans sa démarche mais qui demande réflexion dans sa mise en œuvre, a permis de limiter sensiblement le nombre de séparateurs d'hydrocarbures préfabriqués qui auraient été, sinon, installés de manière systématique. Elle a privilégié des techniques plus douces de traitement qui ont l'avantage supplémentaire de capter et/ou éliminer d'autres polluants toxiques bien plus dangereux, que les seuls hydrocarbures issus des véhicules à moteurs.

La tendance actuelle est donc une limitation du nombre d'ouvrages préfabriqués mis en œuvre avec une augmentation significative des techniques alternatives avec décantation et/ou infiltration (noues enherbées, etc.).

Dans son guide technique sur la conception des ouvrages de traitement des pollutions d'origine routière, le SETRA fournit des rendements d'abattement de la pollution chronique pour différents types d'ouvrages. Les taux d'abattement pour les différents paramètres sont donnés pour la fraction particulaire (décantable). Les performances sont

données pour des ouvrages réalisés suivant les prescriptions du SETRA en respectant des ratios (longueur, largeur, profondeur, débit de fuite).

	Taux d'abattement en %			
Ouvrage de traitement	MES	DCO	Cu,Cd,Zn	Hc et HAP
Fossé enherbé (longueur minimale 100m, sans infiltration et avec une pente nulle)	65	50	65	50
Bief de confinement enherbé	65	50	65	50
Fossé subhorizontal enherbé	65	50	65	50
Bassin routier type sanitaire	85	70	85	90
Filtre à sable	90	75	90	95
Bassin routier avec volume mort avec Vhorizontal <0.15 m/s et Vs (*) en m/h :				
1	85	75	80	65
3	70	65	70	45
5	60	55	60	40

Figure 26: Taux d'abattement des ouvrages de traitement (source : SETRA)

En conclusion, un très large consensus apparait de nos jours sur les points suivants :

- **ne pas imposer systématiquement des séparateurs à hydrocarbures**, mais limiter leur utilisation pour lutter contre les pollutions accidentelles, donc dans des zones à risques
- lorsque l'on souhaite limiter les apports polluants au réseau ou au milieu naturel, **préférer des solutions plus efficaces reposant sur la décantation** (bassin de retenue avec compartiment de traitement séparé, noues), **la filtration** (utilisation de bandes enherbées tampons entre la surface productrice et l'exutoire) **ou l'infiltration** (favorisant de plus la réalimentation des nappes).

Dans tous les cas, le dimensionnement d'un séparateur doit prendre en compte au minimum la pluie de retour 2 mois et un volume doit être réservé pour stocker une pollution accidentelle. Le système doit être muni d'un by-pass pour les débits plus importants et de vannes en cas de pollution.

3.5.4 Efficacité et limites d'utilisation des ouvrages d'infiltration

Par expérience, ces dispositifs (bassins collectifs, à la parcelle, noues d'infiltration, ...) seront proposés à condition de :

- de ne pas être situé dans une zone de ressources en eau souterraines vulnérables,
- de connaitre la profondeur de la nappe phréatique,
- de connaitre les paramètres hydrogéologiques du sol (perméabilité, ...).

Concernant la protection des eaux souterraines et captages, la MISEN 83 recommande que les projets implantés au droit des masses d'eaux souterraines vulnérables identifiées dans le SDAGE doivent impérativement disposer d'une étanchéité totale ne permettant aucun transfert de pollution.

Si le projet se situe dans le périmètre de protection d'un captage d'eau potable, il devra respecter les prescriptions d'un hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique. Le rapport de l'hydrogéologue sera annexé à la déclaration ou à la demande d'autorisation.

3.5.5 Efficacité et limites des toitures végétalisées

Le Grenelle de l'environnement présente la question de la réintroduction de la nature en ville à travers son engagement n°76, l'affirmant ainsi comme un axe stratégique fort pour la politique de la ville en France.

Le besoin de restaurer la nature en ville tient à ses nombreuses caractéristiques et fonctions : **anti-ruissellement,** énergétique, thermique, sanitaire (eau, air, bruit, déchets), prévention de l'usage de produits chimiques, esthétique, psychologique…

La végétalisation des toitures est un outil aujourd'hui reconnu pour ses vertus en termes de confort urbain et de réponse à la rétention des eaux de pluie notamment. Outre ses capacités de rétention des eaux de pluie, elle présente comme autres atouts d'améliorer la qualité de l'air urbain, de constituer un isolant phonique et thermique, d'améliorer la durée de vie des toits, de jouer un rôle dans la préservation de la biodiversité et la continuité écologique en ville, etc.

Les toitures représentent une surface importante dans une ville (entre 15 et 35 %). Les eaux de pluie qui tombent sur ces toits se déversent dans les réseaux d'assainissement et participent pour une grande part à leur engorgement. C'est pourquoi, les toitures végétalisées sont de plus en plus mises en œuvre parce qu'elles réduisent la part des surfaces imperméables d'une parcelle, et qu'elles sont dotées d'une bonne capacité de rétention des eaux de pluie. Alors qu'un orage peut déverser entre 50 et 100 litres d'eau en quelques heures, on estime en moyenne qu'1 m² d'un système drainant de 8 cm avec une porosité de 40% peut stocker 30 litres d'eaux pluviales (valeur pouvant varier selon la pente du toit, le type de substrat, les conditions climatiques).

Une fois stockée, l'eau est pour une part utilisée par les plantes, pour une autre libérée par évapotranspiration. Le restant sera évacué graduellement par les canalisations, limitant ainsi les forts débits d'eaux pluviales tels que ceux engendrés par les pluies d'orage et le risque de saturation des réseaux d'assainissement. Les toitures végétalisées provoquent également un retard d'écoulement de 50 à 75% lors de pluies d'orages.

La technique des toitures végétalisées représente de ce fait une méthode alternative appréciable de gestion des eaux de pluie. Elle entraîne une diminution sensible des débits à gérer par les réseaux d'assainissement urbains.

Toutefois, bien qu'intéressants dans une approche de développement durable, certains services de l'Etat (ex: MISEN 83) précisent dans leur doctrine que **les procédés de rétention de type toitures terrasses ne sont pas pris en compte** dans le calcul du volume total stocké, car non visitables. Il en est de même pour les revêtements poreux qui ne sont pas pris en compte dans le calcul des surfaces perméables.

Il est vrai que les pluies exceptionnelles rencontrées en région méditerranéenne entrainent rapidement une saturation de ces dispositifs. Lors d'averses importantes, le substrat d'une toiture végétalisée ne peut retenir la totalité de l'eau déversée, dont une part est automatiquement relâchée après drainage.

3.6 COUTS ASSOCIÉS AUX DIFFÉRENTES TECHNIQUES

Le coût des travaux d'assainissement pluvial s'appuie sur notre expérience tirée de plusieurs Schémas Directeurs de Gestion des Eaux Pluviales pour des communes de 1350 habitants à 100000 habitants ainsi que sur l'analyse de résultats d'appels d'offre d'entreprises de BTP relatifs à des travaux hydrauliques réalisés en région PACA dont notre société a assuré la maîtrise d'œuvre.

Les prix indiqués doivent être considérés comme indicatifs, car dépendant des conditions particulières de chaque site.

3.6.1 Collecteurs

Dimensions	Cout approximatif en €/ml
Ø300	300€
Ø400	350€
Ø500	460€
Ø600	500€ à 530€
Ø800	500€ à 850€
Ø1000	700€ à 1110€
Ø1200	840€ à 1200€
Ø1400	900€ à 1200€
Ø1500	1500€
Ø2000	2000€

3.6.2 Fossés en terre et noues

Taille	Cout approximatif en €/ml
FTT1,5x0,5x0,5h	30€
FTT1,7x0,5x0,6h	30€
FTT2,2x1x0,6h	37€
FTT2,6x1x0,8h	55€
FTT3x1x1h	60€
FTT4,5x1,5x1h	75€
FTT4,6x1x1,2h	80€
FTT4,8x1,5x1,1h	90€
FTT5,1x1,5x1,2h	105€
FTT5,4x1,5x1,3h	120€
FTT5,7x1,5x1,4h	135€
FTT6.5x2x1,5h	160€

3.6.3 Tranchées drainantes

Le coût d'une tranchée drainante varie entre 60€ et 100€ par mètre linéaire.

3.6.4 Puits d'infiltration

Le coût d'un puit d'infiltration varie entre 900€ et 1400€.

3.6.5 Chaussées à structure réservoir

Le coût d'un puit d'infiltration varie entre 270€ et 450€ par mètre linéaire.

3.6.6 Bassins de rétention des eaux pluviales

a) Bassins à ciel ouvert

Le coût d'un bassin à ciel ouvert varie entre 100€ et 130€HT par m^3.

Le cout d'entretien varie de 8 000€ à 16 500€/an et par bassin (moyenne = 11 500€/an). Il comprend :

- une coupe annuelle de la végétation sur l'ensemble du bassin,

- l'enlèvement des dépôts (sur la base d'environ 200m^3/bassin),
- la vérification des organes de régulation.

b) Bassins enterrés à structure alvéolaire

Le coût d'un bassin enterré à structure alvéolaire varie entre 200€ et 500€HT par m^3.

c) Bassins enterrés composé de buses ou cadres

Le coût d'un bassin enterré composé de buses ou cadres est d'environ 500€ HT par m^3.

d) Bassins enterrés avec dalle

Le coût d'un bassin enterré avec dalle est d'environ 1000€ HT par m^3.

3.6.7 Toitures stockantes:

Type	Cout approximatif
Toiture terrasse	100€/m²
Toiture végétalisée intensive	180 à 380€/m²
Toiture végétalisée extensive	360 à 2700€/m²

Le coût d'entretien des toitures végétalisées est de l'ordre de 10€ à 18€ par m² et par an.

3.7 SYNTHÈSE DES TECHNIQUES EXISTANTES

Le tableau suivant présente une synthèse des techniques alternatives qui viennent d'être détaillées dans le chapitre 3.

Le choix et la mise en œuvre de ces différentes techniques sont à étudier au cas par cas en fonction des besoins et possibilités des lieux à équiper.

Il est donc compliqué d'estimer et de comparer les coûts associés à chacune de ces techniques de manière générale.

	TECHNIQUES	AVANTAGES	INCONVENIENTS
TECHNIQUES TRADITIONNELLES	**Canaliser**	Evacuation locale des eaux de ruissellement	« Report du problème » à l'aval Risques d'inondation
	Stocker	Dépollution des eaux de ruissellement par décantation Restitution à débit limité	Réduction des apports au milieu naturel Limitation de réalimentation naturelle des nappes
TECHNIQUES ALTERNATIVES	**Microtechniques**	Réduction de la pollution à la source Adaptées à l'échelle de la parcelle	Entretien régulier et spécifique
	Toitures stockantes	Fonction d'isolation thermique Adaptées à l'échelle de la parcelle	Conditions de réalisation particulières à respecter Entretien régulier et spécifique
	Fossés et noues	Coût peu élevé Bonne intégration paysagère Capacité de dépollution	Entretien régulier à mettre en place Emprise foncière importante Pas d'infiltration si la nappe est à moins d'un mètre
	Tranchées	Coût peu élevé Bonne intégration paysagère Capacité de dépollution Faible emprise foncière	Entretien régulier à mettre en place : le matériau drainant est mis en place pour 10 ans. Cependant dès que les « ruissellements » de surface sont plus fréquents, il s'agit de réaliser un sondage puis selon les cas un remplacement de l'ensemble du matériau Pas d'infiltration si la nappe est à moins d'un mètre
	Puits d'infiltration	Coût peu élevé Bonne intégration paysagère Faible emprise foncière Conception facile	Entretien régulier à mettre en place : le matériau drainant est mis en place pour 10 ans. Cependant dès que les « ruissellements » de surface sont plus fréquents, il s'agit de réaliser un sondage puis selon les cas un remplacement de l'ensemble du matériau A éviter dans les périmètres de protection des captages
	Structures réservoirs	Aucune emprise foncière Capacité de dépollution	Entretien régulier Coût de réalisation élevé Risque de pollution accidentelle
	Bassins de retenue	Capacité de dépollution	Etude du fonctionnement en situation extrême avant conception indispensable, par la gestion des surdébits par rapport au débit de projet (surverses provoquées par exemple) Entretien régulier à mettre en place Pas d'infiltration si la nappe est à moins d'un mètre

3.8 PRESCRIPTIONS ACTUELLES

3.8.1 Guide de prescriptions générales réseaux humides et bassins de rétention

La Direction de l'Eau de l'Assainissement et du Pluvial (DEAP) a rédigé un guide de prescriptions générales concernant les réseaux humides et les bassins de rétention à l'attention des porteurs de projets.

Concernant la gestion des eaux pluviales, ce guide donne des prescriptions relatives aux réseaux pluviaux, aux rejets dans les réseaux pluviaux et aux bassins de rétention.

Les paragraphes suivants sont directement tirés de ce guide et commentés selon le retour d'expérience eu groupement.

a) Prescriptions relatives aux réseaux pluviaux

Pour la réalisation des réseaux pluviaux, les prescriptions suivantes doivent être respectées :

- Diamètre 600 mm minimum en béton, PRV, PEHD EP100 ou en polypropylène SN10

  (NB : les matériaux annelés ne sont pas acceptés).

  Le groupement préconise de demander systématiquement un calcul de bassin versant et de débit pour tout projet, afin de pouvoir proposer des diamètres inférieurs à 600mm.

  La qualité du matériau « annelé » est intéressante dans le cas de canalisations réservoirs. Ces canalisations sont aussi légères ce qui permet une mise en œuvre plus aisée.

- Raccordement des grilles et des avaloirs avec des canalisations de diamètre 400 mm minimum (le PVC, d'une classe minimale de résistance SN 8, est accepté pour ces raccordements).
- Grilles plates 1 000 X 300, 1 300 X 300, 1 300 X 500 ou double grille 500 X 500 D400 (caniveau central) équipées de clapets anti-odeurs sur bordures basses.
- Avaloirs 1 300 X 600 et grilles stéphanoises 1 300 X 300 D400 centrées sur l'avaloir (avec entonnement central) équipés de clapets anti-odeurs pour les autres bordures.

  Sauf impossibilité technique, les nouveaux avaloirs créés pourront être des avaloirs siphoïdes. Un système de piégeage des déchets devra être proposé par le porteur de projet, à la discrétion de MPM.

- Regards en 1 000 X 1 000 équipés de tampons de type Pamrex : un regard visitable à chaque singularité (raccordement, chute, changement de pente, de direction, de dimension) et a minima tous les 50 m (Les regards seront équipés d'échelons en composite jusqu'au radier des collecteurs ainsi que d'une crosse de préhension escamotable conforme aux normes en vigueur).
- Le porteur de projet devra prévoir, tous les 50 m, un dispositif d'engouffrement de chaque côté de la voirie. En configuration courante, ce dispositif sera composé d'une grille et d'un avaloir. Selon les caractéristiques du site, MPM pourra imposer des dispositions différentes (et notamment une densité plus importante de dispositifs d'engouffrement).
- Absence de dispositifs d'engouffrements au droit des arbres.

- En outre, les avaloirs ne doivent pas servir de regard et ne doivent pas être montés en série sur le réseau.
- La pente maximale des réseaux est de 4 % (le porteur de projet devra vérifier que la vitesse de l'effluent, au débit de pointe décennal, dans le réseau reste inférieure à 4 m/s).

  Il est vrai que les pentes à Marseille sont fortes, le problème réside justement dans les survitesses qui érodent les canalisations, principalement en béton.

  Nous proposerions de réduire cette vitesse à 2 m/s voire 2,5m/s au maximum.
- La pente minimale des réseaux est de 1 % (en cas d'impossibilité technique, le porteur de projet devra justifier par le calcul que les conditions d'autocurage sont remplies : vitesse supérieure à 1 m/s).

  L'autocurage est admis démarrer à 0,5% de pente qui devrait être la règle minimale.

Les fontes de voirie de classe C250 sont proscrites. Toutes les fontes devront avoir une classe minimale de résistance D400 sur chaussée ou trottoir. Les grilles devront être adaptées aux Personnes à Mobilités réduites, aux emplacements indiqués par les services de la Ville de Marseille.

b) Prescriptions relatives aux autorisations de rejets dans les réseaux pluviaux

Les valeurs limites autorisées pour les rejets dans les réseaux pluviaux sont précisées dans le tableau ci-après :

Paramètre	Valeur limite
Température	<25°C
pH	Entre 6 et 8,5
Matières en Suspension	25 mg/L
DCO	25 mg/L
Hydrocarbures	1 mg/L
Métaux lourds totaux (Al, Ag, As, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, Zn, Sb, Se, Sn, Te, Tl, V, Zn) et composés	10 mg/L
Cd et composés	0,2 mg/L
Cr hexavalent	0,1 mg/L
Pb et composés	0,5 mg/L
As et composés	0,1 mg/L
Cu et composés	0,5 mg/L
Ni et composés	0,5 mg/L
Zn et composés	0,2 mg/L
Mn et composés	1 mg/L
Sn et composés	0,2 mg/L
Fe + Al	0,4 mg/L
Cr et composés	0,5 mg/L
CN	0,1 mg/L
Phénol	0,3 mg/L
AOX	1 mg/L
Fluor et composés	15 mg/L
Substances nocives bioaccumulables ou nocives Annexe Va	0,05 mg/L
Substances nocives bioaccumulables ou nocives Annexe Vb	1,5 mg/L
Substances nocives bioaccumulables ou nocives Annexe Vc1	4 mg/L
Substances nocives bioaccumulables ou nocives Annexe Vc2	4 mg/L
Hg	0,05 mg/L
Dioxines et furanes	0,5 mg/L
Pesticides totaux	10 µg/L
Conductivité à 20 °C	Comprise entre 200 et 800 µS/Cm
Salinité	400 mg/L
Chlorures	200 mg/L
Chlore total	0,1 mg/L
Azote total	15 mg/L
Phosphore total	2 mg/L
Escherichia Coli	100 U / 100 ml
Coliformes totaux	500 U / 100 ml
Streptocoques	100 U / 100 ml

Tableau 11 : Valeurs limites autorisées pour les rejets dans les réseaux pluviaux (Source : Guide de prescriptions générales réseaux humides et bassins de rétention, DEAP, Février 2016)

Ces valeurs doivent être respectées jusqu'à la pluie annuelle.

Par ailleurs, pour tout projet (hors reprise des enrobés de voirie), le débit de rejet est limité au débit décennal originel sur la parcelle concerné, jusqu'à la pluie décennale calculée selon les prescriptions de l'instruction technique de 1977, pluies région III. Ce débit peut être restreint davantage encore (jusqu'à 5 L/s voire 2,5 L/s) si la capacité du réseau hydraulique à l'aval le requiert.

Les raccordements pluviaux doivent être expressément autorisés par la Collectivité ou son délégataire. Les rejets permanents font l'objet d'une convention de rejet.

c) Prescriptions relatives aux bassins de rétention

Généralités :

Le dimensionnement du bassin de rétention se fait, a minima, suivant la pluie décennale.

Lorsqu'il s'agit d'une mesure compensatoire, le débit de fuite est calé à minima sur le débit de fuite de l'état originel (avec un coefficient de ruissellement de 0,1). Selon la capacité de l'exutoire, le débit de fuite peut être davantage restreint (jusqu'à 5 L/s voire 2,5 L/s).

Le remplissage d'un bassin de rétention est obligatoirement gravitaire.

La vidange d'un bassin de rétention doit également être gravitaire. En cas d'impossibilité technique, le calcul du volume de rétention se fait en considérant un débit de fuite nul (le dimensionnement du poste de relevage destiné à la vidange du bassin de rétention doit rester réaliste.

Les bassins et leurs ouvrages annexes doivent permettre d'atteindre avant rejet, les normes de qualité suivantes : MES < 25 mg/L, DCO < 25 mg/L, hydrocarbure < 1 mg/L (les autres paramètres à surveiller sont précisés dans le tableau du chapitre IV.2). Ces normes doivent être tenues jusqu'à la pluie annuelle.

Prescriptions relatives aux bassins à ciel ouvert :

Fond du bassin

La conception du fond du bassin devra prendre en compte :

- les caractéristiques géotechniques et hydrogéologiques des sols;
- les objectifs du projet paysager.

Sauf en cas de proximité de la nappe phréatique ou de contraintes techniques ou réglementaires, le fond du bassin ne sera pas étanchéifié. Il devra permettre l'intervention des engins d'exploitation adaptés au site (à définir avec l'exploitant au moment de l'AVP) (notamment d'engins de 17 tonnes).

Digue

Toutes les précautions nécessaires seront prises lors du dimensionnement de la digue du bassin pour assurer la sécurité en toute circonstance. La conformité à la réglementation relative aux digues et barrages devra être assurée.

Descriptif technique des équipements du bassin

Cunette de fond

Une cunette sera disposée en fond de bassin, depuis l'ouvrage d'alimentation du bassin jusqu'à l'ouvrage de fuite. La pente du fond du bassin devra être orientée vers cette cunette.

Tout en soignant son aspect paysager, celle-ci devra être conçue de manière à :

- éviter le ravinement et le creusement d'un chenal en fond de bassin ;
- éviter le dépôt de sables fins et de sédiments.

Piège à charriage / Piège à cailloux

Le projet devra intégrer la mise en place de pièges à charriage permettant de diminuer la dispersion des matériaux transportés à l'intérieur du bassin et faciliter ainsi son entretien.

Pentes

Les vitesses d'écoulement devront permettre d'éviter le dépôt de sables fins et de sédiments en fond de bassin et dans la cunette de fond. Par conséquent, une attention particulière devra être portée aux pentes des ouvrages :

- pente générale du radier du bassin ;
- pente du radier dirigée vers la cunette de fond ;
- pente de la cunette (une pente de 1 % est à retenir a priori afin de maintenir une vitesse d'écoulement supérieure à 1 m/s).

Talus

Des mesures adéquates seront proposées pour éviter le ravinement des talus des berges du bassin et de la digue (enherbement, végétalisation, caniveau en tête de talus, …).

L'utilisation de géo-membranes (contraignante pour les opérations de maintenance) est à éviter pour les talus et le radier du bassin. La pente des berges devront être justifiées par une étude géotechnique.

Ouvrage d'admission

L'ouvrage d'admission devra être muni d'un dispositif brise énergie.

Ouvrage de vidange

Un dispositif manuel et sécurisé devra permettre de fermer la vidange du bassin.

Le projet devra intégrer la mise en place d'un dispositif anti-embâcle permettant de piéger les flottants (branchages, détritus, végétations diverses...) et de garantir le bon fonctionnement de l'ouvrage de fuite du bassin.

Par ailleurs, une cloison siphoïde sera prévue pour retenir les huiles et graisses récoltées lors des pluies courantes. La cloison siphoïde pourra être remplacée par un décanteur particulaire, équipé d'un by-pass, en entrée ou en sortie d'ouvrage.

Il est impératif de prévoir un accès sécurisé, bassin plein, au droit de l'ouvrage de vidange pour permettre son décolmatage éventuel. Cet accès doit être praticable par un engin de type pelle mécanique. L'ouvrage de vidange doit être conçu pour permettre cette intervention sans dommage.

Les équipements destinés au fonctionnement de l'ouvrage de vidange devront être sécurisés voire indémontables afin d'éviter les vols.

Un dispositif de vidange du bassin, fermé par une vanne martelière avec déport de commande, devra être installé en parallèle du dispositif de régulation de débit. Il s'agira de permettre la vidange du bassin en cas d'obstruction du dispositif de régulation de débit.

Les dispositifs de régulation de débit rustiques, de type ajutage, seront préférés. Les dispositifs de type vortex ne sont pas acceptés.

Déversoir de sécurité

Une réflexion sera menée sur les mesures techniques à mettre en œuvre afin de :

- garantir la stabilité de l'ouvrage de déversement pour le débit de projet (et donc empêcher toute érosion en pied de déversoir) ;
- accompagner les écoulements en aval du déversoir pour éviter les submersions anarchiques.

Entretien

Une rampe d'accès sera mise en place afin de faciliter l'accès et l'entretien par des engins mobiles (camion, tractopelle,...). Dans la mesure du possible (notamment au regard du volume de rétention à mettre en police), un chemin de ronde permettant d'intervenir tout autour du bassin devra être prévu. En cas d'impossibilité, le porteur de

projet devra demander une dérogation expresse à la Direction de l'Eau, de l'Assainissement et du Pluvial.

La largeur minimale de la piste d'accès est de 3,5 m. le chemin d'entretien devra avoir une largeur minimale de 4,5 m. La pente maximale de la rampe d'accès est de 10 %.

Pour l'entretien, les éventuels volumes morts devront pouvoir être vidangés.

La Direction de l'Eau de l'Assainissement et du Pluvial pourra exiger que l'accès aux installations soit sécurisé par l'implantation d'une clôture munie d'un portail d'une largeur minimale de 4 m.

Prescriptions relatives aux bassins enterrés

Pour la réalisation de bassins enterrés, il y a lieu de prendre en compte les spécificités suivantes :

- Dispositif de dessablage : une fosse de dessablage doit recueillir l'arrivée des eaux pluviales.
- Dispositif de rinçage : le nettoyage du radier présentera un système de rinçage automatique, de préférence un système de rinçage sous vide. Les équipements seront positionnés obligatoirement à l'extérieur du bassin.
- Dispositif d'évacuation des eaux de rinçage : les eaux de rinçage seront dirigées vers le réseau sanitaire.
- Dispositif de régulation du débit de fuite : la régulation doit permettre à la fois d'assurer un débit de fuite (quantitatif) et une dépollution des eaux de ruissellement. Un écrémeur de surface équipé d'une cloison siphoïde et une vanne de régulation sont des éléments qui permettent de répondre à ce double objectif.
- Dispositif de ventilation : la ventilation du bassin doit être étudiée par la maîtrise d'œuvre ainsi que l'éventuel besoin d'une désodorisation (un détecteur 4 gaz doit sécuriser l'accès au bassin).
- Dispositif d'accès au bassin : les accès au bassin permettant l'exploitation doivent être étanches et permettre le passage d'éventuels engins.
- Instrumentation : la gestion du bassin par mesure de niveau (sonde ou radar), et par télétransmission est impérative.
- Eclairage : un éclairage du bassin est nécessaire pour assurer l'exploitation du bassin.
- La hauteur minimale du bassin est de 1,9 m.
- Toutes les métalleries seront en inox 316L.

Pour les bassins de volume inférieur à 1 000 m^3, des dérogations pourront être accordées concernant l'éclairage, le nettoyage automatique, et l'instrumentation.

Prescriptions relatives aux bassins à structures alvéolaires

Pour la réalisation de bassins utilisant des structures alvéolaires, en fonction de la technologie utilisée, les prescriptions seront à adapter, en accord avec la Direction de l'Eau de l'Assainissement et du pluvial et ses délégataires. Néanmoins, il y a lieu de respecter les prescriptions suivantes :

- Le bassin devra pouvoir être vidangé par camion hydro-cureur (sinon l'ouvrage ne sera pas réceptionné).

- Selon la technologie choisie, des chambres de répartition avec accès pour le personnel d'entretien pourront être exigées en amont et en aval de la série de modules. Il pourra également être exigé que l'ouvrage en amont possède, pour l'insertion d'une tête d'hydro-curage, des regards supplémentaires.
- Selon la technologie utilisée, la longueur totale des modules ne devra pas excéder 60 m. En cas de longueur plus importante, une chambre de répartition supplémentaire pourra être imposée.
- Les différents accès devront être sécurisés afin de pouvoir intervenir à tout moment.
- L'espace en surface sera suffisamment dégagé pour permettre l'évolution des engins
- nécessaires à l'entretien des modules.
- Toutes les métalleries seront en Inox 316L.

3.8.2 Suggestions tirées des guides techniques d'autres collectivités

Nous avons étudié les guides de gestion des eaux pluviales du grand Toulouse, de Lille métropole et du grand Lyon :

- Guide de gestion des eaux de pluie et de ruissellement du Grand Toulouse,
- Guide de gestion durable des eaux pluviales de Lille Métropole,
- Aménagement et eaux pluviales sur le territoire du Grand Lyon.

Le point commun entre ces différents guides est qu'ils présentent tous les techniques alternatives et en donnent des fiches techniques détaillées. Ils insistent sur l'action de dépollution de ces techniques. La quantification de la dépollution et la performance des mécanismes sont développées.

L'analyse des guides des autres collectivités sera revalorisée en phase 8 de l'étude pour les propositions de règlementation type PLUI, d'un règlement de l'assainissement pluvial et d'une notice de prescriptions à l'attention des aménageurs.

4 RECUEIL DES DONNÉES COMMUNALES

4.1 RENCONTRES AVEC LES COMMUNES

Dès le début de la phase 1, le groupement a rencontré avec la DEAP l'ensemble des services supportant la gestion des eaux pluviales des différentes communes.

Ces rencontres ont permis de prendre connaissance des documents existants, du réseau eaux pluviales et de sa gestion et des principaux dysfonctionnements hydrauliques de chaque commune.

Le groupement a également rencontré les syndicats de rivière du secteur d'étude :

- Syndicat Intercommunal du Bassin Versant de l'Huveaune,
- Syndicat de la Cadière.

Les paragraphes suivants présentent la synthèse des connaissances communales. Les communes sont présentées ci-après dans l'ordre des grands bassins versants :

- Etang de Bolmon / Etang de Berre : Chateauneuf-les Martigues, Gignac-la-Nerthe, Marignane, Saint-Victoret,
- Côte Bleue : Sausset-les-Pins, Carry-le-Rouet, Ensuès-la-Redonne, Le Rove,
- Littoral Marseille : Septèmes-les-Vallons, Plan-de-Cuques, Allauch, Marseille,
- Baie de Cassis et Baie de La Ciotat : Cassis, Carnoux-en-Provence, Gémenos, Roquefort-la-Bédoule, Ceyreste, La Ciotat.

Pour la suite, chaque commune dispose d'un trigramme permettant de codifier les documents et données recueillies :

Bassin versant	***Commune***	***Trigramme***
Etang de Bolmon / Etang de Berre	Châteauneuf-les-Martigues	CHN
	Gignac-la-Nerthe	GNC
	Marignane	MRG
	Saint-Victoret	SVC
Côte Bleue	Le Rove	LRV
	Carry-le-Rouet	CLR
	Ensuès-la-Redonne	ELR
	Sausset-les-Pins	SST
Littoral Marseille	Allauch	ALL
	Marseille	MRS
	Plan-de-Cuques	PDC
	Septèmes-les-Vallons	SLV
Baie de Cassis et Baie de La Ciotat	Carnoux-en-Provence	CRN
	Cassis	CSS
	Ceyreste	CEY
	La Ciotat	LCT
	Gémenos	GEM
	Roquefort-la-Bédoule	RLB

Les documents recueillis sont référencés et ont fait l'objet de fiches lectures présentées en annexe 2.

On présente en fin de chapitre un tableau récapitulatif ainsi que des cartes synthétiques des données recueillies et de leur analyse critique.

4.2 CHÂTEAUNEUF-LES-MARTIGUES

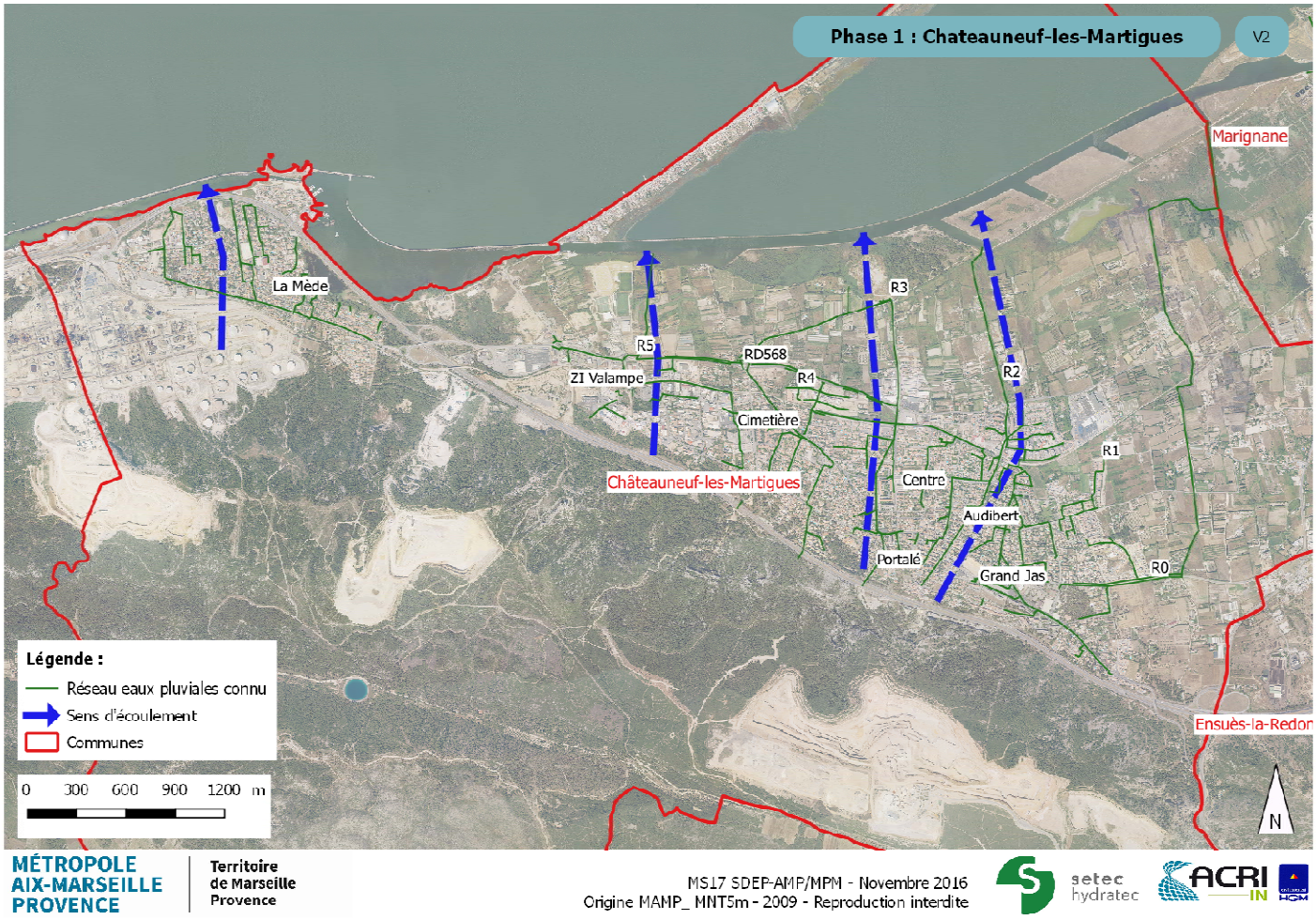
4.2.1 Situation générale

Châteauneuf-les-Martigues est située à l'ouest du secteur d'étude sur le versant nord de la Chaine de l'Estaque.

La commune est composée de deux « villages » : La Mède à l'ouest en aval de la raffinerie et de Châteauneuf à l'est.

Châteauneuf-les-Martigues	
Nombre d'habitants	12 000 hab.
Surface totale	3 200 hectares
Surface urbanisée	500 hectares (15%)

Figure 27 : Situation générale de Châteauneuf-les-Martigues



4.2.2 Fonctionnement hydraulique

Il n'existe pas de dysfonctionnement hydraulique notable sur la commune.

Les bassins versants sont globalement orientés sud-nord, des collines vers l'Etang de Berre / Etang de Bolmon.

L'amont des bassins versants est plutôt naturel et l'autoroute A55 fait obstacle aux écoulements avant d'entrer dans les zones urbanisées de la ville.

L'exutoire des bassins versants se fait vers l'étang via des fossés / ruisseaux qui traversent les zones agricoles.

La commune de Châteauneuf-les-Martigues est découpée d'après le précédent SDEP en 6 grands bassins versants répartis sur les secteurs suivants :

- R0 : réseau du parc, évacuation vers la RD 48a,
- R1 : réseau du secteur «14 Juillet» évacuation via un fossé agricole vers l'étang,
- R2 : réseau du secteur «Audibert» évacuation via un fossé agricole au droit du dégrilleur vers l'étang,
- R3 : réseau du secteur Patafloux évacuation vers un fossé longeant le chemin de Patafloux,
- R4 : réseau en amont du secteur des Fourneillers vers un fossé de collecte démarrant au droit de la Route Départementale 568 (ancienne RN 568),
- R5 : secteur de la Valampe, l'évacuation se fait vers l'Etang de Bolmon via un fossé agricole.

Sur La Mède, sept exutoires ont été identifiés définissant les sept sous bassins versants du hameau.

L'écoulement des eaux pluviales est régulé grâce à 3 grands bassins de rétention :

- Secteur Portalé : 1 bassin à ciel ouvert,
- ZI Valampe : 2 bassins à ciel ouvert en série.

4.2.3 Connaissance du réseau et gestion des dysfonctionnements

La commune dispose d'un plan du réseau eaux pluviales mis à jour en 2007 qui couvre l'ensemble du réseau enterré. Les fossés vers les exutoires dans l'étang ne sont pas entièrement cartographiés et renseignés.

Tous les fossés en zone agricole sont à entretenir régulièrement pour éviter les risques inondation dans le secteur urbain.

3 dégrilleurs sont également particulièrement surveillés avant chaque période orageuse annoncée :

- ZI Valampe à l'exutoire du deuxième bassin,
- les Tourels amont RD568,
- sortie cimetière, RDT13.

Suite à de nombreux problèmes et dysfonctionnements, les dégrilleurs qui étaient régulés par des organes mobiles sont aujourd'hui toujours en service en position fixe.

4.2.4 Dispositions réglementaires

a) Plan Local d'Urbanisme / Zonage pluvial

La modification n°5 du Plan Local d'Urbanisme de la commune de Châteauneuf-les-Martigues a été approuvée en Conseil de communauté le 21 décembre 2015.

Les dispositions du zonage pluvial annexées au PLU sont les suivantes :

- Les zones EP1 :

Les zones pour lesquelles l'article 4 du règlement du PLU renvoie aux dispositions générales concernent un secteur identifié comme appartenant :

- Au centre-ville dense

- Secteurs déjà densément urbanisés,

- Zones naturelles et agricoles n'ayant pas de vocation à la densification ou dont l'imperméabilisation ne constitue pas un enjeu.

Ces secteurs ne sont pas soumis à une régulation des eaux pluviales.

- Les zones EP2 :

Les zones pour lesquelles l'article 4 du règlement du PLU renvoie aux dispositions générales intègrent la mise en place d'un dispositif de stockage.

Ces zones sont équipées d'emplacements réservés destinés à accueillir les ouvrages de gestion des eaux pluviales dont les règles de dimensionnement sont issues du schéma directeur. Ces règles intègrent les conclusions du diagnostic du zonage pluvial.

- Les zones EP3 :

Les zones pour lesquelles l'article 4 du règlement du PLU renvoie aux dispositions générales, intègrent la mise en place d'un dispositif de stockage sur la base d'un volume de 60 litres par mètre carré de surface imperméable supplémentaire. Le rejet dans le réseau pluvial sera limité à 60 l/s/ha de surface imperméable supplémentaire.

Pour les extensions, un ouvrage de régulation devra être mis en place sur la base des valeurs correspondant au zonage EP3 et ce, au-delà de 100 m² imperméabilisés supplémentaires.

La carte du zonage pluvial est donnée en annexe 3.

Des emplacements réservés pour des bassins de rétention ont été établis :

- emprise réservée 1 : jouxte la parcelle 29 section OC S=8000 m²,
- emprise réservée 2 : jouxte la parcelle 333 section OC S=7000 m²,
- emprise réservée 3 : parcelle 8 S=4200 m²,
- emprise réservée 4 : parcelle 133 S=9000 m²,
- emprise réservée 5 : parcelle 115 section BL S=2300 m². De par son emplacement en aval immédiat de l'autoroute, l'emprise réservée numéro 5 devra permettre de récolter le ruissellement pluvial issu du bassin versant naturel amont,
- emprise réservée 6 : parcelle 1617 section OE S=5800 m²,
- emprise réservée 7 : parcelle 674 et 1845 section OE S=9700 m²,
- emprise réservée 8 : entre les parcelles 1800 et 1799 section OE S= 3500 m²,
- emprise réservée 9 : parcelle 54, 39 et 41 section BX S= 10 000 m²,

- emprise réservée 10 : parcelle 97 et 39 section CA (La Mède) S=4700 m²,
- emplacement réservé 12 : sur parcelle 35 section AL S= 3800 m²,
- emplacement réservé sur plusieurs parcelles pour constituer une noue de stockage. Les parcelles sont les suivantes : 176, 177, 1, 2, 3, 10, 18, 19, 22, 21, 20 section AI. Sur une superficie totale de 10 000 m².

La commune a également mis en place une règle de limitation des débits à la parcelle, appliquée depuis 2007 :

- Débit de fuite = 60 l/s par hectare imperméabilisé,
- Volume de rétention = 600 m^3/ha imperméabilisé.

Les ouvrages privés sont mis en œuvre et gérés par les privés. La commune effectue un contrôle avant la mise en service. Le long de la RD568, qui traverse la ville d'est en ouest, les ouvrages de rétention sont mis en œuvre dans une noue paysagère longitudinale qui est complétée à chaque opération d'aménagement. Chaque tronçon de noue est réalisé par chaque opérateur (2 aménageurs et une copropriété) puis sera cédé à la Métropole à terme. Une régularisation du foncier sera donc à prévoir.

b) Schéma Directeur d'Assainissement Pluvial

SOGREAH a réalisé en 2006 le Schéma Directeur d'Assainissement Pluvial de la commune.

Hydrologie

Les données pluviométriques de la station de Marignane ont été utilisées pour la modélisation. Des pluies double-triangle ont été simulées.

Calcul des débits / Diagnostic

Le modèle a été mis en œuvre sous le logiciel CANOE et couvre l'ensemble des bassins versants de Châteauneuf. Aucun détail n'est donné sur la calage du modèle.

Il met en évidence des insuffisances capacitaires sur l'ensemble des bassins versant de Châteauneuf et en particulier en amont de la RD568 :

- R0 : insuffisance du réseau dans le quartier au sud du parc municipal,
- R1 : insuffisance de la branche ouest,
- R2 : dysfonctionnement du collecteur sur le boulevard Audibert,
- R3 : insuffisance sur la partie amont du réseau,
- R4 : débordements au droit de la voie ferrée,
- R5 : non modélisé,

Sur le secteur de La Mède le diagnostic est basé sur une enquête de terrain. Il met en évidence des dysfonctionnements sur le secteur est du hameau. Pour les 7 bassins versants de La Mède les débits de pointe calculés pour la pluie décennale sont compris entre 0.7 et 4.6 m^3/s.

Schéma Directeur d'Assainissement Pluvial

La modélisation a permis d'aboutir à un programme de travaux dont le budget et le planning sont présentés ci-après :

- R0 : deux ouvrages de rétention de 3000 m^3, redimensionnement et extension de réseau (600 ml au total),
- R1 : redimensionnement de la branche ouest (500 ml),
- R2 : deux ouvrages de rétention (4000 et 5000 m^3) et redimensionnement de réseau (2100 ml) : boulevard Audibert, réseau du stade, fossé d'évacuation vers l'Etang de Bolmon,
- R3 : bassin de rétention de 2500 m^3,
- R4 : noue de stockage paysagère de 8000 m^3,
- R5 : quatre bassins de rétention en amont de l'autoroute A55 de 1100 à 2500 m^3,
- La Mède : bassin de rétention de 1300 m^3 au sud de la RD568,

Récapitulatif des aménagements proposés :

	court terme	moyen terme	long terme
R0: le parc	180 000 €	300 000 €	100 000 €
R1:14 juillet		305 000 €	
R2: Audibert	782 500 €	650 000 €	400 000 €
R3: Patafloux		60 000 €	
R4: amont Fournilliers			240 000 €
R5: La Valampe	138 000 €	63 000 €	33 000 €
R6: La mède	39 000 €		
TOTAL (€ HT)	**1 140 000 €**	**1 380 000 €**	**780 000 €**

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
R0: le parc									
R2: Audibert									
R5: La Valampe									
R6: La mède									
R1: 14 juillet									
R3: Patafloux									
R4: amont Fournilliers									

Tableau 12 : Programme et planning du SDEP de Chateauneuf-les-Martigues

Des travaux importants viennent d'être réalisés dans le secteur de la Moute : nettoyage complet du fossé le long de la voie SNCF, retrait de la végétation, curage, recalibrage.

Analyse critique

Le SDEP réalisé en 2006 propose principalement des aménagements de type bassin de rétention. Peu d'aménagements permettant de résoudre des dysfonctionnements (insuffisance du réseau) localisés sont proposés.

Peu de détails du dimensionnement des ouvrages et plan d'implantation ou coupe type sont présentés ce qui rend difficile la poursuite des études de faisabilité des ouvrages.

Globalement, les rendus du modèle et les rendus cartographiques sont assez peu précis, de qui introduit des difficultés d'appropriation des résultats du diagnostic.

Le diagnostic hydraulique et le programme de travaux doivent globalement être mis à jour pour cette commune.

4.3 GIGNAC-LA-NERTHE

4.3.1 Situation générale

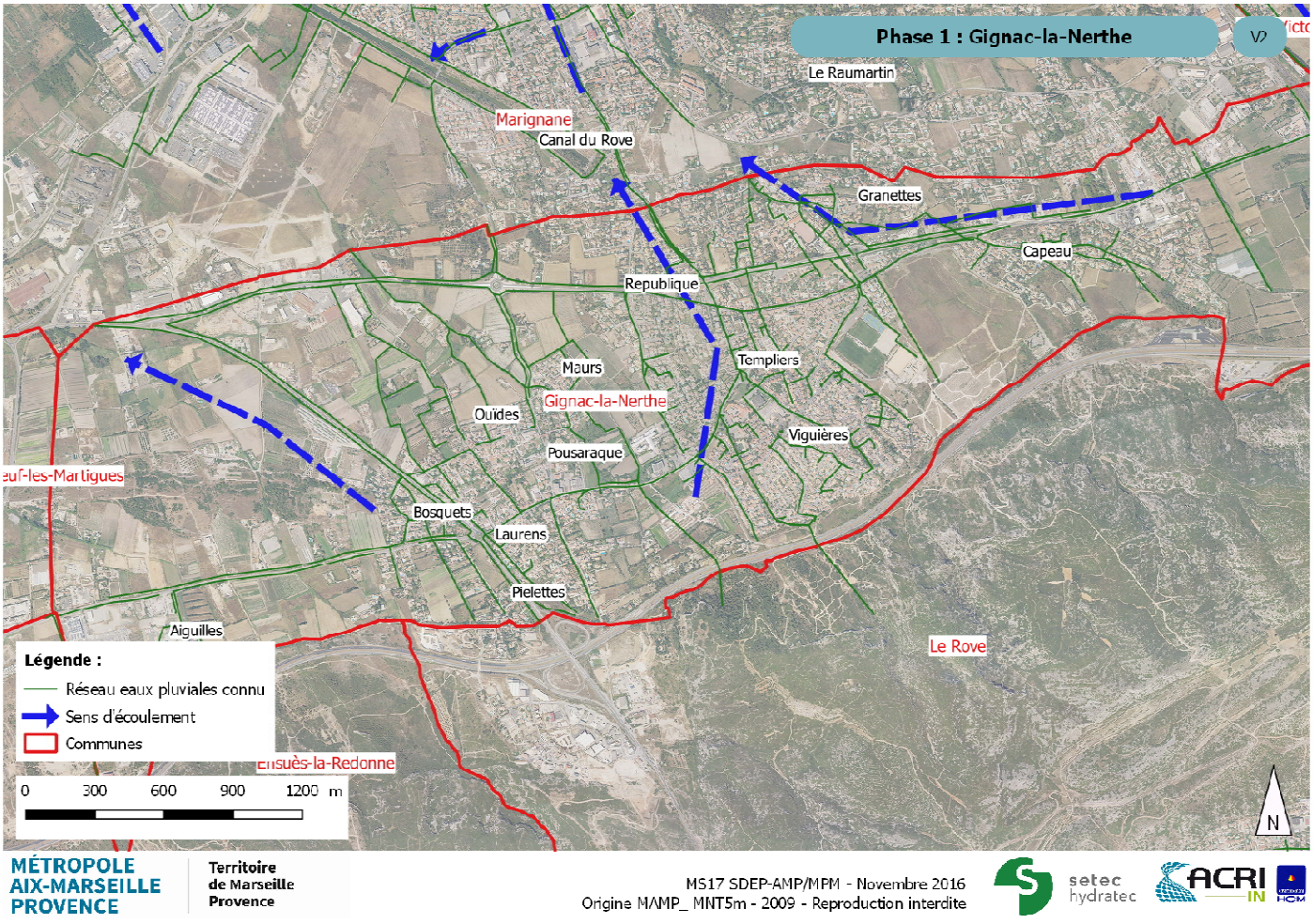
Gignac-la-Nerthe est située à l'ouest du secteur d'étude sur le versant nord de la Chaine de l'Estaque.

Le centre-ville se situe juste en amont du débouché nord du canal du Rove.

La commune de Gignac-La-Nerthe connait une urbanisation stable avec peu d'évolution majeure depuis les quinze dernières années et une démographie stable.

Gignac-la-Nerthe	
Nombre d'habitants	9 050 hab.
Surface totale	850 hectares
Surface urbanisée	220 hectares (25%)

Figure 28 : Situation générale de Gignac-la-Nerthe



4.3.2 Fonctionnement hydraulique

a) Contexte

Les problèmes d'inondations ont été clairement identifiés sur l'ensemble de la commune (dernier schéma directeur réalisé en 2010/2011). Une importante campagne de travaux a été menée depuis 5 ans sur la restructuration du réseau d'eaux pluviales au niveau de secteurs les plus critiques (environ 600 000 € de travaux / 5 ans). L'ensemble de ces restructurations ont permis de stopper la majorité des problèmes rencontrés sur la commune.

13 ouvrages de rétentions sont actuellement répertoriés sur l'ensemble de la commune.

Dans la continuité des travaux précédemment réalisés et afin de mener une action globale de gestion des eaux à l'échelle de la commune, la politique d'aménagement de la commune impose lors du dépôt de chaque permis de construire de compenser la surface imperméabilisée par un volume de rétention. La commune dispose pour cela d'un abaque lui permettant de vérifier le dimensionnement de chaque ouvrage pour les permis de construire déposés.

L'intégralité des eaux qui transitent par la commune rejoignent in fine l'étang de Bolmon, classé en zone Natura 2000, lui-même connecté à l'étang de Berre. La commune peut être découpée en 3 grands bassins versants :

- Le bassin versant est s'écoule directement vers le Raumartin,
- Le bassin versant ouest s'écoule vers l'étang de Bolmon via des fossés agricoles,
- Le bassin versant central (secteur le plus urbanisé) s'écoule dans l'étang de Bolmon via le canal du Rove.

Plus généralement, l'ensemble des écoulements de Gignac transitent par la commune de Marignane avant d'atteindre un exutoire final.

On peut noter également que la présence du tunnel du Rove n'a pas d'influence sur le régime hydrologique de la commune.

b) Synthèse (non exhaustive) des travaux réalisés sur la commune au cours des 5 dernières années

Les principaux travaux effectués sont localisés :

- avenue Bosquet : Création d'un réseau pluvial – 310 ml – Ø 800,
- avenue Marcel Paul : Création d'un réseau pluvial – 20 ml – Ø 400,
- boulevard de la Libération : Remplacement réseau existant – 30 ml – cadre béton 1000 x 400,
- allée Gustave Olive : Création d'un réseau pluvial – 165 ml – Ø 600,
- rue Henri Matisse : Création d'un drain routier – 30 ml – Ø 100,
- traverse des Chênes : Création d'un réseau pluvial – 50 ml – Ø 400,
- rue Chabaud : Busage d'un fossé pluvial – 120 ml – Ø 500.

Soit au total plus de 700 ml de réseau d'eaux pluviales créé sur l'ensemble de la commune.

D'importants travaux ont également été menés sur le réseau pluvial (Ø 1 200) desservant le bassin d'orage localisé sur la commune de Marignane (Rue Robert Schuman). La profondeur du réseau, son ancienneté et sa vétusté sont autant de facteurs de risques qui ont amenés la commune de Gignac-la-Nerthe à cesser les travaux de curage entrepris dans ce réseau. Aucun dysfonctionnement de ce réseau n'a été constaté depuis, malgré une obstruction avoisinant les 50 %.

Le bassin versant Viguiéres a lui aussi fait l'objet de travaux permettant d'assainir l'ensemble du secteur des Templiers (un by-pass du réseau a permis d'éviter la mise en charge régulière du réseau amont).

c) Secteurs sensibles aux inondations/dysfonctionnement

Malgré l'ensemble de ces travaux, les secteurs des Ouïdes, Granettes et Capeau sont des zones à problèmes sur lesquels le nouveau schéma directeur devra se concentrer et sur lesquels il manque à priori des ouvrages de rétention.

Les secteurs de Pousaraque et des Maurs vont être urbanisés à moyen terme (logements). Ces secteurs également identifiés comme secteurs à problèmes vont faire l'objet de plusieurs aménagements pour réduire les risques d'inondation. Le volume de rétention à construire a été estimé à 15 000 m³. Afin de favoriser l'intégration de ces ouvrages dans le paysage, la commune est favorable à une viabilisation de ces bassins en aires de jeu, parc, etc….

4.3.3 Connaissance du réseau et gestion des dysfonctionnements

Le réseau pluvial est composé d'un ensemble de conduites, de fossés, de noues et de bassins de rétentions.

La commune dispose d'un plan du réseau eaux pluviales mis à jour en 2011 qui couvre l'ensemble du réseau enterré ainsi que les fossés.

Le schéma directeur de 2011 a permis de recenser et de cartographier l'ensemble des ouvrages (conduites, fossés, noues, bassins de rétention) de la commune et de les intégrer à un SIG.

L'ensemble du réseau est bien connu par la commune et il fait l'objet d'un entretien régulier (nettoyage des avaloirs, curage préventif, etc…). Il n'existe pas sur la commune de personne en charge uniquement de la gestion du pluvial.

Comme évoqué précédemment, l'ensemble des anomalies liées à l'écoulement pluvial ont été identifiées et des travaux ont été menés en conséquence. De ce fait, il n'existe plus d'anomalies conséquentes nécessitant des travaux urgents.

Cependant, malgré l'importance des travaux menés, la commune présente toujours un déficit d'ouvrage de rétention qui permettrait de mieux maitriser l'écoulement des eaux pluviales.

Des modélisations hydrologique et hydraulique ont été réalisées au cours de la phase 2 du Schéma directeur communal de 2011.

Ces modélisations ont permis d'établir les cartographies suivantes :

- cartographie de la vulnérabilité,
- cartographie des enveloppes de crue,
- cartographie de l'aléa inondation,
- cartographie du risque inondations.

Ces modélisations ont également donné lieux à des préconisations de travaux à réaliser pour optimiser le fonctionnement pluvial sur la commune. Certaines de ces préconisations ont été suivies.

4.3.4 Dispositions réglementaires

a) Plan Local d'Urbanisme

La modification n°4 du Plan Local d'Urbanisme de la commune de Gignac-la-Nerthe a été approuvée en Conseil de communauté le 21 décembre 2015.

Les dispositions du PLU concernant les eaux pluviales sont les suivantes :

- Zones UE, AUE, AU, A :

Toute utilisation du sol ou toute modification de son utilisation induisant un changement du régime des eaux de surface doit faire l'objet d'aménagement permettant de drainer, de stocker ou d'infiltrer l'eau afin de limiter le ruissellement et d'augmenter le temps de concentration de ces eaux.

Les surfaces imperméabilisées susceptibles, de par leur affectation, d'être polluées doivent être équipées d'un dispositif de piégeage de pollution adapté.

La dimension des ouvrages doit être validée par les services instructeurs compétents.

Les aménagements réalisés sur le terrain doivent garantir le libre écoulement des eaux pluviales qui ne seraient pas stockées ou infiltrées.

Les eaux de refroidissement ne peuvent être rejetées dans les cours d'eau qu'après traitement.

- Zones N et U autres que UE :

Toute utilisation du sol ou toute modification de son utilisation induisant un changement du régime des eaux de surface doit faire l'objet d'aménagement permettant de drainer, de stocker ou d'infiltrer l'eau afin de limiter le ruissellement et d'augmenter le temps de concentration de ces eaux.

La dimension des ouvrages doit être validée par les services instructeurs compétents.

Les aménagements réalisés sur le terrain doivent garantir le libre écoulement des eaux pluviales qui ne seraient pas stockées ou infiltrées.

- Zones AUH :

Pour les constructions présentant une augmentation de la surface imperméable, les règles sont les suivantes :

- mise en place d'un dispositif de stockage sur la base d'un volume de 60 litres par mètre carré de surface imperméable supplémentaire.

- Le rejet dans le réseau pluvial sera limité à 60 l/s/ha de surface imperméable supplémentaire.

Les eaux pluviales qui proviennent du ruissellement sur les voies, cours, espaces libres, toitures sont collectées par des systèmes adaptés et correctement évacuées vers un exutoire apte à les recevoir (réseau pluvial, ruisseau, fossé,…).

Les aménagements réalisés sur le terrain doivent en tout état de cause garantir le libre écoulement des eaux pluviales qui ne seraient pas stockées ou infiltrées.

La dimension des ouvrages doit être validée par les services municipaux de la ville.

b) Schéma Directeur d'Assainissement Pluvial

SCE a réalisé en 2011 le Schéma Directeur d'Assainissement Pluvial de la commune.

<u>Hydrologie</u>

Les données pluviométriques de la station de Marignane ont été utilisées. Des pluies double triangle ont été modélisées.

Calcul des débits / Diagnostic

Le modèle a été mis en œuvre sous le logiciel XP SWMM et couvre l'ensemble des bassins versants de la commune. Le modèle est calé sur des résultats de précédentes modélisations et sur des éléments fournis dans des précédentes études.

Le diagnostic est présenté en détail par secteurs : Ouïdes, Capeau, Granettes, Templiers, Laurens / G.Pompidou, Viguières.

Schéma Directeur d'Assainissement Pluvial et Zonage

La modélisation a permis d'aboutir à un programme de travaux présenté en annexe 3.

Pour chaque secteur des aménagements pour une protection décennale et vicennale sont présentés.

Le programme prévoit au final 3.3 M€ de travaux sur 15 ans :

- Ouïdes : redimensionnements (250 ml) et bassin de rétention de 11000 m^3,
- Capeau : redimensionnements / recalibrage de fossés (650 ml) et bassin de rétention de 5600 m^3 + digue de sécurité,
- Granettes : reprofilage de fossés (900 ml), ouvrages de franchissement à redimensionner et bassin de rétention de 5800 m^3,
- Templiers : redimensionnements de réseau (500 ml),
- Republique : redimensionnements de réseau (250 ml),
- Laurens/ G.Pompidou, Viguières : redimensionnements de réseau, reprofilage fossés.

Le diagnostic présente également les impacts des aménagements sur les débits à l'exutoire de Gignac vers Marignane.

La carte du zonage pluvial qui découle du Schéma Directeur Pluvial est présentée en annexe 3.

Zones inondables

Le schéma directeur pluvial comporte également un volet inondation avec cartographie de l'aléa centennal basé sur les résultats du modèle hydraulique aux nœuds du réseau et interpolation des lignes d'eau. Les vitesses permettant de calculer l'aléa sont estimées à partir de la hauteur d'eau et de la pente moyenne d'écoulement.

La carte correspondante est fournie en annexe 3.

Analyse critique

L'ensemble du Schéma directeur est bien détaillé et les résultats sont fournis au format SIG. Les méthodologies employées sont également bien décrites.

Les propositions d'aménagement sont bien détaillées et semblent être cohérentes en combinant des redimensionnements/reprofilages aussi bien que des ouvrages de rétention.

Le Schéma Directeur Pluvial de 2011 est donc globalement très complet et la majorité des éléments présentés peuvent être intégrés au nouveau Schéma Directeur Pluvial.

4.4 MARIGNANE

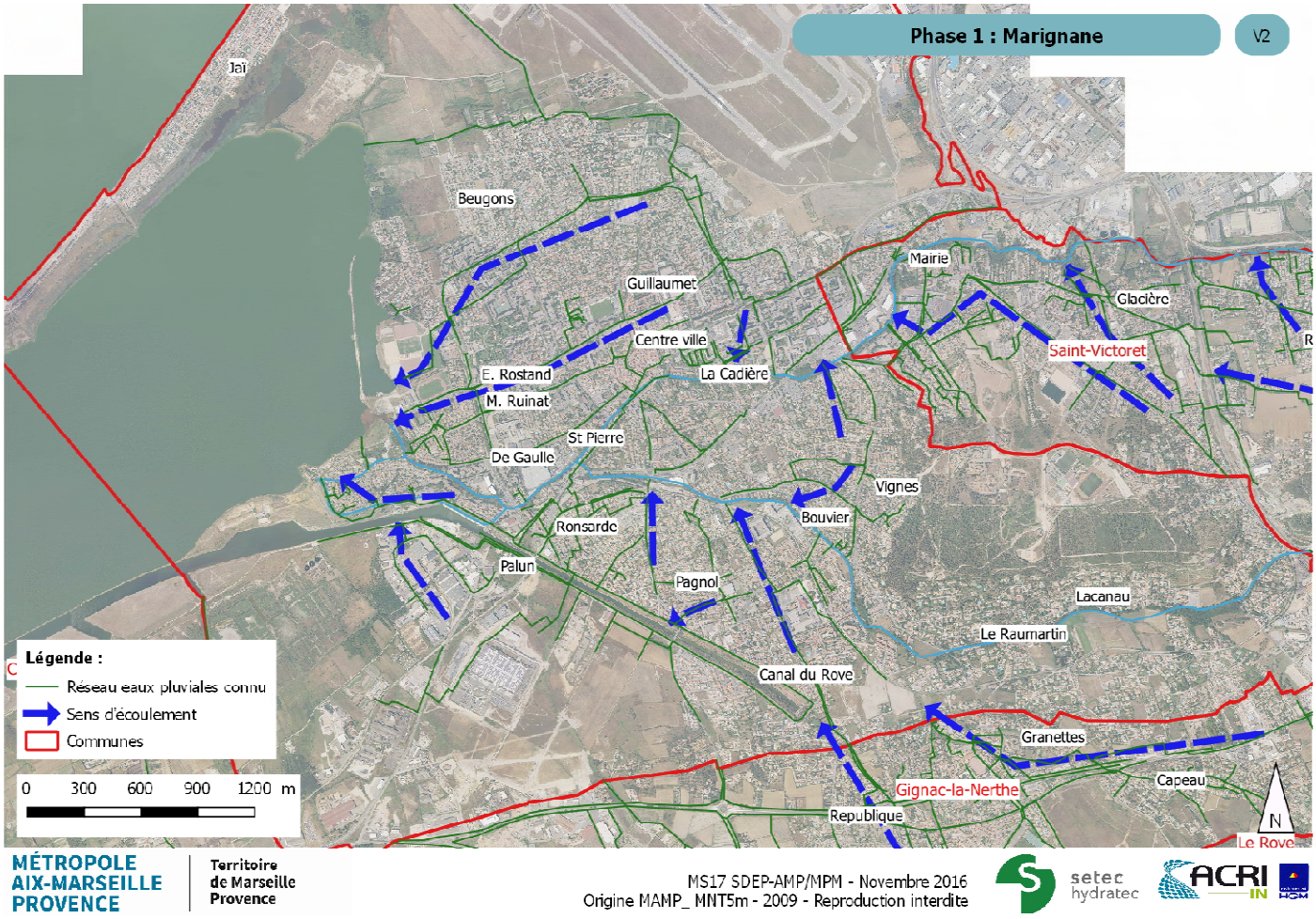
4.4.1 Situation générale

Marignane est située à l'ouest du secteur d'étude en bordure de l'Etang de Berre et de l'Etang de Bolmon et sur la confluence de la Cadière et du Raumartin. Sa topographie est donc plutôt plane (Plaine Notre Dame).

Marignane est la seconde commune la plus peuplée du territoire d'étude.

Marignane	
Nombre d'habitants	35 000 hab.
Surface totale	2 320 hectares
Surface urbanisée	1 100 hectares (50%)

Figure 29 : Situation générale de Marignane



4.4.2 Fonctionnement hydraulique

L'évacuation des eaux pluviales de Marignane comprend 4 exutoires principaux :

- les cours d'eau traversant le centre-ville : la Cadière et le Raumartin,
- le canal du Rove et l'étang de Bolmon.

La commune de Marignane se situe à l'extrémité aval du bassin versant de la Cadière. Le réseau d'eaux pluviales collecte ainsi les eaux de ruissellement de Marignane et de quelques communes limitrophes, notamment les communes de Saint-Victoret et Gignac-la-Nerthe.

La topographie de la commune peut être scindée en deux entités :

- l'ouest : zone très faiblement pentue, sous influence du niveau de l'Etang,
- l'est au nord du Raumartin : secteur présentent localement des fortes pentes vers le ruisseau.

Le réseau de l'ouest de la commune peut donc subir des mises en charge très rapides mais les débordements sont relativement peu fréquents. Concernant les anomalies sur le réseau, quelques diminutions ponctuelles du diamètre sont constatées, provoquant des mises en charges voire des débordements localement.

Deux canaux d'arrosages (gérés par la commune) alimentés par la Cadière traversent la commune de Marignane. A l'approche d'épisodes pluvieux conséquents, les martelières présentes en amont des canaux sont fermées (par un agent de la commune) pour stopper l'alimentation depuis la Cadière. Cette action permet ainsi de rendre ces ouvrages disponibles pour la collecte et l'évacuation des eaux pluviales.

Enfin, la phase 3 du SDEP communal effectuée en 2010-2011 préconisait une liste de travaux à réaliser pour améliorer le fonctionnement du réseau pluvial. Certaines des préconisations ont ponctuellement été réalisées par la commune.

Concernant les systèmes de rétention, la politique de la commune incite autant que possible à une rétention des eaux pluviales à la parcelle.

La commune de Marignane est dotée de 4 ouvrages principaux de rétention des eaux de ruissellement. Aucun dysfonctionnement lié à ces bassins n'a été relevé.

Les principaux points noirs mis en avant par la commune restent :

- Le manque de bassins de rétention,
- La faible densité voire l'absence des réseaux eaux pluviales sur certains secteurs.

4.4.3 Connaissance du réseau et gestion des dysfonctionnements

La commune dispose d'un plan du réseau eaux pluviales mis à jour en 2011 qui couvre l'ensemble du réseau enterré et les canaux d'irrigation.

La gestion des eaux pluviales est une problématique bien connue sur la commune de Marignane. Les secteurs à risques et les anomalies de réseau sont clairement identifiés. Les facteurs de risques (obstruction de grilles avaloir, etc…) sont également bien connus par la commune, c'est pourquoi, la gestion du réseau passe essentiellement par un curage préventif et un curage après des évènements pluvieux importants. Ces curages permettent de limiter les dysfonctionnements du réseau et par conséquent les débordements.

Les secteurs suivants ont été identifiés par la commune comme sensibles car ils font l'objet de dysfonctionnement lors d'épisodes pluvieux ou présentent un fonctionnement particulier :

- Quartier Beugons : Aucun réseau d'eau pluviale n'existe dans ce quartier. L'assainissement pluvial se fait via des drains permettant l'infiltration des eaux de ruissellement. Le terrain étant très perméable, il semblerait que ce système d'assainissement fonctionne correctement,
- Rue des Blés et rue des Vignes : le secteur est parfois sujet à des inondations. De petits ouvrages de rétention ne remplissent pas leurs rôles (problème de dimensionnement ?) et le réseau eaux pluviales présenterait un problème de dimensionnement,
- Chemin des Granettes : Absence de système de collecte et d'évacuation des eaux de ruissellement, un fossé d'évacuation des eaux a été étudié par la commune et estimé à environ 180 000 € afin de réduire l'inondabilité récurrente d'une maison individuelle.
- Avenue du Général De Gaulle : La voirie de l'avenue est en forme de cuvette et il n'existe pas d'ouvrage d'évacuation (avaloir) au point bas, ce qui a pour effet de provoquer une rétention des eaux pluviales sur la voirie,
- Secteur du Jaï : Des drains permettent l'assainissement pluvial du secteur du Jaï. Ces drains étant vieillissant, les eaux pluviales pourraient ne plus être évacuées convenablement à moyen terme,
- Avenue de Lacanau : D'importants ruissellements proviennent de la colline de Notre Dame de Pitié et provoquent des débordements sur l'avenue de Lacanau,
- Rue Marius Ruinat : Le réseau pluvial sous l'avenue Marius Ruina est en train de s'affaisser, provoquant l'affaissement de la chaussée,
- Centre-ville : Les capacités d'écoulement du réseau d'eau pluviale du centre-ville sont réduites à cause des nombreux piquages qui ont été réalisé (certains piquages traversent de part en part la conduite). Cependant, aucun débordement conséquent n'a été constaté à ce jour.

4.4.4 Dispositions réglementaires

a) Plan Local d'Urbanisme

La modification n°7 du Plan Local d'Urbanisme de la commune de Marignane a été approuvée en Conseil de communauté le 19 décembre 2012.

Les dispositions du PLU concernant les eaux pluviales sont les suivantes :

- Zones UA, ND

Les aménagements réalisés sur le terrain doivent garantir l'écoulement des eaux pluviales dans le réseau collecteur souterrain. A défaut de réseau public, il est obligatoire de réaliser des aménagements permettant le libre écoulement des eaux pluviales selon les dispositifs appropriés proportionnés afin d'assurer une évacuation directe et sans stagnation.

- Zones UC, UD, UE

Toute utilisation du sol ou toute modification de son utilisation induisant un changement du régime des eaux de surface doit faire l'objet d'aménagement permettant de drainer, de stocker ou d'infiltrer l'eau afin de limiter le ruissellement et d'augmenter le temps de concentration de ces eaux. La dimension des ouvrages peut être imposée par les services techniques municipaux conformément à l'étude de zonage pluvial qui figure en annexe 5.6. Les aménagements réalisés sur le terrain doivent garantir le libre écoulement des eaux pluviales qui ne seraient pas stockées ou infiltrées.

- Zones UL, US, NA, NB

Les aménagements réalisés sur tout terrain doivent garantir l'écoulement des eaux pluviales dans le réseau collecteur souterrain.

- Zones NAD

Toute utilisation du sol ou toute modification de son utilisation induisant un changement du régime des eaux de surface doit faire l'objet d'aménagement permettant de drainer, de stocker ou d'infiltrer l'eau afin de limiter le ruissellement et d'augmenter le temps de concentration de ces eaux. La dimension des ouvrages peut être imposée par les services techniques municipaux conformément à l'étude de zonage pluvial qui figure en annexe n°5.6. Les aménagements réalisés sur le terrain doivent garantir le libre écoulement des eaux pluviales qui ne seraient pas stockées ou infiltrées.

- Zones NAE

Les aménagements réalisés sur tout terrain doivent être tels qu'ils garantissent l'écoulement des eaux pluviales dans le réseau collectant ces eaux. A défaut de réseau public, il est obligatoire de réaliser des aménagements permettant le libre écoulement des eaux pluviales selon les dispositifs appropriés, proportionnés afin d'assurer l'évacuation directe et sans stagnation.

- Zones NC

Si le réseau existe, les aménagements doivent être tels qu'ils garantissent l'écoulement normal des eaux pluviales. En l'absence de réseau, les constructions ne peuvent être autorisées que si le constructeur réalise les aménagements nécessaires au libre écoulement des eaux, compte tenu des caractéristiques des exutoires.

b) Schéma Directeur d'Assainissement Pluvial

Le Schéma Directeur Pluvial a été réalisé en 2010-2011 par SOGREAH il n'a pas été réalisé conjointement au zonage pluvial.

Hydrologie

Les données pluviométriques de la station de Marignane ont été utilisées.

Calcul des débits / Diagnostic

Les détails concernant la modélisation réalisée ne sont pas fournis.

Le diagnostic est présenté en détail par secteurs avec profils en long de ligne d'eau et cartes. Les secteurs présentant le plus de dysfonctionnements sont les suivants :

- Av. Edmond Rostand,
- Av. Marius Ruinat,
- Chemin de Saint-Pierre
- La Ronsarde,
- ZAC La Palun,
- Rue Marcel Pagnol,
- Rue Guillaumet,
- Beugons.

Schéma Directeur d'Assainissement Pluvial et Zonage

Les principes d'aménagements visant à obtenir un objectif de protection décennale sur les zones où il existe un risque de débordement ont été proposés.

Les aménagements proposés sont tous de type redimensionnement de réseau ou reprofilage de fossé. Un seul ouvrage de rétention est proposé sur le secteur du Jaï (200 m^3).

Ces aménagements ont été priorisés, les montants de travaux correspondants sont les suivants :

	secteur	quartier	coût	TOTAL
priorité 1	Beugons/latecoere et péripherie	Beugons	1 800 000	3 500 000 €
		Latecoere	630 000	
		Aménagements du secteur Bidault	20 000	
		Bleuets/ Cassaïre	180 000	
		ZI les Pins	800 000	
		av Logos	70 000	
priorité 2	Centre ville Sud	Rue Marius Ruinat	290 000	5 200 000 €
		Aménagement du quartier Victoire de la Marne	370 000	
		CTM Scénario 1 : Refonte du réseau	1 500 000	
		Avenue des Oliviers	260 000	
		BD des Plaines	2 500 000	
		Bd Anciens combattant AFN	200 000	
priorité 3	Centre ville	centre ville - chemin de Saint Pierre	1 500 000	9 500 000 €
		Centre ville - chemin de Bolmon	2 300 000	
		Centre ville - Rostand	4 400 000	
		Centre ville Mermoz	190 000	
		Centre ville - Parc Med/les Raumettes	1 110 000	
priorité 4	Autres quartiers et péripherie	Centre ville - Caprentier/signore	2 400 000	3 300 000 €
		Aménagements du quartier de la Ponsarde	275 000	
		La palun	110 000	
		Lacanau	70 000	
		Rue Marcel Pagnol	360 000	

	année 1		année 2		année 3		année 4		année 5		année 6		année 7		année 8		année 9		année 10	
	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2
Beugons																				
Latecoere																				
Zi des Pins																				
Avenue Logos																				
Bidault																				
Bleuets/Cassaire																				
Rue Marius Ruinat																				
Centre technique municipal																				
Avenue des Oliviers																				
BD des Plaines																				
Bd Anciens combattant AFN																				
Aménagement du quartier Victoire de la Marne																				
cout/an (m€ HT)	**0.6**		**0.6**		**0.6**		**1.0**		**0.5**		**1.1**		**1.1**		**1.25**		**1.25**		**1**	

Tableau 13 : Programme de travaux et plannning du SDEP de Marignane de 2011

Analyse critique

Les propositions d'aménagement du Schéma Directeur Pluvial sont relativement bien détaillées et le coût détaillé de chacune d'elles est présenté.

Un seul type de solution est proposé pour l'ensemble de la commune dans l'attente de la suite de la procédure du PLU, l'impact des solutions de type rétention n'est donc pas pris en compte.

Le diagnostic hydraulique et le programme de travaux doivent globalement être mis à jour pour cette commune.

c) Zonage eaux pluviales

Le zonage eaux pluviales a été réalisé en 2014 par Egis-eau à l'issue du Schéma Directeur Pluvial. Il met en place 4 zones :

- ZONE 1 - Centre urbain dense - raccordement au réseau pluvial existant,
- ZONE 2 - Zones urbanisées hors centre-ville: stockage à la parcelle,
- ZONE 3 - Zones à urbaniser : dimensionnement d'ouvrages de rétention,
- ZONE 4 - Zones naturelles protégées ou partiellement équipées qu'il n'est pas prévu de renforcer.

La carte du zonage eaux pluviales est présentée en annexe 3.

d) PPRI

Le PPRI de Marignane a été approuvé par l'arrêté préfectoral du 20 octobre 2000. Il comporte 2 zones sur les cours d'eau de la Cadière et du Raumartin :

- ZONE ROUGE « R » : présentant un risque grave d'inondation du fait de la hauteur ou de la vitesse d'écoulement des eaux.
- ZONE BLEUE « B » : comprenant les secteurs exposés à un risque modéré d'inondation.

La carte du PPRI est présentée en annexe 3.

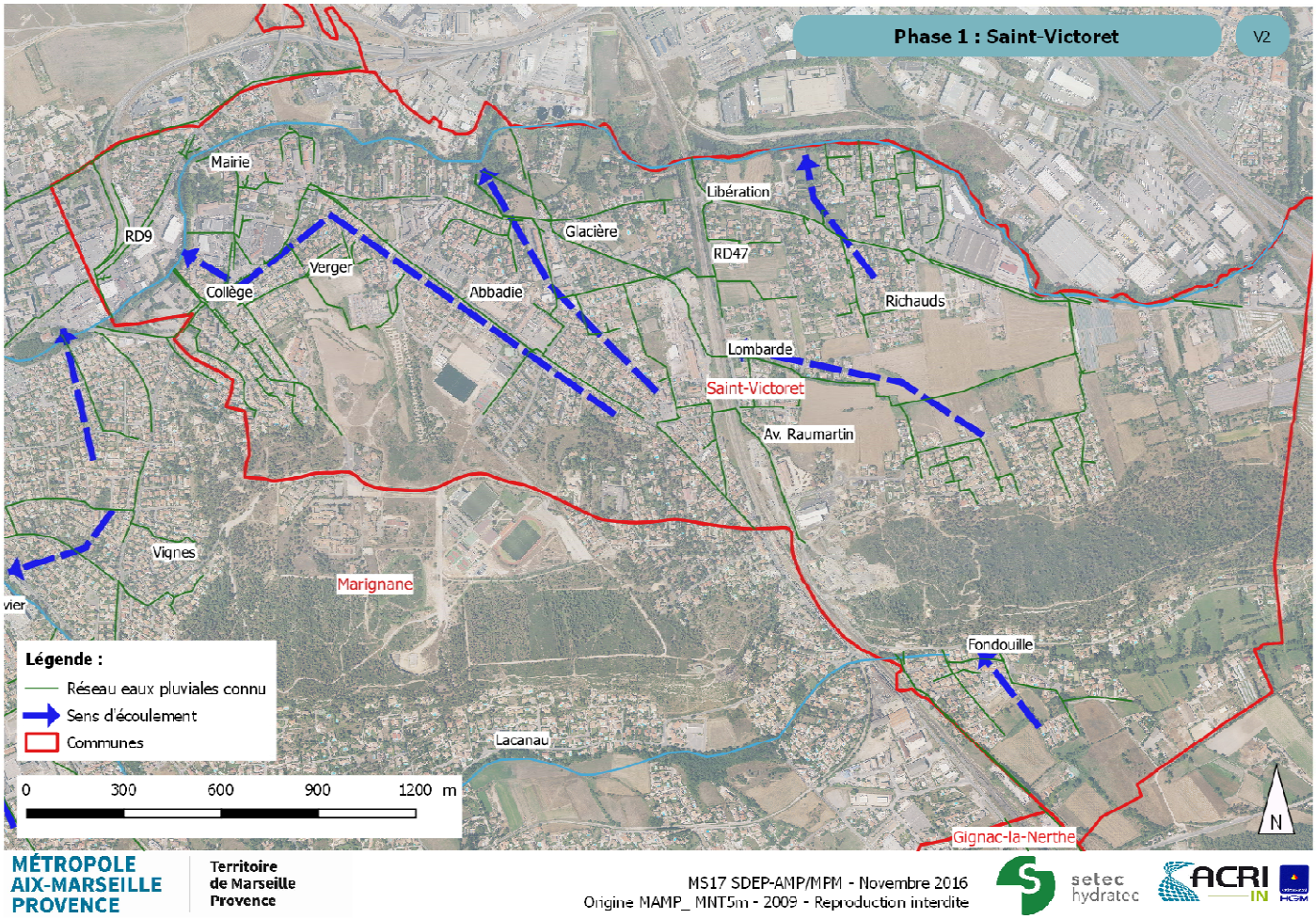
4.5 SAINT-VICTORET

4.5.1 Situation générale

Saint-Victoret est située à l'ouest du secteur d'étude en bordure de la Cadière et du Raumartin. La ligne ferroviaire Marseille-Rognac sur un axe nord-sud scinde la commune en deux bassins versants (est et ouest).

Saint-Victoret	
Nombre d'habitants	6 500 hab.
Surface totale	470 hectares
Surface urbanisée	150 hectares (30%)

Figure 30 : Situation générale de Saint-Victoret



4.5.2 Fonctionnement hydraulique

Les cours d'eau principaux qui parcourent la commune sont :

- La Cadière, qui suit la limite nord de la commune,
- Le Raumartin, qui traverse au sud le Pas des Lanciers et son affluent, le ruisseau de la Cloche (talweg).

Ces ruisseaux constituent les exutoires des réseaux d'eaux pluviales de la commune.

Un nombre limité de franchissements de la ligne ferroviaire nord-sud permet de relier les bassins versant ouest et est de Saint-Victoret.

4.5.3 Connaissance du réseau et gestion des dysfonctionnements

La commune dispose d'un plan du réseau eaux pluviales mis à jour en 2008 qui couvre l'ensemble du réseau enterré et les fossés.

Depuis une vingtaine d'année, la mairie de Saint-Victoret a réalisée de nombreux travaux pour améliorer la gestion des eaux pluviales sur la commune. Les travaux de voiries sont systématiquement accompagnés par des travaux de réfection ou de création de réseaux d'eaux pluviales. L'ensemble des réseaux d'eaux pluviales du centre-ville ont également été réhabilités et redimensionnés. En parallèle, ont été réalisés des essais à la fumée pour déconnecter les branchements d'eaux usées du réseau d'eaux pluviales afin d'obtenir des réseaux exclusivement séparatifs.

La phase 3 du SDEP communal effectuée en 2008 préconisait une liste de travaux à réaliser pour améliorer le fonctionnement du réseau pluvial. Certaines des préconisations ont été réalisées par la commune.

Sur l'ensemble de la commune les réseaux d'eaux pluviales ont été à priori « surdimensionnés » afin d'anticiper les évolutions futures (évolution de l'habitat, climat, etc…).

Les agents d'entretien de la commune assurent régulièrement le nettoyage des avaloirs. Lors de ces tournées d'inspection, les agents signalent tout disfonctionnement constaté sur le réseau et un curage de la conduite concernée est effectué.

Suite aux aménagements réalisés par la mairie, il ne semblerait plus exister de dysfonctionnement pluvial sur la commune. Il n'existe donc plus de programme de travaux prédéfinis à réaliser.

En contrepartie, suite au développement de la commune, des travaux sont en cours d'exécution, notamment sur la ZAC des Empalières. Une Zone d'Aménagement Concerté (ZAC) va voir le jour très prochainement (début des travaux programmé pour mi-avril 2016) sur la partie est de la commune de Saint-Victoret entre la gare ferroviaire du « Pas-des-Lanciers » et le secteur des « Amphoux ». Une partie de la ZAC est classée en zone rouge du PPRi.

Des aménagements ont déjà été réalisés sur le secteur des Empalières, avec notamment la réhabilitation d'anciens aménagements hydrauliques, permettant de délester la Cadière en cas de crue et ainsi éviter les débordements sur ce secteur.

Avec la réalisation très prochaine de bassins de rétention et de réseaux d'eaux pluviales, il existe une réelle volonté de la commune de démontrer que les aménagements proposés seront suffisants pour que ce secteur ne soit plus classé en zone rouge du PPRi.

Nota : sur ce secteur la nappe d'accompagnement de la Cadière a une côte d'environ -1 m/TN. Les ouvrages de rétention à construire seront donc étendus mais peu profonds.

4.5.4 Dispositions réglementaires

a) Plan Local d'Urbanisme (POS)

Mise en compatibilité du POS de la commune de Saint-Victoret a été approuvée en Conseil de communauté le 20 novembre 2014.

Les dispositions du POS concernant les eaux pluviales sont les suivantes :

- Zones UE3

La rétention se fait à la parcelle. La gestion des eaux pluviales relève de la responsabilité du propriétaire. Les aménagements réalisés sur tout le terrain doivent garantir l'écoulement des eaux pluviales dans le réseau collecteur. Chaque terrain doit prévoir sa rétention propre suivant un volume de 850 m3/ha imperméabilisé et un débit de fuite Qf = 20l/s/ha. Les dispositifs de rétention pluviale tels que les bassins de rétention devront être traités, sauf impossibilité technique avérée, en tant qu'espaces plantés de qualité : jardins, espaces verts, etc. La rétention en toiture est possible, ces volumes réduiront d'autant les volumes à mettre en place au niveau des bassins de rétention.

- Zones NB

Les aménagements y compris terrassements et clôtures, réalisés sur le terrain doivent garantir le libre écoulement des eaux pluviales selon des dispositifs appropriés qualitativement et quantitativement et proportionnés afin d'assurer une évacuation directe et sans stagnation vers les caniveaux, fossés et réseaux prévus à cet effet.

- Autres zones

Les aménagements y compris terrassements et clôtures réalisés sur le terrain doivent garantir l'écoulement des eaux pluviales dans le réseau collecteur. A défaut de réseau public, il est obligatoire de réaliser les aménagements permettant le libre écoulement des eaux pluviales selon les dispositifs appropriés qualitativement et quantitativement et proportionnés afin d'assurer une évacuation directe et sans stagnation vers les caniveaux, fossés et réseaux prévus à cet effet.

b) Schéma Directeur d'Assainissement Pluvial

Ginger a réalisé en 2008 le Schéma Directeur d'Assainissement Pluvial de la commune.

Hydrologie

Les données pluviométriques de la station de Marignane et la formule rationnelle ont été utilisées pour calculer les débits des bassins versants.

Calcul des débits / Diagnostic

Le diagnostic hydraulique a été effectué par application de la formule de Strickler sur les différents tronçons du réseau et comparaison du débit capable avec les débits des bassins versants. Les résultats sont présentés dans des feuilles de calcul sans graphiques.

9 zones de dysfonctionnement important ont été identifiées :

- Carrefour RD9,
- Giratoire collège,
- Lotissement le Verger,
- Bvd Abbadie,
- Fossé Lombarde,
- Bvd Libération,
- RD47,
- Av. Raumartin,

- Rue Fondouille.

Schéma Directeur d'Assainissement Pluvial

Les propositions d'aménagement sont réparties en 12 sous-bassins versants :

- BV1, BV2, BV4, BV9 : redimensionnement de réseau,
- BV3 : bassin de rétention,
- BV5, BV8 : bassin de rétention + redimensionnement de réseau,
- BV6 : bassin de rétention + redimensionnement de réseau et modification d'exutoires vers la Cadière,
- BV8, BV10, BV11, BV12 : pas d'aménagement proposé.

Le programme des travaux n'est pas présenté, le coût des aménagements n'est pas synthétisé dans un tableau.

Analyse critique

Le diagnostic n'est que très peu illustré par des schémas et/ou des cartes.

Les propositions d'aménagement ne sont pas clairement détaillées et ne sont pas présentés sur des cartes ni par des plans ou croquis. Aucune synthèse de l'ensemble des aménagements (sous forme de tableau par exemple) n'est proposée. Il n'y a pas de lien direct entre les zones de dysfonctionnement identifiées et les travaux proposés.

Il est difficile d'avoir une vision globale du Schéma Directeur Pluvial pour apprécier la répartition des aménagements sur le territoire communal et leur efficacité.

Le diagnostic hydraulique et le programme de travaux doivent globalement être mis à jour pour cette commune.

c) PPRI

Le PPRI de Saint-Victoret a été approuvé par l'arrêté préfectoral du 30 janvier 2002. Il comporte 2 zones sur les cours d'eau de la Cadière et du Raumartin :

- Zone rouge « R » : présentant un risque grave d'inondation du fait de la hauteur ou de la vitesse d'écoulement des eaux.
- Zone bleue « B » : comprenant les secteurs exposés à un risque modéré et faible d'inondation.

La carte du PPRI est présentée en annexe 3.

4.6 SAUSSET-LES-PINS

4.6.1 Situation générale

Sausset-les-Pins est située à l'ouest du secteur d'étude sur le versant sud de la Chaine de l'Estaque sur la Côte Bleue.

Sausset-les-Pins	
Nombre d'habitants	7 800 hab.
Surface totale	1 230 hectares
Surface urbanisée	400 hectares (30%)

Figure 31 : Situation générale de Sausset-les-Pins



4.6.2 Fonctionnement hydraulique

La commune est drainée vers le sud via 6 vallons principaux : le Grand Vallat, le vallon du Port de Sausset, le vallon du Brulot, le vallon du Petit Rouveau, le vallon du Grand Rouveau et le vallon de Caillac.

Le réseau eaux pluviales est construit autour de ces 6 axes principaux.

Du fait de l'absence d'études hydrauliques récentes, il n'a pas été établi de programme de travaux.

Le fonctionnement du réseau pluvial est cependant bien connu par la commune. Il existe par ailleurs 2 ouvrages de rétention eaux pluviales et au moins 4 secteurs ont été identifiés par le groupement comme des sites potentiels propices à la création de nouveaux ouvrages de rétention.

4.6.3 Connaissance du réseau et gestion des dysfonctionnements

La commune ne dispose pas de plan de réseau mis à jour récemment. Le dernier plan complet de la commune date de 2004 et présente quelques incohérences, notamment au niveau des zones de rétention et du recollement des nouveaux réseaux.

La gestion des eaux pluviales est une problématique bien connue sur la commune de Sausset-les-Pins et bien que les secteurs à risques et les anomalies de réseau soient en majorité identifiés les dysfonctionnements persistent.

La densification de l'habitat étant très importante sur différents secteurs, certaines de ces anomalies ne pourront jamais être résolue. Elles pourront au mieux-être atténuées par des ouvrages de rétention amont.

La commune a été classée en arrêté de catastrophe naturelle du 9 novembre 2014 (arrêté du 17 février 2015) à cause des inondations.

De nombreux secteurs présentant des dysfonctionnements ont été recensés par les gestionnaires du réseau. Ces dysfonctionnements sont fréquents et les débordements sur la commune sont parfois conséquents :

- Rue Jules Ferry : Présence d'un ouvrage identifié comme une chambre à sable – Cet ouvrage n'a pas d'exutoire et déborde (soulèvement de grille avaloir) sur la voirie en direction de la mer. Une grande partie des eaux pluviales collectées sur la commune (environ la moitié) est transférée vers cet ouvrage. Les débordements sont conséquents. Cet ouvrage est implanté à quelques mètres de l'accès à une école.
- Boulevard Neptune : La configuration du réseau sur le boulevard Neptune est identique à celle identifiée précédemment (réseau pluvial sans exutoire).
- Boulevard Jules Moulet : Accumulation d'eau au point bas du boulevard avec des débordements fréquents chez les riverains. Le fonctionnement du réseau est à clarifier (vérification de plan, recollement réseau, passage caméra).

NOTA : les résultats des récentes investigations d'Hydratec, permettent de penser que le problème est dû à un manque de pente dans le réseau pluvial concerné. Une analyse plus fine des données topographiques ou un relevé de géomètre permettra de confirmer cette hypothèse.

- Chemin des Bastides : Absence de réseau pluvial dans la rue.
- Impasse des Crêtes : des constructions ont été réalisées dans une partie du lit du talweg. A cela s'ajoute de nombreux déchets végétaux (branchages, souches, billes de bois) laissés par les propriétaires riverains et une absence totale

d'entretien. Par ailleurs, ce talweg est canalisé dans un ouvrage circulaire, qui passe en aval sous les habitations. Si une souche ou une bille de bois venait à se bloquer à l'intérieur de l'ouvrage, des débordements pourraient générer des inondations localement.

- Rue du Château d'eau : l'absence de réseau pluvial et les ruissellements collinaires, accentués par une quasi absence de rétention des eaux pluviales côté nord de la rue du château d'eau provoque des débordements sur les habitations situées côtés est de la rue.

4.6.4 Dispositions réglementaires

a) Plan Local d'Urbanisme

La modification n°2 du Plan Local d'Urbanisme de la commune de Sausset-les-Pins a été approuvée en Conseil de communauté le 13 décembre 2013.

Les dispositions du PLU concernant les eaux pluviales sont les suivantes :

- Zones UB, UC, UD, UEP, N, NT

Toute utilisation du sol ou toute modification de son utilisation induisant un changement du régime des eaux de surface doit faire l'objet d'aménagement permettant de drainer, de stocker ou d'infiltrer l'eau afin de limiter le ruissellement et d'augmenter le temps de concentration de ces eaux. La dimension des ouvrages doit être imposée par les services techniques de la ville. Les aménagements réalisés sur le terrain doivent garantir le libre écoulement des eaux pluviales qui ne seraient pas stockées ou infiltrées.

- Zones UE, UF, UP, UV, AU1, A

Toute utilisation du sol ou toute modification de son utilisation induisant un changement du régime des eaux de surface doit faire l'objet d'aménagement permettant de drainer, de stocker ou d'infiltrer l'eau afin de limiter le ruissellement et d'augmenter le temps de concentration de ces eaux. Les surfaces imperméabilisées susceptibles, de par leur affectation, d'être polluées doivent être équipées d'un dispositif de piégeage de pollution adapté. La dimension des ouvrages doit être imposée par les services techniques de la ville. Les aménagements réalisés sur le terrain doivent garantir le libre écoulement des eaux pluviales qui ne seraient pas stockées ou infiltrées.

Le PLU comprend également la carte des espaces exposés au risque d'inondation (fournies en annexe 3) correspondent aux secteurs suivants :

- classement de la zone avec indice « ni » pour les parties soumises à un risque important,
- classement de la zone avec indice « i » pour les parties soumises à un risque moyen,
- classement de la zone avec indice « ia » pour les parties soumises à un risque faible.

Cette classification est issue du Schéma Directeur Pluvial communautaire de 1998.

b) Schéma Directeur d'Assainissement Pluvial

Le précédent SDEP réalisé sur la commune de Sausset-les-Pins est le Schéma Directeur Pluvial communautaire de 1998 (BCEOM-Spi).

L'étude comprend les chapitres suivants :

- Reccueil de données
- Analyse hydrogéomorphologique
- Zonage de la vulnérabilité

- Analyse hydrologique
- Diagnostic et analyse hydraulique par calcul des débits capables des tronçons
- Cartographie de l'aléa inondation
- Proposition de type de réglementation

Aucune actualisation de ce document n'a été effectuée à ce jour.

c) Zonage eaux pluviales

Le zonage eaux pluviales a été réalisé en 2007 par BCEOM il est annexé au PLU. Le document reprend les résultats du par le Schéma Directeur Pluvial communautaire de 1998.

L'objectif du zonage est de ne pas aggraver le risque inondation identifié sur les différents vallats. Les hypothèses de débit de fuite sont celles présentées également dans le Schéma Directeur Pluvial communautaire de 1998.

La carte du zonage eaux pluviales est présentée en annexe 3.

Il met en place 2 zones :

- Dans les futures zones de développement, les zones AU (une zone AU1 et une zone AU2 sur la commune), où des ouvrages structurants de type bassins de rétention devront être mis en place accompagnés d'ouvrages permettant un traitement de la pollution des eaux pluviales,
- En dehors des zones de développement AU où seule des actions à la parcelle sont envisageables.

Le rapport du zonage présente des abaques de dimensionnement des ouvrages de rétention pour des projets neufs ou des extensions de l'urbanisation. Ils sont basés sur la méthode des pluies et indiquent le volume de rétention à mettre en place pour chaque projet d'imperméabilisation. Les hypothèses à prendre en compte sont :

- Le coefficient d'imperméabilisation du projet,
- La surface du projet,
- Le débit de fuite.

Ces abaques permettent aux pétitionnaires de ne pas effectuer le calcul de la méthode des pluies mais n'apportent pas de réponse technique pour le dimensionnement des ouvrages.

Le document présente un calcul des volumes de rétention à mettre en œuvre par grande unité hydrologique.

Analyse critique

Le zonage réalisé en 2007 reprend in fine les résultats du Schéma Directeur Pluvial communautaire, ces données sont donc anciennes.

Le diagnostic hydraulique doit donc être entièrement réalisé sur la commune.

4.7 CARRY-LE-ROUET

4.7.1 Situation générale

Carry-le-Rouet est située à l'ouest du secteur d'étude sur le versant sud de la Chaine de l'Estaque sur la Côte Bleue.

Carry-le-Rouet	
Nombre d'habitants	6 200 hab.
Surface totale	1 000 hectares
Surface urbanisée	250 hectares (25%)

Figure 32 : Situation générale de Carry-le-Rouet



4.7.2 Fonctionnement hydraulique

La commune de Carry-Le-Rouet est soumise à de nombreux enjeux liés au ruissellement des eaux pluviales et à la pollution qui en est issue. La commune n'est drainée par aucun

cours d'eau principal, néanmoins six vallons secs ont été identifiés lors de la réalisation du schéma pluvial de 1998.

Les informations liées au fonctionnement hydraulique du réseau de Carry-le-Rouet sont essentiellement issues de 2 anciennes études hydrauliques :

- Plan Directeur d'Ecoulement des Eaux Pluviales de la Commune de Carry-le-Rouet (1995),
- Schéma Directeur Pluvial Communautaire (Avril 1998).

Un zonage pluvial a été effectué en 2011, définissant les règles d'urbanisation en fonction du risque d'inondation et les préconisations pour limiter le ruissellement.

Du fait de l'absence d'études hydrauliques, il n'a pas été établi de programme de travaux. Cependant, des travaux de dévoiement du cadre sous la rue Marie Olive (en aval du chemin du Jas Vieux) ont été réalisés récemment.

4.7.3 Connaissance du réseau et gestion des dysfonctionnements

La commune ne dispose pas actuellement d'un plan du réseau eaux pluviales couvrant l'ensemble de la commune. Certains plans de recollement de travaux effectués depuis une dizaine d'années ont été assemblés.

Malgré le manque d'étude hydraulique récente sur la commune, les services techniques de la commune ont acquis une bonne connaissance de son fonctionnement et ont su identifier l'ensemble des secteurs critiques :

- Chemin du Jas Vieux vers le centre-ville :

Ce point nécessite au moins 2 à 3 nettoyages par an pour éviter les inondations des riverains. Les apports par temps de pluie des secteurs situés en amont de la voie ferrée et de la voie rapide sont très chargés en MES et colmatent très rapidement le fossé qui longe le chemin du Jas Vieux et la voie ferrée.

Les apports de la voie ferrée elle-même passent par un puisard qui se rejette dans le fossé longitudinal, il est également nettoyé (décolmaté) après les évènements pluvieux.

En aval de ce bassin versant, au niveau de l'exutoire dans le port, des travaux ont été entrepris sur le quai pour limiter les mises en charge du réseau. Lors de certains évènements pluvieux le quai s'est entièrement soulevé sous la pression de l'eau dans le dalot.

Le déflecteur qui protège les embarcations à quai a également été repris pour limiter les mises en charge du dalot.

- Exutoire Cap Rousset :

Le quartier est drainé par de nombreux caniveaux en demi-lune dont la capacité est limitée : Bastidons, Alpilles, Colombier, Jasse.

- Vallon de l'Aigle – Val Ricard :

Ce vallon récupère une partie des apports de la commune d'Ensuès-la-Redonne. Le Conseil Général a réalisé des retenues collinaires sur ces vallons qui permettent de réduire les débits à l'entrée de Carry-le-Rouet. Mais ces ouvrages ne sont pas ou peu entretenus par le Conseil Général.

En aval du vallon le dalot exutoire du bassin versant est à entretenir plusieurs fois par an.

- Route Bleue :

Le long de cette voie départementale qui traverse la commune d'est en ouest, un réseau de fossés à ciel ouvert permet de drainer les eaux pluviales de la voie. Ce réseau est peu entretenu par le Conseil Général. La commune réalise l'entretien de ces fossés en zone urbaine à défaut du CG.

Les habitations en contrebas de la route bleue au niveau des numéros 65 à 85 sont régulièrement inondées, les écoulements sur la voirie se dirigent directement vers les habitations via les entrées de propriété.

- Allée de Provence :

Le fossé existant en limite de parcelles a été couvert de façon anarchique au fur et à mesure de l'urbanisation. Des tronçons sous-dimensionnés débordent régulièrement vers les propriétés.

L'exutoire Bocomajour présente des dysfonctionnements récurrents. Des travaux de redimensionnement doivent être réalisés.

- Exutoire Rouet :

Le dalot doit être curé régulièrement pour limiter son ensablement. La vitesse d'ensablement est aléatoire et fonction du ressac.

4.7.4 Dispositions réglementaires

a) Plan Local d'Urbanisme

La modification n°2 du Plan Local d'Urbanisme de la commune de Carry-le-Rouet a été approuvée en Conseil de communauté le 21 décembre 2015.

Les dispositions du PLU concernant les eaux pluviales sont les suivantes :

- Zones UB, UC, UD, UEP, UT, N

Toute utilisation du sol ou toute modification de son utilisation induisant un changement du régime des eaux de surface doit faire l'objet d'aménagement permettant de drainer, de stocker ou d'infiltrer l'eau afin de limiter le ruissellement et d'augmenter le temps de concentration de ces eaux. La dimension des ouvrages peut être imposée par les services instructeurs compétents. Les aménagements réalisés sur le terrain doivent garantir le libre écoulement des eaux pluviales qui ne seraient pas stockées ou infiltrées.

- Zones UF, UP, UV, AU1, AU2, AU3, A1

Toute utilisation du sol ou toute modification de son utilisation induisant un changement du régime des eaux de surface doit faire l'objet d'aménagement permettant de drainer, de stocker ou d'infiltrer l'eau afin de limiter le ruissellement et d'augmenter le temps de concentration de ces eaux. Les surfaces imperméabilisées susceptibles, de par leur affectation, d'être polluées doivent être équipées d'un dispositif de piégeage de pollution adapté. La dimension des ouvrages peut être imposée par les services instructeurs compétents Les aménagements réalisés sur le terrain doivent garantir le libre écoulement des eaux pluviales qui ne seraient pas stockées ou infiltrées.

Le PLU comprend également le règlement relatif au risque d'inondation correspondent aux secteurs suivants :

- aléa fort,
- aléa moyen,
- aléa faible.

Cette classification est issue du Schéma Directeur Pluvial communautaire de 1998. La carte correspondante est fournie en annexe 3.

b) Schéma Directeur d'Assainissement Pluvial

Le SDEP de Carry-le-Rouet a été réalisé en 1995 par la SEM.

Hydrologie

Les données pluviométriques utilisées sont celles de la Région 3.

Calcul des débits / Diagnostic

Le Schéma directeur Pluvial comporte une modélisation sous Mouse. Les résultats sont présentés sur 12 secteurs (secteurs A à J).

Les dysfonctionnements les plus importants sont mis en évidence sur :

- A : Bocomajour,
- B : Thuillière,
- E : Centre-Ville,
- J : Grand Mornas (Rouet).

Schéma Directeur d'Assainissement Pluvial

Les aménagements proposés qui en découle sont les suivants :

PROPOSITIONS SUR TOUTE LA COMMUNE

SECTEUR	SITUATION	TRAVAUX PROPOSES	COÛTS
BOCOUMAJOUR	avenue DRAÏO de la MAR	Rectification de la chaussée	NC
		Augmenter sections d'avaloirs	
	Allée de la Calanque	Doublage de la dn 300	
		extension du réseau en amont	
THUILLIERE	Noeuds N15 à EXB	Exutoire DN 800	1MF
CENTRE VILLE	LE REGENA	Zone de rétention	190 KF
	LE JAS VIEUX	Zone de rétention	50 KF
	Lot. LA BARTAVELLE	Rétention sur ancienne décharge	60 KF
GRAND MORNAS	Allée du GRAND MORNAS	Pose de trois avaloirs	NC

Figure 33 : Travaux proposés du SDEP de Carry-le-Rouet (1995)

Le document ne présente pas de programme de travaux ni de chiffrage détaillé des aménagements proposés.

Analyse critique

Le Schéma Directeur Pluvial est assez ancien et le diagnostic par modélisation n'est pas complété par une analyse de terrain, mais les données de modélisation (bassins versants et profils en long des collecteurs) sont pertinentes. Elles ne sont toutefois pas disponibles au format numérique et difficilement intégrables au nouveau Schéma Pluvial.

Le diagnostic hydraulique doit donc être entièrement mis à jour sur la commune.

c) Zonage eaux pluviales

Le zonage eaux pluviales a été réalisé en 2011 par Egis-eau il est annexé au PLU. Le document suit une méthodologie identique à celle du zonage de Sausset-les-Pins.

Le document reprend les résultats du par le Schéma Directeur Pluvial communautaire de 1998.

L'objectif du zonage est de ne pas aggraver le risque inondation identifié sur les différents vallats. Les hypothèses de débit de fuite sont celles présentées également dans le Schéma Directeur Pluvial communautaire de 1998.

La carte du zonage eaux pluviales est présentée en annexe 3.

Il met en place 2 zones :

- Les futures zones de développement, les zones AU (AU1 et AU2 sur la commune), des ouvrages structurants de type bassins de rétention devront être mis en place accompagnés d'ouvrages permettant un traitement de la pollution des eaux pluviales,
- En dehors des zones de développement AU, seulement des actions à la parcelle sont envisageables.

Le rapport du zonage présente des abaques de dimensionnement des ouvrages de rétention pour des projets neufs ou des extensions de l'urbanisation. Ils sont basés sur la méthode des pluies et indiquent le volume de rétention à mettre en place pour chaque projet d'imperméabilisation. Les hypothèses à prendre en compte sont :

- Le coefficient d'imperméabilisation du projet,
- La surface du projet,
- Le débit de fuite.

Ces abaques permettent aux pétitionnaires de ne pas effectuer le calcul de la méthode des pluies mais n'apportent pas de réponse technique pour le dimensionnement des ouvrages.

Le document présente un calcul des volumes de rétention à mettre en œuvre par grande unité hydrologique.

4.8 ENSUÈS-LA-REDONNE

4.8.1 Situation générale

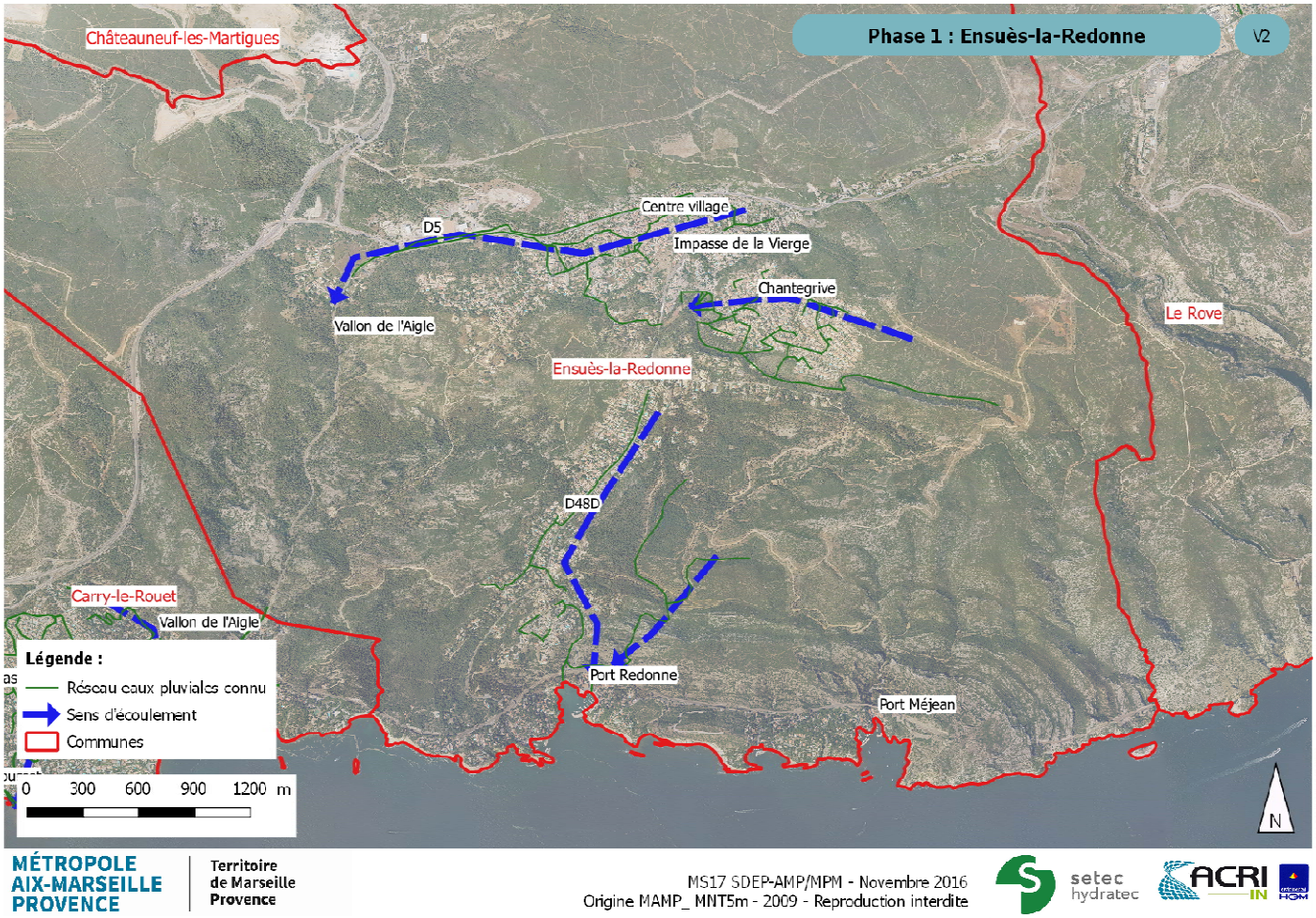
Ensuès-la-Redonne est située à l'ouest du secteur d'étude sur le versant sud de la Chaine de l'Estaque sur la Côte Bleue.

D'un point de vue hydrogéologique, la commune d'Ensuès-la-Redonne se situe dans la chaîne de l'Estaque, une chaîne de falaises calcaires qui relie l'Etang de Berre à la méditerranée.

Les zones urbanisées sont concentrées sur l'amont et le long du vallon (le long de la D48d) qui dessert La Redonne, située sur la côte, au sud de la commune.

Ensuès-la-Redonne	
Nombre d'habitants	5 300 hab.
Surface totale	2 600 hectares
Surface urbanisée	150 hectares (6%)

Figure 34 : Situation générale de Ensuès-la-Redonne



4.8.2 Fonctionnement hydraulique

La commune d'Ensuès-la-Redonne est scindée en deux grands bassins versant :

- Le bassin versant nord qui draine le centre village et dont l'ensemble des eaux de ruissellement sont concentrées dans un fossé longeant la RD5 vers le Vallon de l'Aigle,
- Le bassin versant sud dont les eaux sont transférées vers un exutoire au niveau de la mer via le vallon le long de la D48d.

Le territoire communal est faiblement imperméabilisé, plus de 80 % de la commune est couverte de garrigues et de pins. Toutefois, les secteurs de Val de Ricard et des Coulins devraient accueillir respectivement 100 et 150 logements. Des ouvrages de rétention seront construits en parallèle sur ces secteurs.

La commune d'Ensuès-la-Redonne n'est traversée par aucun cours d'eau pérenne. Il s'agit généralement de vallons secs encaissés drainant les eaux pluviales. On peut ainsi noter la présence de trois vallons dirigeant les écoulements vers la mer :

- Le vallon de l'Aigle, situé à l'ouest de la commune dans lequel se rejette le réseau pluvial du centre-ville. Le Vallon de l'Aigle draine un bassin versant de 11,4 km². Le thalweg débouche en mer au niveau de la plage du Rouet sur la commune de Carry-le-Rouet,
- Le vallon de Port Redonne qui débouche en mer au niveau du Port Redonne. Ce vallon draine un bassin versant de 2 km²,
- Le vallon de Port Méjean qui débouche en mer au niveau du Port Méjean. Ce vallon très peu urbanisé draine un bassin versant de 1,3 km².

Le système de collecte du réseau d'eau pluvial présente un linéaire composé d'environ 50 % de conduites et de 50 % de canaux/fossés.

4.8.3 Connaissance du réseau et gestion des dysfonctionnements

La commune dispose d'un plan du réseau eaux pluviales mis à jour en 2014 qui couvre l'ensemble du réseau enterré et la majorité des fossés.

La gestion des eaux pluviales est une problématique bien connue sur la commune d'Ensuès-la-Redonne. Les secteurs à risques et les anomalies de réseau sont clairement identifiés. Les facteurs de risques (obstruction de grilles avaloir, etc…) sont également bien connus par la commune.

La commune effectue un entretien régulier des ouvrages pluviaux (bassins, grilles avaloir et fossés de collecte). L'entretien de certains ouvrages comme le bassin du Maufatan nécessiterait des entretiens plus réguliers qu'actuellement. Le nombre d'opérations de curage sur ces ouvrages est cependant réduit à son minimum pour des questions budgétaires.

Les secteurs identifiés par la commune comme étant problématiques sont :

- Quartier des Roumanilles/Intermarché : Toute l'eau du bassin versant Nord de la commune est collectée et transférée vers un canal implanté en contre bas de l'Avenue Frédéric Mistral. Les effluents passent ensuite sous le centre commercial Intermarché pour être évacués dans le fossé longeant la RD5. Une

grille a été installée à l'entrée de ce canal passant sous le centre commercial pour limiter les risques d'intrusion dans la conduite passant sous Intermarché. L'entretien de cette grille est indispensable pour éviter une montée en charge du réseau qui provoquerait d'importants débordements dans le quartier des Roumanilles (curage effectué environ 10 fois par an). Comme évoqué précédemment, l'ensemble des eaux pluviales du BV nord sont concentrées dans le fossé longeant la RD n°5. Les débits conséquents couplés à une forte pente de la voirie engendrent de fortes vitesses qui provoquent un affouillement sous le trottoir de la route départementale n°5,

- Centre Ville / Impasse de la Vierge : Au niveau de l'impasse de la Vierge, le réseau d'eaux pluviales présente un rétrécissement ponctuel (2 conduites PVC Ø 100 parallèles intercalées dans la continuité d'une conduite béton Ø 400). Ce rétrécissement ponctuel provoque des débordements sur la voirie (Avenue de la Vierge).
- Vallon de la D48d : Les fossés longeant la route départementale n'ont fait l'objet d'aucun entretien depuis de nombreuses années. Ceci s'explique par le fait que le gestionnaire du réseau pluvial longeant la route départementale du vallon de La Fiat n'est pas clairement défini (Département ? / commune ?). Aucun entretien n'est effectué actuellement. Le long de cette départementale, de nombreux chemins d'accès particuliers ont nécessité le busage ponctuel du fossé de collecte. Ces aménagements « anarchiques » provoquent régulièrement des débordements sur la route départementale.

4.8.4 Dispositions réglementaires

a) Plan Local d'Urbanisme

La modification n°3 du Plan Local d'Urbanisme de la commune de Ensuès-la-Redonne a été approuvée en Conseil de communauté le 3 juillet 2015.

Les dispositions du PLU concernant les eaux pluviales sont les suivantes :

- Zones UB, UC, UD, UEP, AUH, NT, N

Toute utilisation du sol ou toute modification de son utilisation induisant un changement du régime des eaux de surface doit faire l'objet d'aménagement permettant de drainer, de stocker ou d'infiltrer l'eau afin de limiter le ruissellement et d'augmenter le temps de concentration de ces eaux. La dimension des ouvrages peut être imposée par les services instructeurs compétents. Les aménagements réalisés sur le terrain doivent garantir le libre écoulement des eaux pluviales qui ne seraient pas stockées ou infiltrées.

- Zones UF, AU, AUE, A1

Toute utilisation du sol ou toute modification de son utilisation induisant un changement du régime des eaux de surface doit faire l'objet d'aménagement permettant de drainer, de stocker ou d'infiltrer l'eau afin de limiter le ruissellement et d'augmenter le temps de concentration de ces eaux. Les surfaces imperméabilisées susceptibles, de par leur affectation, d'être polluées doivent être équipées d'un dispositif de piégeage de pollution adapté. La dimension des ouvrages peut être imposée par les services instructeurs compétents Les aménagements réalisés sur le terrain doivent garantir le libre écoulement des eaux pluviales qui ne seraient pas stockées ou infiltrées.

Le PLU comprend également le règlement relatif au risque d'inondation correspondent aux secteurs suivants :

- aléa fort,
- aléa moyen,
- aléa faible.

Cette classification est directement issue du Schéma Directeur Pluvial communautaire de 1998.

b) Schéma Directeur d'Assainissement Pluvial

Le Schéma Pluvial d'Ensuès-la-Redonne a été réalisé en 2014 par la SEM (Société des Eaux de Marseille / Direction de l'Ingénierie).

Ce Schéma Pluvial comprend une modélisation hydrologique et une modélisation hydraulique.

Hydrologie

Les données pluviométriques de la station de Marignane ont été utilisées pour déterminer des pluies double triangle.

Calcul des débits / Diagnostic

Les bassins versants et le réseau sont modélisés sous Mike-Urban/Mouse. Le modèle est calé sur une pluie réelle de décembre 2013.

Le modèle met en évidence les dysfonctionnements suivants :

- Centre Ville (Av Monsabert/Mistral) : réseau sous-dimensionné,
- Centre Ville (Ch des Besquens),
- Chantegrive,
- D48d / Graffiane,
- Bassin de rétention de Port Redonne.

Schéma Directeur d'Assainissement Pluvial

Le Schéma Pluvial a défini des principes d'aménagements visant à obtenir un objectif de protection décennale sur les zones où il existe un risque de débordement. Ces aménagements et les montants correspondants sont les suivants :

Localisation	Travaux	Coût total (€ HT)	Priorité
Avenues Monsabert et Mistral	Dilatation du réseau pluvial existant et/ou création de bassins de rétention (4 scénarios possibles)	Entre 295 000 et 701 000 selon le scénario, hors frais d'acquisition	1
Chemin de Besquens	Extension du réseau existant et dilatation collecteur DN 350	52 000	2
Vallon de Graffiane	Busage du fossé existant dans le cadre de la création d'une piste cyclable	200 000	Fonction du projet d'aménagement MPM
Port Redonne	Augmentation de la capacité de rétention du bassin situé dans le domaine Pierre panoramique	15 000	3
Chantegrives	Colmatage d'un des deux orifices d'évacuation du bassin de rétention de Chantegrives	pm (intervention à prévoir par les services techniques)	1
	Coût total arrondi (€ HT)	**Entre 562 000 € et968 000 €**	

Tableau 14 : Programme des aménagements proposés dans le SDEP d'Ensuès

Analyse critique

Les résultats du modèle hydraulique sur lesquels se base le diagnostic ne sont pas détaillés.

Les propositions d'aménagement ne sont pas clairement présentées par des schémas ou plans et leur efficacité n'est pas démontrée par la modélisation.

Les données de modélisations (bassins versants et tronçons modélisés), bien que récentes, ne sont par ailleurs pas disponibles au format numérique et sont donc difficilement intégrables au nouveau Schéma Pluvial.

Bien que très récent, l'ensemble du diagnostic devra donc être mis à jour.

4.9 LE ROVE

4.9.1 Situation générale

Le Rove est située à l'ouest du secteur d'étude sur le versant sud de la Chaine de l'Estaque sur la Côte Bleue.

Les zones urbanisées sont concentrées sur l'amont de la commune le long de la RD5 qui dessert Ensuès-la-Redonne.

Le Rove	
Nombre d'habitants	4 500 hab.
Surface totale	2 300 hectares
Surface urbanisée	100 hectares (4%)

Figure 35 : Situation générale du Rove



4.9.2 Fonctionnement hydraulique

Le secteur urbanisée du Rove est concentré sur un unique bassin versant dont l'exutoire longe la RD 568 jusqu'à la mer.

Le système de collecte est composé d'environ 70% de canalisation et de 30% de fossés de collecte. L'ensemble des eaux pluviales est collecté dans un fossé longeant la RD 568 jusqu'à la mer.

L'absence de fossé ou réseau pluvial le long d'une partie de la route départementale est problématique car ces écoulements sembleraient être la source de dégradations de la voirie. Pour résoudre cette problématique, des bassins de rétention pourraient être mis en œuvre le long de la RD. Des emplacements réservés ont déjà été inscrit au Plan Local d'Urbanisme de la commune.

Malgré un linéaire de réseau restreint, la commune du Rove dispose d'un poste de refoulement (sur le domaine public) des eaux pluviales. Ce poste se situe impasse des Pruniers et permet la collecte et le refoulement des eaux pluviales de la rue de Pass, la rue des Jardins et l'impasse des Pruniers. Ce poste ne nécessite pas d'entretien particulier hormis quelques curages ponctuels.

Enfin, la partie non urbanisée du bassin versant du Rove semblerait présenter des temps de réaction très rapides aux différents épisodes pluvieux. Ce phénomène serait dû aux fortes pentes et à la forme arrondie du bassin versant sur sa partie nord ainsi qu'au ruissellement important sur le substrat non végétalisé.

Il existe un seul ouvrage de rétention sur la commune sur le chemin des Fenouilères à côté de l'école maternelle.

4.9.3 Connaissance du réseau et gestion des dysfonctionnements

La commune dispose d'un plan du réseau eaux pluviales mis à jour en 2014 qui couvre l'ensemble du réseau enterré et la majorité des fossés.

La commune du Rove est drainée par un réseau d'eaux pluviales structurant qui longe la départementale D5. Sur ce réseau structurant viennent se raccorder deux secteurs principaux :

- Secteur Ouest correspondant à l'ensemble des réseaux d'eaux pluviales du centre bourg qui sont connecté au réseau structurant de la départementale. D'une manière générale, les réseaux dans ce secteur sont limités : une branche correspondant à l'avenue de la Carrairade, une seconde correspondant à l'avenue Jean Jaurès, enfin une dernière branche est reprise par le Chemin des Coulets. Notons que dans ces trois secteurs, le diamètre des conduites n'excède pas 800 mm.
- Secteur Est correspondant aux réseaux d'eaux pluviales du secteur des Bastides. Ce secteur est également repris par le réseau structurant de la route départementale. La branche principale correspond à celle qui draine le chemin des bastides. Le réseau en place est assez hétérogène composé de fossé et de buses.

Sur la partie urbanisée de la commune, la majorité des problèmes liés à l'écoulement pluvial ont été résolus par divers aménagements. Ces aménagements ne correspondent cependant pas à ceux préconisés dans le Schéma Directeur Pluvial de 2008.

Des dysfonctionnements persistent malgré les aménagements réalisés par la commune et certains de ces dysfonctionnements sont présentés ci-après :

- Secteur du boulodrome :
    - Sous-dimensionnement pour le transfert des écoulements provenant de la départementale vers le boulodrome, engendrant des débordements à l'amont direct du boulodrome (pas de conséquence pour les riverains au droit de ce point de débordement). Passage de l'ensemble du pluvial dans une conduite de Ø 200,
    - Sous-dimensionnement du caniveau longeant le boulodrome : L'ensemble du débit provenant de la RD n°5 (cf. point précédent) ne pouvant être évacué par le caniveau, les débordements sur le boulodrome créent un affouillement le long de ce même caniveau,
    - Sous-dimensionnement des exutoires du boulodrome,
- Rue de l'Oratoire : Au niveau de la rue de l'oratoire, une réduction du diamètre de la conduite provoque une augmentation des vitesses d'écoulement et l'affouillement sous un mur de clôture au niveau de l'exutoire de cette conduite.
- Avenue des Bastides : Les fossés longeant l'avenue des Bastides au droit de la rue de l'Oratoire devraient faire l'objet d'un curage plus régulier. En effet, ils sont comblés à hauteur d'environ 50 %. Aucun débordement sur la voirie n'a été constaté par les agents de la commune.
- Rue du Puits du Jardin : le fossé longeant la rue présente des accès à des parcelles privées. Ces accès sont sous dimensionnés et sont à l'origine de débordements sur la voirie. Ces débordements ont lieu essentiellement sur la partie amont de la rue puisque les ouvrages de la partie aval ont déjà été redimensionnés.
- Le secteur sud du village : au croisement entre la rue de la Ricarde et la RN 568 se situe la confluence de l'ensemble des eaux pluviales de la commune. Des débordements sont fréquents en contre bas de ce croisement.

4.9.4 Dispositions réglementaires

a) Plan Local d'Urbanisme

La modification n°3 du Plan Local d'Urbanisme de la commune du Rove a été approuvée en Conseil de communauté le 3 juillet 2015.

Les dispositions du PLU concernant les eaux pluviales sont les suivantes :

- Zones UB

Toute utilisation du sol ou toute modification de son utilisation induisant un changement du régime des eaux de surface doit faire l'objet d'aménagement permettant de drainer, de stocker ou d'infiltrer l'eau afin de limiter le ruissellement et d'augmenter le temps de concentration de ces eaux.

Si un réseau public d'assainissement des eaux pluviales est disponible à proximité, ces eaux doivent y être rejetées suivant la réglementation en vigueur. En outre, la dimension des ouvrages peut être imposée par les services techniques de la Ville.

Les aménagements réalisés sur le terrain doivent garantir le libre écoulement des eaux pluviales qui ne seraient pas stockées ou infiltrées.

- Zones UC, UD, UF, N, NL

Toute utilisation du sol ou toute modification de son utilisation induisant un changement du régime des eaux de surface doit faire l'objet d'aménagement permettant de drainer, de stocker ou d'infiltrer l'eau afin de limiter le ruissellement et d'augmenter le temps de concentration de ces eaux. La dimension des ouvrages peut être imposée par les services techniques de la ville. Les aménagements réalisés sur le terrain doivent garantir le libre écoulement des eaux pluviales qui ne seraient pas stockées ou infiltrées.

- Zones UE, UP, UV, AU

Toute utilisation du sol ou toute modification de son utilisation induisant un changement du régime des eaux de surface doit faire l'objet d'aménagement permettant de drainer, de stocker ou d'infiltrer l'eau afin de limiter le ruissellement et d'augmenter le temps de concentration de ces eaux. Les surfaces imperméabilisées susceptibles, de par leur affectation, d'être polluées doivent être équipées d'un dispositif de piégeage de pollution adapté. La dimension des ouvrages doit être imposée par les services techniques de la ville. Les aménagements réalisés sur le terrain doivent garantir le libre écoulement des eaux pluviales qui ne seraient pas stockées ou infiltrées.

Les eaux de refroidissement ne peuvent être rejetées dans les cours d'eau qu'après traitement.

b) Schéma Directeur d'Assainissement Pluvial

Un Schéma Directeur des Eaux Pluviales a été réalisé en 2008 par SOGREAH. Il comporte une estimation des débits hydrologiques et une modélisation hydraulique sous Canoe.

Hydrologie

Les données pluviométriques utilisées sont celles de la station Meteo France de Marignane. Les pluies modélisées sont des pluies double-triangle.

Calcul des débits / Diagnostic

Le modèle hydraulique ne comporte qu'un seul bief le long de la RN568 vers le sud. Les résultats sont utilisés pour la cartographie de l'aléa inondation sur ce vallon.

Le document ne présente aucune carte du modèle mis en œuvre.

En crue centennale le débit à l'exutoire est de l'ordre de 30 m^3/s.

Le réseau d'assainissement pluvial n'est pas modélisé.

Schéma Directeur d'Assainissement Pluvial

Le Schéma a défini des principes d'aménagements visant à obtenir un objectif de protection décennale sur les zones où il existe un risque de débordement.

Sur l'ouest de la commune, le long de la D5 les aménagements prévus sont :

- 9000 m^3 de rétention,
- Rue Carrairade, Jean Jaurès, Chemin des Coulets, fossé de la RD5 : redimensionnement des réseaux et recalibrage des fossés.

Les montants correspondants sont les suivants :

Secteurs	Prix HT
Route Nationale	1 154 250.00 €
Carrairade	28 200.00 €
Jean Jaurès	177 000.00 €
Chemin des Coulets	454 000.00 €
Avenue des bastides	127 700.00 €
Bastides	251 000.00 €
Puits du jardin	188 000.00 €
Divers et imprévus	476 030.00 €
TOTAL HT	2 856 180.00 €

Tableau 15 : Programme de travaux secteur ouest du SDEP du Rove

Sur l'est de la commune et le long de la RN568 les aménagements prévus sont :

- 7300 m^3 de rétention,
- Rue des Bastides, Rue du Puits des Jardins : redimensionnement des réseaux et recalibrage des fossés.

Le coût des ces travaux n'est pas précisé.

Il n'existe pas de programme planifié correspondant.

Analyse critique

L'ensemble du réseau pluvial n'a pas fait l'objet d'une modélisation. Le diagnostic hydraulique n'est donc pas complet et n'a pas été cartographié dans son ensemble.

Les propositions d'aménagement ne sont pas clairement détaillées et ne sont pas illustrées par des plans ou croquis.

Le coût des aménagements n'est pas complet et aucune synthèse de l'ensemble des aménagements (sous forme de tableau par exemple) n'est proposée.

Le diagnostic hydraulique et le programme de travaux doivent donc globalement être mis à jour pour cette commune.

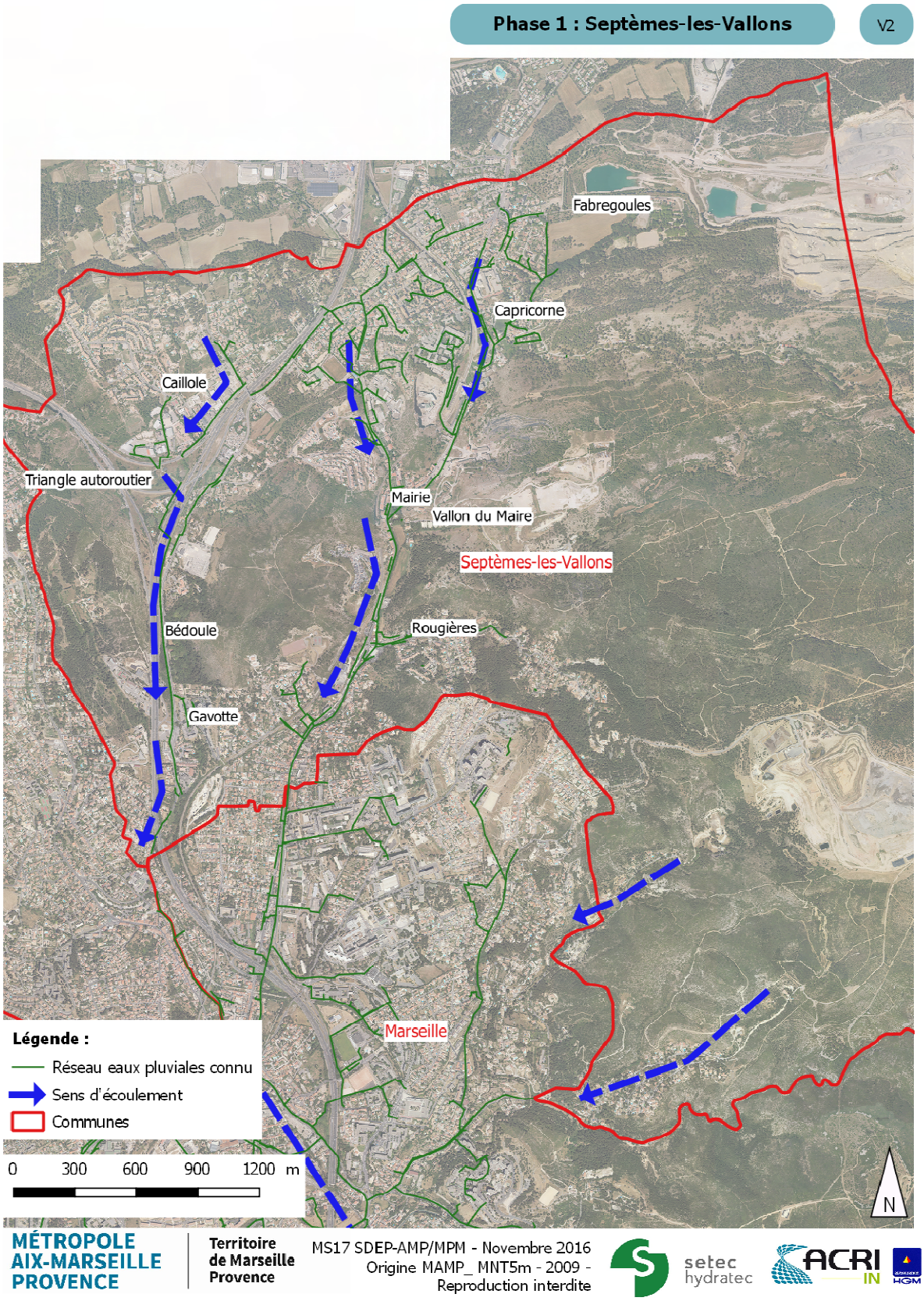
4.10 SEPTÈMES-LES-VALLONS

4.10.1 Situation générale

La commune de Septèmes-les-Vallons est située au nord de Marseille elle est limitrophe de 3 autres communes en dehors de la zone d'étude (communes du territoire Communauté du Pays d'Aix).

Septèmes-les-Vallons	
Nombre d'habitants	11 000 hab.
Surface totale	1 800 hectares
Surface urbanisée	240 hectares (15%)

Figure 36 : Situation générale de Septèmes-les-Vallons



4.10.2 Fonctionnement hydraulique

L'axe d'écoulement des bassins versants est globalement nord-sud. La commune est scindée en deux grands bassins versants :

- Bassin versant ouest (Bédoule) : sur l'axe de l'autoroute A7
- Bassin versant est (Caravelle, autre nom des Aygalades) : sur l'axe de la voie ferrée Aix-Marseille

Ce dernier est alimenté par une petite dizaine de vallons très encaissés qui découlent du Massif de l'Etoile situé à l'est de la commune.

Le cours d'eau/réseau principal est la Caravelle qui est partiellement couvert sur son tracé du nord au sud de la commune.

Deux autres vallons déconnectés de ces deux bassins versants, plus au sud de la commune, sont directement raccordés aux Aygalades au sud du quartier Saint-Antoine à Marseille.

4.10.3 Connaissance du réseau et gestion des dysfonctionnements

Un plan papier du réseau eaux pluviales de la commune daté de 1997 existe. Il a été entièrement mis à jour avec levés topographiques sous maitrise d'ouvrage DEAP en 2015.

Il existe 6 bassins de gestion des eaux pluviales sur la commune :

- deux au niveau du secteur de la Caillole (Triangle autoroutier),
- deux au niveau du vallon de Fabregoules,
- un au niveau des immeubles de la Gavotte (en domaine privé),
- un sur le chemin de la Rougière (en domaine privé).

Ils permettent de limiter la fréquence des inondations des secteurs concernés.

Il existe également deux dégrilleurs sur la Caravelle au niveau des Mazets (aval Rougières) et du Capricorne. Ils demandent un entretien et une vigilance particulière à chaque épisode pluvieux pour maintenir leur efficacité.

Les bassins de rétention, le réseau eaux pluviales et les secteurs à problèmes sont repérés sur un plan papier daté de 2000 (SEM).

Les secteurs sensibles sur la commune restent :

- L'aval du vallon de Rougière à sa confluence avec le cours d'eau principal,
- La Gavotte,
- Le chemin du vallon du Maire.

Il existe plusieurs projets de bassin de rétention permettent de limiter les inondations sur les communes de Marseille et Les Pennes-Mirabeau dans le secteur de la Gavotte à la limite avec la commune de Septèmes-les-Vallons. L'étude de ces ouvrages s'avère complexe car ils se situent à la limite entre 3 communes.

4.10.4 Dispositions réglementaires

a) Plan Local d'Urbanisme

La modification n°14 du Plan Local d'Urbanisme de la commune de Septèmes-les-Vallons a été approuvée en Conseil de communauté le 23 octobre 2015.

Les dispositions du PLU concernant les eaux pluviales sont les suivantes :

- Zones UB, UC, UD, UPM1, UT, AU, AUT, N

Toute utilisation du sol ou toute modification de son utilisation induisant un changement du régime des eaux de surface doit faire l'objet d'aménagement permettant de drainer, de stocker ou d'infiltrer l'eau afin de limiter le ruissellement et d'augmenter le temps de concentration de ces eaux.

Les aménagements réalisés sur le terrain doivent être tels qu'ils garantissent le libre écoulement des eaux pluviales non stockées ou infiltrées vers les ouvrages publics récepteurs ou les exutoires naturels en tenant compte s'il y a lieu du risque d'inondation.

- Zones UE, UF, UV, AUE, AUH, A

Toute utilisation du sol ou toute modification de son utilisation induisant un changement du régime des eaux de surface doit faire l'objet d'aménagement permettant de drainer, de stocker ou d'infiltrer l'eau afin de limiter le ruissellement et d'augmenter le temps de concentration de ces eaux.

Les surfaces imperméabilisées susceptibles, de par leur affectation, d'être polluées doivent être équipées d'un dispositif de piégeage de pollution adapté. Les aménagements réalisés sur le terrain doivent être tels qu'ils garantissent le libre écoulement des eaux pluviales non stockées ou infiltrées vers les ouvrages publics récepteurs ou les exutoires naturels en tenant compte s'il y a lieu du risque d'inondation.

b) Schéma Directeur d'Assainissement Pluvial

Il n'existe pas de Schéma Directeur Pluvial sur cette commune.

c) PPRI

Le PPRI de Septèmes-les-Vallons a été approuvé par l'arrêté préfectoral du 30 octobre 2000. Il a permis d'identifier 2 niveaux de risque d'inondation en crue centennale :

- ***aléa fort***, risque très fort représenté par une zone rouge à risques graves R,
- ***aléa modéré***, risque plus faible, représenté par une zone bleue à risque modéré B.

L'étude de l'aléa inondation par débordement de cours d'eau sur le bassin versant des Aygalades est actuellement en cours (DDTM13), elle concerne Septèmes-les-Vallons, Les Pennes-Mirabeau (hors AMP/MP) et Marseille.

Elle devrait déboucher sur une mise à jour de ce PPRI.

4.11 ALLAUCH

4.11.1 Situation générale

Allauch	
Nombre d'habitant	20 243 hab.
Surface totale	5024 hectares
Surface imperméabilisée	855 hectares (17%)

La commune d'Allauch est limitrophe aux communes de **Marseille**, **Plan-de-Cuques**, Aubagne, Roquevaire, Peypin, Cadolive et Mimet.

La commune d'Allauch est adossée au massif du Garlaban et à la Chaîne de l'Etoile. Il en résulte une urbanisation très localisée, au sud-ouest du territoire.

Quatre cours d'eau traversent la zone urbanisée d'Allauch : le Jarret, la Pounche, les Rascous et la Gaderonne.

On peut aussi noter l'existence de nombreux vallons sur la commune, dont le Vallon des Escombes, le Vallon des Routabau (ou des Gages) et le Vallon de Mordeau dont les exutoires se trouvent dans la partie urbanisée.

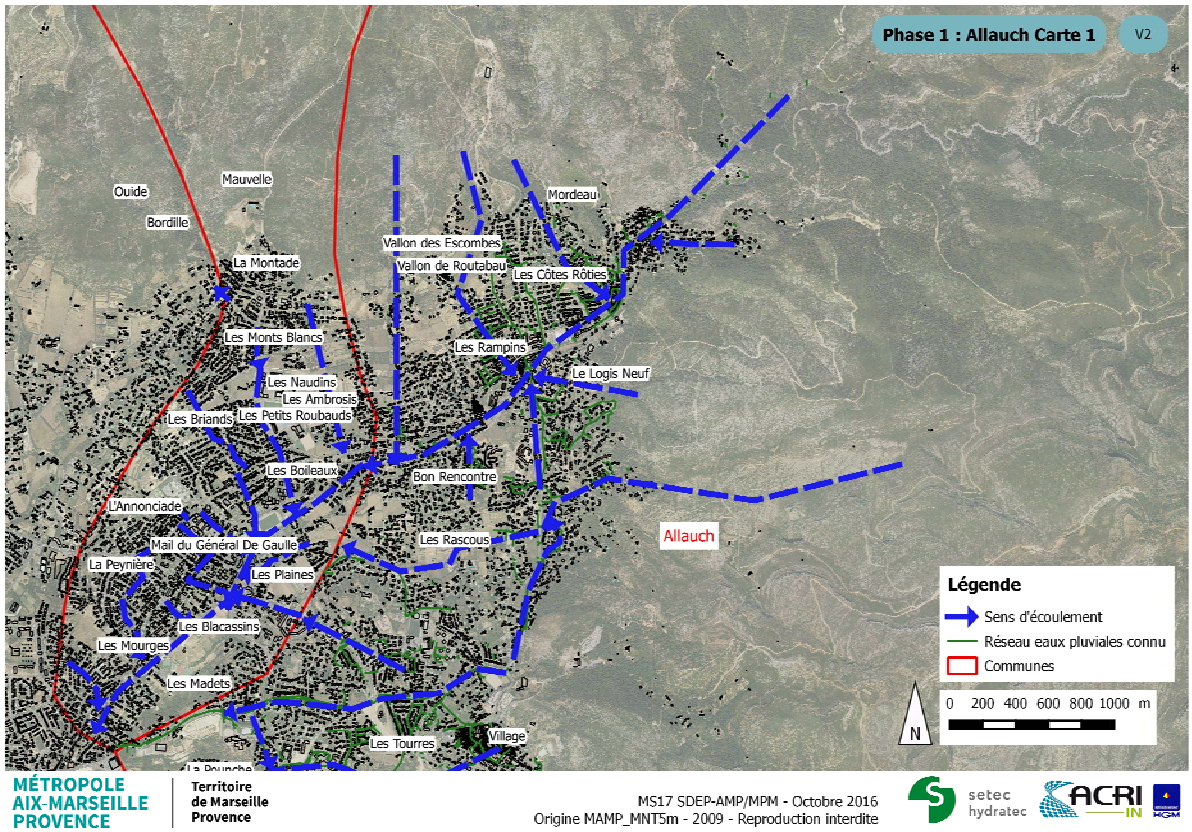
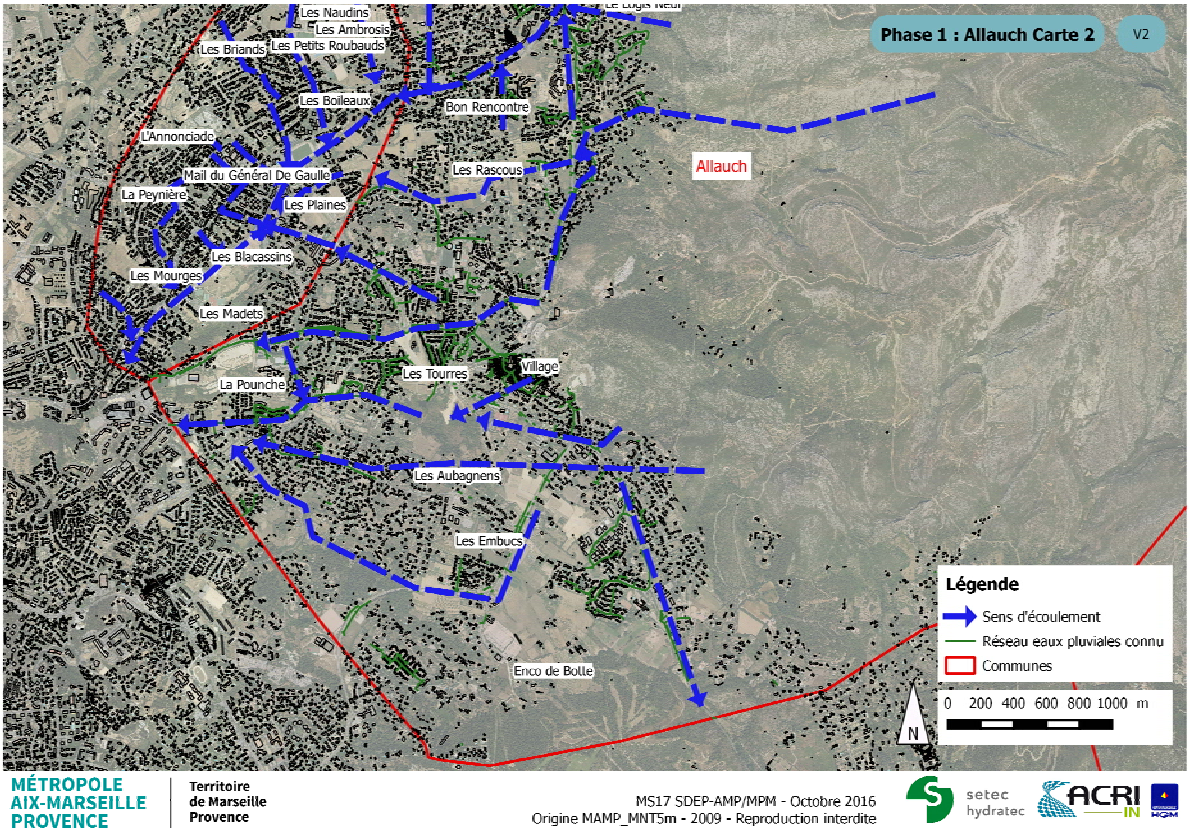


Figure 37 : Situation générale d'Allauch



4.11.2 Fonctionnement hydraulique

a) Contexte

La commune d'Allauch n'a pas de problèmes majeurs d'inondations dues aux eaux pluviales.

Le réseau pluvial de la commune est assez bien développé sur l'ensemble de la zone urbanisée.

Le territoire d'Allauch peut être décomposé en grands bassins versants :

- le bassin versant du Jarret qui a pour exutoire le Jarret à Plan-de-Cuques,
- le bassin versant des Rascous qui a pour exutoire le Jarret à Plan-de-Cuques,
- le bassin versant de la Pounche qui a pour exutoire le Jarret à Marseille,
- le bassin versant de la Croix Rouge qui a pour exutoire le Jarret à Marseille,
- le bassin versant de la Gaderonne qui a pour exutoire la Gaderonne à Marseille.

b) Connaissance du réseau et gestion des dysfonctionnements

Les données topographiques disponibles couvrent 90 % du territoire.

Ces données correspondent à un relevé cartographique du réseau et à des plans de recollement pour les opérations récentes.

Les informations suivantes sont ainsi connues : tracé du réseau, diamètre et nature des conduites, fils d'eau et tracé des fossés.

Le niveau du Terrain Naturel au droit des regards et les sections des fossés ne sont pas connus à ce stade de l'étude.

A ce stade de l'étude, aucun dysfonctionnement important n'a été repéré.

Les ouvrages suivants nécessitent un suivi et un entretien régulier :

- Fossés et dégrilleur à surveiller : Boulevard Henri Tasso, Lotissement les Embus et Avenue Jean Roque,
- Bassins de rétention : Val Fleury, zone d'activités de Fontvieille, Avenue Général Leclerc, voie départementale RD44F,
- Retenues collinaire du vallon des Gages et du vallon de Mordeau.

4.11.3 Dispositions réglementaires

Les données recueillies concernant le territoire d'Allauch sont les suivantes :

- PLU, 2013,
- Schéma Directeur d'Assainissement Pluvial, Artelia, Septembre 2013,
- PPR Retrait et Gonflement des argiles, 2014,
- Etude hydrologique et hydraulique du bassin versant de l'Huveaune, EGIS, 2014.

a) Plan Local d'Urbanisme

La révision n°2 du Plan Local d'Urbanisme de la commune d'Allauch a été approuvée en Conseil de communauté le 22 mars 2013.

Les dispositions du PLU prennent en compte les objectifs du SDAGE afin de renforcer la gestion locale de l'eau et assurer la cohérence entre aménagement du territoire et gestion de l'eau.

Elles permettent ainsi de maîtriser :

- Le respect du fonctionnement naturel : le règlement PLU prend en compte les objectifs du SDAGE. Dans cette optique, il prévoit, pour l'ensemble des zones, des dispositions permettant de compenser l'imperméabilisation liée aux projets et de garantir l'écoulement des eaux,
- La gestion des eaux pluviales (tant vis-à-vis de son impact du point de vue du risque inondation que du risque de pollution).

Les dispositions du PLU concernant les eaux pluviales sont les suivantes :

- Pour les zones urbanisées, les zones à urbaniser AUE et AUH, les zones agricoles et les zones naturelles et forestières :

"Si un réseau public d'assainissement des eaux pluviales est disponible à proximité, les eaux pluviales doivent y être rejetées suivant la réglementation en vigueur. Dans le cas contraire, il doit être aménagé sur le terrain un dispositif permettant de drainer, puis de stocker ou d'infiltrer l'eau afin de limiter le ruissellement et d'augmenter le temps de concentration de ces eaux."

- Pour les zones à urbaniser AU1, AU2 et AU4 et les zones naturelles aménagées pour le tourisme et le loisir en plein air :

"Toute utilisation du sol ou toute modification de son utilisation induisant un changement du régime des eaux de surface doit faire l'objet d'aménagement

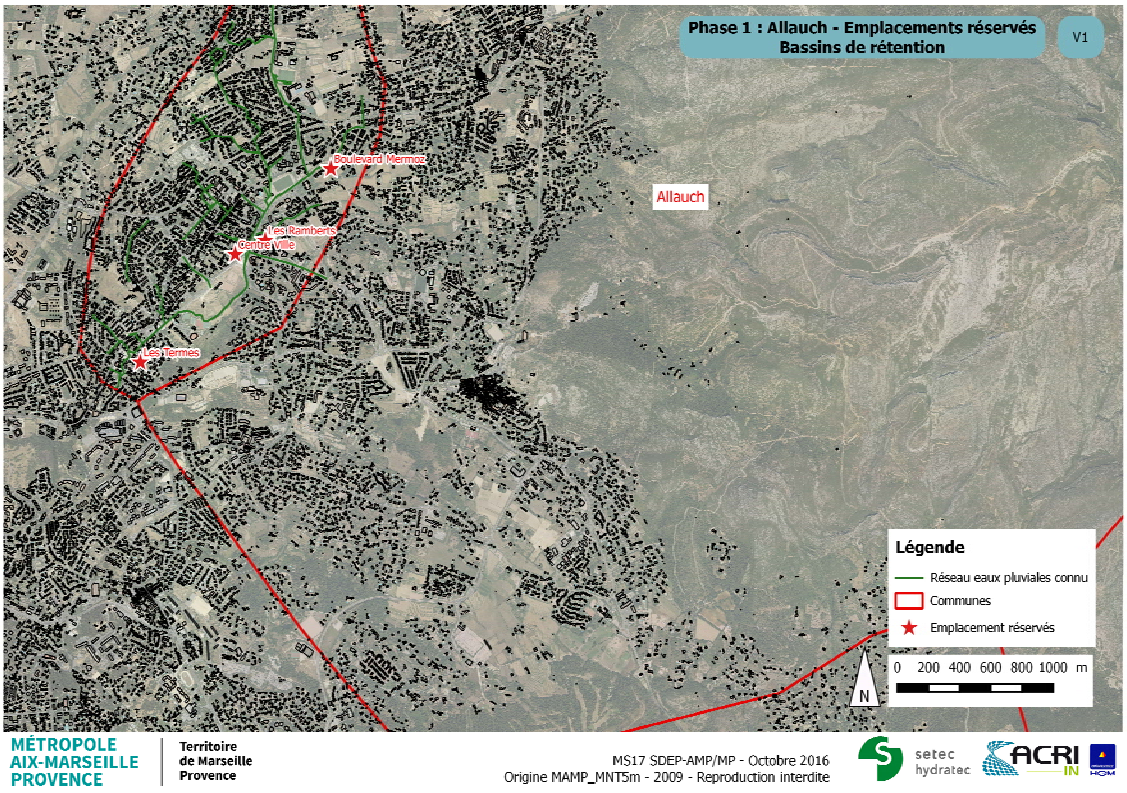
permettant de drainer, de stocker ou d'infiltrer l'eau afin de limiter le ruissellement et d'augmenter le temps de concentration de ces eaux. Les surfaces imperméabilisées susceptibles, de par leur affectation, d'être polluées doivent être équipées d'un dispositif de piégeage de pollution adapté. La dimension des ouvrages peut être imposée par les services techniques de la ville. Les aménagements réalisés sur le terrain doivent garantir le libre écoulement des eaux pluviales qui ne seraient pas stockées ou infiltrées."

Un zonage d'assainissement pluvial a été réalisé conjointement au PLU.

Des emplacements réservés pour des bassins de rétention ont été établis :

- bassin de rétention Tardianou,
- bassin de rétention Les Bellon,
- bassin de rétention « Barnabelles »
- bassin de rétention Avenue du Général Leclerc.

Figure 38 : Emplacements réservés - Allauch



b) Schéma Directeur d'Assainissement Pluvial et Zonage Pluvial

Artelia a réalisé en Septembre 2013 le Schéma Directeur d'Assainissement Pluvial de la commune d'Allauch.

Hydrologie

Pour les pluies de périodes de retour de 1 à 10 ans, Artelia a utilisé les données pluviométriques de la Ville de Marseille (Région III).

Les pluies de projet ont été construites selon le modèle de Desbordes (pluie « double-triangle » symétrique) pour les pluies de durée inférieure à 2 heures. Pour les pluies de plus longues durées, la pluie simple triangle a été utilisée.

Calcul des débits

Le calcul des débits a été effectué sous le logiciel CANOE par une transformation pluie-débit.

Les débits ont été calculés à l'état actuel et à l'état futur non compensé

Diagnostic

Le diagnostic du schéma montre que la plupart des réseaux exutoires des zones à urbaniser sont insuffisants pour transiter sans débordements les débits issus d'un orage décennal.

Il est donc nécessaire de mettre en place des ouvrages de compensation.

La solution retenue par la ville est de combiner la réalisation de bassins de rétention publics et la gestion à la parcelle à hauteur de 930 m^3/ha.

Les volumes des bassins de rétention sont les suivant :

- 6 840 m3 pour le bassin versant des Rascous,
- 12 650 m3 pour le bassin versant de la Croix-Rouge.

Pour les autres bassins versant, la gestion à la parcelle est suffisante.

Schéma Directeur d'Assainissement Pluvial

A la suite du diagnostic, et pour chaque bassin versant, des aménagements ont été proposés.

Zones	ZAU concernée	Scénario 1 Q10	Scénario 1 Q30	Scénario 2 Q10 et Q30
BV Jarret	Les Gonagues	0.145	0.156	0.025
	Gaspiates et Plaines	3.189	3.363	1.411
	Plateau de l'Environnement	0.374	0.388	0.233
Rascous	Toutes (bassin de rétention communal Q10)	1.026	1.026	1.026
	Rascous	0.589	0.625	0.209
Pounche	Sainte-Croix	0.565	0.591	0.267
	Pounche	0.21	0.226	0.042
	Les Tourres	0.531	0.565	0.174
	Sainte-Anne	0.752	0.793	0.364
Croix-Rouge	Toutes (bassin de rétention communal Q10)	1.897	1.897	1.897
	Bellevue Nord et Embucs	3.207	3.409	1.528
Gaderonne	Barbaraous	1.623	1.737	0.667
Toutes	Toutes (commune entière)	0.048	0.048	0.048
Total		14.156 ME	14.824 ME	7.891 ME

Tableau 16 : Tableau général des travaux préconisés dans le SDEP - Artelia 2013

Le zonage pluvial règlemente les aménagements relatifs à la nouvelle imperméabilisation du sol.

Analyse critique

L'ensemble du schéma directeur est bien détaillé. La méthodologie suivie est bien expliquée, le diagnostic et les propositions d'aménagements sont cartographiés et schématisés.

Le Schéma Directeur d'Assainissement Pluvial de 2013 est très complet et la majorité des éléments présentés peuvent être intégrés au nouveau Schéma Directeur Pluvial.

c) PPR

Mouvements de terrain liés aux carrières de gypses

Un **Plan de Prévention des Risques Naturels concernant les mouvements de terrain liés aux carrières de gypse** a été approuvé sur la commune d'Allauch le 21 mai 2002 par arrêté préfectoral.

Ce PPRN a été prescrit suite aux effondrements ayant affecté par le passé les terrains de surface situés à l'aplomb de la majorité des carrières recensées et du fait que les secteurs concernés sont partiellement urbanisées, ou potentiellement urbanisables.

L'aire d'étude se limite à cinq secteurs situés au nord- est de la commune, qui correspondent aux exploitations souterraines connues (carte en annexe 3) :

- les Plâtrières de Pichauris,
- les Plâtrières des Gours,
- les carrières de gypse des Bellons,
- les carrières de gypse du Commandeur,
- les carrières de craie du quartier dit San Peyre.

Sur chacun des 5 secteurs, deux zones sont formées :

- la **zone rouge** dans laquelle tous travaux (sauf d'entretien et de gestion), constructions, installations et activités sont interdites, à moins qu'ils ne soient destinés à réduire les conséquences de risques ; cependant les travaux d'infrastructure publique sont autorisés à condition de ne pas aggraver les phénomènes ou leurs effets,
- la **zone bleue** dans laquelle les constructions seront autorisées sous certaines conditions, des moyens de protection individuels ou collectifs existent pour se prémunir contre l'aléa en fonction des enjeux : la présence de construction à usage d'habitation donne une forte valeur au terrain, ce qui rend supportable le coût des travaux à réaliser pour la mise en sécurité.

Les règles particulières sont détaillées dans le règlement.

Mouvements de terrain liés au phénomène de retrait / gonflement des argiles

Un **Plan de Prévention des Risques Naturels concernant les mouvements de terrain liés au phénomène de retrait / gonflement des argiles** a été approuvé sur la commune d'Allauch le 14 avril 2014 par arrêté préfectoral.

Ce PPRN a été prescrit de manière à informer la population des risques liés au phénomène de retrait / gonflement des argiles et à faire connaître les mesures de prévention de ces risques. Il concerne la **totalité du territoire de la commune**.

Deux zones sont définies sur la commune : les secteurs soumis à un aléa fort et ceux soumis à un aléa moyen à faible.

Le plan de zonage et le règlement du PPR précisent les mesures de prévention associées à chaque zone.

d) Etude hydrologique et hydraulique du bassin versant de l'Huveaune

L'élaboration des Plans de Prévention des Risques d'Inondation (PPRi) débordements de cours d'eau et ruissellement sur la commune de Gémenos ont été prescrits le 26 janvier 2015.

La mise à jour de la connaissance des aléas inondation liés au débordement de l'Huveaune et de ses affluents a été portée à connaissance en novembre 2014.

4.12 PLAN-DE-CUQUES

4.12.1 Situation générale

Plan-de-Cuques	
Nombre d'habitant	10 974 hab.
Surface totale	852 hectares
Surface imperméabilisée	319 hectares (37%)

La commune de Plan-de-Cuques est limitrophe aux communes d'Allauch et Marseille.

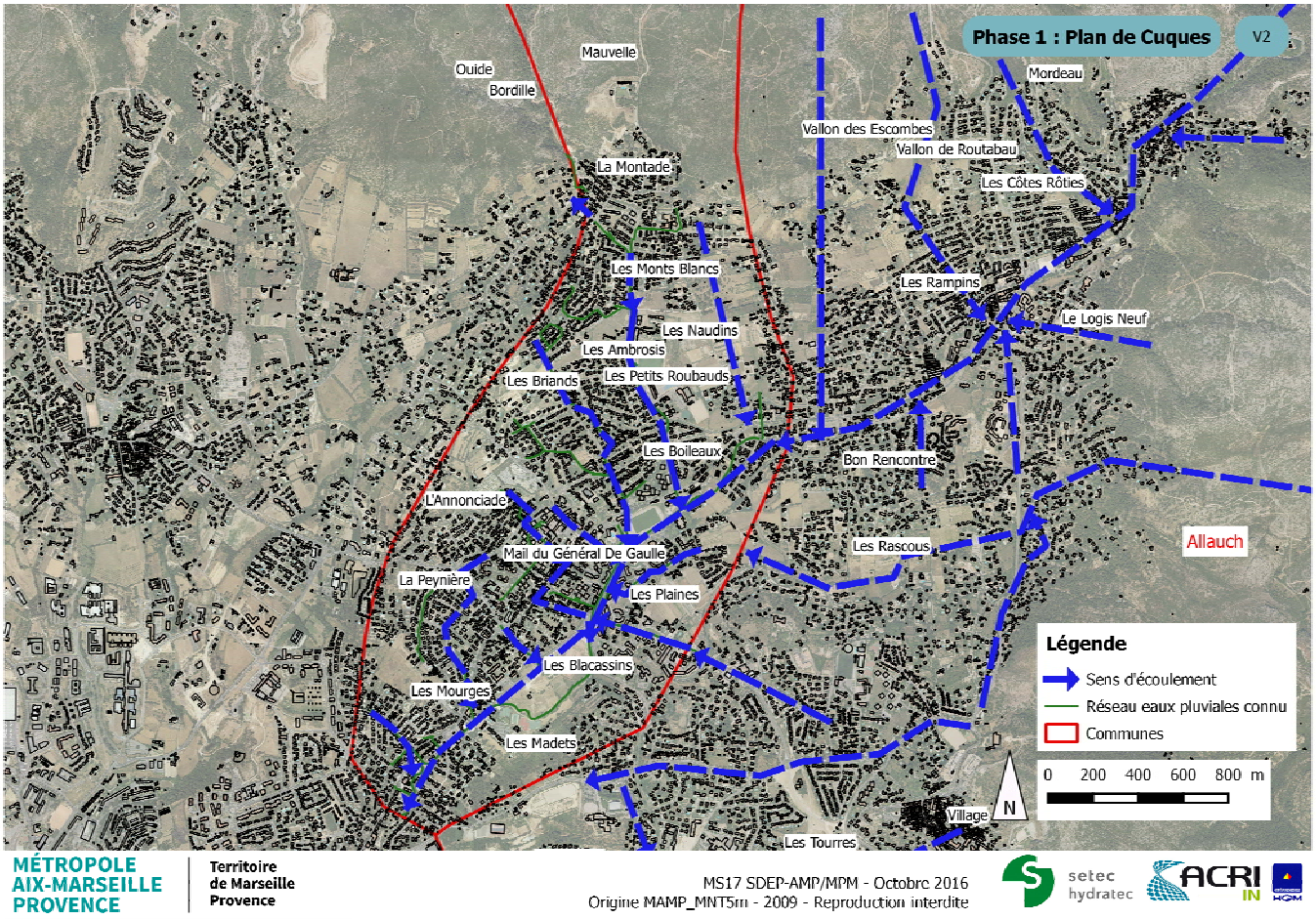


Figure 39 : Situation générale de Plan-de-Cuques

Il est possible de découper la commune en **trois ensembles distincts**, tant d'un point de vue hydrogéomorphologique que géographique :

- **L'ensemble situé au nord**, en amont de la zone urbanisée, correspond pour la majeure partie, au bassin versant de la Montade. Cet ensemble, constitué des sous bassins versants de l'Ouïde, la Bordille et la Mauvelle, est drainé vers le vallon de la Montade, ou dit de la Grave dans sa partie aval, à Marseille.

Par conséquent, les ruissellements issus des bassins versants amont ne sont pas drainés vers la partie urbanisée de Plan-de-Cuques.

- **L'ensemble situé au sud**, en grande partie urbanisé, correspond à une succession de petits talwegs, orientés du nord nord-ouest au sud sud-est, dirigés vers le Jarret. Les bassins versants sont limités à l'est par la ligne de crête correspondant à la limite communale de Marseille, au niveau de la Promenade du Cavaou.
- La **plaine du Jarret** est assez développée au niveau des quartiers du Mail et des Plaines. Elle se rétrécit sous forme de verrou en sortie de la ville (partie aval des Mourgues et des Madets - Stanquin).

Le canal de Marseille traverse Plan-de-Cuques d'ouest en est et longe la limite communale d'Allauch jusqu'à la route D4b, où il quitte la ville.

Ce canal contribue à influencer le comportement des réseaux en se présentant parfois comme barrière aux écoulements importants.

4.12.2 Fonctionnement hydraulique

a) Contexte

Le réseau pluvial de la commune est assez bien développé sur l'ensemble de la zone urbanisée.

De manière générale, les réseaux ont pour exutoire le Jarret. Une fois que le Jarret est en charge, les réseaux ne s'évacuent plus correctement.

La commune de Plan-de-Cuques a fait l'objet d'un arrêté de catastrophe naturelle pour le risque inondation, en date du 12 décembre 2003, suite à la crue des 1er et 2 décembre 2003. Cet épisode pluvieux a été à l'origine de débordements du Jarret et de dégâts importants dans les secteurs aval de la Montade.

La commune a entrepris dès lors des interventions ponctuelles au niveau des zones endommagées.

b) Connaissance du réseau et gestion des dysfonctionnements

Les données topographiques disponibles couvrent 70 % du territoire.

Ces données correspondent à un relevé cartographique du réseau et à des plans de recollement pour les opérations récentes.

Les informations suivantes sont ainsi connues : tracé du réseau, diamètre et nature des conduites, fils d'eau et niveau du Terrain Naturel au droit des regards et tracé des fossés.

Les principaux points sensibles (hors inondations par le Jarret) sont :

- Croisement avenue du Général Leclerc et avenue Frédéric Mistral,
- Avenue de la Libération / face au Lotissement les Madets : fossé dallé à entretenir car les riverains y jettent leurs déchets,
- Point bas rue Jean-Baptiste Michel : inondation lors des gros épisodes pluvieux,
- Impasse boulevard Saint Joseph,

- Rue Robert Debré : caniveau dans une propriété privée qui se déverse dans un ancien champ devenu lotissement,
- Rue de la Durance : une canalisation a été créée du garage d'un riverain au canal de Marseille pour soulager les écoulements sur la chaussée dus aux ruissellements provenant des villas en contre haut.

4.12.3 Dispositions réglementaires

Les données recueillies concernant le territoire de Plan-de-Cuques sont les suivantes :

- Zonage pluvial, HGM Environnement, Septembre 2010,
- Etude hydrologique et hydraulique du bassin versant de l'Huveaune, EGIS, 2014,
- PLU, Juillet 2015.

a) Plan Local d'Urbanisme

Le Plan Local d'Urbanisme de la commune de Plan-de-Cuques a été approuvé le 03 Juillet 2015.

Le rapport de présentation du PLU souligne l'importance de la gestion des eaux pluviales dans les nouvelles opérations par rapport à la particularité de la commune qu'est Plan-de-Cuques.

« Les nouvelles opérations de moyenne et/ou grande envergure, opérations d'ensemble et équipements doivent répondre à la nouvelle législation en aménageant des bassins de rétention en rapport avec l'imperméabilisation du sol engendrée par le projet afin de ralentir la saturation du réseau et d'éviter les débordements. Le Jarret sert d'exutoire pluvial naturel aux eaux de pluie et de ruissellement qui aboutissent toutes dans le ruisseau. Le parc du Bocage/Parc des Madets est un bassin de rétention naturel qui ne suffit plus aux besoins de la commune. La Grave qui traverse un quartier d'habitation, engendre-elle aussi des difficultés, en effet, des éboulements suite aux pluies viennent obstruer son lit. »

Les dispositions du PLU concernant les eaux pluviales sont les suivantes :

- Pour les zones urbaines, les zones à urbaniser orientation habitat et mixte et les zones naturelles :

  « Le rejet des eaux usées, dans le réseau d'eau pluviale, les cours d'eau non pérennes et les fossés est interdit même après traitement. »

  « Toute utilisation du sol ou toute modification de son utilisation induisant un changement du régime des eaux de surface doit faire l'objet d'aménagement permettant de drainer, de stocker ou d'infiltrer l'eau afin de limiter le ruissellement et d'augmenter le temps de concentration de ces eaux.

  La dimension des ouvrages peut être imposée par les services techniques de la ville.

  Les aménagements réalisés sur le terrain doivent garantir le libre écoulement des eaux pluviales qui ne seraient pas stockées ou infiltrées. »

- Pour les zones à urbaniser à vocation mixte et les zones agricoles :

« Le rejet des eaux usées, dans le réseau d'eau pluviale, les cours d'eau non pérennes et les fossés est interdit même après traitement. »

« Toute utilisation du sol ou toute modification de son utilisation induisant un changement du régime des eaux de surface doit faire l'objet d'aménagement permettant de drainer, de stocker ou d'infiltrer l'eau afin de limiter le ruissellement et d'augmenter le temps de concentration de ces eaux.

Les surfaces imperméabilisées susceptibles, de par leur affectation, d'être polluées doivent être équipées d'un dispositif de piégeage de pollution adapté.

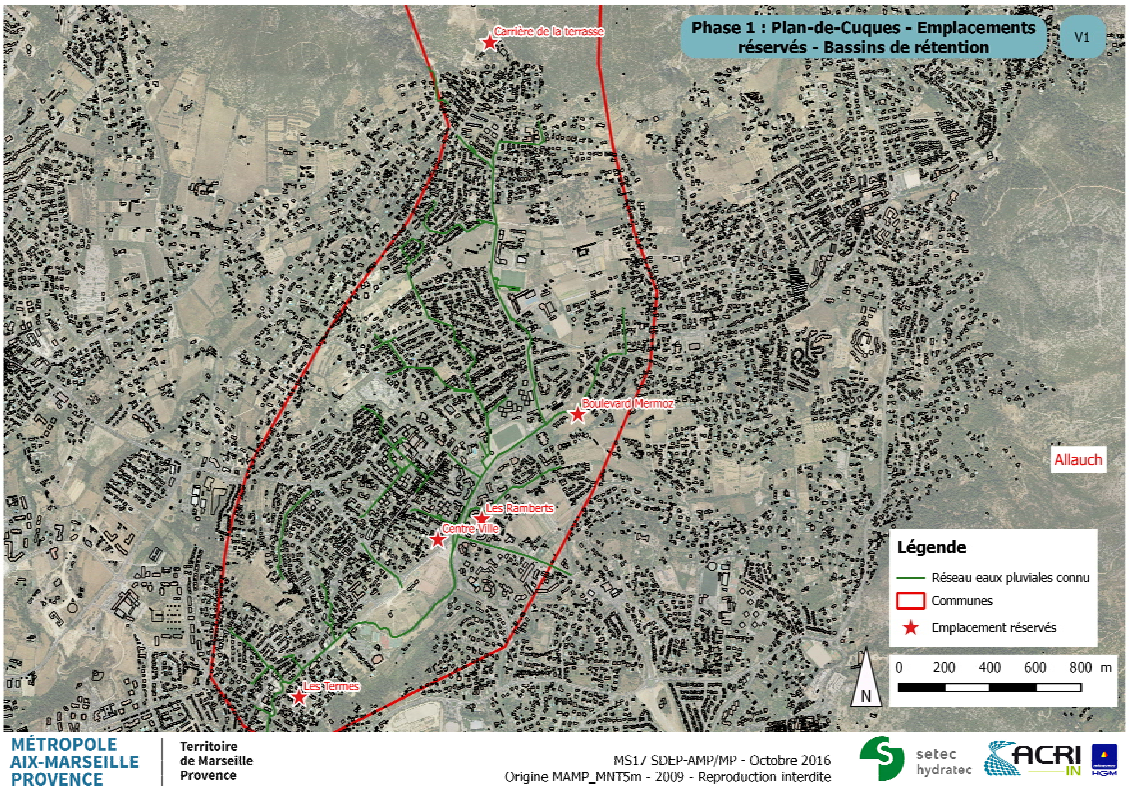
La dimension des ouvrages peut être imposée par les services techniques de la ville.

Les aménagements réalisés sur le terrain doivent garantir le libre écoulement des eaux pluviales qui ne seraient pas stockées ou infiltrées. »

Des emplacements réservés pour des bassins de rétention ont été établis :

- Bassin de rétention - Carrière de la terrasse,
- Bassin de rétention - Le Terme,
- Bassin de rétention - Boulevard Mermoz,
- Parking + Bassin de rétention - Les Ramberts,
- Bassin de rétention - Centre-ville.

Figure 40 : Emplacements réservés - Plan-de-Cuques



b) Zonage pluvial

Dans le cadre de la révision du PLU, HGM Environnement a réalisé un zonage pluvial de la commune de Plan-de-Cuques. La carte du zonage est présentée en annexe 3.

Hydrologie

Le territoire de Plan-de-Cuques a été divisé en dix bassins versants :

1. La Montade,
2. Les Monts-Blancs – Les Naudins,
3. Les Ambrosis,
4. Les Briands – les Boileaux,
5. Mail du Général De Gaulle,
6. L'Annonciade – La Peynière,
7. Les Mourges,
8. Les Plaines,
9. Les Blacassins,
10. Les Madets.

Les données pluviométriques de la Ville de Marseille (Région III) ont été utilisées.

Les débits d'orage de chaque bassin ont été estimés à partir de deux méthodes : la méthode rationnelle pour les bassins versants à dominante rurale et la méthode de Caquot pour les bassins versants urbains.

Diagnostic

Le calcul des débits dans les collecteurs a été effectué sous le logiciel CANOE.

Le réseau pluvial apparait globalement sous-dimensionné par rapport aux débits hydrologiques apportés par les bassins versants, et ce dès la pluie décennale.

HGM Environnement a également pris en compte les zones à urbaniser pour évaluer l'incidence des projets d'urbanisation sur l'imperméabilisation des bassins versants.

Il en découle que l'urbanisation de ces zones devra être accompagnée de bassins de rétention.

Le volume préconisé pour les bassins de rétention collectifs est de 1000 m^3/ha imperméabilisé. Le débit de fuite des bassins devra être de 30 l/s/ha.

En ce qui concerne la rétention à la parcelle, le volume prescrit est de 70 l/m^2 imperméabilisé et le débit de fuite de 50 l/s/ha.

Les ratios proposés sont issus d'une analyse des différents volumes de rétention pour les zones à urbaniser calculés par la méthode des pluies.

D'autres aménagements ont également été proposés comme une retenue collinaire dans le bassin versant des Monts Blancs, une zone d'expansion des crues du Jarret dans le quartier des Plaines.

Analyse critique

Le Zonage Pluvial de 2010 est très complet et la majorité des éléments présentés peuvent être intégrés au nouveau Schéma Directeur Pluvial.

c) Etude hydrologique et hydraulique du bassin versant de l'Huveaune

L'élaboration des Plans de Prévention des Risques d'Inondation (PPRi) débordements de cours d'eau et ruissellement sur la commune de Gémenos ont été prescrits le 26 janvier 2015.

La mise à jour de la connaissance des aléas inondation liés au débordement de l'Huveaune et de ses affluents a été portée à connaissance en novembre 2014.

4.13 MARSEILLE

4.13.1 Situation générale

Marseille est située au cœur du territoire MP et concentre 90 % de la population du territoire.

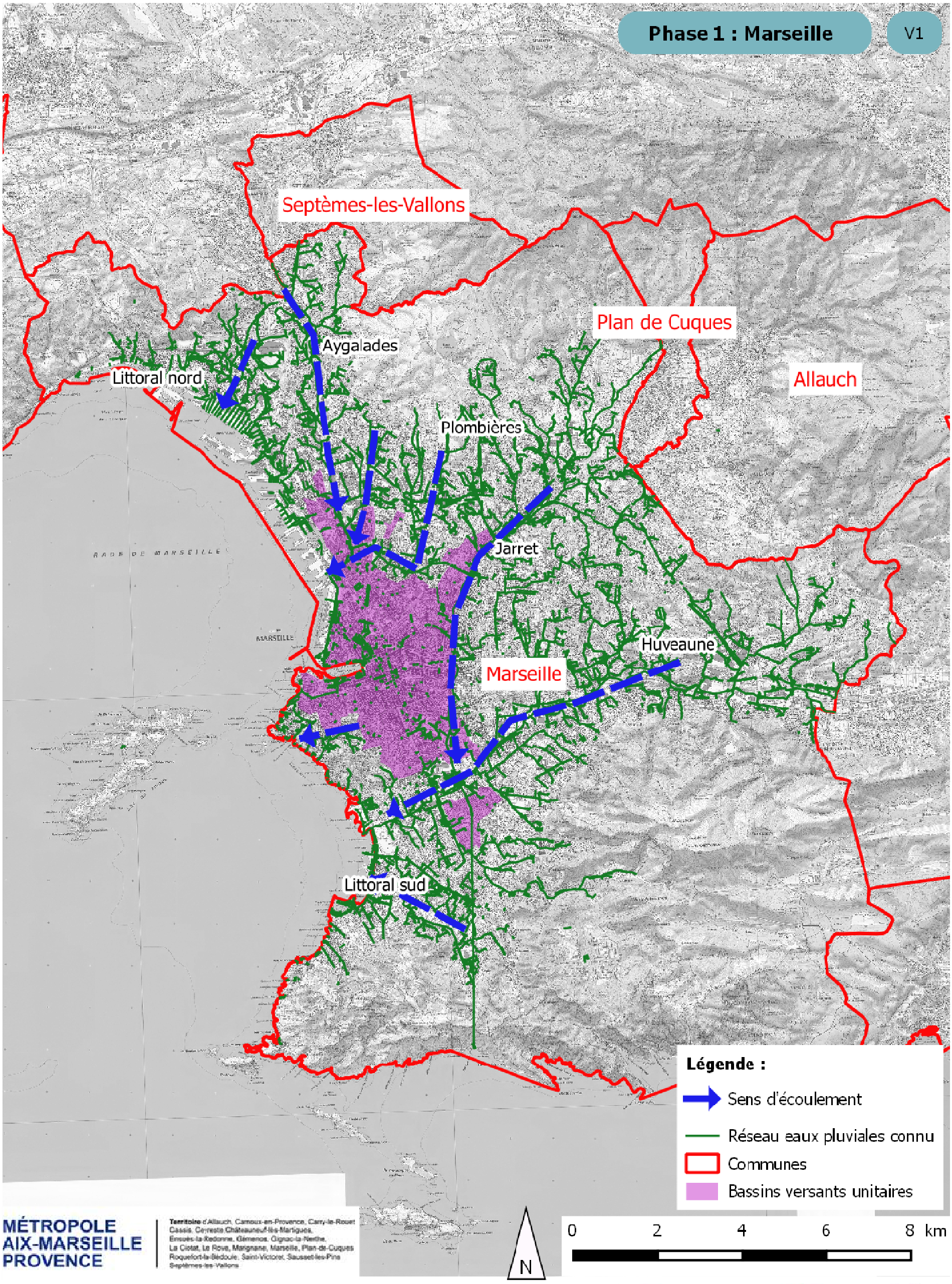
La commune est drainée par trois cours d'eau principaux vers lesquels les réseaux eaux pluviales et cours d'eau secondaires sont drainés :

- le ruisseau des Aygalades et son affluent le ruisseau de Plombières,
- le Jarret,
- l'Huveaune.

Une série de bassins versants sur le littoral nord et sud de Marseille sont déconnectés de ces trois grands cours d'eau et se jettent directement en mer.

Le centre urbain de la ville est drainé par un réseau unitaire qui ne fait pas l'objet du présent Schéma Directeur (voir carte page suivante).

Figure 41 : Situation générale de Marseille



4.13.2 Connaissance du réseau et gestion des dysfonctionnements

La gestion des eaux pluviales de la commune de Marseille a toujours été prise en charge par la DEAP depuis la création de MPM.

L'entretien du réseau et la mise à jour des plans du réseau sont assurés par le délégataire Seramm (Service d'Assainissement Marseille Métropole).

DEAP a également mis en place un poste de gestion du réseau (PC Vernet). Le Seramm et la DEAP assurent un service d'astreinte en cas d'évènement pluvieux important.

Le Schéma directeur d'aménagement des bassins pluviaux de Marseille réalisé en 1994-1995 par le groupement Sogreah/Cete-SCP constitue le document de référence pour toutes les études hydrauliques de Marseille et la gestion des eaux pluviales. Il comporte une modélisation des apports d'eaux pluviales et une analyse capacitaire globale du réseau eaux pluviales avec détermination des voiries à risque qu'il est nécessaire de mettre aujourd'hui à jour.

De nombreuses études hydrauliques (une cinquantaine) qui concernent des projets d'aménagements du réseau pluvial et des ouvrages de rétention ont été réalisées depuis 1995, certaines jusqu'au niveau MOE.

On peut citer notamment :

- Bassin (réalisé) et recalibrage du ruisseau de la Grave dans le quartier « Les médecins » (en cours),
- Créations de rétention collinaire suites aux incendies du Massif de l'Etoile (1997 et 2009),
- Recalibrage du Jarret dans le secteur de Frais Vallon :
    - 1996 : Aménagement du Jarret entre les Floralies et le Boulevard de la Boudinière,
    - 1996 : Rectification et recalibrage du Jarret – tronçon Boulevard Gemy – Les Floralies.
- Aménagement des berges de l'Huveaune (hors secteur d'étude) :
    - 2000 : recalibrage de l'Huveaune entre le Boulevard Michelet et l'avenue de Mazargues,
    - 2001 : Aménagement des berges de l'Huveaune - Extension du parc Borely.

L'opération la plus importante concerne le recalibrage des Aygalades sur son tronçon en aval du boulevard de Briançon, achevée en 2012. Ce tronçon a désormais une capacité de l'ordre de 130 m^3/s. Ce débit correspond au débit actuel théorique en crue centennale dans le tronçon couvert des Aygalades en aval de la confluence avec Plombières (hors débit des débordements sur chaussée).

La DEAP assure pour tout permis de construire déposé à Marseille, l'analyse du risque inondation et la préconisation des règles de limitation des débits d'eaux pluviales. Elle émet des avis soumis ensuite aux services urbanisme.

4.13.3 Dispositions réglementaires

a) Plan Local d'Urbanisme et zonage eaux pluviales

La modification n°2 du Plan Local d'Urbanisme de la commune de Marseille a été approuvée en Conseil de communauté le 21 décembre 2015.

Il comporte une règle de compensation du ruissellement pour toute nouvelle imperméabilisation. Le zonage eaux pluviales comporte une seule zone, cette règle s'applique donc sur toute la commune :

Tout projet générant une nouvelle imperméabilisation du terrain doit prévoir une compensation du ruissellement induit.

Les eaux pluviales issues des parcelles faisant l'objet d'un projet doivent être convenablement recueillies et gérées sur le terrain dudit projet, tant du point de vue qualitatif que quantitatif.

Toute utilisation du sol ou toute modification de son utilisation fera l'objet de prescriptions de la part des services compétents visant à limiter les quantités d'eau de ruissellement (à titre indicatif, on peut citer : bassin de rétention ouvert ou noues, bassin de rétention enterré, tranchée ou puits de stockage, tranchée ou puits drainant, stockage en toiture terrasse...).

En particulier, lorsque la parcelle à aménager ne dispose pas d'exutoire pluvial (collecteur pluvial ou ruisseau naturel), ou si celui-ci se trouve saturé au point de rejet ou à son aval, le débit de fuite après projet sera limité entre 5 et 10 l/s maximum.

Afin de respecter les débits de fuite ci-dessus, les volumes excédentaires seront stockés sur la parcelle à aménager par un dispositif approprié devant recevoir l'accord préalable des services compétents.

Les hypothèses de calcul des débits et volumes pluviaux sont celles de l'Instruction Technique relative aux réseaux d'assainissement des agglomérations (1977), applicable à la région III (Circulaire interministérielle n°77-284 du 22 juin 1977) et des dispositions prises pour son actualisation.

Les surfaces de projet susceptibles, en raison de leur affectation, d'être polluées, doivent être équipées d'un dispositif de piégeage de pollution adapté.

Les règles de dimensionnement des ouvrages peuvent être imposées par les services compétents.

Les aménagements réalisés sur le terrain doivent garantir le libre écoulement des eaux pluviales qui ne seraient pas stockées ou infiltrées.

L'article 26 du PLU précise les marges de recul par rapport aux cours d'eau :

Le long des cours d'eau non domaniaux, ruisseaux et fonds de vallons (y compris les canaux et collecteurs pluviaux) tels que figurés aux documents graphiques du PLU,

Une marge de recul est créée qui s'applique à une bande de :

- *6 mètres de largeur à partir de chacune des rives du cours d'eau ou du ruisseau (y compris canaux et collecteurs pluviaux);*
- *6 mètres centrés sur l'axe du fond de vallon.*

A l'intérieur desdites marges de recul :

- *sont obligatoires le libre passage et l'emploi d'engins mécaniques à des fins de travaux d'entretien le long des cours d'eau et ruisseaux ;*
- *est interdite toute construction, y compris les clôtures bâties.*

Toutefois, il peut être admis qu'à l'occasion d'une opération d'aménagement ou de construction, le système d'écoulement des eaux soit modifié. En cas de modification du tracé de l'un des cours d'eau, les servitudes ci-dessus énoncées s'appliqueront dans les mêmes conditions suivant le nouveau tracé.

La DEAP met également à la disposition de tout pétitionnaire le guide des prescriptions générales réseaux humides et bassins de rétention.

b) TRI

Le TRI (Territoire à Risque Important d'Inondation) de Marseille/Aubagne a été retenu au regard du ruissellement et des débordements des cours d'eau. Toutefois, au-delà du ruissellement, il a été choisi pour ce cycle de la Directive inondation (révisé tous les 6 ans) de ne cartographier que le débordement des principaux cours d'eau du TRI à savoir :

- l'Huveaune,
- le Jarret,
- les Aygalades.

c) PPRI

L'élaboration des Plans de Prévention des Risques d'Inondation (PPRi) débordements de cours d'eau et ruissellement sur la commune de Marseille ont été prescrits le 26 janvier 2015.

La mise à jour de la connaissance des aléas inondation liés au débordement de l'Huveaune et de ses affluents a été portée à connaissance en novembre 2014, elle concerne Allauch, Plan-de-Cuques, Marseille , Gémenos et 7 autres communes en dehors du territoire AMP/MP.

L'étude de l'aléa inondation par débordement de cours d'eau sur le bassin versant des Aygalades est actuellement en cours (DDTM13), elle concerne Septèmes-les-Vallons, Les Pennes-Mirabeau (hors AMP/MP) et Marseille.

Elle devrait déboucher sur l'élaboration du PPRI des Aygalades et de ses affluents.

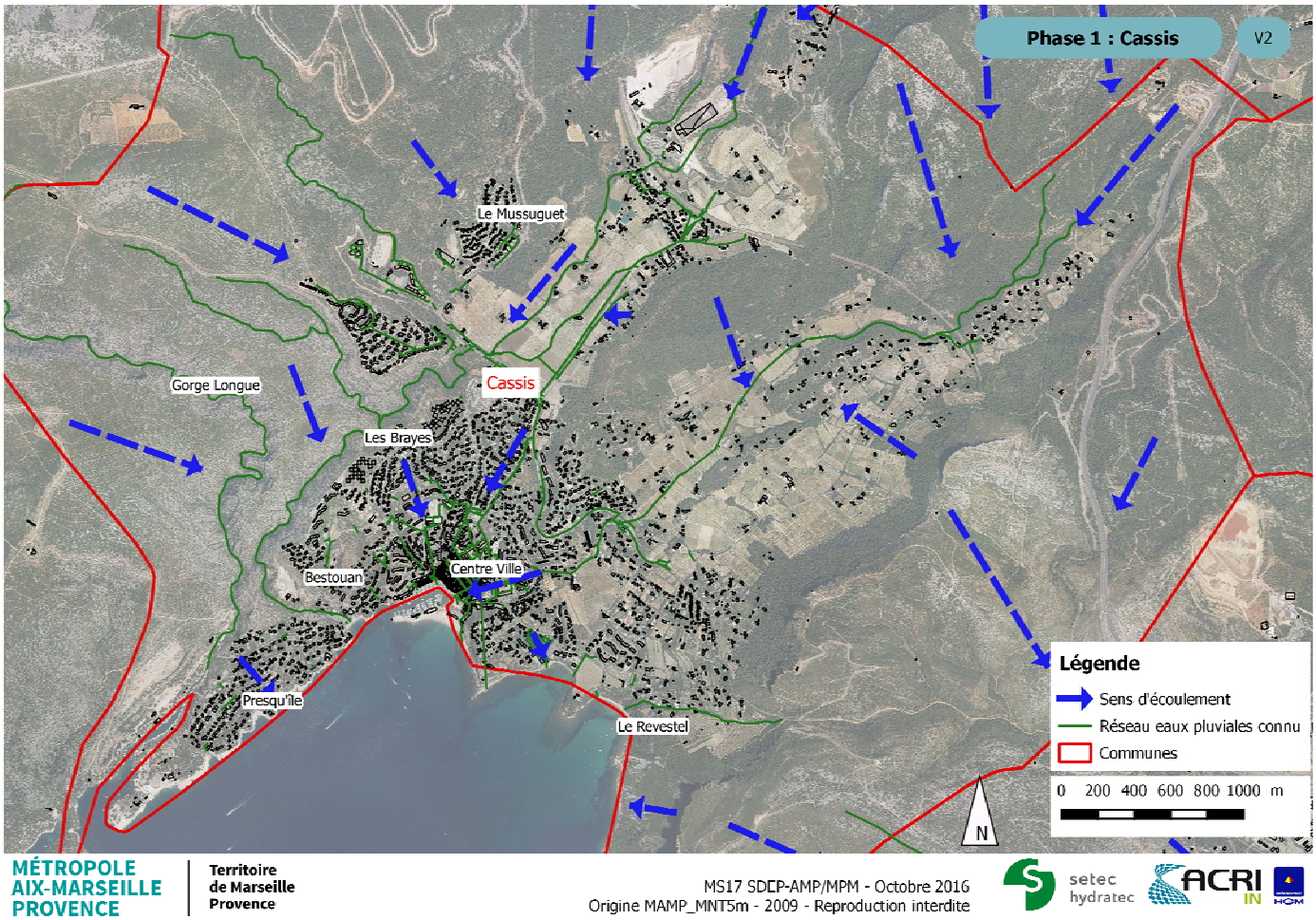
4.14 CASSIS

4.14.1 Situation générale

Cassis	
Nombre d'habitant	7 712 hab.
Surface totale	2686 hectares
Surface imperméabilisée	572 hectares (21%)

La commune de Cassis est limitrophe aux communes de Marseille, Aubagne, Carnoux-en-Provence, Roquefort-la-Bédoule, Ceyreste et La Ciotat.

Figure 42 : Situation générale de Cassis



La commune de Cassis est traversée par de nombreux vallats. De par les exutoires de ces vallats, on peut distinguer trois secteurs :

- le Torrent de Gorgue Longue à l'Ouest du territoire qui est drainé vers la Calanque de Port-Miou,

- l'est du territoire, de la route des crêtes au Cap Canaille qui est drainé vers La Ciotat,
- les 70 % restant du territoire qui sont drainés vers la Baie de Cassis.

4.14.2 Fonctionnement hydraulique

a) Contexte

Le réseau pluvial de la commune et très hétérogène sur le territoire. Il est très bien développé dans certains secteurs (comme le centre-ville) et inexistant dans d'autres (presqu'île de Port Miou).

b) Connaissance du réseau et gestion des dysfonctionnements

Les données topographiques disponibles couvrent environ 60 % du territoire.

Les informations suivantes sont connues : tracé du réseau, diamètre et nature des conduites, fil d'eau et niveau du Terrain Naturel au droit des regards.

4.14.3 Dispositions réglementaires

Les données recueillies concernant le territoire de Cassis sont les suivantes :

- PPR Inondations, 2001
- Schéma Directeur des Eaux Pluviales et Zonage Pluvial, Envéo Aménagement, Novembre 2013,
- POS.

a) Plan d'Occupation des Sols

La dernière actualisation du Plan d'Occupation des Sols de la commune de Cassis a été approuvée le 03 novembre 2014.

Les dispositions du POS concernant les eaux pluviales sont les suivantes :

- Pour la zone d'activités portuaires :

  « Les eaux pluviales des toitures et plus généralement les eaux qui proviennent du ruissellement sur les voies, cours et espaces publics, doivent être convenablement recueillies et canalisées vers des ouvrages susceptibles de les recevoir tant du point de vue qualitatif que quantitatif. »

  « Le rejet en mer d'eaux pluviales, d'eaux usées ou d'eaux industrielles ne peuvent être effectuées qu'en accord avec le service chargé de la police de l'eau en mer dans le cadre de la réglementation en vigueur. »

- *Pour l'ensemble des autres zones :*

  « Les eaux pluviales des toitures, et plus généralement, les eaux qui proviennent du ruissellement sur les voies, cours et espaces libres, doivent être convenablement recueillies et canalisées vers des ouvrages susceptibles de les

recevoir (ruisseau, caniveau, égout pluvial public), tant du point de vue qualitatif que quantitatif.

Toute utilisation du sol ou toute modification de son utilisation induisant un changement du régime des eaux de surface, peut faire l'objet de prescriptions spéciales visant à limiter les quantités d'eau de ruissellement et à augmenter le temps de concentration de ces eaux vers les ouvrages collecteurs. »

« Le rejet en mer d'eaux pluviales, d'eaux usées ou d'eaux industrielles ne peuvent être effectuées qu'en accord avec le service chargé de la police de l'eau en mer dans le cadre de la réglementation en vigueur. »

Un emplacement est réservé pour la création d'un bassin de rétention sur l'emplacement réservé à la réalisation du parking de la gare.

b) Schéma Directeur des Eaux Pluviales et Zonage Pluvial

Envéo Aménagement a réalisé un Schéma Directeur des Eaux Pluviales en Novembre 2013 sur la commune de Cassis.

Hydrologie

Envéo Aménagement a utilisé les données pluviométriques de la station de Marignane

Les pluies retenues pour établir le diagnostic sont des pluies de projet de type Kieffer de période de retour 2, 5, 10 et 100 ans.

Calcul des débits

Le réseau pluvial de Cassis a été modélisé à partir du logiciel PCSWMM.

Deux scénarios ont été simulés pour estimer l'influence du niveau de la mer sur le fonctionnement des réseaux : contrôle aval normal de la mer et contrôle aval de la mer en pleine marée haute.

Diagnostic et programme de travaux

40 % du linéaire du réseau présente des insuffisances dès la crue biennale.

La prise en compte de différents niveaux de la mer a peu d'impact sur le fonctionnement du réseau pluvial.

L'urbanisation future, sans compensation, aggravera la situation à l'aval des projets.

Le programme de travaux établi dans ce schéma prévoit le recalibrage d'une partie du réseau, la création de bassins de rétention et la mise en place d'une meilleure gestion des eaux pluviales. La carte de présentation des aménagements en présentée en annexe 3.

Analyse critique

L'ensemble du schéma directeur est bien détaillé. La méthodologie suivie est bien expliquée, le diagnostic et les propositions d'aménagements sont cartographiés et schématisés. L'ensemble des données sont au format SIG.

Le Schéma Directeur d'Assainissement Pluvial de 2013 est très complet et la majorité des éléments présentés peuvent être intégrés au nouveau Schéma Directeur Pluvial.

c) Plan de Prévention des Risques Inondation

Un **Plan de Prévention des Risques Naturels concernant le risque d'inondation** a été approuvé sur la commune de Cassis par arrêté préfectoral le 4 septembre 2001.

Le périmètre du PPRN comprend l'étude des bassins versants des Vallats d'Autheman et des Brayes ainsi que des Vallons de Port Miou et Rostagne.

Les débits centennaux à l'exutoire de ces vallats sont les suivants :

- vallat d'Autheman : Q100 = 13.3 m^3/s,
- vallat des Brayes : Q100 = 29.6 m^3/s,
- vallon de Port Miou : Q100 = 26.5 m^3/s,
- vallon de la Rostagne : Q100 = 57.3 m^3/s.

Deux zones sont définies sur la commune :

- risque très fort (hauteur de l'eau supérieure à 1 m ou vitesse de l'eau supérieure à 0.50 m/s). Ces zones sont interdites à l'urbanisation,
- risque plus faible (hauteur de l'eau inférieur à 1 m et vitesse de l'eau inférieure à 0.50 m/s). Dans ces zones, les constructions sont soumises à certaines conditions qui sont détaillées dans le règlement du PPRI.

4.15 CARNOUX-EN-PROVENCE

4.15.1 Situation générale

Carnoux-en-Provence	
Nombre d'habitant	6792 hab.
Surface totale	345 hectares
Surface imperméabilisée	266 hectares (77%)

La commune de Carnoux-en-Provence est limitrophe aux communes d'Aubagne, Cassis et Roquefort-la-Bédoule.

Le territoire de Carnoux-en-Provence se décompose en quatre zones :

- le centre-ville,
- la Zone d'activités économiques et la zone industrielle du Mussuguet à l'ouest,
- la ZAC Lou Caïre et la ZAC Les Barles à l'Est,
- la ZC de l'Anguilla au Nord.

L'urbanisation est très dense sur l'ensemble du territoire, il y a donc peu d'évolution d'urbanisation possible.

La commune de Carnoux-en-Provence appartient au bassin versant de l'Huveaune.

Un seul cours d'eau traverse la commune au Nord du territoire, le Merlançon.

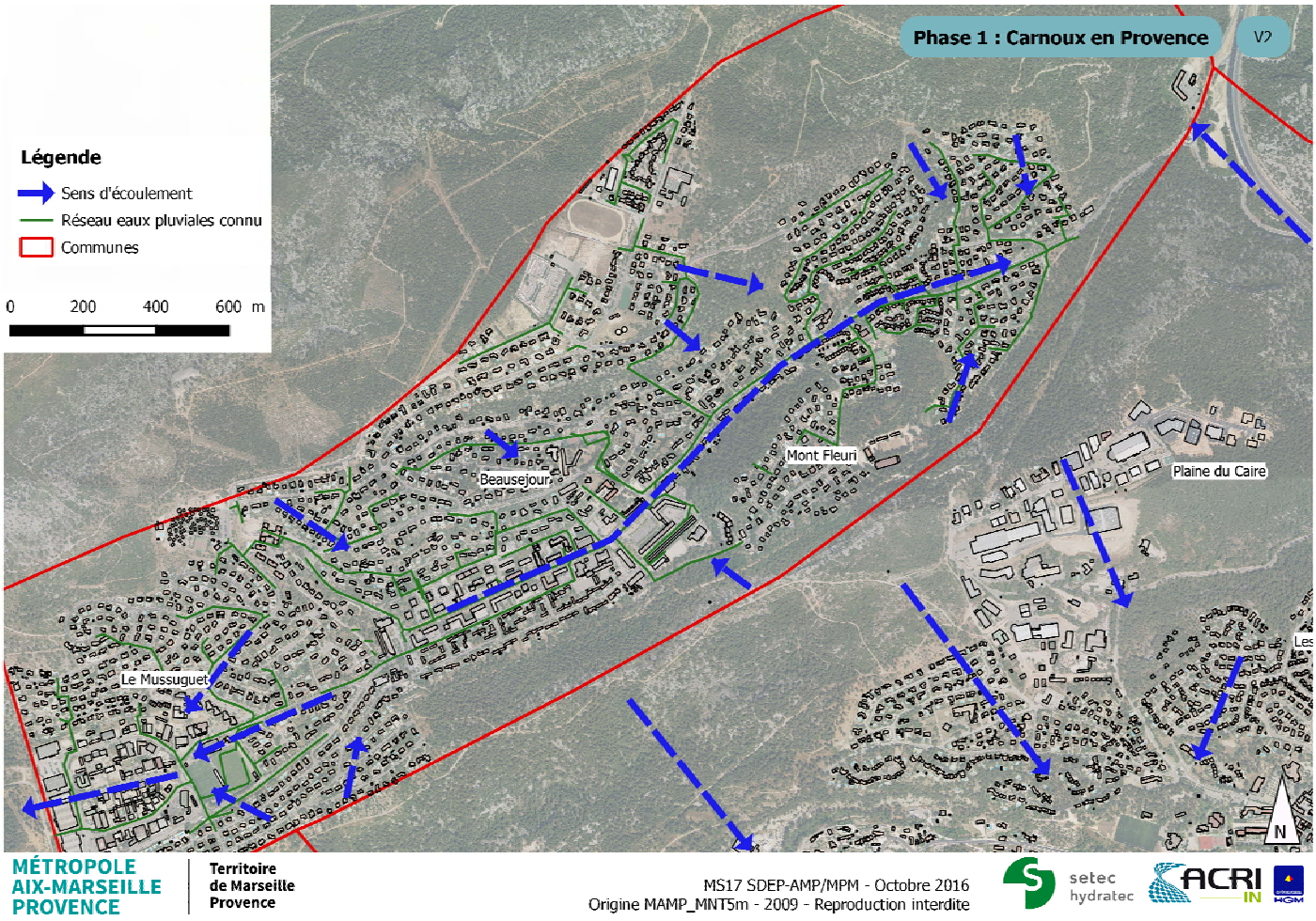


Figure 43 : Situation générale de Carnoux-en-Provence

4.15.2 Fonctionnement hydraulique

a) Contexte

Le réseau pluvial de la commune représente environ 20 km de linéaire et il existe trois bassins de rétention, un bassin drainant et deux bassins d'infiltration.

Il faut noter qu'il existe des regards mixtes eaux usées/eaux pluviales sur le réseau de Carnoux-en-Provence.

Le territoire de la commune peut être décomposé en deux grands bassins versants :

- Le bassin versant de la zone du Mussuguet qui a pour exutoire le camp de Carpiagne à Aubagne,
- Le bassin versant formé par le reste de la commune dont les exutoires sont les bassins de rétention présents sur la commune.

Il y a deux problèmes majeurs concernant les eaux pluviales sur la commune de Carnoux-en-Provence :

- **ZI avenue Gay Lussac – le Mussuguet** : un quart des eaux pluviales de la commune se retrouve dans cet exutoire.

- Lors des épisodes pluvieux intenses et courts, le réseau monte en charge et d'importants débordements sont observés.
- Une étude a été réalisée par la commune sur ce secteur en 2013 par le bureau Envéo. La solution retenue pour évacuer les eaux de la cuvette consiste à reprendre la dimension de l'exutoire, de mettre en place un dégrilleur pour les macro-déchets et de mettre en place des bassins de rétention avant rejet des eaux dans le camp de Carpiagne (commune d'Aubagne),
- **Avenue d'Aubagne en sortie de Carnoux :** les débordements du Merlançon peuvent provoquer la levée des tampons sur l'avenue. Ces tampons sont montés sur pivot.

b) Connaissance du réseau et gestion des dysfonctionnements

Le réseau de la commune de Carnoux-en-Provence est assez bien connu. Les levés topographiques existants couvrent 90 % de la commune.

Les informations suivantes sont connues : tracé du réseau, diamètre et nature des conduites.

Le fil d'eau et niveau du Terrain Naturel au droit des regards sont à digitaliser.

La commune préconise une rétention de 70L/m². Le mode de rétention n'est pas imposé (bassin, rétention en toiture, terrain drainant, cuve de récupération des eaux, …). Aucune préconisation n'est formulée quant au débit de rejet.

Il n'y a pas eu d'étude réalisée à ce sujet à l'échelle de la commune, cette valeur s'appuie sur les règles des communes avoisinantes.

4.15.3 Dispositions réglementaires

Les données recueillies concernant le territoire de Carnoux-en-Provence sont les suivantes :

- POS,
- Schéma Directeur Pluvial, Safege, 2004,
- actualisation de l'aléa inondation, Ginger, 2008,
- étude hydraulique de l'avenue Gay Lussac, Envéo Aménagement, 2013,
- PPR Incendies de Forêt, 2013,
- PPR Retrait et Gonflement des argiles, 2014.

a) Plan d'Occupation des Sols

La dernière actualisation du Plan d'Occupation des Sols de la commune de Carnoux-en-Provence a été approuvée le 03 juillet 2015.

Les dispositions du POS concernant les eaux pluviales sont les suivantes :

- Pour la zone à plan de Masse :

  « Le rejet des eaux usées, dans le réseau d'eau pluviale, les cours d'eau non pérennes et les fossés est interdit même après traitement. »

« Les aménagements doivent être tels qu'ils garantissent l'écoulement normal des eaux pluviales vers les ouvrages publics récepteurs. L'évacuation des eaux des piscines sera faite dans le réseau public d'eaux pluviales. Le rejet de ces eaux dans le domaine public est interdit. »

- Pour les zones réservées à l'habitat collectif, semi-collectif et individuel groupe, la zone d'agglomération discontinue, à densité réduite et la zone dédiée aux équipements publics :

  « Le rejet des eaux usées, dans le réseau d'eau pluviale, les cours d'eau non pérennes et les fossés est interdit même après traitement. »

  « Toute utilisation du sol ou toute modification de son utilisation induisant un changement du régime des eaux de surface doit faire l'objet d'aménagement permettant de drainer, de stocker et d'infiltrer l'eau afin de limiter le ruissellement et d'augmenter le temps de concentration de ces eaux. La capacité de stockage doit être au minimum de 70 litres/m² étanche.

  L'évacuation des eaux de piscine sera faite dans le réseau d'eaux pluviales. A défaut de réseau public d'eaux pluviales, l'évacuation devra se faire par infiltration à l'intérieur même de la propriété privée où est implantée la piscine. Le rejet des de ces eaux sur le domaine public est interdit. »

- Pour la zone d'activités industrielles et commerciales :

  « Le rejet des eaux usées, dans le réseau d'eau pluviale, les cours d'eau non pérennes et les fossés est interdit même après traitement. »

  « Toute utilisation du sol ou toute modification de son utilisation induisant un changement du régime des eaux de surface doit faire l'objet d'aménagement permettant de drainer, de stocker et d'infiltrer l'eau afin de limiter le ruissellement et d'augmenter le temps de concentration de ces eaux. La capacité de stockage doit être au minimum de 70 litres/m² étanche.

  Les surfaces imperméabilisées susceptibles, de par leur affectation, d'être polluées doivent être équipées d'un dispositif de piégeage de pollution adapté. Les aménagements réalisés sur le terrain doivent garantir le libre écoulement des eaux pluviales qui ne seraient pas stockées ou infiltrées. »

- Pour la zone naturelle protégée :

  « *Le rejet des eaux usées, dans le réseau d'eau pluviale, les cours d'eau non pérennes et les fossés est interdit même après traitement. »*

  « Si le réseau public existe, les aménagements doivent être tels qu'ils garantissent, par canalisations enterrées, l'écoulement gravitaire normal des eaux pluviales vers le réseau.

  En l'absence de réseau, les constructions ne peuvent être autorisées que si le constructeur réalise les aménagements nécessaires au libre écoulement des eaux de ruissellement, compte rendu des diverse caractéristiques des éventuels ouvrages publics récepteurs ou - à défaut - en réalisant l'infiltration de ces eaux pluviales à l'intérieur même de la propriété au moyen de dispositifs appropriés et agréés. »

b) Schéma Directeur Pluvial

Safege a réalisé en 2004 un diagnostic du réseau pluvial de la commune de Carnoux-en-Provence.

Hydrologie

Pour les pluies de retour de 1, 10 et 100 ans, Safege a utilisé les données de la station régionale de Marignane.

Les pluies de projet ont été construites selon le modèle de pluies doubles triangle centrées d'une durée totale de 4h et présentant une période intense de 30 minutes.

Calcul des débits

Le calcul des débits a été effectué avec un modèle du logiciel MOUSE qui utilise la formule rationnelle généralisée pour la modélisation rurale et le modèle du simple réservoir linéaire pour la modélisation en milieu urbain.

Diagnostic et programme de travaux

Le diagnostic de ce schéma montre des débordements du réseau et des dysfonctionnements des bassins de rétention dès la pluie annuelle.

Les déversements vers le réseau d'eaux usées au droit des regards mixtes sont également conséquents.

Le programme de travaux proposé prévoit la création de plusieurs bassins de rétention, l'optimisation des bassins existants, la suppression des regards mixtes et le renforcement des réseaux. Il est présenté en annexe 3.

Les travaux ont été échelonnés entre 2005 et 2020.

Analyse critique

L'ensemble du schéma directeur est bien détaillé. La méthodologie suivie est bien expliquée, le diagnostic et les propositions d'aménagements sont cartographiés et schématisés.

Le Schéma Directeur d'Assainissement Pluvial de 2004 est complet et la majorité des éléments présentés peuvent être intégrés au nouveau Schéma Directeur Pluvial.

c) Actualisation de l'aléa inondation

L'étude effectuée par Ginger en 2008 avait pour objectif de préciser les zones inondables de la commune et les prescriptions d'urbanisme qui en découlent. La carte des zones inondables est présentée en annexe 3.

Hydrologie

L'étude estime que les données pluviométriques de Marignane peuvent entrainer une sous-estimation des débits. Les données de la station de Toulon, même si elle est plus éloignée, semblent plus représentatives du relief de Carnoux-en-Provence.

Préconisations urbanistiques

L'étude recommande des dispositions réglementaires qui sont intégrés dans le POS pour les zones de risque d'inondation (faible et modéré).

d) Etude hydraulique de l'avenue Gay Lussac

L'étude réalisée par Envéo Aménagement en 2013 propose des aménagements pour solutionner les problèmes d'inondations du point bas de l'avenue Gay Lussac à chaque orage violent.

les données de la Station de Marignane ont été utilisées pour l'évaluation de la pluviométrie.

e) Plans de Prévention des Risques

Il n'y a pas de préconisation concernant la gestion des eaux pluviales dans le PPR Incendies de Forêts de Carnoux-en-Provence du 16 juillet 2015.

Le PPR mouvements de terrain liés au phénomène de retrait-gonflements des sols argileux est opposable.

Deux zones sont définies sur la commune : les secteurs soumis à un aléa fort et ceux soumis à un aléa moyen à faible.

Le plan de zonage et le règlement du PPR précisent les mesures de prévention associées à chaque zone.

4.16 GÉMENOS

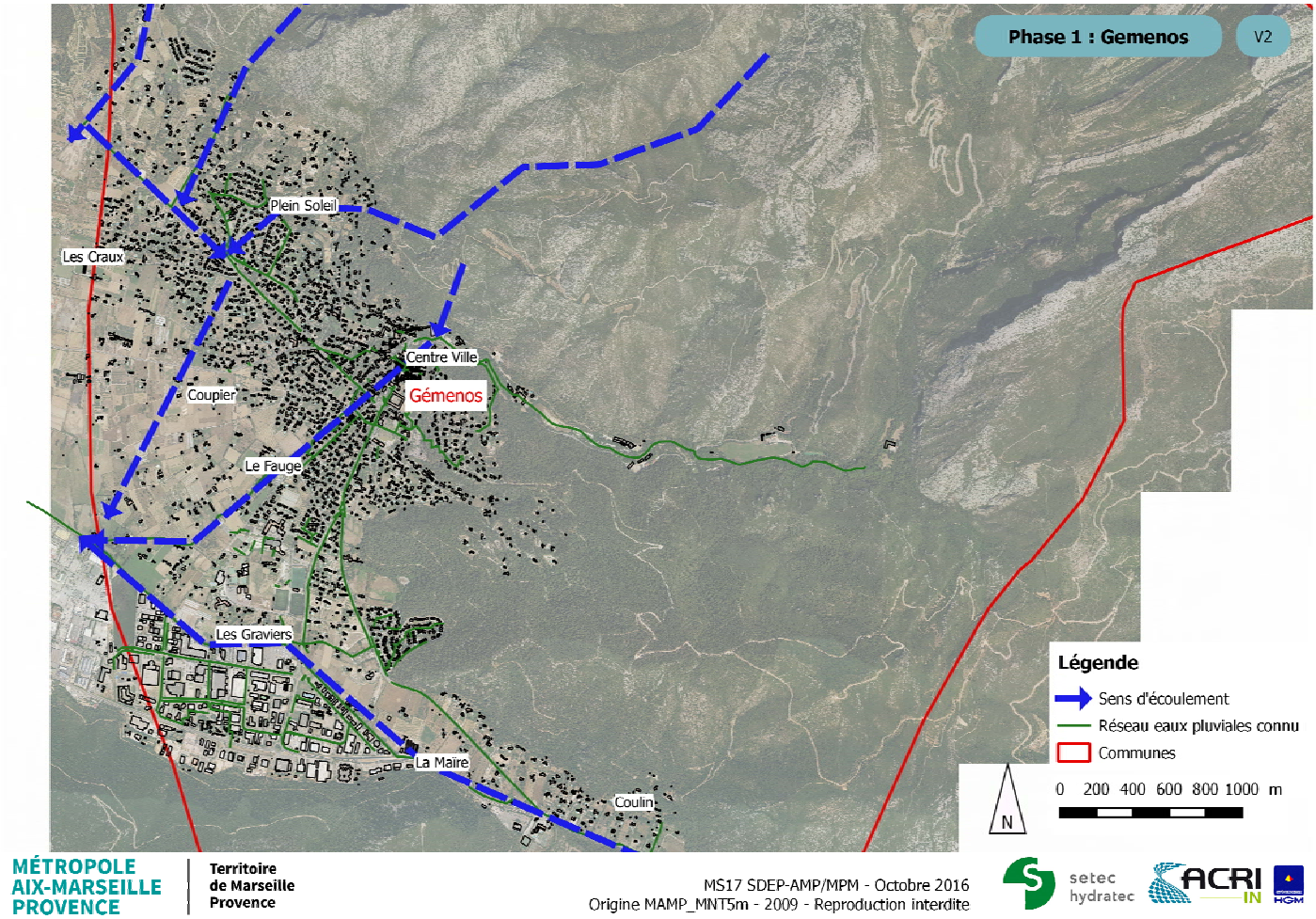
4.16.1 Situation générale

Gémenos	
Nombre d'habitant	6 165 hab.
Surface totale	3275 hectares
Surface imperméabilisée	399 hectares (12%)

La commune de Gémenos est limitrophe aux communes de Roquefort-la-Bédoule, Aubagne, Cuges-les-Pins, Auriol, Plan d'Aups et Roquevaire.

La commune est traversée par les ruisseaux du Fauge et de La Maïre, lesquels sont inscrits dans le bassin versant de L'Huveaune

Figure 44 : Situation générale de Gémenos



4.16.2 Fonctionnement hydraulique

a) Contexte

La commune de Gémenos n'a pas de problèmes majeurs d'inondations dues aux eaux pluviales.

Le réseau est bien entretenu et les ouvrages sont dimensionnés pour une pluie décennale.

Le territoire de Gémenos peut être décomposé en trois grands bassins versants qui ont tous pour exutoire Le Fauge :

- le bassin versant de la Maïre au sud de la commune,
- le bassin versant du Fauge,
- le bassin versant au nord-ouest de la commune.

La commune présente un important complexe de bassins de rétention à ciel ouvert sur le secteur de la zone artisanale (environ 100 000 m³ au total).

Il y a trois stations de relevage des eaux pluviales sur la commune.

b) Connaissance du réseau et gestion des dysfonctionnements

Les données topographiques disponibles couvrent 70 % du territoire.

Ces données correspondent à des plans qui ne sont pas correctement géo référencées.

Les informations suivantes sont connues : tracé du réseau, diamètre et nature des conduites, fil d'eau et niveau du terrain naturel au droit des regards.

Le tracé des fossés est connu mais pas leur géométrie.

4.16.3 Dispositions réglementaires

Les données recueillies concernant le territoire de Gémenos sont les suivantes :

- PLU,
- Schéma Directeur Pluvial, Société des Eaux de Marseille, 2004,
- Dossier Loi sur l'Eau du quartier de la Routelle, EGIS - 2013,
- étude d'Avant-projet du quartier de la Routelle, HGM Environnement – 2013,
- Etude hydrologique et hydraulique du bassin versant de l'Huveaune, EGIS, 2014.

a) Plan Local d'Urbanisme

Le Plan Local d'Urbanisme de la commune de Gémenos a été approuvé le 28 juin 2013.

Les dispositions du PLU concernant les eaux pluviales sont les suivantes :

- Pour les zones urbaines (sauf zones d'activités économiques) et les zones naturelles :

« Le rejet des eaux usées, dans le réseau d'eau pluviale, les cours d'eau non pérennes et les fossés est interdit même après traitement. »

« Toute utilisation du sol ou toute modification de son utilisation induisant un changement du régime des eaux de surface doit faire l'objet d'aménagement permettant de drainer, de stocker ou d'infiltrer l'eau afin de limiter le ruissellement et d'augmenter le temps de concentration de ces eaux.

La dimension des ouvrages peut être imposée par les services techniques de la ville.

Les aménagements réalisés sur le terrain doivent garantir le libre écoulement des eaux pluviales qui ne seraient pas stockées ou infiltrées »

- Pour les zones d'activités économiques, les zones à urbaniser et les zones agricoles :

« Le rejet des eaux usées, dans le réseau d'eau pluviale, les cours d'eau non pérennes et les fossés est interdit même après traitement. »

« Toute utilisation du sol ou toute modification de son utilisation induisant un changement du régime des eaux de surface doit faire l'objet d'aménagement permettant de drainer, de stocker ou d'infiltrer l'eau afin de limiter le ruissellement et d'augmenter le temps de concentration de ces eaux.

Les surfaces imperméabilisées susceptibles, de par leur affectation, d'être polluées doivent être équipées d'un dispositif de piégeage de pollution adapté.

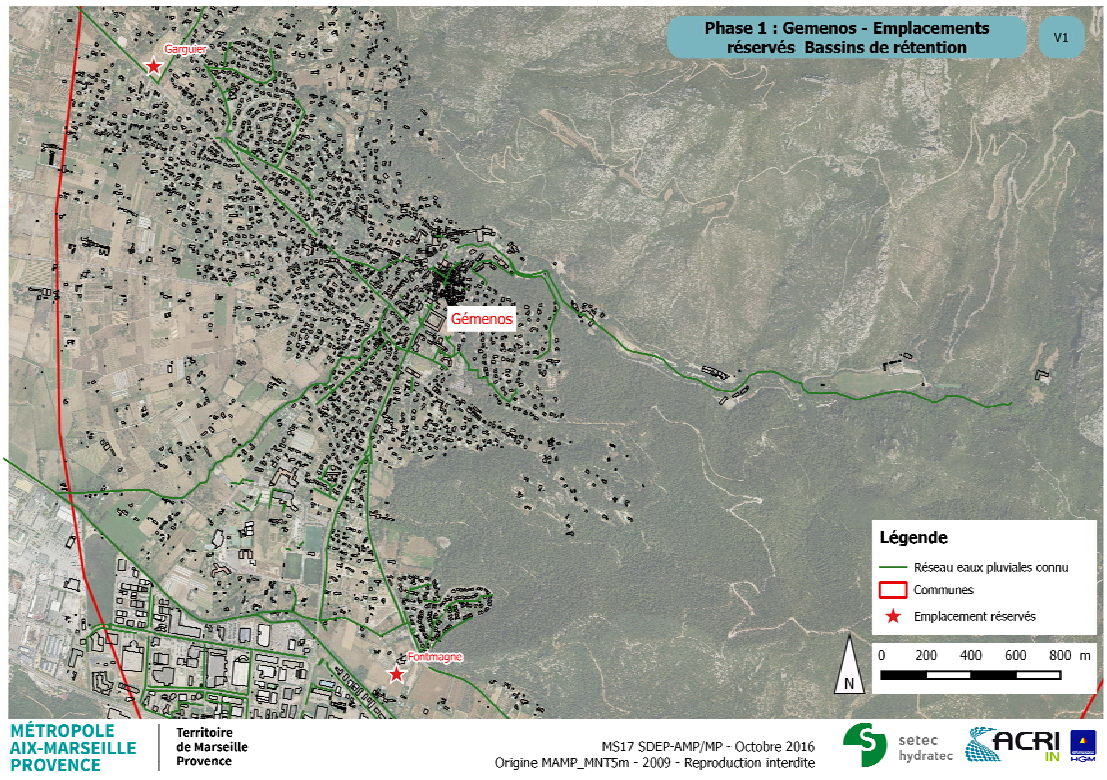
La dimension des ouvrages peut être imposée par les services techniques de la ville.

Les aménagements réalisés sur le terrain doivent garantir le libre écoulement des eaux pluviales qui ne seraient pas stockées ou infiltrées »

Des emplacements réservés pour des bassins de rétention ont été établis :

- bassin de rétention Fontmagne,
- bassin de rétention Garguier.

Figure 45 : Emplacements réservés - Gemenos



b) Schéma Directeur Pluvial

La Société des Eaux de Marseille (SEM) a réalisé en Septembre 2004 le Schéma Directeur Pluvial de la commune de Gémenos.

Hydrologie

La SEM a utilisé les données pluviométriques de la station de Marignane.

Les pluies de projet ont été construites selon le modèle de Desbordes (double triangle) pour les bassins versants urbanisés et modèle de Kieffer pour les bassins versants naturels.

Calcul des débits

Les calculs de débits ont été réalisés avec le logiciel de modélisation Mouse. Ce modèle suit un modèle de réservoir non linéaire pour les bassins urbains et un modèle de double réservoir linéaire pour les bassins ruraux.

Diagnostic

Une bonne partie des équipements semblent insuffisants pour la crue décennale.

Pour chaque bassin versant, il est a proposé des aménagements pour pallier aux insuffisances décelées lors du diagnostic : création de bassin de rétention, mise en place de réseau. Le Programme des travaux est présenté en annexe 3.

Analyse critique

L'ensemble du schéma directeur est bien détaillé. La méthodologie suivie est bien expliquée.

Le diagnostic et les propositions d'aménagements sont peu cartographiés et schématisés.

Le Schéma Directeur d'Assainissement Pluvial de 2010 est complet et la majorité des éléments présentés peuvent être intégrés au nouveau Schéma Directeur Pluvial.

c) Etude hydrologique et hydraulique du bassin versant de l'Huveaune

L'élaboration des Plans de Prévention des Risques d'Inondation (PPRi) débordements de cours d'eau et ruissellement sur la commune de Gémenos ont été prescrits le 26 janvier 2015.

4.17 ROQUEFORT-LA-BEDOULE

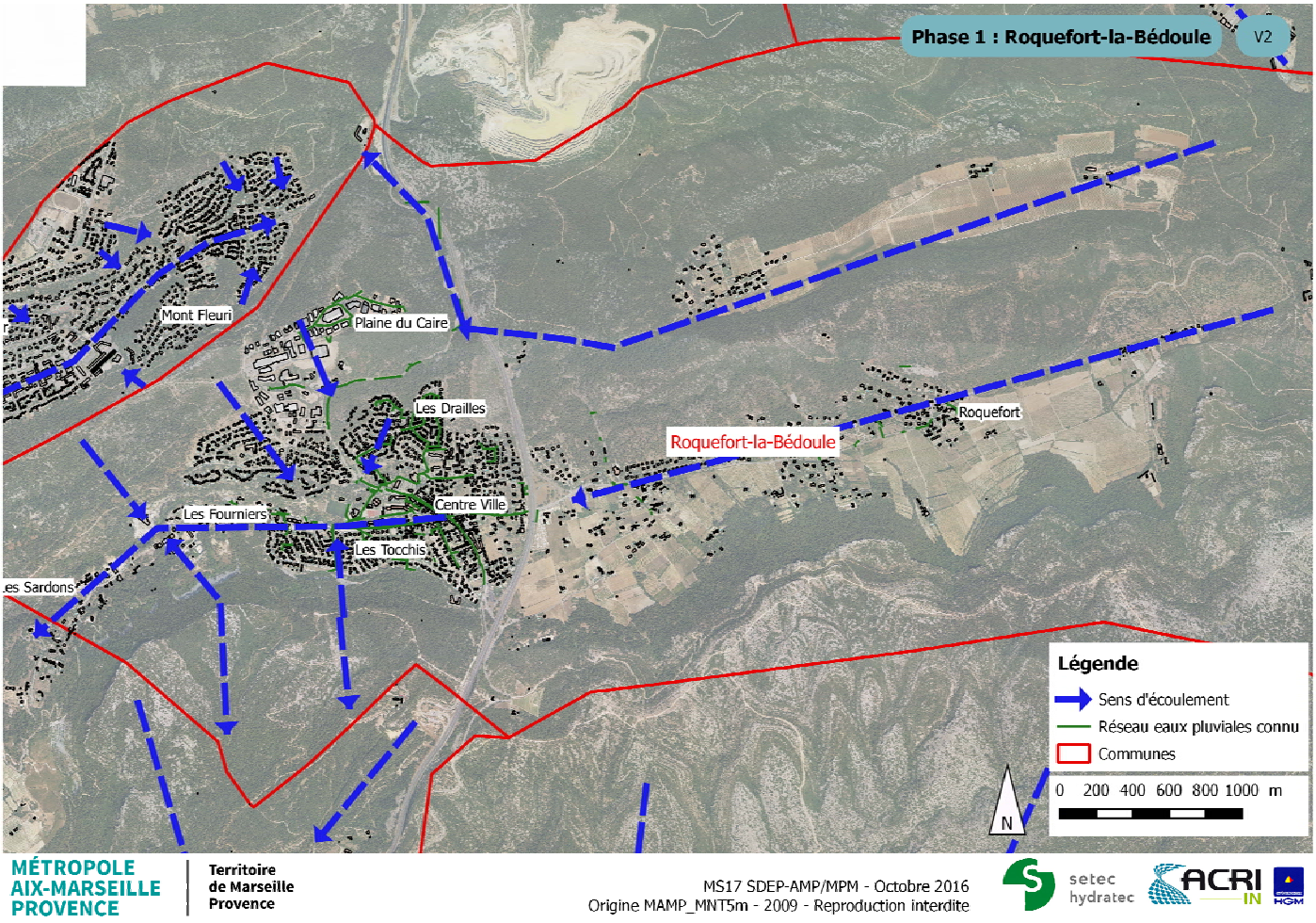
4.17.1 Situation générale

Roquefort-la-Bédoule	
Nombre d'habitant	5 063 hab.
Surface totale	3115 hectares
Surface imperméabilisée	855 hectares (12%)

La commune de Roquefort-la-Bédoule est limitrophe aux communes de Carnoux-en-Provence, Cassis, Ceyreste, Cuges-les-Pins et Aubagne

La commune de Roquefort-la-Bédoule est traversée par de nombreux vallats. Les deux plus importants sont le vallat des Brayes qui est ensuite drainé vers Cassis et le vallon de Souvarel.

Figure 46 : Situation générale de Roquefort-la-Bédoule



4.17.2 Fonctionnement hydraulique

a) Contexte

Le réseau pluvial de la commune est peu connu à ce jour.

Le territoire de Roquefort-la-Bédoule peut être décomposé en deux grands bassins versants :

- Le bassin versant de Roquefort peu urbanisé à l'Est de l'autoroute,
- Le bassin versant de la Bédoule fortement urbanisé à l'Ouest de l'autoroute.

La quasi-totalité de la commune est drainée par le vallat des Brayes.

b) Connaissance du réseau et gestion des dysfonctionnements

Il n'existe pas de plan de réseau de la commune mais des levés topographiques sont en cours.

Les dysfonctionnements principaux notés par la commune sont les suivants :

- Route de Cassis/les Caneuves : problème en aval du dégrilleur. Un réseau neuf en PEHD est endommagé et partiellement obstrué Des accidents arrivent fréquemment sur cette départementale, qui est une zone inondable (jusqu'à 50 cm d'eau constatés),
- Station de relevage des eaux usées (côté Roquefort) : en cas de grosse pluie, la pompe est inondée, se met en sécurité et on observe un déversement des eaux usées dans le réseau pluvial,
- Bassin géré par Escota en bordure d'autoroute : il y a un problème de pente qui fait que le bassin se déverse sur la route,
- Roquefort : caniveau en aval de la D, inondation avenue de l'Armée d'Afrique (diagnostic effectué par la SEM en 2014),
- Clos du Rocher : réseau privé borgne (il manque la liaison jusqu'à l'exutoire qui n'a pas été construire).

4.17.3 Dispositions réglementaires

Les données recueillies concernant le territoire de Roquefort-la-Bédoule sont les suivantes :

- Etude du réseau pluvial de la RD1 au lieu-dit « les Caneuves », IGETEC, Février 1998,
- Avant-Projet de Recalibrage du Vallat des Brayes, SEM, Avril 2011,
- Diagnostic hydraulique et propositions d'aménagements de la Zone du Caïre, SEM, Octobre 2013,
- Etude pluvial Roquefort, SEM, Juillet 2014,
- PLU, Mars 2013.

Il n'existe pas de Schéma Directeur Pluvial à l'échelle de la commune.

a) Plan Local d'Urbanisme

Le Plan Local d'Urbanisme de la commune de Roquefort-la-Bédoule a été approuvé le 03 Juillet 2015.

Les dispositions du PLU concernant les eaux pluviales sont les suivantes :

- Pour les zones urbaines (hors zones d'activités économiques et voirie de grande importance), les zones à urbaniser dédiées à l'habitat et les zones naturelles :

  « Le rejet des eaux usées, dans le réseau d'eau pluviale, les rivières et les fossés est interdit même après traitement. »

  « Toute utilisation du sol ou toute modification de son utilisation induisant un changement du régime des eaux de surface doit faire l'objet d'un aménagement permettant de drainer, de stocker ou d'infiltrer l'eau afin de limiter le ruissellement et d'augmenter le temps de concentration de ces eaux.

  La dimension des ouvrages peut être imposée par les services techniques de la ville.

  Les aménagements réalisés sur le terrain doivent garantir le libre écoulement des eaux pluviales qui ne seraient pas stockées ou infiltrées. »

- Pour les zones d'activités économiques, les voiries de grande importance, les autres zones à urbaniser et les zones agricoles :

  « Le rejet des eaux usées, dans le réseau d'eau pluviale, les rivières et les fossés est interdit même après traitement. »

  « Toute utilisation du sol ou toute modification de son utilisation induisant un changement du régime des eaux de surface doit faire l'objet d'un aménagement permettant de drainer, de stocker ou d'infiltrer l'eau afin de limiter le ruissellement et d'augmenter le temps de concentration de ces eaux.

  Les surfaces imperméabilisées susceptibles, de par leur affectation, d'être polluées doivent être équipées d'un dispositif de piégeage de pollution adapté.

  La dimension des ouvrages peut être imposée par les services techniques de la ville.

  Les aménagements réalisés sur le terrain doivent garantir le libre écoulement des eaux pluviales qui ne seraient pas stockées ou infiltrées. »

b) Etude du réseau pluvial de la RD1 au lieu-dit « les Caneuves »

Cette étude est une enquête sur le réseau d'assainissement pluvial de la RD1 au lieu-dit « Les Caneuves ».

Le bassin versant concerné par cette étude est le bassin versant du vallat des Brayes.

Les débits hydrologiques de ce bassin versant ont été calculés à partir des données pluviométriques de la station d'Aubagne et selon la méthode de Caquot.

Elle montre que le réseau aux alentours de la RD1 est insuffisant pour une pluie de récurrence décennale. En effet, au lieu-dit « Les Caneuves », la RD1 intercepte un important bassin versant à caractère urbain qui concentre la quasi-totalité de l'urbanisation dense de la commune. Une grande partie du bassin rejette ses eaux dans le fossé longeant la RD1.

c) Avant-Projet de Recalibrage du Vallat des Brayes

Cette étude réalisée par la Société des Eaux de Marseille (SEM) en 2011 concerne le recalibrage du Vallat des Brayes au droit du lieu-dit des Caneuves.

Le modèle utilisé dans cette étude est un modèle HEC-RAS.

La SEM a proposé des travaux pour augmenter la capacité hydraulique du vallat afin de lui permettre d'écouler les crues de période de retour supérieures à 10 ans.

d) Diagnostic hydraulique et propositions d'aménagements de la Zone du Caïre

La Société des Eaux de Marseille (SEM) a réalisé en 2013 un diagnostic hydraulique de la zone du Caire, située au Nord-Ouest de la commune. L'objectif de cette étude était de pointer les faiblesses du réseau pluvial de ce secteur et de proposer des solutions d'améliorations.

La zone du Caire est subdivisée en 4 zones (Caire I, II, III et IV).

Les calculs ont été réalisés à l'aide du logiciel Mike Urban pour des pluies d'occurrences 5 et 10 ans.

Le diagnostic montre que les zones du Caire III et IV ne posent pas de problèmes particuliers. Les zones I et II ont une influence plus importante sur l'exutoire situé au niveau du carrefour avec la RD 559a.

Les aménagements proposés par la SEM sont :

- Création d'un ou deux bassins de rétention et du réseau associé,
- Revégétalisation des talus,
- Aménagement de l'exutoire de la zone du Caire II.

e) Etude pluvial Roquefort

Cette étude concerne le hameau de Roquefort et le vallat de Souvarel. Elle a été réalisée par la Société des Eaux de Marseille (SEM) en 2014.

Les ruissellements et écoulements dans le bassin versant du vallat de Souvarel ont été modélisés avec le logiciel Mike Urban.

L'étude hydraulique montre d'importantes insuffisances du réseau pluvial à partir de la crue annuelle.

Pour améliorer cette situation, la SEM a proposé de créer une retenue de 1900 m^3 et d'homogénéiser la section du ruisseau Souvarel. La carte des aménagements est présentée en annexe 3.

4.18 CEYRESTE

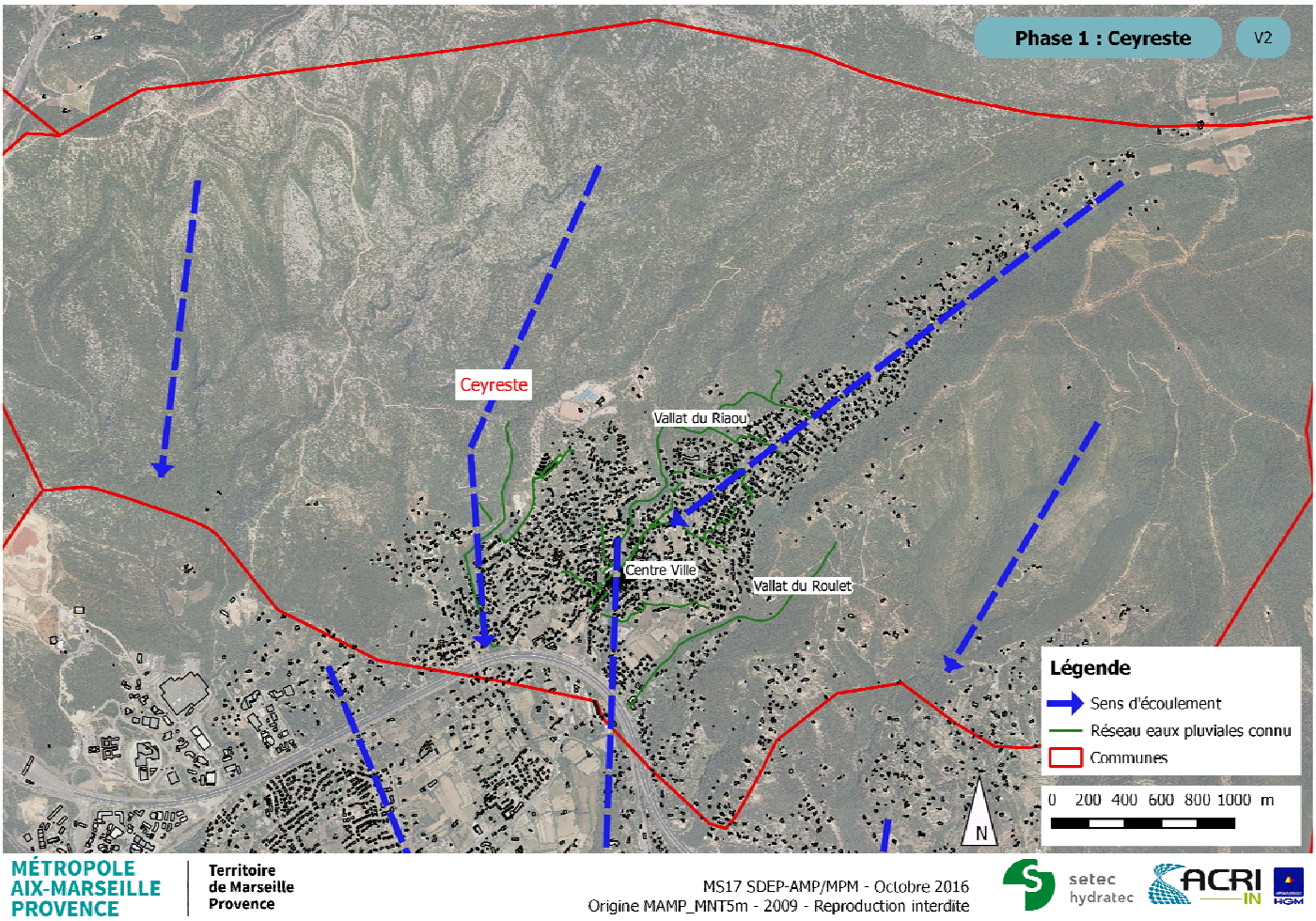
4.18.1 Situation générale

Ceyreste	
Nombre d'habitant	4 183 hab.
Surface totale	2261 hectares
Surface imperméabilisée	217 hectares (9%)

La commune de Ceyreste est limitrophe aux communes de Roquefort-la-Bédoule, Cassis, La Ciotat et Saint-Cyr-sur-Mer dans le Var

La commune de Ceyreste est traversée par de nombreux vallats qui sont drainés vers la commune de La Ciotat

Figure 47 : Situation générale de Ceyreste



4.18.2 Fonctionnement hydraulique

a) Contexte

Le réseau pluvial de la commune est peu connu à ce jour.

L'intégralité du bassin versant de Ceyreste a pour exutoire La Ciotat.

Il y a deux vallats importants en centre-ville : le vallat chemin du Roulet et le vallat du Riau (qui devient le vallat de Saint Jean à La Ciotat).

b) Connaissance du réseau et gestion des dysfonctionnements

Il n'existe pas de plan de réseau de la commune mais des levés topographiques sont en cours.

Il n'y a pas de bassin de rétention public sur la commune.

Il y a un déshuileur avenue du Garlaban.

Les lotissements privés de la commune ont des réseaux et des systèmes de rétention privés qui n'ont pas de raccords avec réseau pluvial communal. Leur exutoire n'est pas connu.

Les dysfonctionnements principaux sont les suivants :

- la boulangerie « L'eco pain d'abord » chemin du Riau est inondée avec la montée des eaux du Riau,
- avenue Louis Julien : il n'y plus eu de problème depuis la création des nouveaux réseaux, mais il faudra suivre l'évolution aux prochaines pluies importantes,
- chemin de la Sainte Croix : des problèmes de ruissellement ont été signalés chez les riverains,
- vallat du Riau : à la limite de l'autoroute, le réseau d'eaux usées se trouve en fond du vallon et déborde par temps de pluie.

4.18.3 Dispositions réglementaires

Les données recueillies concernant le territoire de Ceyreste sont les suivantes :

- POS.

Aucune étude n'a été réalisée sur le réseau pluvial à Ceyreste à ce jour.

<u>Plan d'Occupation des Sols</u>

La révision du Plan d'Occupation des Sols de la commune de Ceyreste a été approuvée le 15 mars 2002

Les dispositions du POS concernant les eaux pluviales sont les suivantes :

- Pour le centre ancien, les zones d'activités et les zones naturelles protégées :

« Les aménagements doivent être tels qu'ils garantissent l'écoulement normal des eaux pluviales, compte tenu des caractéristiques des exutoires. Le rejet dans le réseau des eaux usées est interdit.

Toute construction ou occupation du sol devra obtenir les autorisations nécessaires qui définiront les conditions dans lesquelles le rejet pourra éventuellement être autorisé. »

- Pour les zones d'agglomération à densité réduite, la zone autoroutière, les zones d'urbanisation future, les zones d'opérations d'ensemble, les zones de tourisme et loisir et les zones de campagnes :

« Les aménagements doivent être tels qu'ils garantissent l'écoulement normal des eaux pluviales, compte tenu des caractéristiques des exutoires. Le rejet dans le réseau des eaux usées est interdit.

Toute construction ou occupation du sol devra obtenir les autorisations nécessaires qui définiront les conditions dans lesquelles le rejet pourra éventuellement être autorisé. En l'absence de réseau suffisant, le constructeur doit réaliser les aménagements nécessaires à l'absorption des eaux sur le terrain même (bassin de rétention) »

Il n'y a pas d'emplacement réservé relatif au pluvial.

4.19 LA CIOTAT

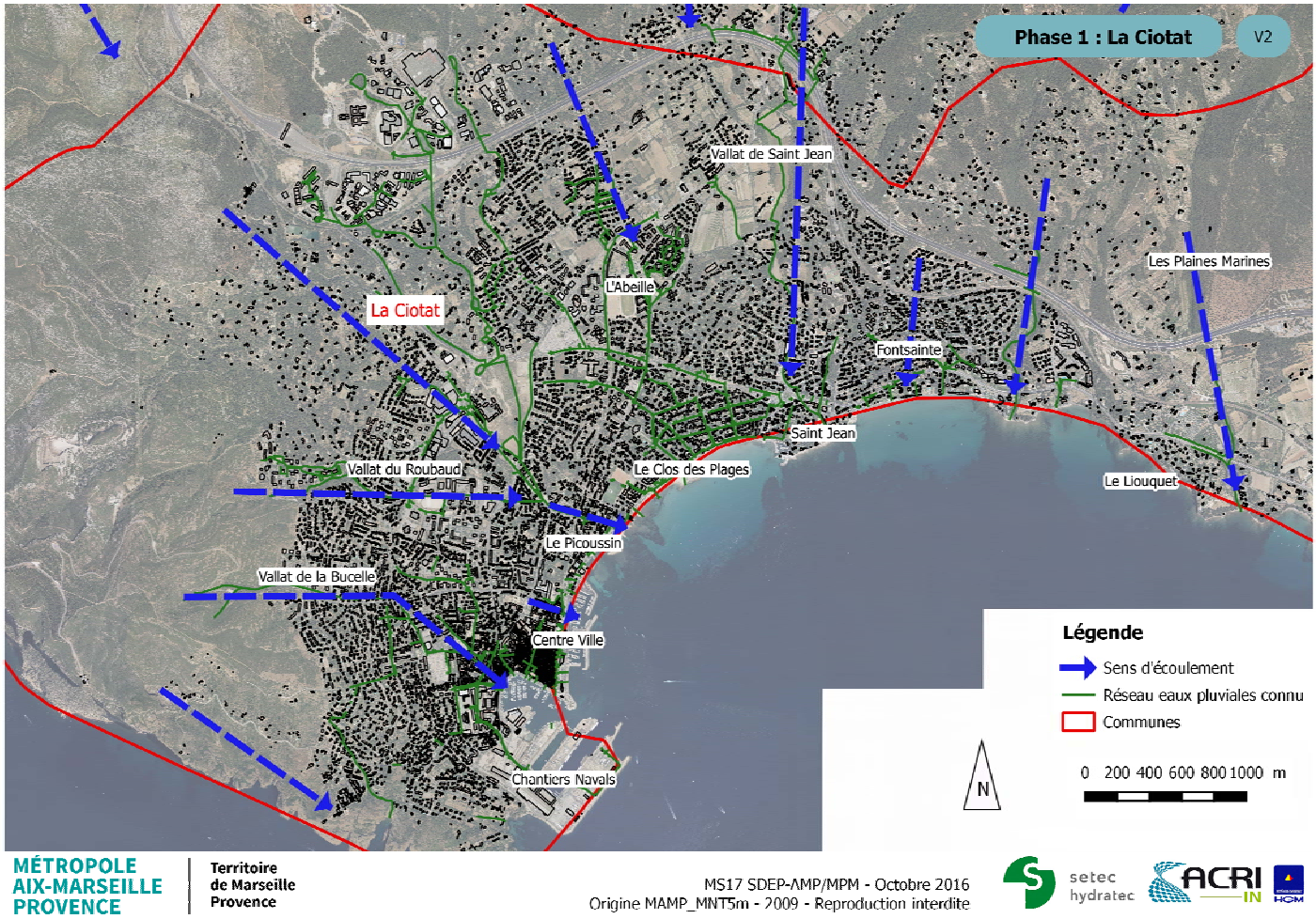
4.19.1 Situation générale

Allauch	
Nombre d'habitant	33 738 hab.
Surface totale	3146 hectares
Surface imperméabilisée	1436 hectares (45%)

La commune de La Ciotat est limitrophe aux communes de Cassis, Ceyreste, La Cadière d'Azur et Saint-Cyr-sur-Mer.

La commune de La Ciotat est traversée par de nombreux vallats donc l'exutoire est toujours la baie de La Ciotat. Les vallats principaux sont le vallat de Bucelle, le vallat de Roubaud et le Vallat de Saint Jean.

Figure 48 : Situation générale de La Ciotat



4.19.2 Fonctionnement hydraulique

a) Contexte

Le réseau pluvial de la commune est peu connu à ce jour.

L'intégralité du bassin versant de La Ciotat a pour exutoire la mer.

Le territoire de La Ciotat peut être décomposé en grands bassins versants, d'ouest en est :

- le bassin versant de la Bucelle,
- le bassin versant du vallat du Roubaud,
- le bassin versant du vallat de Saint Jean,
- le bassin versant des Plaines Marines.

b) Connaissance du réseau et gestion des dysfonctionnements

Il n'existe pas de plan de réseau de la commune mais des levés topographiques sont en cours.

Le 19 janvier 2015 nous avons rencontré les Services Techniques de la commune. Cette première rencontre nous a permis de faire un état des lieux des anomalies et dysfonctionnement du réseau pluvial.

Les principaux dysfonctionnements de La Ciotat sont les suivants :

- Avenue Camusso : les pentes sont fortes donc même si le niveau d'eau est bas en cas d'inondation, les vitesses sont élevées ce qui rend le secteur dangereux,
- Les vallats qui sont situés en grande majorité chez les riverains ne sont pas entretenus par ceux-ci,
- Point bas sur l'avenue Wilson régulièrement inondé : une grille et un déversoir ont été mis en place pour solutionner ce point. Il n'y a pas eu d'inondation depuis mais il est souhaitable de suivre ce point.

4.19.3 Dispositions réglementaires

Les données recueillies concernant le territoire de La Ciotat sont les suivantes :

- Schéma Directeur Pluvial Communautaire, BCEOM-SPI, 1998,
- PLU, 2015.

Il n'existe pas de Schéma Directeur Pluvial à l'échelle de la commune plus récent que le Schéma Directeur Pluvial Communautaire de 1998.

Plan Local d'Urbanisme

Le Plan Local d'Urbanisme de la commune de La Ciotat a été approuvé le 21 Décembre 2015.

Les dispositions du PLU concernant les eaux pluviales sont les suivantes :

« L'évacuation des eaux usées, traitées ou non, dans les rivières, fossés, égouts d'eaux pluviales est interdite. »

« Les eaux pluviales résultant d'une nouvelle occupation du sol (ou de sa modification), qui induisent un changement de régime des eaux de surface doivent être évacuées vers

les ouvrages publics récepteurs. A défaut seront créés sur le terrain de l'opération des dispositifs permettant de drainer, stocker ou infiltrer l'eau afin de limiter le ruissellement et d'augmenter le temps de concentration de ces eaux.

Les occupations du sol ne doivent pas faire obstacle à l'écoulement naturel des eaux provenant de l'amont ; à défaut, des aménagements spécifiques seront réalisés pour compenser ce libre écoulement.

Les surfaces imperméabilisées soumises au ruissellement, et susceptibles de recevoir des matières polluantes (aire de stockage, ou de stationnement de véhicules) doivent comporter 'un dispositif de recueil des matières polluantes avant évacuation dans le réseau ou le milieu naturel. »

5 SYNTHÈSE DES CONNAISSANCES, ANALYSE CRITIQUE

5.1 HOMOGÉNÉITÉ DES CONNAISSANCES

Les tableaux et cartes pages suivantes présentent de façon synthétique l'analyse critique de l'ensemble des informations recueillies sur le territoire.

L'homogénéité et le niveau de fiabilité des éléments suivants sont analysés plus particulièrement :

- Plan du réseau eaux pluviales,
- Connaissance des dysfonctionnements hydrauliques par le personnel des communes,
- Schéma directeur existant et études hydrauliques Zonage eaux pluviales existant et application d'un règlement visant à limiter les débits d'eaux pluviales vers le réseau communal,
- Suivi d'un programme de travaux et prise en compte de la problématique eaux pluviales.

La note globale d'évaluation des connaissances présentée dans le tableau ci-après et sur la carte ci-dessous reflète la maitrise de ces 5 éléments par les communes.

Figure 49 : Niveau de connaissance global des communes

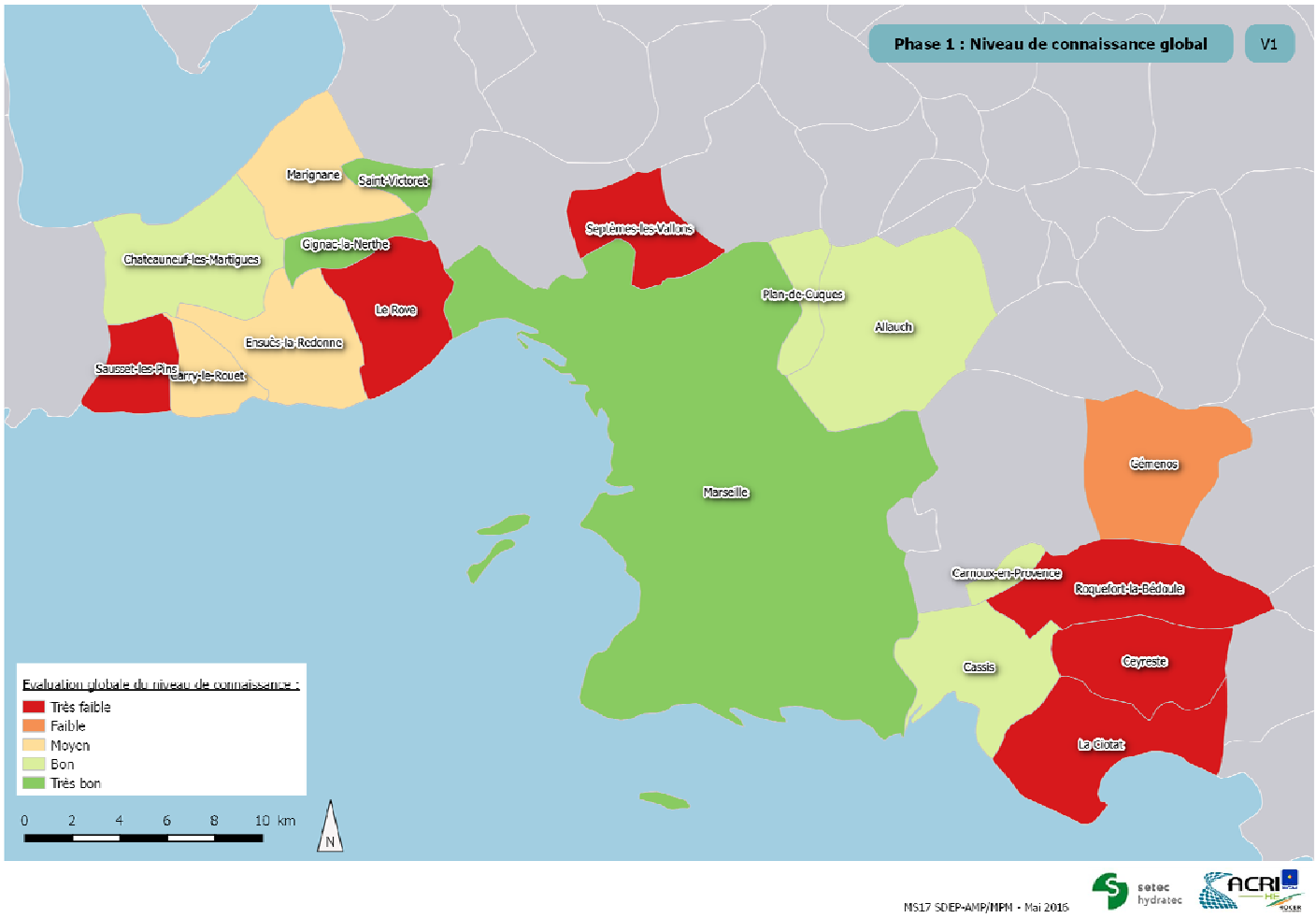


Tableau 17: Niveau de connaissance des communes

Commune		*Niveau de connaissance global*	*Date dernier SDEP*	*Couverture du SDEP en % commune*	*Date zonage*	*Programme de travaux*	*Date PPRi*	*Date mise à jour plan réseau*	*Couverture commune du plan réseau*	*Données plan à compléter*
Allauch	ALL	**4**	2013	100%	2013	oui	en cours	2013	90%	fossés
Carnoux-en-Provence	CRN	**4**	2004	100%	non	oui	non	2004	90%	fossés
Carry-le-Rouet	CLR	**3**	1995	100%	2011	non	non	en cours	5%	réseau + fossés
Cassis	CSS	**4**	2013	100%	2013	oui	2001	2013	60%	fossés
Ceyreste	CEY	**1**	non	0%	non	non	non	en cours	0%	/
Châteauneuf-les-Martigues	CHN	**4**	2006	100%	2006	oui	non	2006	95%	fossés aval
Ensuès-la-Redonne	ELR	**3**	2014	100%	non	oui	non	2014	75%	fossés
Gémenos	GEM	**2**	2004	100%	non	oui	en cours	2004	70%	fossés
Gignac-la-Nerthe	GNC	**5**	2011	100%	2011	oui	non	2011	95%	qq fossés
La Ciotat	LCT	**1**	non	0%	non	non	prescrit 1997	en cours	0%	/
Le Rove	LRV	**1**	2008	50%	non	oui	non	2008	50%	réseau nord commune + fossés
Marignane	MRG	**3**	2011	100%	2014	oui	2000	2011	95%	fossés + bords Raumartin
Marseille	MRS	**5**	1994	100%	1995	oui	en cours	2015	99%	zones récemment urbanisées, correction tracé
Plan-de-Cuques	PDC	**4**	1988	100%	2010	non	1999 (màj en cours)	2014	70%	fossés + travaux récents
Roquefort-la-Bédoule	RLB	**1**	non	0%	non	non	non	en cours	0%	/
Saint Victoret	SVC	**5**	2008	100%	non	non	2002	2008	95%	fossés + travaux récents
Sausset-les-Pins	SST	**1**	non	0%	2007	non	non	2004	95%	fossés
Septèmes-les-Vallons	SLV	**1**	non	0%	non	non	2000 (màj en cours)	2015	95%	fossés

5.2 PLAN DES RESEAUX EAUX PLUVIALES

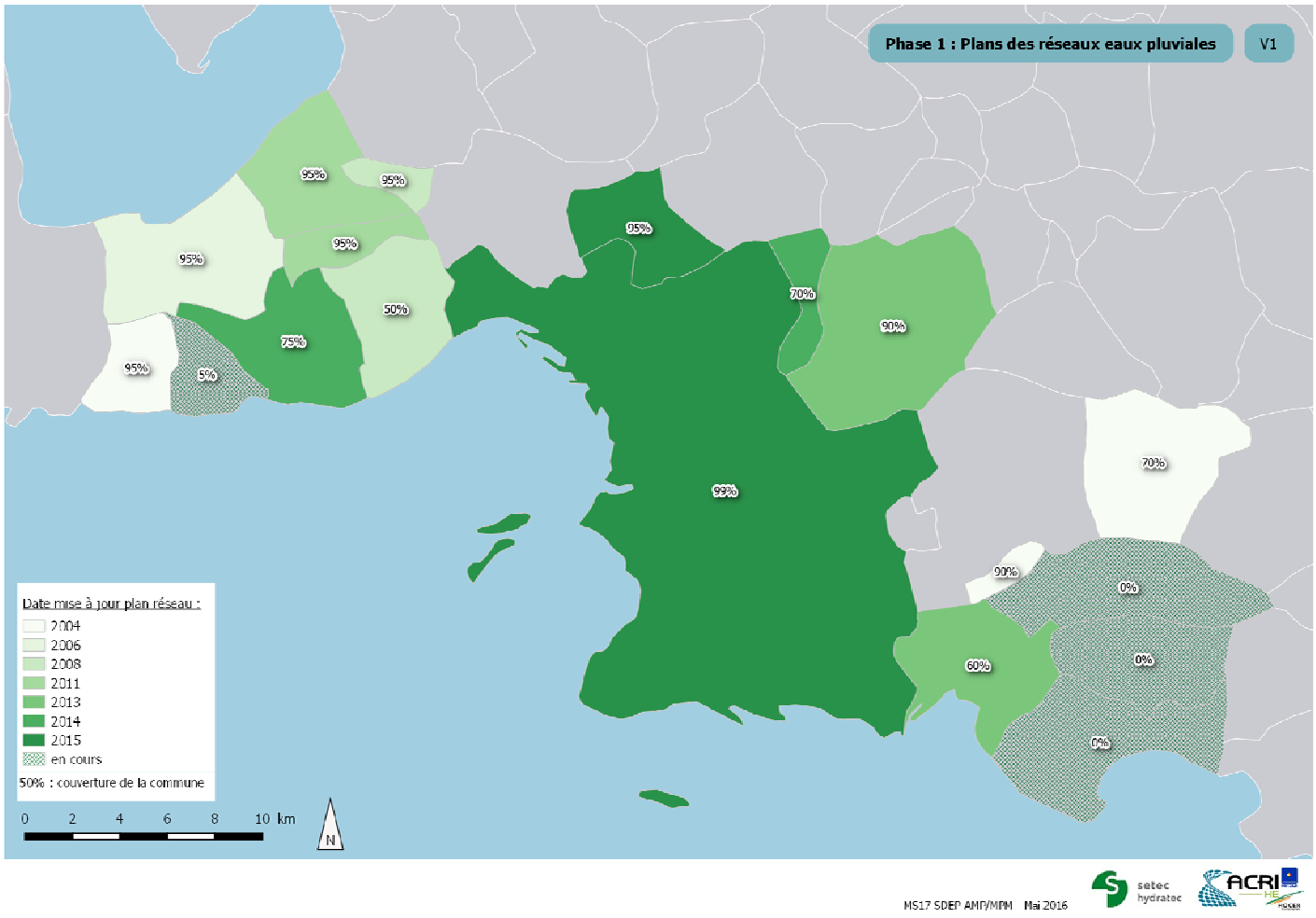
Seules 5 communes ne disposaient pas au démarrage de la mission d'un plan réseau eaux pluviales géoréférencé.

Les levers topographiques sont en cours sur 4 communes : Ceyreste, La Ciotat, Roquefort-la-Bédoule et Carry-le-Rouet. Les levers sont achevés sur Septèmes-les-Vallons.

Sur les autres communes les plans sont relativement récents et quasiment tous complets. (voir carte ci-dessous).

Dans quasiment tous les cas des compléments seront apportés dans les phases ultérieurs du schéma sur la localisation et les caractéristiques des fossés eaux pluviales lors de reconnaissances de terrain.

Figure 50 : Mise à jour des plans des réseaux eaux pluviales



5.3 SCHEMA DIRECTEUR ET ZONAGE EAUX PLUVIALES

Les deux cartes ci-après permettent de mettre en évidence les communes ne disposant pas actuellement de documents réglementaires ou n'ayant pas effectué de mise à jour du schéma directeur communautaire depuis 1998.

Figure 51 : Date de réalisation des SDEP existants

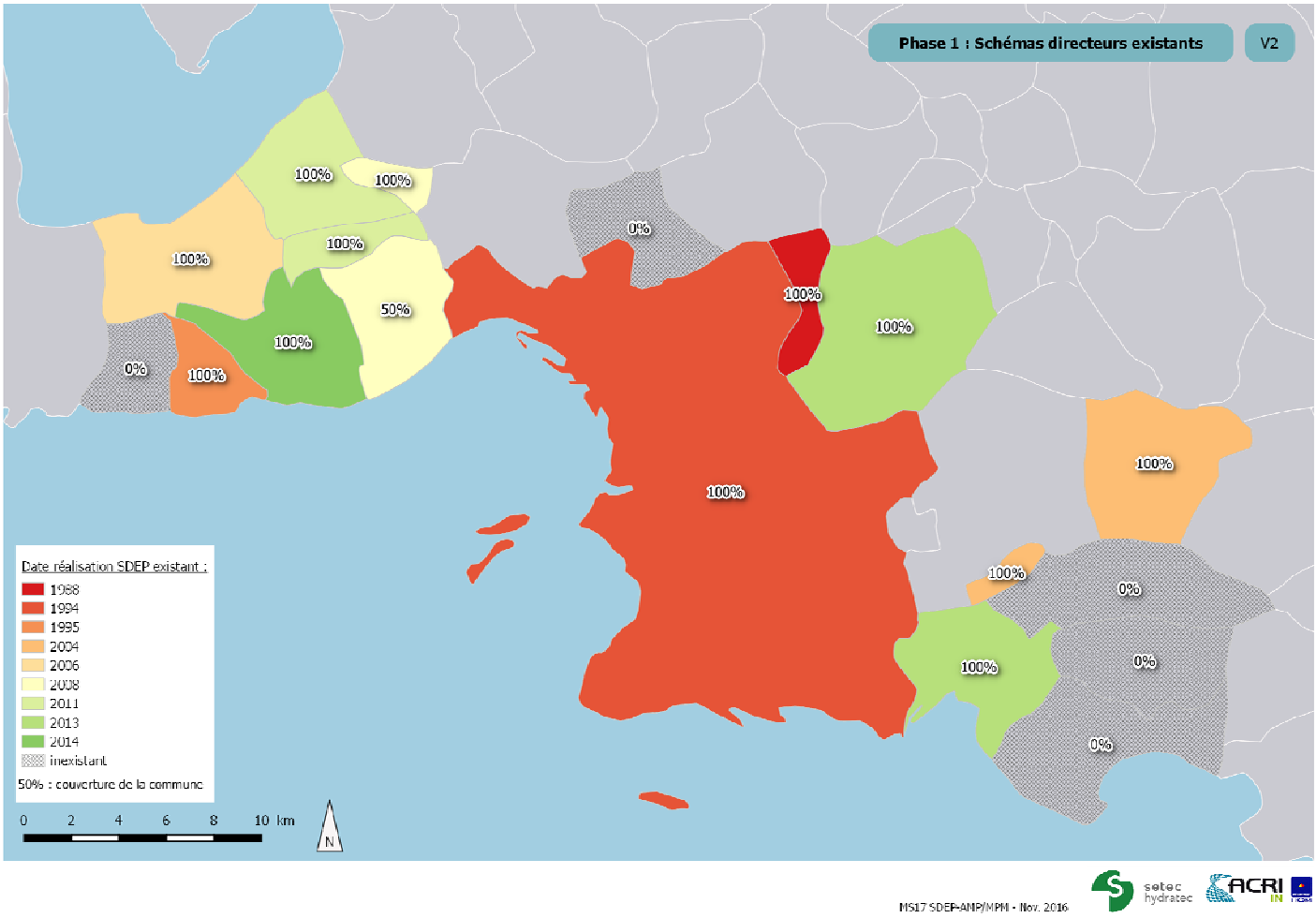
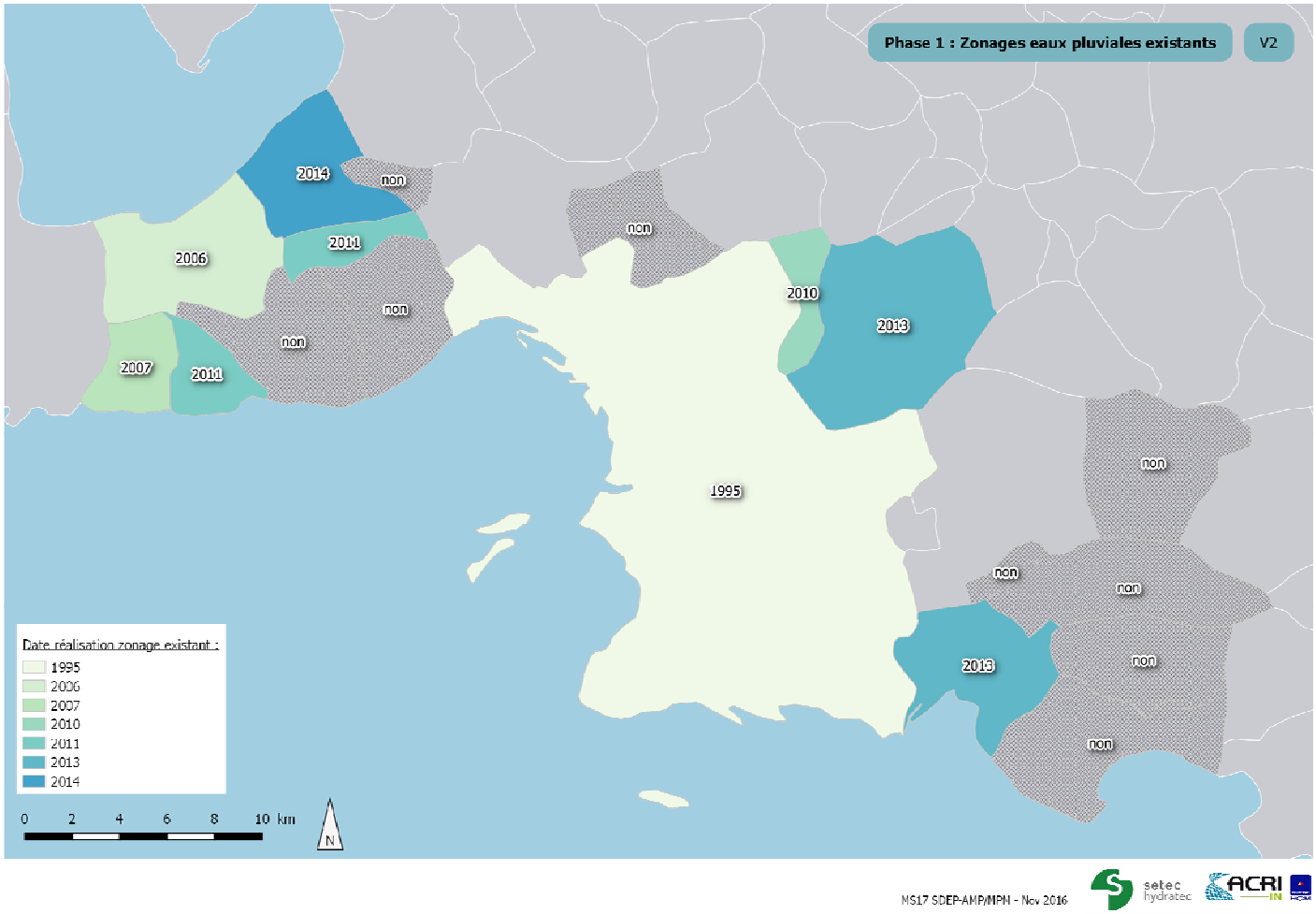


Figure 52 : Date de réalisation des zonages eaux pluviales



Bien que relativement ancien, le Schéma directeur d'aménagement des bassins pluviaux de Marseille réalisé en 1994-1995 constitue toujours aujourd'hui le document de référence pour toutes les études hydrauliques de Marseille. Les résultats hydrauliques de cette étude seront comparés aux résultats du présent schéma directeur.

Pour les communes disposant actuellement d'un Schéma Directeur Pluvial le tableau ci-dessous rappelle le montant des travaux prévus au programme et précise si le zonage eaux pluviales est annexé au PLU :

Commune		*Nombre d'actions ou secteurs des aménagements prévus*	*Montant total (M€)*	*Durée du programme d'actions*	*Zonage pluvial annexé au PLU*
Allauch	ALL	13 secteurs	14	Non précisé	non
Carnoux-en-Provence	CRN	6 secteurs, 2 niveaux de priorité	5.6	12 ans	non
Carry-le-Rouet	CLR	7 secteurs	Non précisé	Non précisé	oui
Cassis	CSS	12 secteurs, 3 niveaux de priorité	9	5 ans	non
Ceyreste	CEY	/	/	/	non
Châteauneuf-les-Martigues	CHN	6 secteurs	3.2	Non précisé	oui
Ensuès-la-Redonne	ELR	5 secteurs	0.95	Non précisé	non
Gémenos	GEM	8 secteurs, 2 niveaux de priorité	1.5	Non précisé	non
Gignac-la-Nerthe	GNC	6 secteurs	3.3	15 ans	oui
La Ciotat	LCT	/	/	/	non
Le Rove	LRV	9 secteurs	2.9	Non précisé	non
Marignane	MRG	22 secteurs, 4 niveaux de priorité	21.5	10 ans	oui
Marseille	MRS	Nombreuses études de bassin de rétention ou études hydrauliques locales			oui
Plan-de-Cuques	PDC	Non précisé	Non précisé	Non précisé	oui
Roquefort-la-Bédoule	RLB	/	/	/	non
Saint Victoret	SVC	12 secteurs	Non précisé	Non précisé	non
Sausset-les-Pins	SST	Non précisé	Non précisé	Non précisé	oui
Septèmes-les-Vallons	SLV	/	/	/	non

L’ensemble de cette analyse nous conduit à mettre en évidence les communes de :

- Carry-le-Rouet,
- Ceyreste,
- La Ciotat,
- Le Rove,
- Roquefort-la-Bédoule,
- Septèmes-les-Vallons,
- et Sausset-les-Pins.

Comme étant celles pour lesquelles le travail de mise à niveau des connaissances sera le plus important.

Notons également les communes ayant sollicité la DEAP pour prise en compte du volet eaux pluviales dans le cadre de projets d’extension de l’urbanisation :

- La Ciotat, nombreux projets en cours,
- Allauch, nombreux projets en cours,
- Châteauneuf-les-Martigues,
- Gignac-la-Nerthe,
- Sausset-les-Pins,
- dans une moindre mesure Septèmes-les-Vallons et Ensuès-la-Redonne.

5.4 PLUVIOMÉTRIE ET MODÉLISATION HYDRAULIQUE

Avant d'entamer le travail de phases 3 et 4, nous avons comparé les méthodes et modèles employés par les différentes communes pour les études hydrauliques.

Une distinction s'opère nettement sur la station de référence Météo France pour l'utilisation des données pluviométriques. Les quatre principales stations ou zone de référence présentées sur la carte page suivante sont celles :

- de Marignane,
- de Marseille Observatoire (Météo France ne propose pas la mise à disposition des données sur les autres postes de Marseille Sainte Marthe et Saint Barnabé),
- de Toulon,
- de la Région III de l'IT77.

NB :

- les communes hachurées sont celles pour lesquelles plusieurs stations de Meteo France ont servi de référence (voir tableau ci-après).
- Catégories de stations Meteo France :
    - Synoptique : acquisition temps réel, expertise à J+1, données horaires disponibles,
    - Automatique RR : station automatique Radome Résome (réseau professionnel Meteo France), acquisition temps réel, expertise J+1, données horaires disponibles,
    - Temps différé : station automatique, acquisition temps réel, expertise temps différé à M + 21 jours

Une analyse comparative des données statistiques à ces stations ainsi qu'aux pluviomètres de AMP/MP est prévue en phase 3.

L'ensemble des logiciels hydrauliques du marché ont été mis en œuvre au cours des diverses études hydrauliques : Canoe, Mouse, Mike Urban, Xp SWMM, Infoworks.

Figure 53 : Carte des données pluviométriques utilisées et postes Meteo France

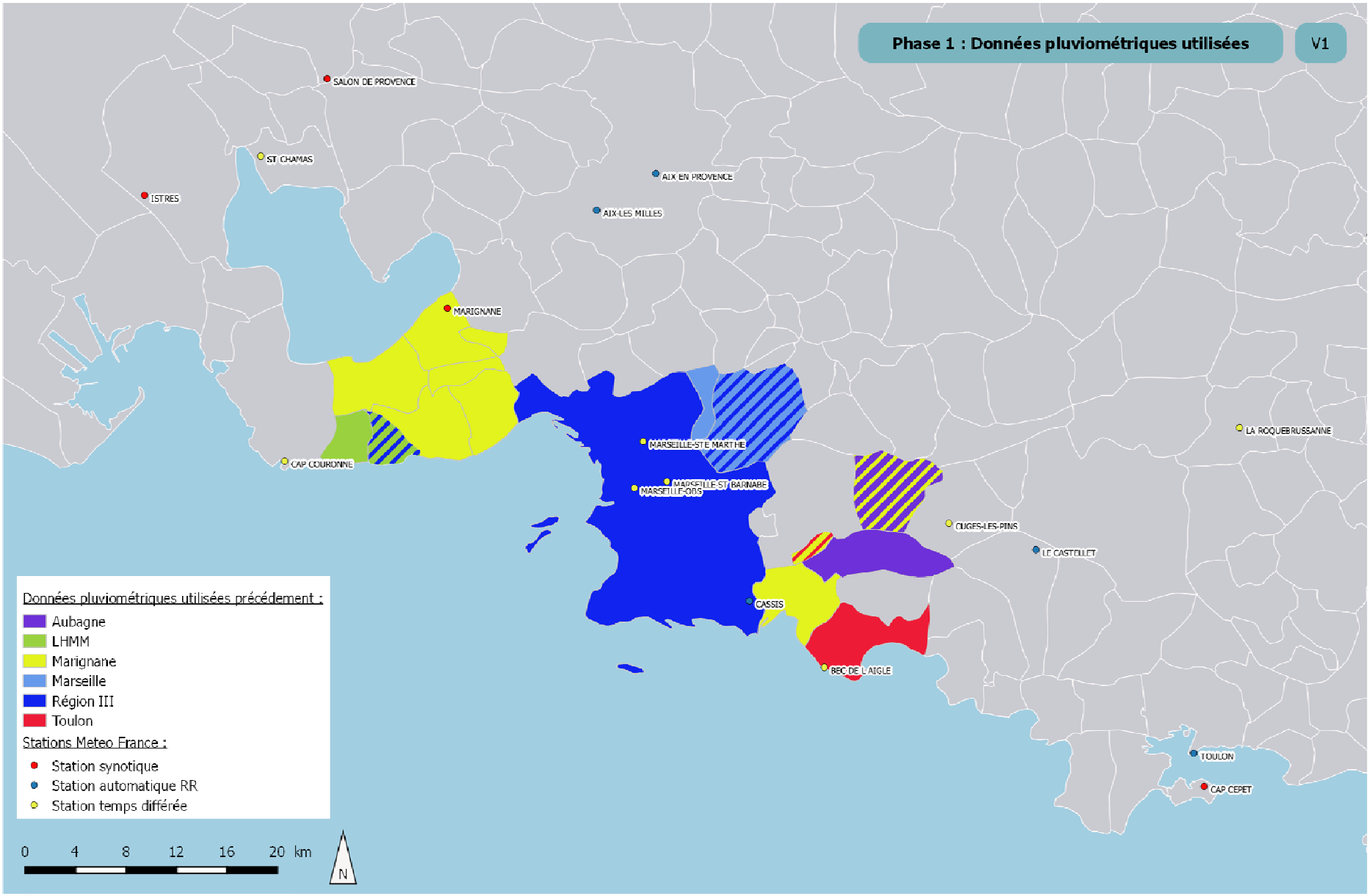


Tableau 18 : Paramètres des modélisations mises en œuvre

Commune		*Date modélisation existante*	*Périodes de retour des pluies de projet*	*Station Meteo France de référence*
Allauch	ALL	2013	10	Ville de Marseille, Région III
Carnoux-en-Provence	CRN	2004	1, 10, 100	Marignane, Toulon
Carry-le-Rouet	CLR	1995	10	Région III, LHMM
Cassis	CSS	2013	2, 5, 10, 100	Marignane
Ceyreste	CEY	non	non	non
Châteauneuf-les-Martigues	CHN	2006	2, 10, 25, 50, 100	Marignane
Ensuès-la-Redonne	ELR	2014	2, 10, 25, 50, 100	Marignane
Gémenos	GEM	2004	5, 10, 50	Aubagne, Marignane
Gignac-la-Nerthe	GNC	2011	10, 20, 100	Marignane
La Ciotat	LCT	non	non	Toulon
Le Rove	LRV	2008	10	Marignane
Marignane	MRG	2011	10	Marignane
Marseille	MRS	1995	10, 100	Région III
Plan-de-Cuques	PDC	2010	10, 100	Marseille Olive, Mimet
Roquefort-la-Bédoule	RLB	non	5, 10, 50, 100	Aubagne
Saint Victoret	SVC	non	10	Marignane
Sausset-les-Pins	SST	non	10	LHMM
Septèmes-les-Vallons	SLV	non	non	non

*LHMM : Laboratoire d'hydraulique et mathématiques de Montpellier

ANNEXE 1 : BIBLIOGRAPHIE

Gestion des eaux pluviales - Réglementation

- Directive européenne des Eaux Résiduaires Urbaines (DERU), 21 mai 1991
- Directive européenne Cadre sur l'Eau (DCE), 20 octobre 2000
- Directive européenne relative à la qualité des eaux de baignade, 15 janvier 2006
- Directive Cadre Stratégie Milieu Marin, 17 juin 2008
- Directive européenne 2008/105/CE, 16 décembre 2008
- Directive européenne 2013/39/CE, 12 août 2013
- Code civil
- Loi sur l'eau, 3 janvier 1992
- Code de l'Environnement
- Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA), 30 décembre 2006
- Code Général des Collectivités Territoriales
- Code de l'Urbanisme
- Code de la Santé Publique
- Arrêté du 22 juin 2007
- SDAGE Rhône Méditerranée Corse 2016-2021
- Plan local d'urbanisme
- Contrat de Baie Marseille
- Contrat de Rivière du bassin versant de l'Huveaune

Gestion des eaux pluviales – Techniques

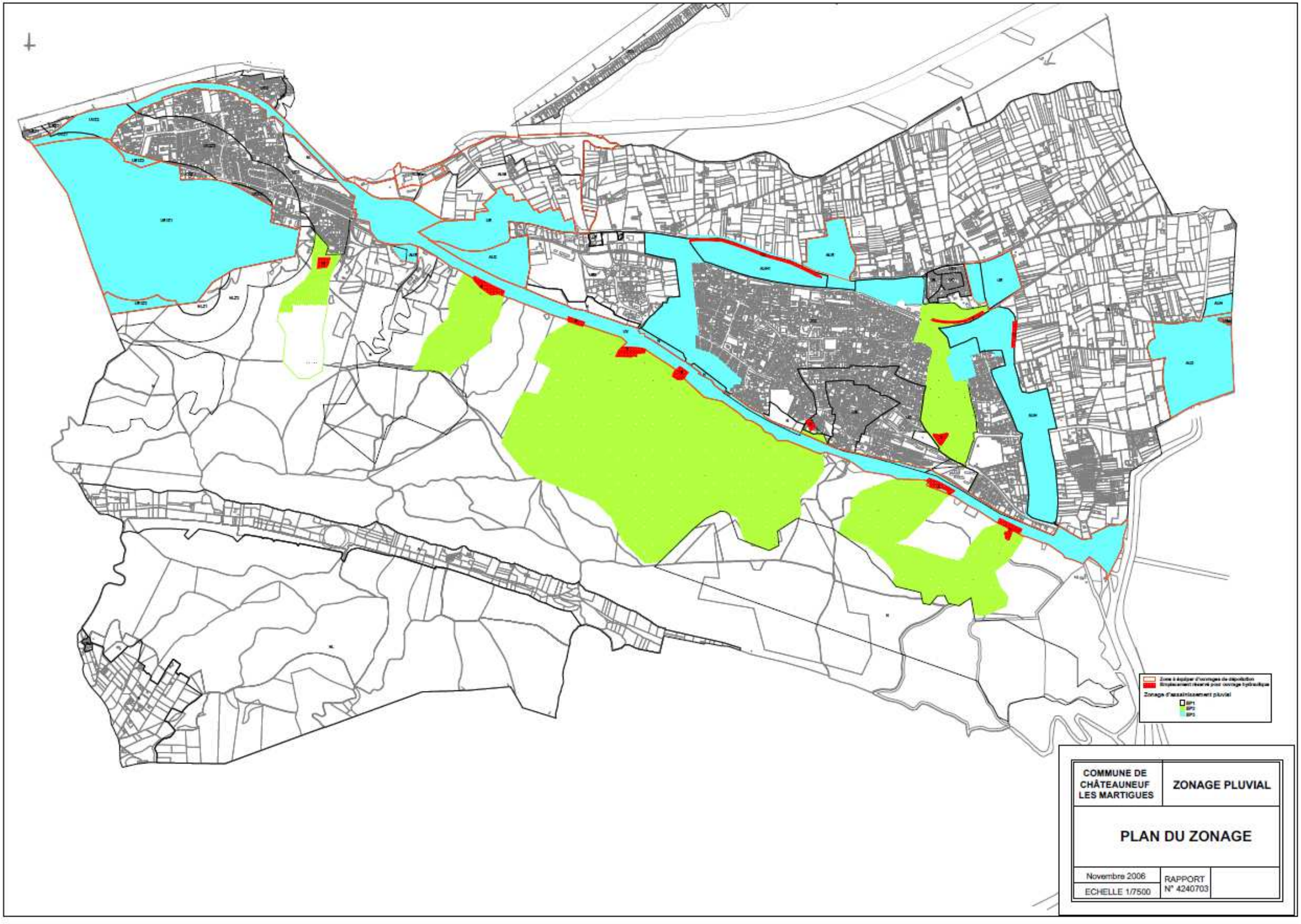
- Stratégie et solutions techniques pour la gestion des eaux pluviales, Région Rhône-Alpes, GRAIE
- Outils de bonne gestion des eaux de ruissellement en zone urbaine, agence de l'Eau Seine Normandie, Mars 2013
- Gestion intégrée de l'eau dans la ville – OMEGA _ Outil méthodologique d'aide à la gestion des eaux urbaines, Mai 2014
- Les techniques alternatives pour la gestion des eaux pluviales – Risques réels et avantages, Juin 2014
- Guide prescriptions générales réseaux humide et bassins de rétention, Direction de l'Eau de l'Assainissement et du Pluvial – Métropole d'Aix-Marseille-Provence, Février 2016
- Guide de gestion des eaux de pluie et de ruissellement du Grand Toulouse, Communauté Urbaine de Grand Toulouse – Direction Assainissement, Avril 2009,
- Guide de gestion durable des eaux pluviales de Lille Métropole, Métropole Européenne de Lille, Décembre 2012,
- Aménagement et eaux pluviales sur le territoire du Grand Lyon, Métropole Grand Lyon, Janvier 2008

ANNEXE 2 : FICHES DE LECTURE

ANNEXE 3 : EXTRAITS DES DOCUMENTS COMMUNAUX

CHATEAUNEUF-LES-MARTIGUES

Carte du zonage pluvial de Châteauneuf-les-Martigues (2006)



GIGNAC-LA-NERTHE

Tableau 24 : Programme des travaux (sur la base d' une protection décennale)

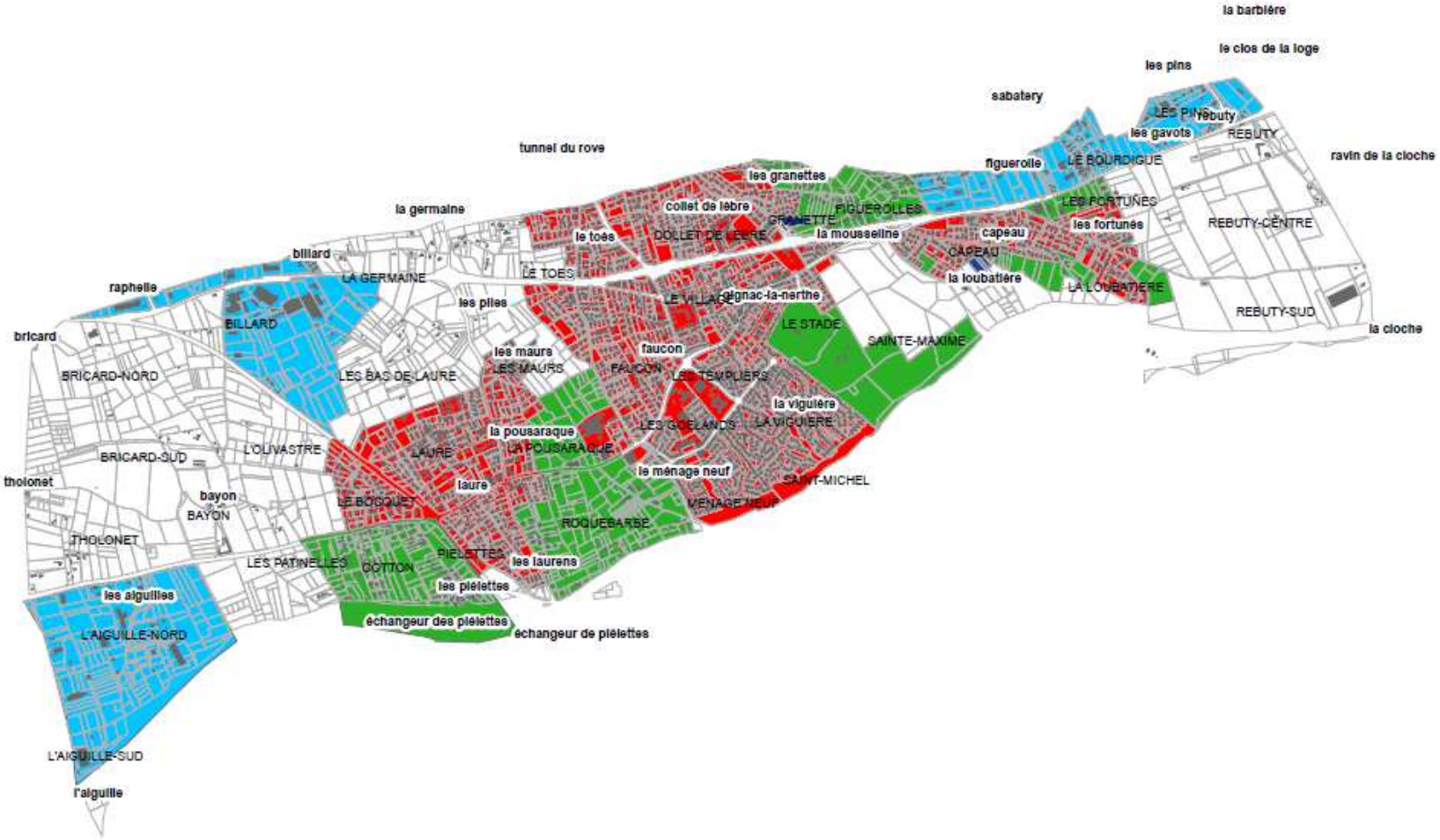
Localisation	Description	Total HT	années														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ouides	A - Franchissement de l'avenue des Prés (RD48) Cadre 1.50m de large sur 0.70m de haut	22 810 €		22 810 €													
	B - Bétonnage lit mineur + muret en RD	30 000 €		30 000 €													
	C - Betonnage lit mineur	11 250 €		11 250 €													
	D - Franchissement de la rue des Maurs Cadre 1.50m de large sur 0.70m de haut	10 940 €		10 940 €													
	E - Fossé de la rue des Saules Reprofilage lit mineur	51 130 €	51 130 €														
	F -Remplacement de la buse 500 Cadre 1.00m de large sur 0.50m de haut	34 690 €	34 690 €														
	G - Bassin de rétention + conduite exutoire	353 130 €	353 130 €														
Capeau	A - Bassin de rétention + digue de sécurité	221 370 €			221 370 €												
	B - Exutoire du bassin - conduite 700	58 130 €			58 130 €												
	C - Conduite 1200	281 250 €		140 630 €	140 620 €												
	D - Conduite 1000	203 000 €		203 000 €													
Granettes	A - Reprofilage du fossé des Granettes, aval impasse du Rémouleur	81 940 €				81 940 €											
	B - Reprofilage du fossé des Granettes, amont de l'impasse du Rémouleur	41 940 €					41 940 €										
	C - Bassin de rétention, exutoire et digues attenantes	303 900 €				303 900 €											
	D - Reprofilage du fossé des Granettes en aval de la RN368	71 000 €					71 000 €										
	E - Cadre sous la N368	92 280 €					92 280 €										
Avenue de la République	Cadre à l'aval de l'avenue de ma République et reprise du profil en long du fossé à l'aval	306 630 €						200 000 €	106 630 €								
Avenues Marcel	A & B - Conduite 800 et	170 690 €							100 000 €	70 690 €							

Localisation	Description	Total HT	années														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Paul & Joliot Curie (Templiers) - option 1	900																
	C - Conduite 1200	177 130 €								70 000 €	107 130 €						
	D - Conduite 400	59 000 €								59 000 €							
Laurens	Conduite 1000 et reprise du profil en long du fossé à l'amont et à l'aval	170 590 €									100 000 €	70 590 €					
Pompidou	Reprise du fossé "est" + cadre 1m x 1m	28 380 €										28 380 €					
	Reprise du fossé "ouest"	26 630 €										26 630 €					
Avenues Marcel Paul & Joliot Curie (Templiers) - option 2	D - Conduite 1200 à l'aval de la rue	509 690 €											101 940 €	101 940 €	101 940 €	101 940 €	101 930 €
Flandres	Conduite 300	17 500 €														17 500 €	
Rue Le Mail	Conduite 500	13 750 €															13 750 €
Total		**3 348 750 €**	**438 950 €**	**418 630 €**	**420 120 €**	**385 840 €**	**205 220 €**	**200 000 €**	**206 630 €**	**199 690 €**	**207 130 €**	**125 600 €**	**101 940 €**	**101 940 €**	**101 940 €**	**119 440 €**	**115 680 €**

Schéma directeur d'assainissement pluvial, étude d'inondabilité et cartographie du réseau

Commune de Gignac-La-Nerthe

Zonage d'assainissement pluvial
1:20000
Vue d'ensemble



Légende

Zonage pluvial

- Emplacement réservé
- zone 1
- zone 2
- zone 3

Zone 1

Zones fortement urbanisées où les nouveaux aménagements devront être accompagnés d'une reprise éventuelle ou de la conception d'un réseau pluvial et de la création de bassins de rétention dimensionnés pour l'occurrence 100 ans

Zone 2

Zones moyennement urbanisées ou destinées à recevoir une urbanisation moyennement dense, où l'imperméabilisation devra être contrôlée avec mise en place de mesures compensatoires dimensionnées pour l'événement centennal

Zone 3

Zones moyennement urbanisées ou destinées à recevoir une urbanisation moyennement dense, où l'imperméabilisation devra être contrôlée avec mise en place de mesures compensatoires dimensionnées pour l'événement vingtennal

SCE

sources :
IGN© - SCAN25© - PFAR-PACA2000
BDTOPO©IGN 1998 - MPM 2009
reproduction interdite

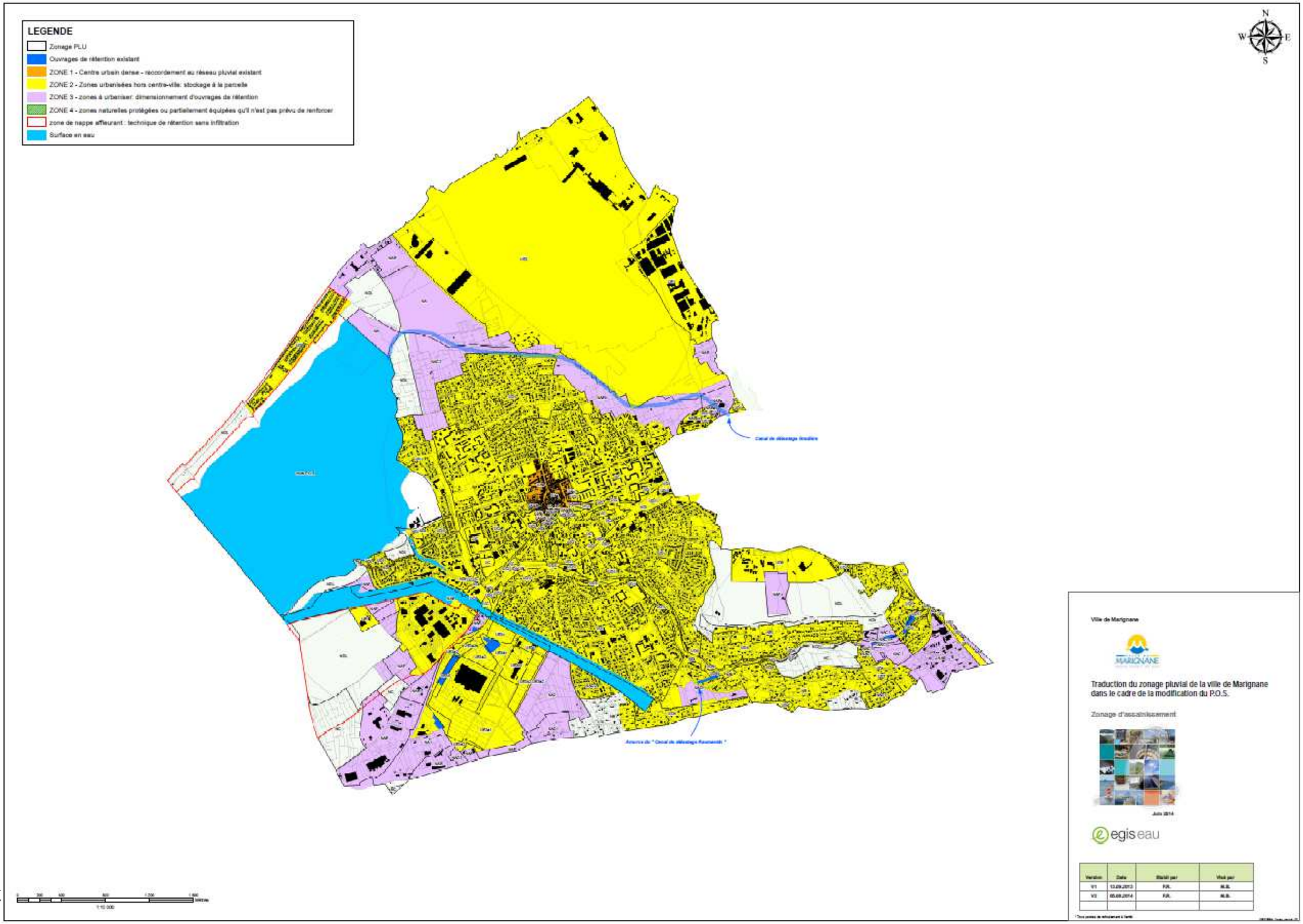
N

0 200 400 m

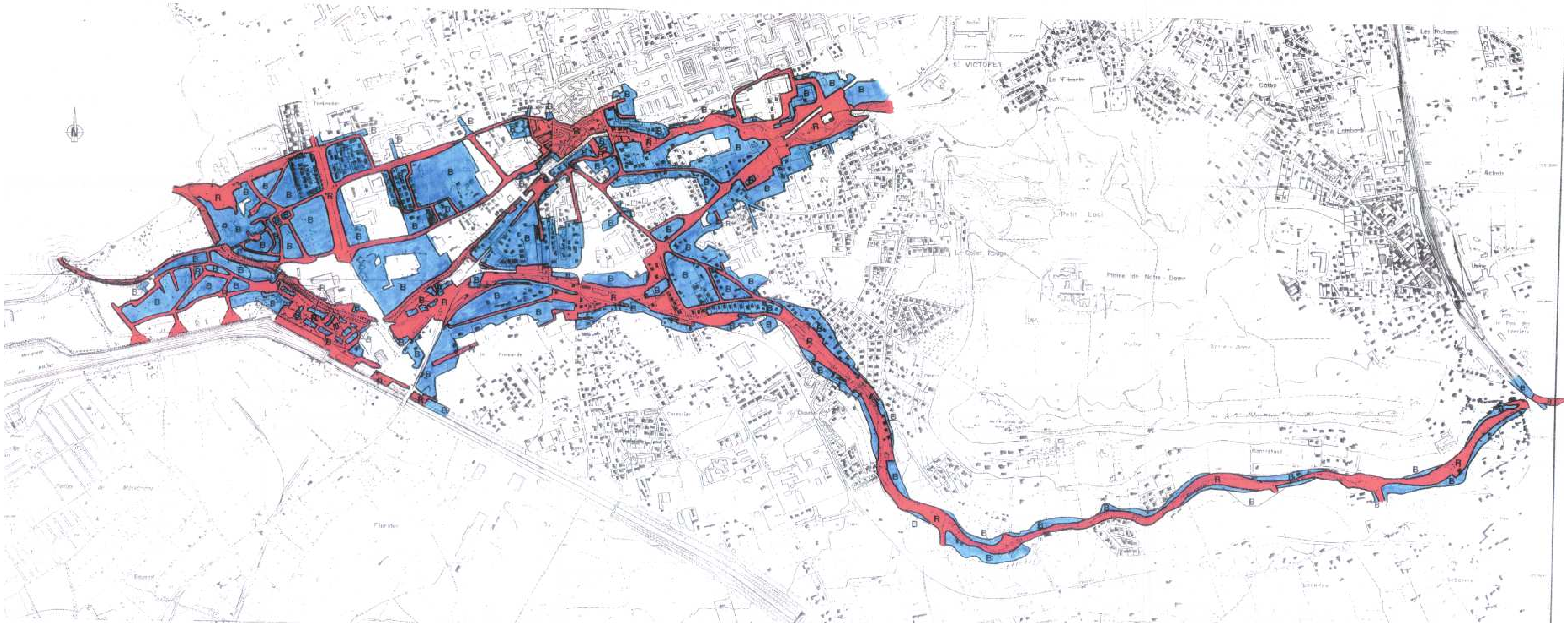

Schéma directeur d'assainissement pluvial, étude d'incidence et cartographie du réseau
Commune de Gignac-La-Nerthe
Risque
100 ans
Situation actuelle
SCE

MARIGNANE

Carte du zonage pluvial de Marignane (2014)

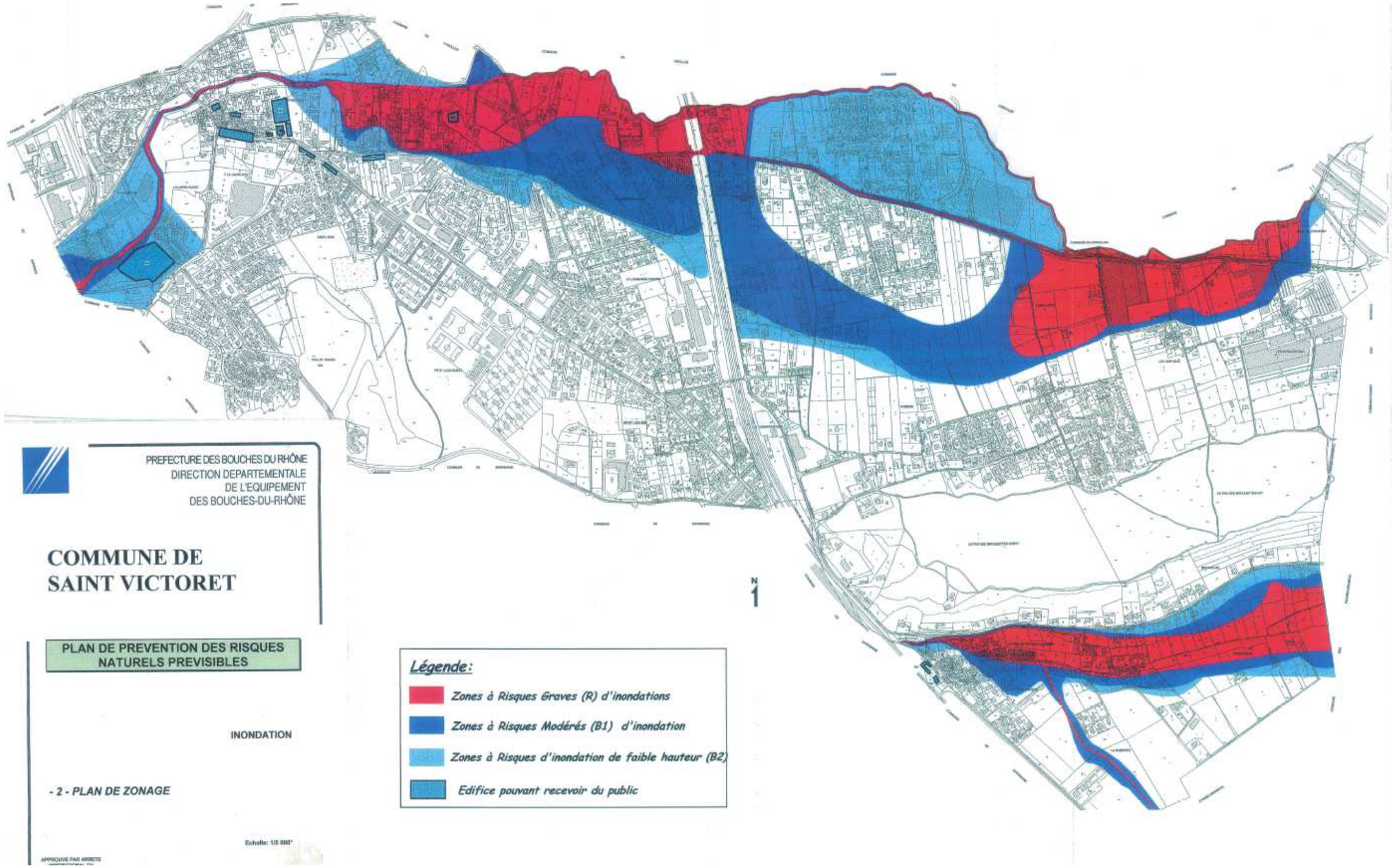


Carte du PPRI de Marignane (2000)



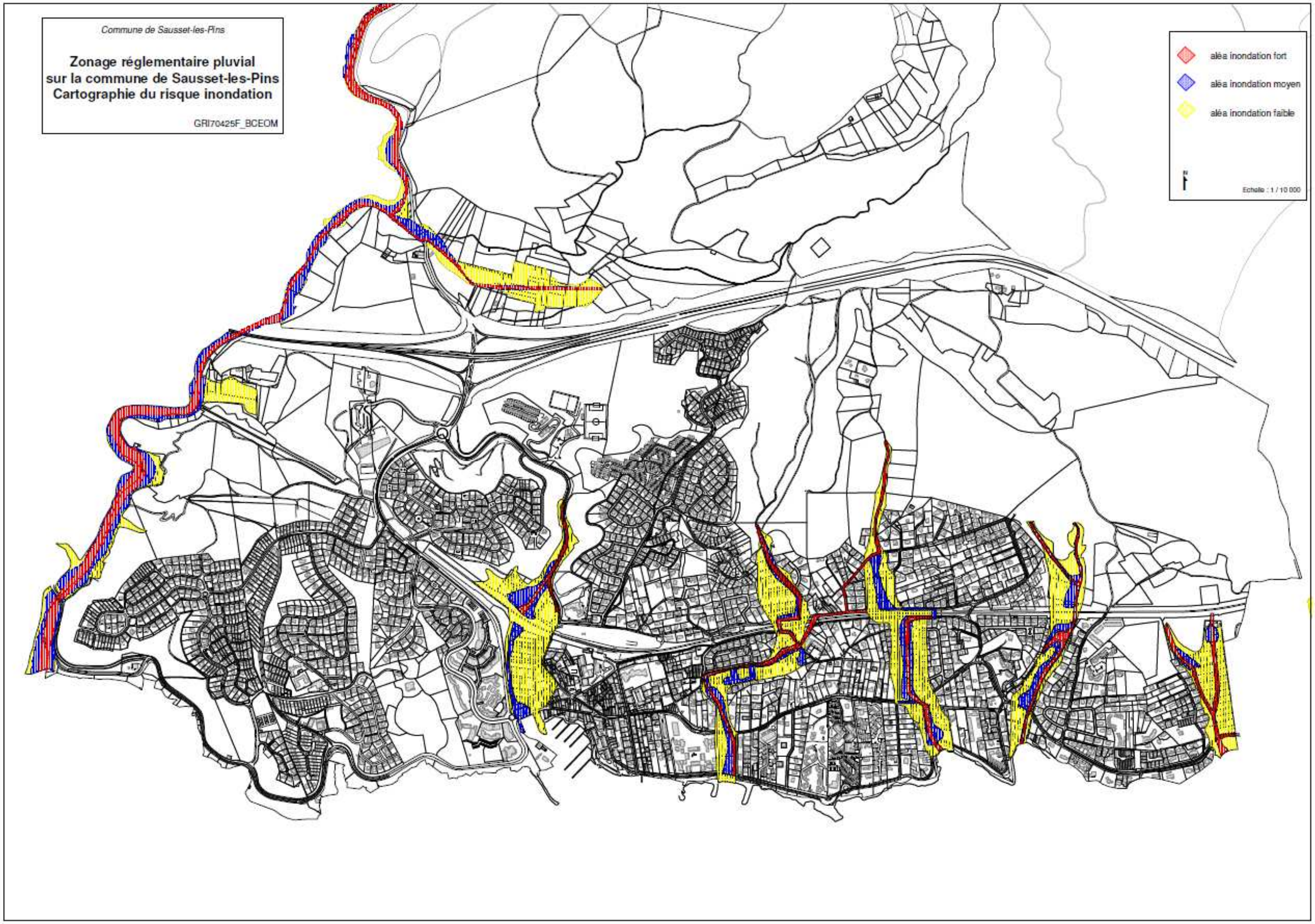
SAINT-VICTORET

PPRI de Saint-Victoret (2002)

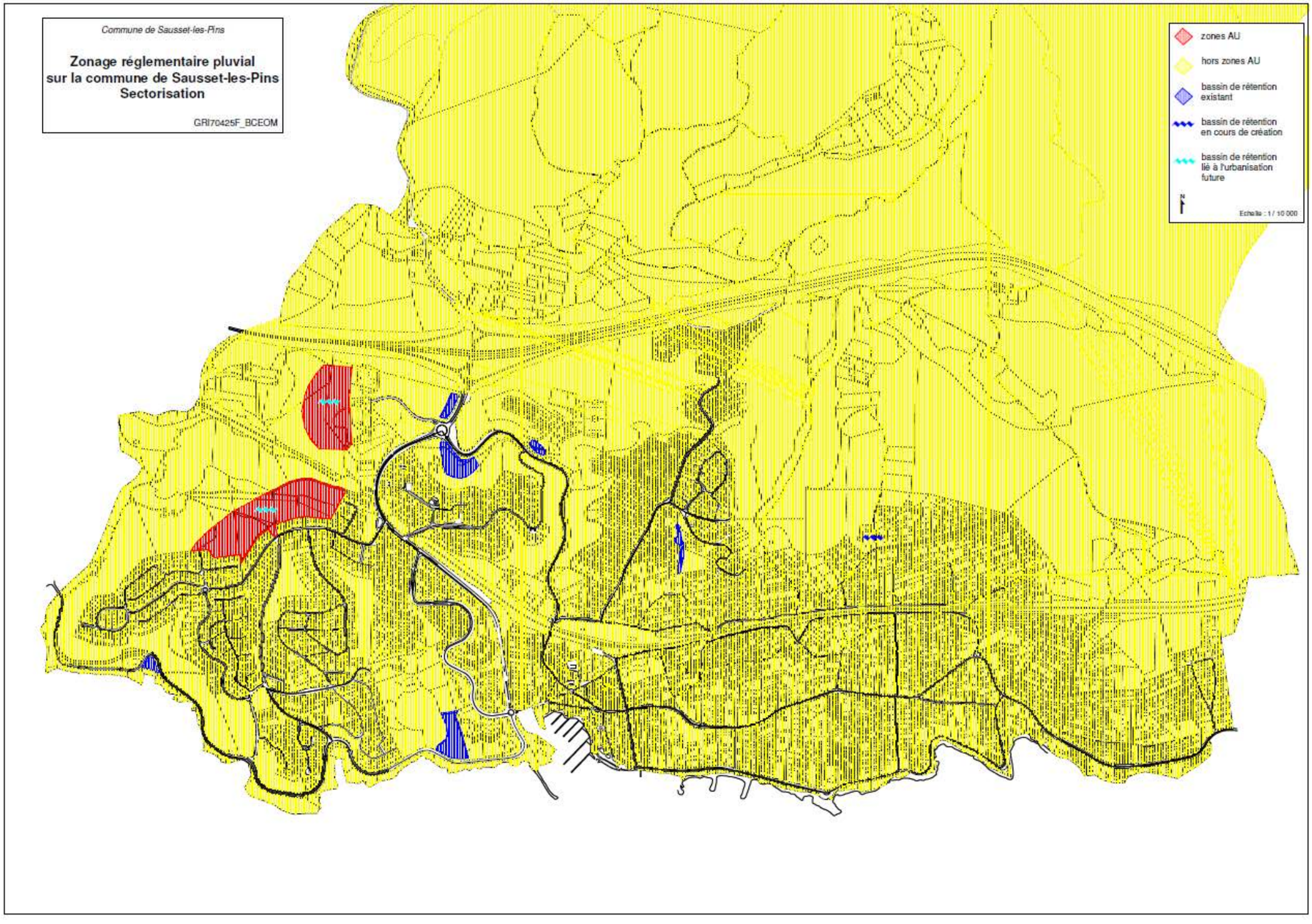


SAUSSET-LES-PINS

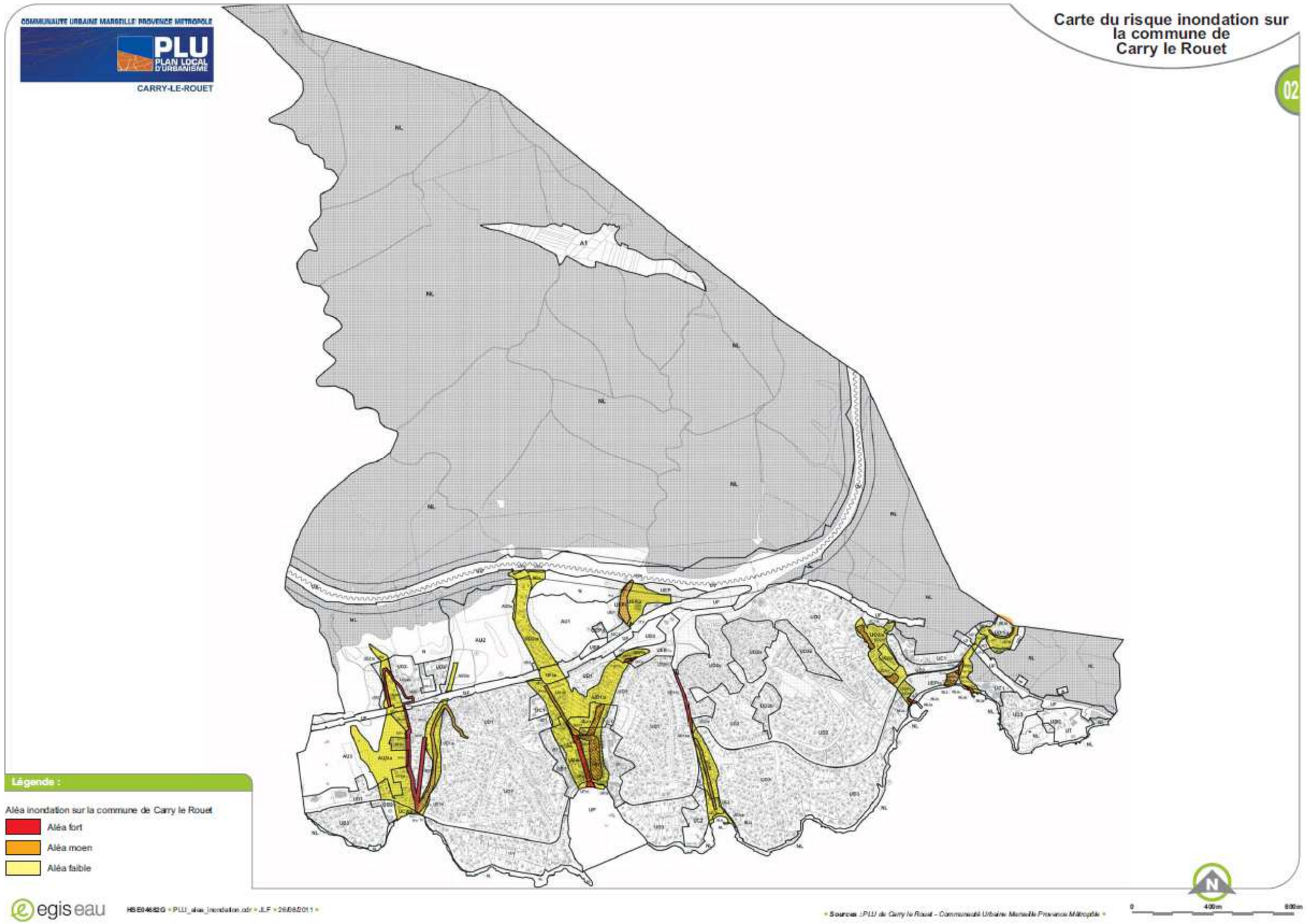
Cartographie du risque inondation (1998)



Carte du Zonage Eaux Pluviales (2007)



CARRY-LE-ROUET


COMMUNAUTE URBAINE MARSEILLE PROVENCE METROPOLE
PLU
PLAN LOCAL D'URBANISME
CARRY-LE-ROUET
Carte du risque inondation sur la commune de Carry le Rouet
02
Légende :
Aléa inondation sur la commune de Carry le Rouet
Aléa fort
Aléa moen
Aléa faible
egis eau
HSE046826 • PLU_4ea_inondation.cdr • JLF • 26/08/2011 •
• Sources :PLU de Carry le Rouet - Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole •
0
400m
800m

COMMUNAUTE URBAINE MARSEILLE PROVENCE METROPOLE

PLU PLAN LOCAL D'URBANISME

CARRY-LE-ROUET

Sectorisation de l'assainissement pluvial

07

Légende :

Sectorisation de l'assainissement pluvial :

Zones AU

- Zones AU1 (Quartier Réganas) et AU2 (Quartier Pastissère-Secteur Est) : détermination d'un volume de rétention

Zones hors AU

- **Zones urbaines U**
- Zones naturelles N et NL
- Zones agricoles A
- Zones portuaire UP
- Zone d'expansion naturelle

egis eau

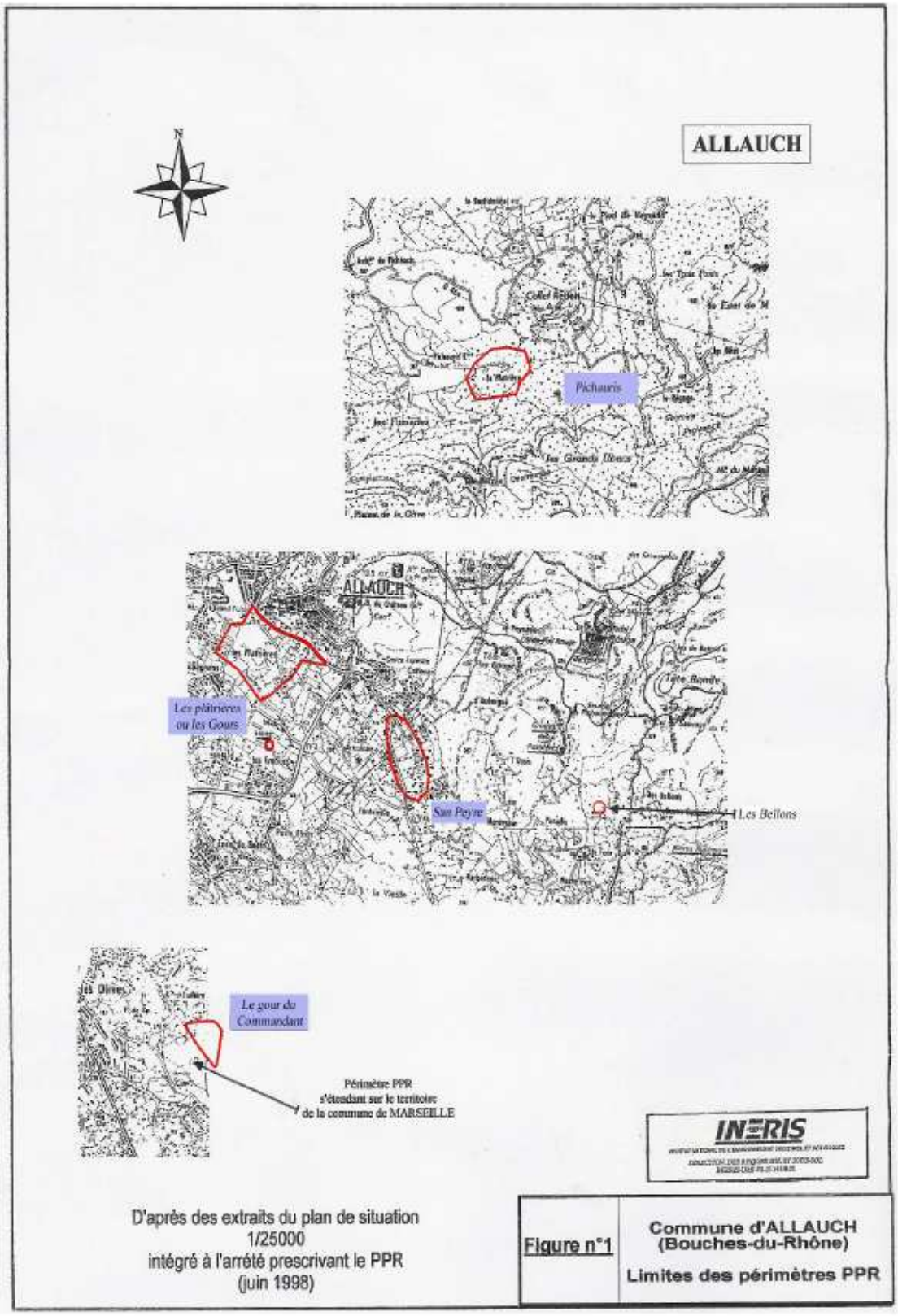
HBE/HBE2G • PLU_sectorisation_AST.cdr • JLF • 26/08/2011 •

• Sources : PLU de Carry le Rouet - Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole •

0 400m 800m

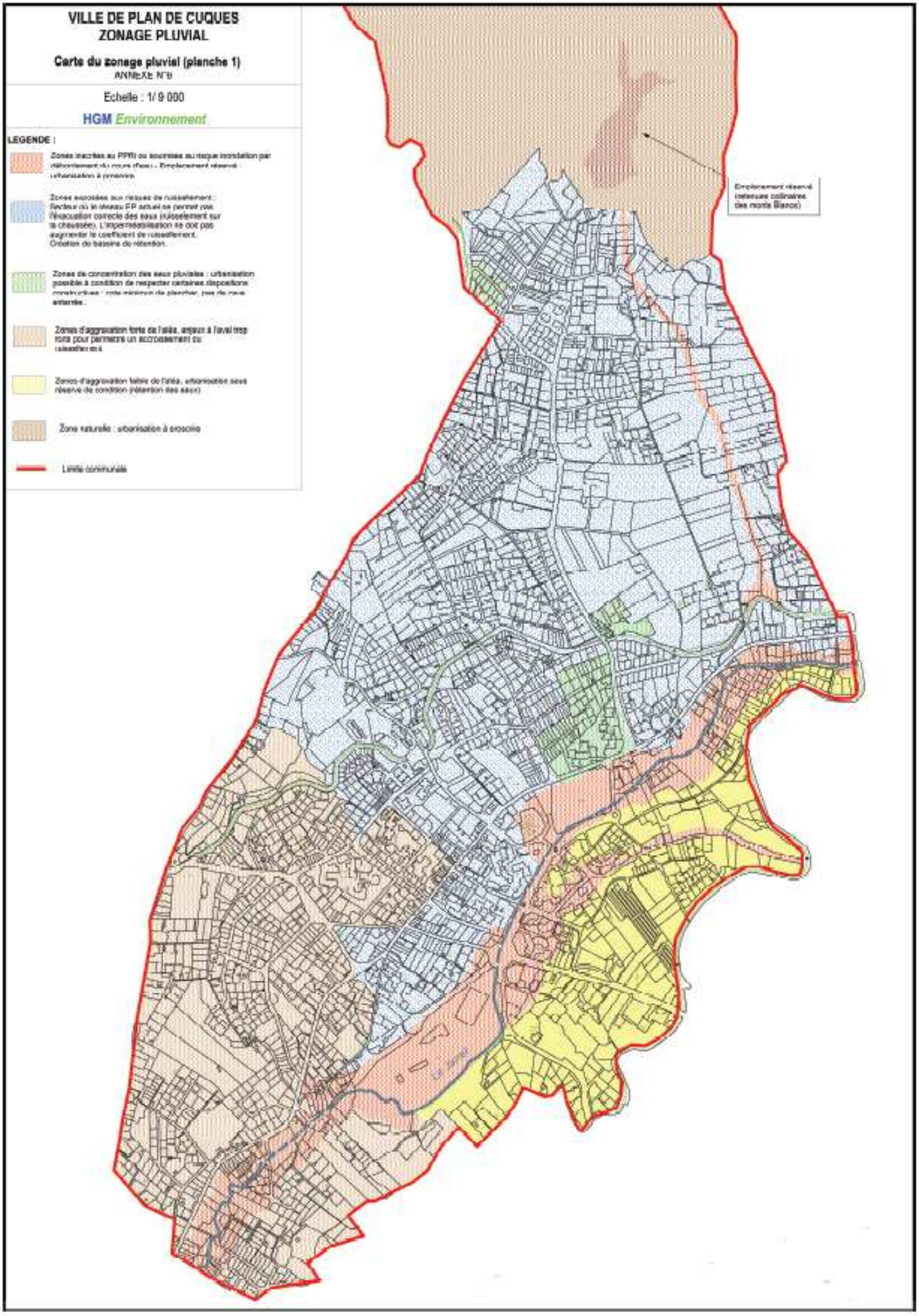
ALLAUCH

Carte du zonage du PPR mouvements de terrains



PLAN-DE-CUQUES

Carte du zonage pluvial de Plan-de-Cuques



CASSIS

Centre d'affaires le Gua
3 rue de l'Industrie
34 880 Lavérune
Tél : 09.77.76.80.96
Fax : 04.67.64.87.92
E-mail : amenagement@enveo.fr
Site : http://www.enveo.fr

envéO Aménagement
Environnement, Eau et Infrastructures

Terrassement - Adduction d'eau
Assainissement - Traitement des eaux
Etudes et travaux hydrauliques
Equipements sportifs
Voirie et réseaux divers – Espaces verts
Aménagement de cours d'eau
Etudes dans le domaine de l'eau, de l'environnement et des risques naturels

Numéro : 3.1	Département des Bouches-du-Rhône
Dossier : EAL 12 08	Commune de Cassis
Date : 02/07/2013	
Etabli par : BC	**Schéma Directeur des Eaux Pluviales**
Vérifié par : DE	**Récapitulatif des solutions envisagées**
Approuvé par : DE	

Date	Modifications	Indice
02/07/2013	Premier établissement	00

N

Echelle : 0 25 50 75 100 m

Echelle : 1:2500

Légende :

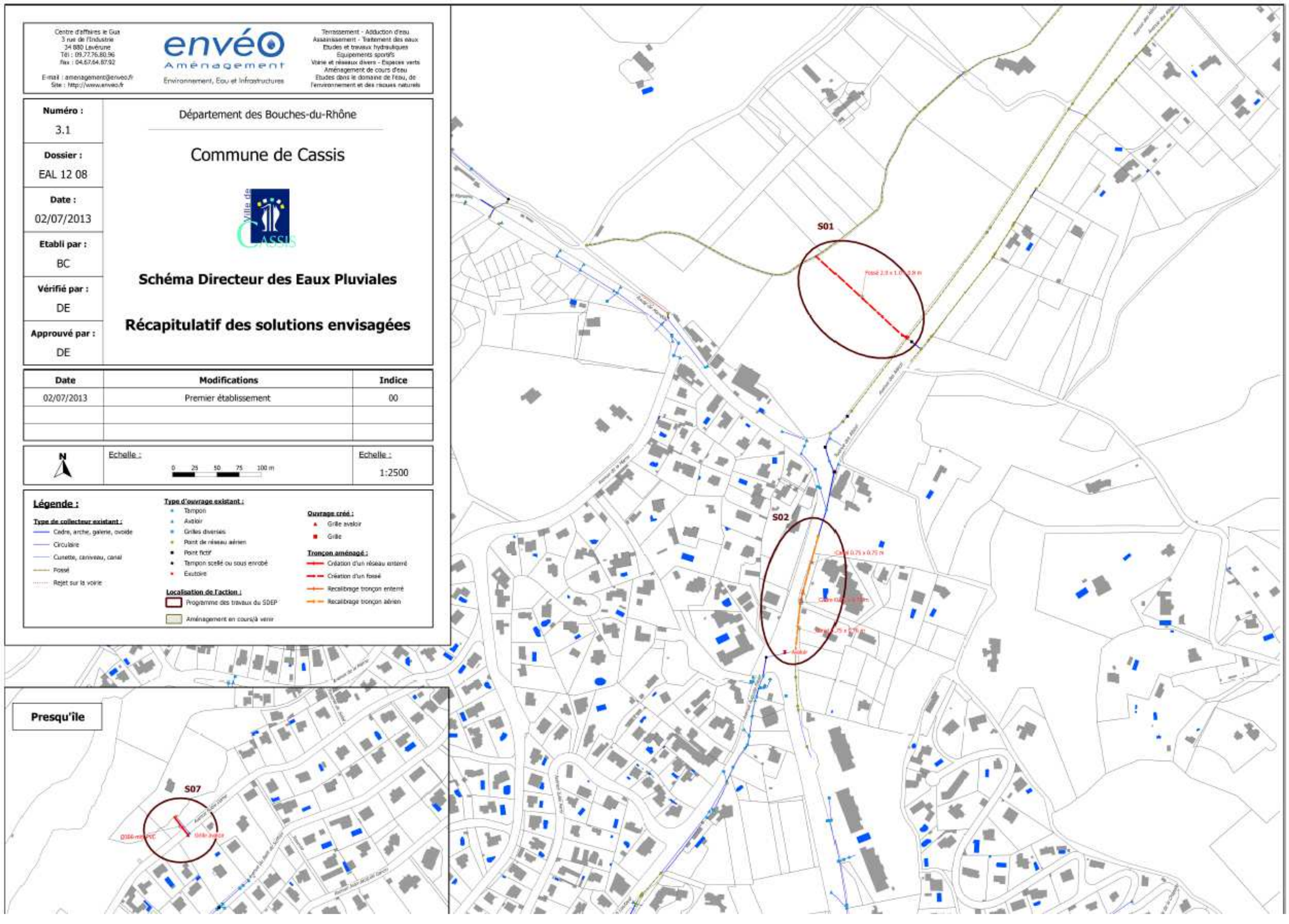
Type de collecteur existant :
- Cadre, arche, galerie, ovoïde
- Circulaire
- Cunette, caniveau, canal
- Fossé
- Rejet sur la voirie

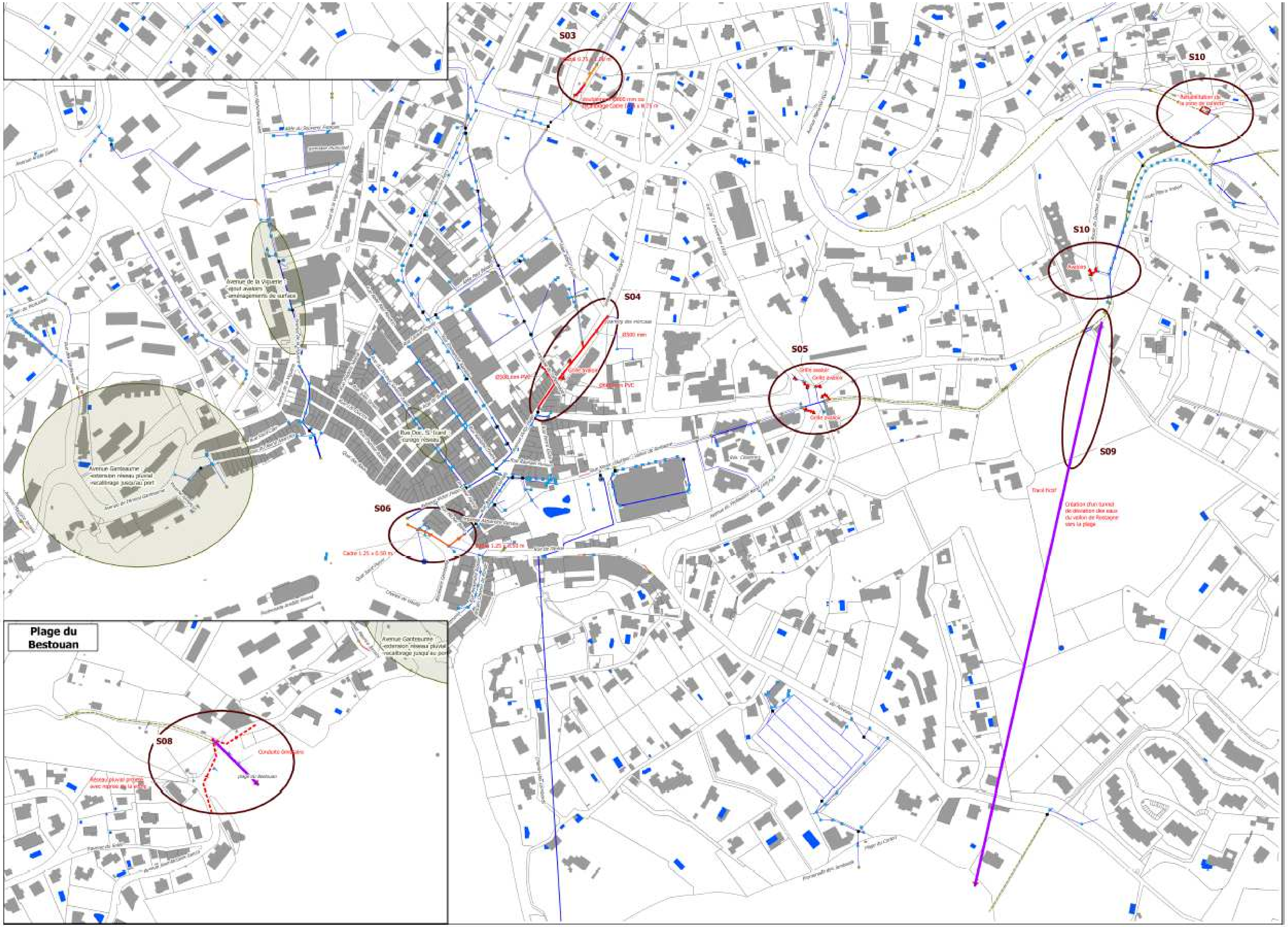
Type d'ouvrage existant :
- Tampon
- Avaloir
- Grilles diverses
- Point de réseau aérien
- Point fictif
- Tampon scellé ou sous enrobé
- Exutoire

Localisation de l'action :
- Programme des travaux du SDEP
- Aménagement en cours/à venir

Ouvrage créé :
- Grille avaloir
- Grille

Tronçon aménagé :
- Création d'un réseau enterré
- Création d'un fossé
- Recalibrage tronçon enterré
- Recalibrage tronçon aérien




S03
S04
S05
S06
S08
S09
S10
S10
Plage du Bestouan
Avenue de la Viguerie
-ajout avaloirs
-aménagements de surface
Avenue Ganteaume
-extension réseau pluvial
-recalibrage jusqu'au port
Avenue Ganteaume
-extension réseau pluvial
-recalibrage jusqu'au port
Grille avaloir
Grille avaloir
Grille avaloir
Avaloirs
Ø500 mm
Cadre 1.25 x 0.50 m
Tracé fictif
Création d'un tunnel
de dérivation des eaux
du vallon de Rossagne
vers la plage
Conduite émissaire
Réseau pluvial projeté
avec reprise de la voirie
Plage du Bestouan
Réhabilitation de
la prise de collecte

CARNOUX-EN-PROVENCE

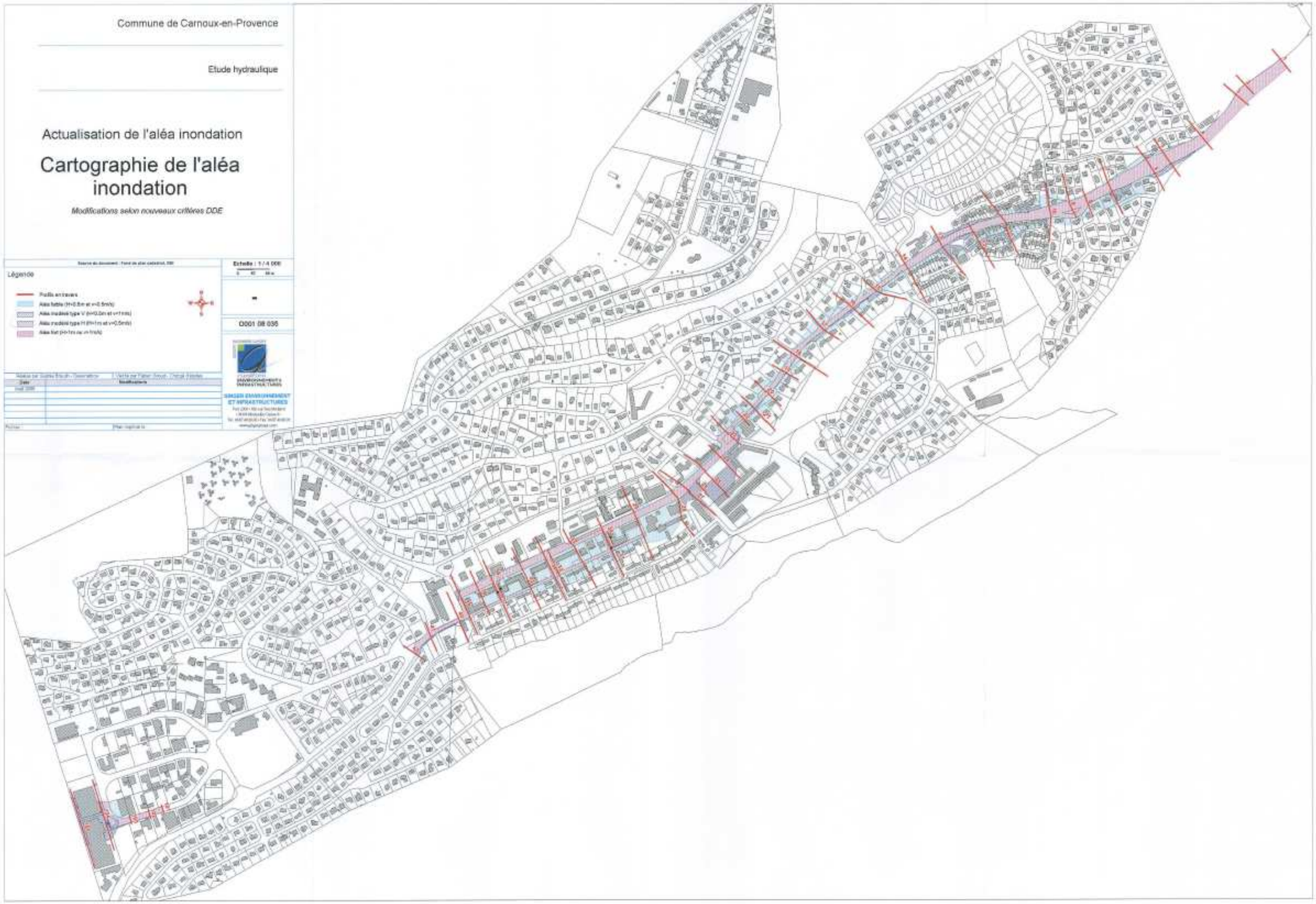
Tableau 35 Programme des travaux urgents.

référence fiche	Secteur	Travaux	Coût total (€ HT)	2005	2006	2007
1(1)	BVD	***Reprise du réseau en face de la future Médiathèque sans avenue St Exupery***	99 420	99 420		
1(2)	BVD	***Remplacement du réseau Allée G. FAURE sans Avenue Charcot***	265 230	265 230		
1(2)	BVD	***Dessableurs***				
		C592 (Allée FAURE)	13 350	13 350		
1(3)	BVD	***Optimisation des bassins résidence Debussy et J. Bart aval***	3 300	3 300		
2(1)	BVD	***Exutoire Avenue d'Aubagne***	255 300		255 300	
2(2)	BVA	***Bassin de rétention à proximité du stade***	130 870		130 870	
2(3)	BVD	***Dessableurs***				
		P61 (Corniche de l'AIGLO)	11 600		11 600	
		P275 (Allée VERDON)	10 950		10 950	
2(4)	BVD	***Séparation EU et EP à hauteur de regards mixtes***				
		Rue Ollier	7 200		7 200	
		Rue des Genets	2 000		2 000	
		Rue des Lauriers Roses et Rue de la République	10 800		10 800	
		Rue des Rosiers	200		200	
		Av. Debussy et Av. J.P. Rameau	19 800		19 800	
		Allée des Tamaris	1 800		1 800	
3	BVD	***Renforcement du collecteur principal***	1 173 270			1 173 270
		Coût total (€ HT)	**2 005 090**	**381 300**	**450 520**	**1 173 270**

Tableau 36 Programme de travaux

référence fiche	Secteur	Travaux	Coût total (€ HT)	2008 à 2010	2011 à 2015	2016 à 2020
	BVD	***Renforcements de réseau***				
4(1)		*Rue Ollier*	40 850	40 850		
4(1)		*Dessableur C76*	2 500	2 500		
4(2)		*Rue des Genets*	46 600	46 600		
4(3)		*Rue des Lauriers Roses et Rue de la République*	61 440	61 440		
4(4)		*Av. Debussy et Av. J.P. Rameau*	143 940	143 940		
4(4)		*Dessableur C558*	5 100	5 100		
4(5)		*Avenue St Exupery*	131 180	131 180		
4(6)		*Rue Mont Fleuri*	42 620	42 620		
4(7)		*Rue Cardinal Lavigerie*	27 580	27 580		
4(8)		*Avenue Charcot*	41 790	41 790		
4(9)	BVD	***Optimisation du bassin Debussy***	300	300		
5(1)	BVD	***Dessableurs P91***	7 700		7 700	
5(1)	BVA	***Dessableurs P161 et P30***	11 500		11 500	
5(1)	BVC	***Dessableur P222***	9 000		9 000	
5(2)	BVA	***Reprise sur l'Avenue Lavoisier***	6 420		6 420	
	BVA	***Mise en place de bassins de rétention***				
5(3)		*Bassin A1*	848 700		848 700	
6(1)		*Bassin A2*	1 078 720			1 078 720
6(1)		*Bassin A3*	1 161 250			1 161 250
		Coût total (€ HT)	**3 667 190**	**543 900**	**883 320**	**2 239 970**

Carte de l’aléa inondation de Carnoux-en-Provence



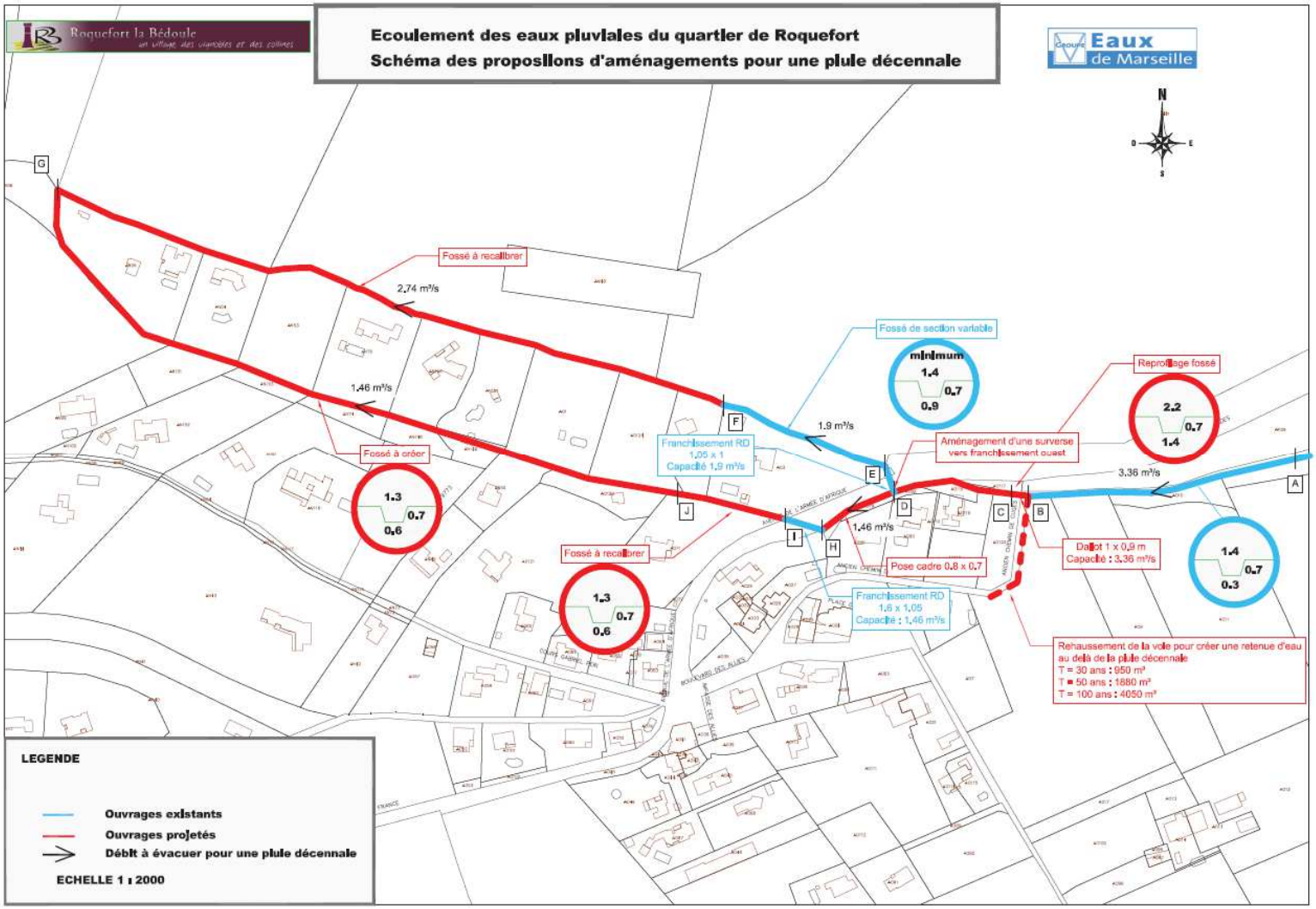
GEMENOS

Programme de travaux de Gémenos

DESIGNATION	Prix total (€HT)	Programmation
Quartier Routelle Pose de collecteur eaux pluviales DN600/DN800 sur 350 ml Pose de collecteur eaux pluviales DN1000 sur 550 ml Agrandissement du fossé pluvial existant (1x0,8) sur 800 ml Bassin de rétention de 12.000 m3 avec aménagements annexes Bassin de rétention de 6.000m3 avec aménagements annexes	**870.000**	**Priorité 1**
Quartier le Puits Sud Pose de collecteur eaux pluviales DN800 sur 700 ml Bassin de rétention de 2.800 m3 avec aménagements annexes	**290.000**	**Priorité 1**
La Petite Maïre Rétablissement du lit du ruisseau et enlèvement des encombrants	**P.M.**	**Priorité 1**
Plein Soleil Bassin de rétention de 9.000 m3 avec aménagements annexes	**250.000**	**Priorité 2**
Les Craux Près Pose de collecteur eaux pluviales DN600/DN800 sur 400 ml	**100.000**	**Priorité 2**
Le Fauge amont couverture Mise en place d'un piège à débris Mise en place d'un plan de grille incliné à la place de l'existant	**PM**	**Priorité 2**
Vallons des Seignors et Saint Clair Bassin d'infiltration au sud du Vieux Chemin	**PM**	**Priorité 2**
Mise en place de seuils l'imitateurs d'écoulements et de phénomènes d'érosion en bas des vallons non encore aménagés	**PM**	**Priorité 2**

ROQUEFORT-LA-BEDOULE

Propositions d'aménagements du quartier de Roquefort

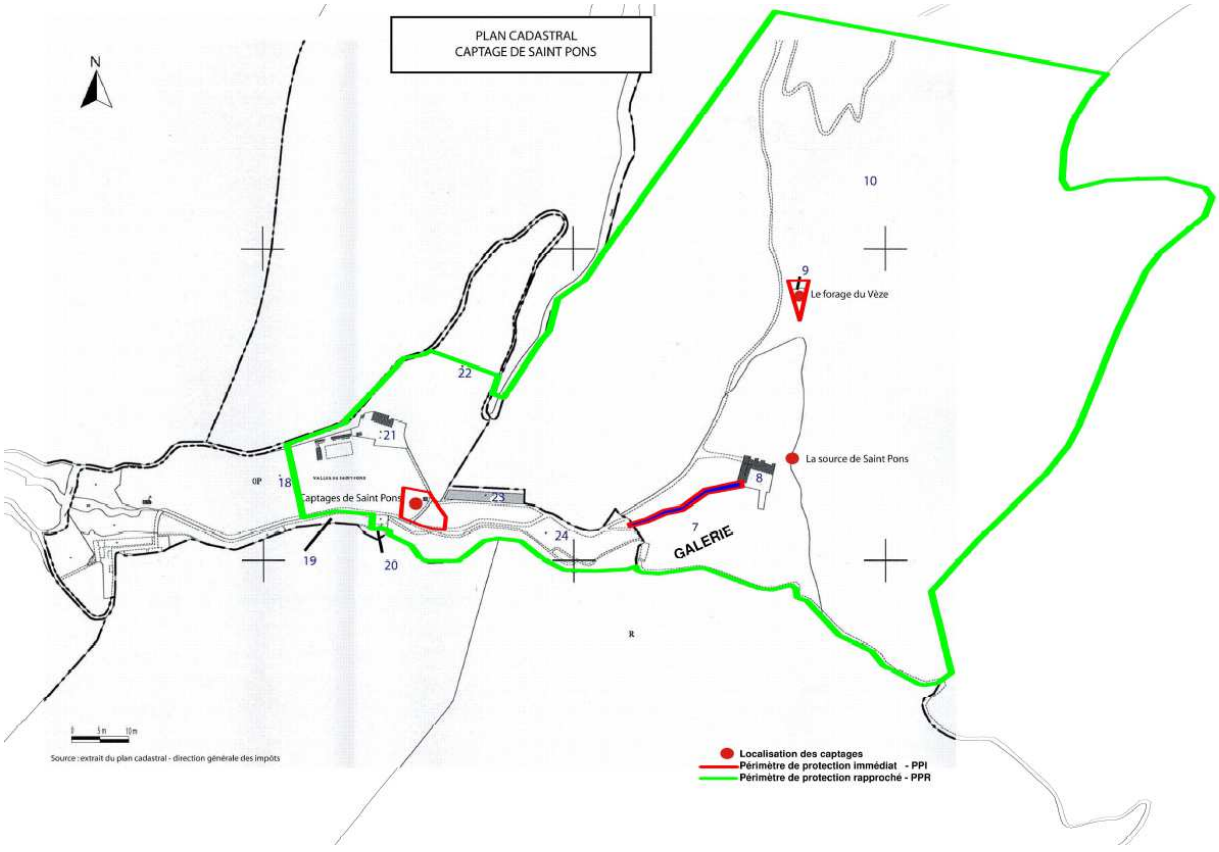


ANNEXE 4 : LOCALISATION DES PERIMETRES DE PROTECTION DES CAPTAGES AEP

Aubagne



Saint Pons



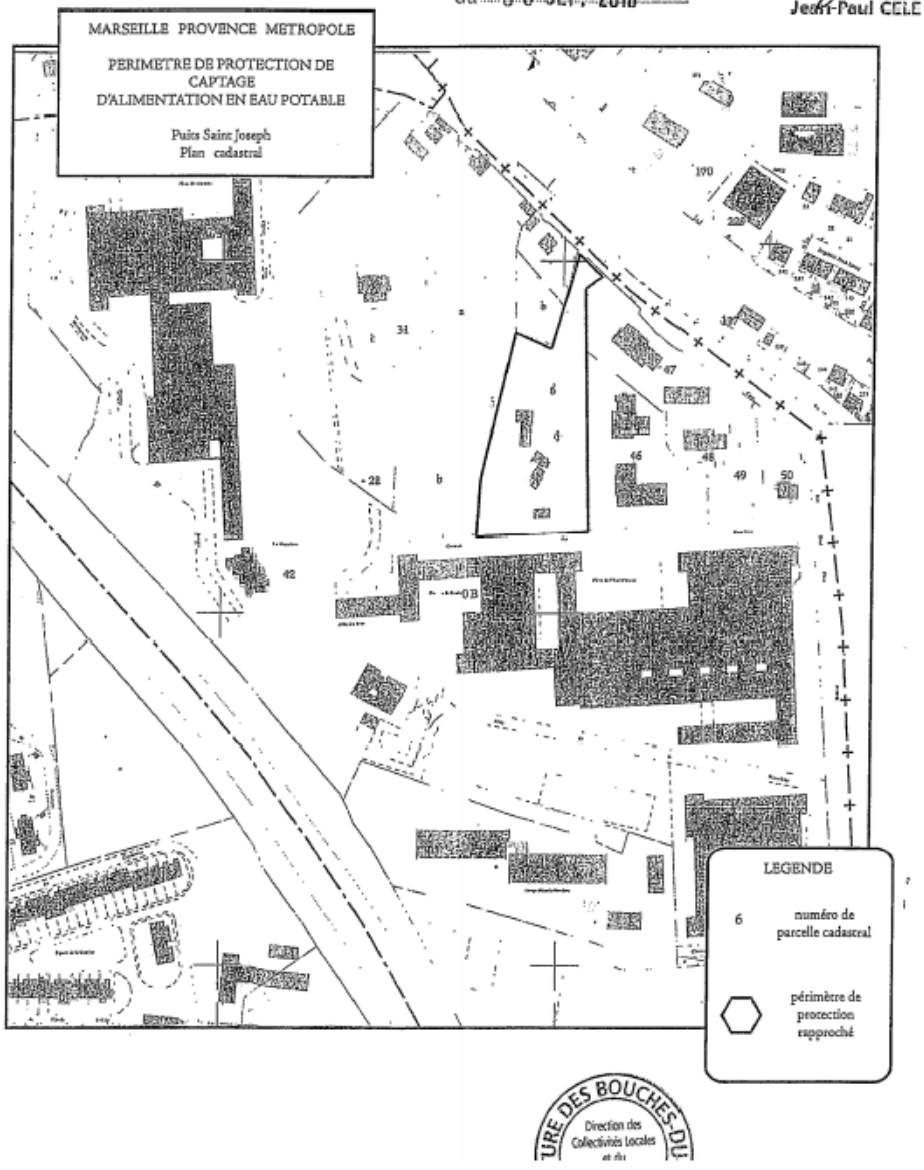
Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole
Puits de secours de Saint-Joseph

DOSSIER DE DELIMITATION DES PERIMETRES DE PROTECTION ET DE DECLARATION DE PRELEVEMENT D'EAU
Pièce 10 : Etat parcellaire

4. PLAN PARCELLAIRE

Vu pour être annexé
à l'arrêté n° 50_2009. EDCS
du 06 SEP. 2010

Pour le Préfet
Le Secrétaire Gén
Jean-Paul CELE



URE DES BOUCHES-DU
Direction des Collectivités Locales

ANNEXE 5 : NOTE D'INFORMATION CONCERNANT L'APPLICATION DE LA LOI NOTRE

ANNEXE 6 : CARTE D'APTITUDE DES SOLS A L'INFILTRATION

(FORMAT A0)