



BUREAU D'ETUDES TECHNIQUES
Chemin du Tonneau, Les Gorguettes,
13720 La Bouilladisse
www.cerretti.fr | accueil@cerretti.fr

T. +33(0) 442 180 820
F. +33(0) 442 189 104

**DEPARTEMENT DES BOUCHES-DU-RHONE
COMMUNE DU PUY-SAINTE-REPARADE (13610)**

Opération « LE GRAND VALLAT »

**Dossier de déclaration au titre des articles L. 214-1 à 6 du code de
l'environnement**

MAITRE D'OUVRAGE



SNC COGEDIM PROVENCE
Les Carrés de Lenfant – Bât B
140 Avenue du 12 Juillet 1998
13290 AIX-EN-PROVENCE

ARCHITECTE



MAP – AGENCE D'ARCHITECTURE
4, place Sadi Carnot
13002 MARSEILLE

Affaire n° 17381

Indice A – Décembre 2017

Programme immobilier « Le Grand Vallat »
**Construction de 233 logements collectifs sur la commune du Puy-Sainte-
Réparate**

DOSSIER DE DECLARATION

En application des articles L. 214-1 à 6 du code de l'environnement :

1. DEMANDEUR – MAITRE D'OUVRAGE

La présente déclaration est sollicitée par la société COGEDIM PROVENCE dont les coordonnées sont les suivantes :

SNC COGEDIM PROVENCE

Les Carrés de Lenfant – Bât B
140 Avenue du 12 Juillet 1998
13290 AIX-EN-PROVENCE

Tél. : 04 42 16 94 06 / 06 84 44 53 09 (M. Pierrick LACROIX, responsable de programmes)
Mail : placroix@altareacogedim.com

SIRET : 442 739 413 00056

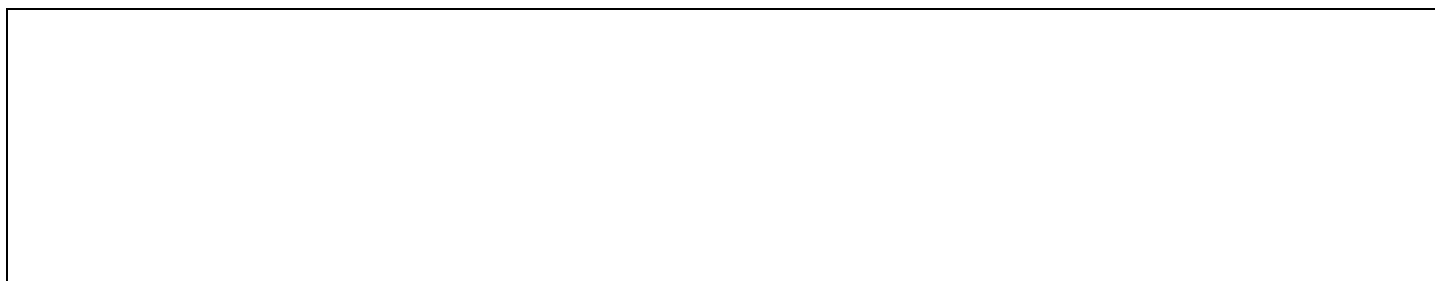
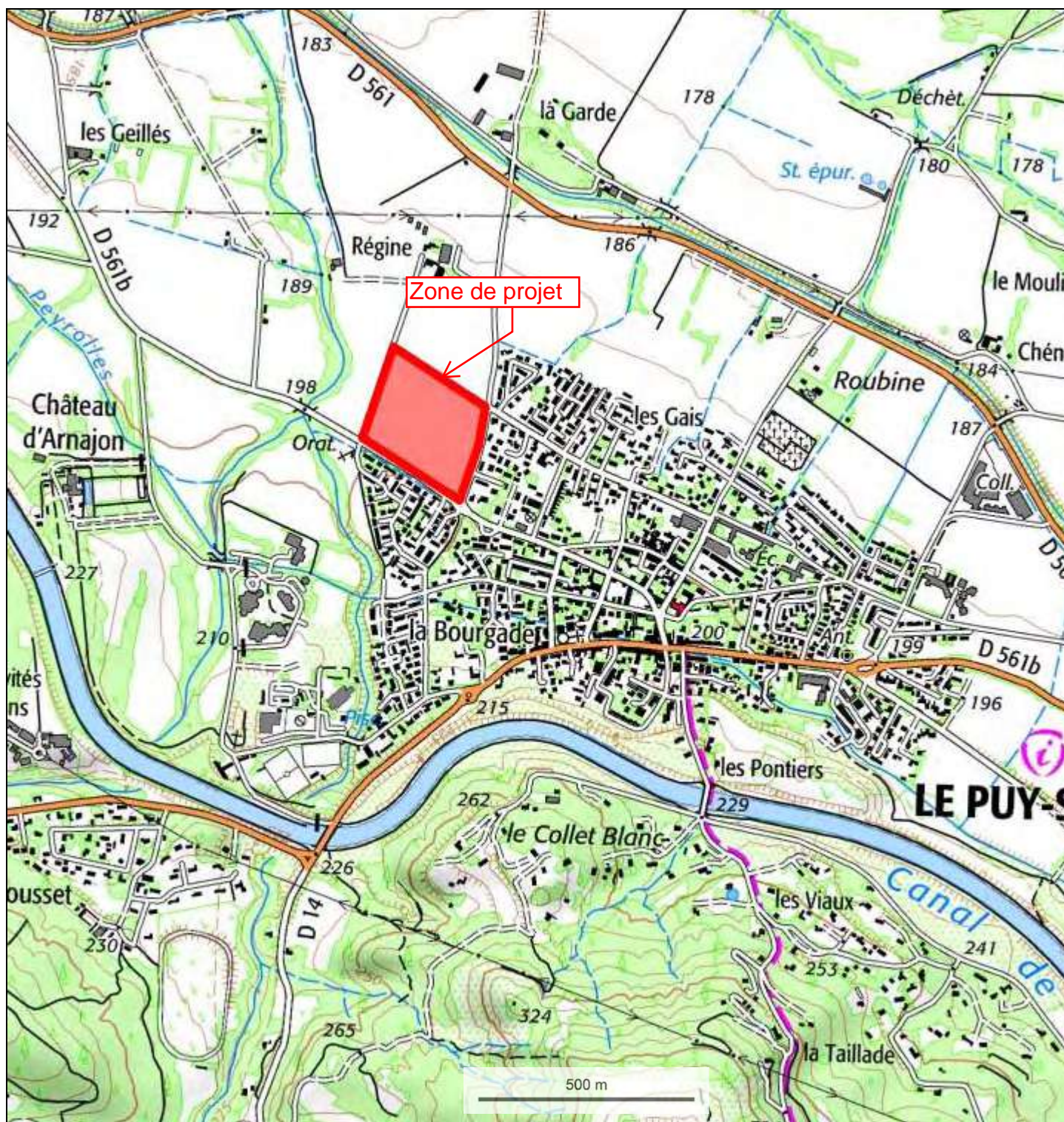
2. EMPLACEMENT DU PROJET

L'opération, objet de la présente déclaration, est projetée à l'adresse suivante :

Quartier du Grand Vallat
Avenue de la République
13610 LE PUY-SAINTE-REPARADE

Parcelles cadastrale : Section A n° 68p.

Un plan de situation du projet est présenté ci-après.



3. NATURE DU PROJET

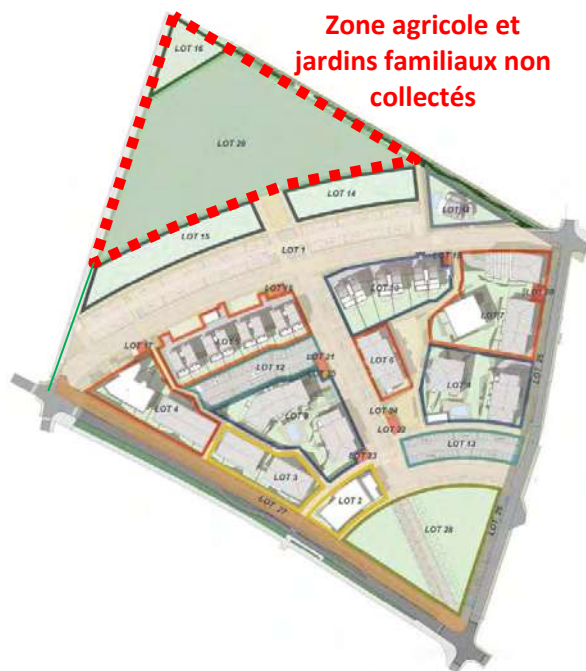
La zone de projet est destinée à recevoir 233 logements (89 T2, 107 T3, 34 T4 et 3 T5) répartis sur 21 bâtiments de la manière suivante :

- Accession libre : 62 collectifs et 18 maisons de village,
- Logements sociaux : 89 collectifs et 24 maisons de village,
- Collectif libre intermédiaire : 39 logements,
- Maison individuelle : 1 logement.

Il est également prévu les aménagements suivants :

- Des espaces verts collectifs,
- Des stationnements sur l'ensemble du quartier, soit le long des voies soit en poche de stationnement (520 places de stationnement créées).

Le projet vient s'implanter sur des parcelles agricoles, et s'assoit sur une assiette foncière 60 075 m². Néanmoins, il convient de préciser que, dans la partie nord du site, des jardins familiaux (lot 29) et une zone agricole (lot 16) ne seront pas collectés par le futur dispositif de gestion des eaux pluviales. **De ce fait, la zone de collecte correspondant à cette opération couvre une superficie globale de 46 754 m² (hors jardins familiaux et zone agricole).**

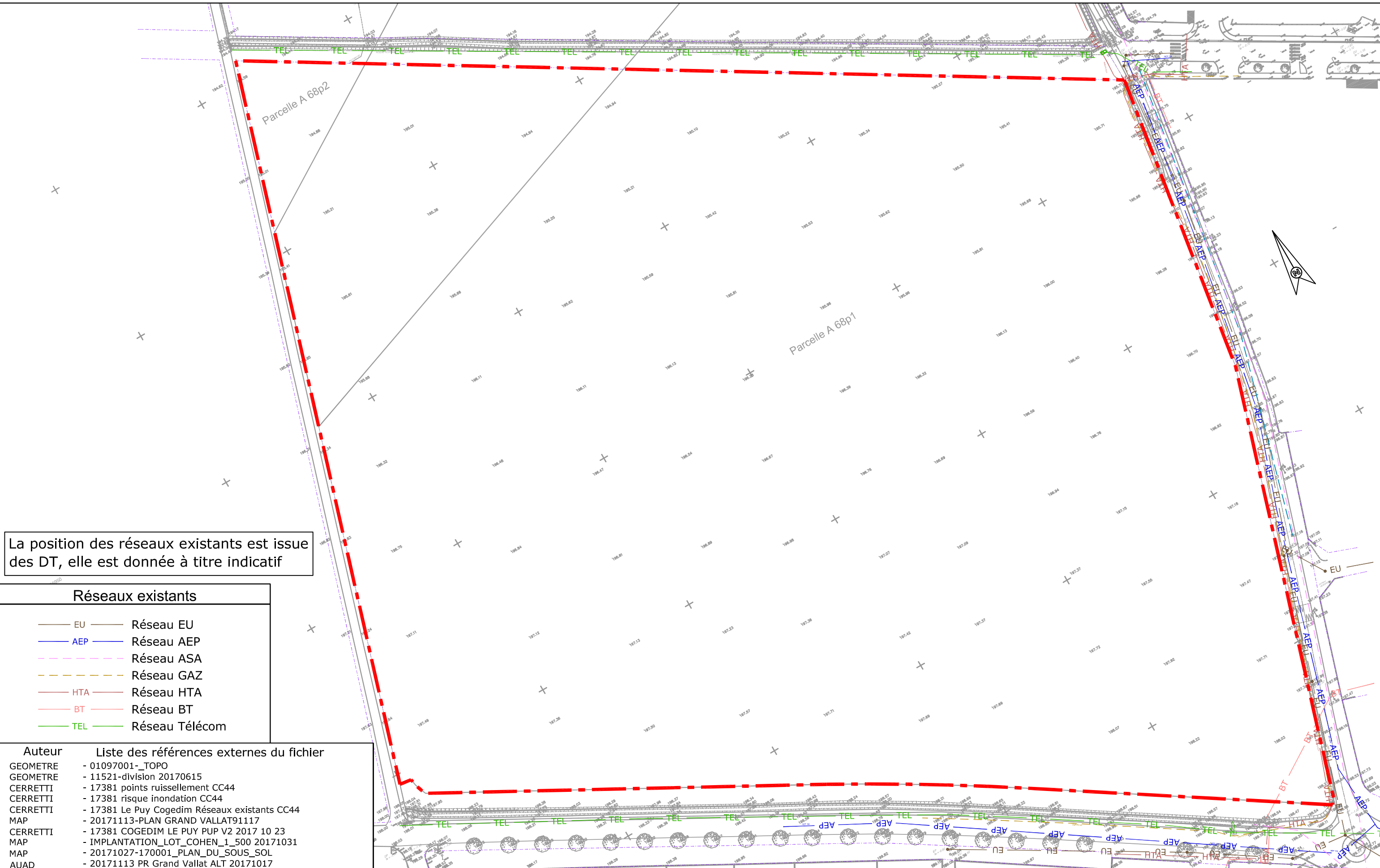


- LOT 1 : Voiries , parking, cheminements vélos et piétons, aménagements paysagés ayant vocation à être rétrocedés
- LOT 2 : Copropriété logements
- LOT 3 : Copropriété logements
- LOT 4 : Copropriété logements
- LOT 5 : Copropriété logements
- LOT 6 : Copropriété logements
- LOT 7 : Copropriété logements
- LOT 8 : Copropriété logements
- LOT 9 : Copropriété logements
- LOT 10 : Copropriété logements
- LOT 11 : Maison individuel et son terrain
- LOT 12 : Parking à rétroceder à l'ASL
- LOT 13 : Parking à rétroceder à l'ASL
- LOT 14 : Bassin de rétention à rétroceder
- LOT 15 : Bassin de rétention à rétroceder
- LOT 16 : Parcelle à rétroceder à l'ASL
- LOT 17, 18, 19, 20, 21, 22 et 23 : Locaux à rétroceder à l'ASL
- LOT 24 : Poste transformateur
- LOT 25 : Poste transformateur
- LOT 26 : Emplacement réservé à rétroceder
- LOT 27 : Emplacement réservé à rétroceder
- LOT 28 : Parcelle à rétroceder
- LOT 29 : Parcelle à rétroceder

Localisation des jardins familiaux et de la zone agricole

Les accès au projet se feront depuis l'avenue de la République et le chemin de la Garde via des accès à créer.

Ci-après sont présentés un plan topographique « état des lieux » ainsi qu'un plan de masse de l'opération.



La position des réseaux existants est issue des DT, elle est donnée à titre indicatif

Réseaux existants	
	EU Réseau EU
	AEP Réseau AEP
	Réseau ASA
	Réseau GAZ
	HTA Réseau HTA
	BT Réseau BT
	TEL Réseau Télécom

Auteur	Liste des références externes du fichier
GEOMETRE	- 01097001-_TOPO
GEOMETRE	- 11521-division 20170615
CERRETTI	- 17381 points ruissellement CC44
CERRETTI	- 17381 risque inondation CC44
CERRETTI	- 17381 Le Puy Cogedim Réseaux existants CC44
MAP	- 20171113-PLAN GRAND VALLAT91117
CERRETTI	- 17381 COGEDIM LE PUY PUP V2 2017 10 23
MAP	- IMPLANTATION_LOT_COHEN_1_500 20171031
MAP	- 20171027-170001_PLAN_DU_SOUS_SOL
AUAD	- 20171113 PR Grand Vallat ALT 20171017

Bureau d'études :
B.E.T. CERRETTI
 Chemin du Tonneau, Les Gorguettes
 13720 La Bouilladisse
 accueil@cerretti.fr
 Téléphone : 04.42.18.08.20
 Télécopie : 04.42.18.91.04

Maître d'ouvrage
COGEDIM PROVENCE
 Les carrés de Lenfant - Bat B
 140 Av du 12 juillet 1998
 13290 AIX EN PROVENCE



CONSTRUCTION DE LOGEMENTS AU PUY SAINTE REPARADE
Secteur le Grand Vallat
PLAN ETAT DES LIEUX

DATE: 28/11/17
Ech. : 1/1000
Réf. : 17381.SB
N° : 1
PHASE : LSE



Auteur	Liste des références externes du fichier
GEOMETRE	- 01097001-_TOPO
GEOMETRE	- 11521-division 20170615
CERRETTI	- 17381 points ruissellement CC44
CERRETTI	- 17381 risque inondation CC44
CERRETTI	- 17381 Le Puy Cogedim Réseaux existants CC44
MAP	- 20171113-PLAN GRAND VALLAT91117
CERRETTI	- 17381 COGEDIM LE PUY PUP V2 2017 10 23
MAP	- IMPLANTATION_LOT_COHEN_1_500 20171031
MAP	- 20171027-170001_PLAN_DU_SOUS_SOL
AUAD	- 20171113 PR Grand Vallat ALT 20171017

Bureau d'études :
B.E.T. CERRETTI
 Chemin du Tonneau, Les Gorguettes
 13720 La Bouilladisse
 accueil@cerretti.fr
 Téléphone : 04.42.18.08.20
 Télécopie : 04.42.18.91.04

Maître d'ouvrage
COGEDIM PROVENCE
 Les carrés de Lenfant - Bat B
 140 Av du 12 juillet 1998
 13290 AIX EN PROVENCE

CONSTRUCTION DE LOGEMENTS AU PUY SAINTE REPARADE
Secteur le Grand Vallat
PLAN D'AMENAGEMENT

DATE: 28/11/17
Ech. : 1/1000
Réf. : 17381.SB
N° : 2
PHASE : LSE

Les photographies ci-dessous illustrent une vue d'ensemble du secteur d'étude.



Vue longeant l'avenue de la République



Vue longeant le chemin de la Garde

Les parcelles du projet correspondent à des parcelles agricoles.

Après aménagement de la zone de projet, le site sera occupé de la manière suivante :

- 8 124 m² de bâtiment (toiture, auvent et terrasse),
- 13 948 m² de voiries et autres surfaces revêtues,
- 846 m² de surface en stabilisé,
- 1 043 m² de toitures végétalisées et dalles plantées,
- 2 735 m² de parking paysager (perméable),
- 24 616 m² d'espaces verts.

L'opération générera donc une imperméabilisation de 22 918 m² (au sens du zonage pluvial de la commune ; le stabilisé étant considéré comme surface imperméabilisée) par rapport au terrain actuel qui se trouve à l'état naturel.

Le terrain a une pente naturelle orientée du Sud vers le Nord. Or, la limite sud du projet est bordée par la route départementale RD561b ayant son propre réseau d'assainissement pluvial. Le terrain n'intercepte donc pas les écoulements d'un bassin versant amont.

Le projet de construction nécessite la **mise en place d'un système d'assainissement pluvial** cohérent et adapté aux contraintes topographiques et au milieu récepteur.

L'assainissement pluvial du projet comprendra :

- Un réseau de collecte gravitaire pour les eaux pluviales des toitures et des voiries,
- Un dispositif de traitement qualitatif des eaux pluviales des voiries,
- Un dispositif de rétention d'un **volume global d'au moins 2 521 m³**, obtenu par application du ratio de 110 l/m² imperméabilisé, et se vidangeant à un **débit régulé de 93.5 l/s**, correspondant au débit de 20 l/s par hectare de projet préconisé par le zonage pluvial de la commune du Puy-Sainte-Réparate ainsi que par la doctrine de la DDTM13.

Les critères de dimensionnement pour le futur dispositif de rétention sont compatibles avec le zonage pluvial de la commune du Puy-Sainte-Réparate, et avec la doctrine de la Direction Départementale des Territoires des Bouches-du-Rhône.

Après stockage et régulation, la vidange du futur dispositif de rétention des eaux pluviales se fera à débit régulé dans le fossé situé en contrebas du projet sur sa limite nord.

Le traitement qualitatif des eaux pluviales avant rejet au milieu naturel se fera par une décantation dans les dispositifs de rétention couplée à un dégrillage et à une cloison siphonide au niveau de l'ouvrage de rejet propre à chaque bassin.

4. SITUATION REGLEMENTAIRE DE L'OPERATION

Le projet est susceptible d'être concerné par la rubrique suivante de l'article R. 214-1 du code de l'environnement relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement :

Rubrique 2.1.5.0. : Rejet d'eaux pluviales dans les eaux 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 :

- Supérieure ou égale à 20 ha (Autorisation) ;
- Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (Déclaration).

L'emprise foncière du projet est de 5.0128 ha. Le projet n'intercepte pas de bassin naturel amont.

La surface totale à prendre en compte est donc de 5.0128 ha, supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha.

Rubrique 3.2.3.0. : Plans d'eau, permanents ou non :

- Dont la superficie est supérieure ou égale à 3 ha (Autorisation) ;
- Dont la superficie est supérieure à 0.1 ha mais inférieure à 3 ha (Déclaration).

La somme des surfaces au miroir des bassins de rétention à ciel ouvert est d'environ 0.33 ha, supérieure à 0.1 ha mais inférieure à 3 ha.

L'opération est donc redevable d'un dossier de déclaration en vertu des rubriques 2.1.5.0 et 3.2.3.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du Code de l'environnement.

NOTICE D'INCIDENCES

SOMMAIRE

SOMMAIRE	10
1 - INTRODUCTION – CADRE.....	13
2 - ANALYSE DE L'ETAT INITIAL.....	14
2.1 - QUALITE ET VULNERABILITE DU MILIEU NATUREL	14
2.1.1 - Espaces réglementés	14
2.1.1.1 - Plans de Prévention des Risques	14
2.1.1.2 - Inondabilité de la zone d'étude.....	16
2.1.1.3 - Arrêté préfectoral de biotope	16
2.1.1.4 - Parc National	17
2.1.1.5 - Réseau Natura 2000	17
2.1.1.6 - Plan National en faveur des espèces menacées.....	17
2.1.1.7 - Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF).....	18
2.1.1.8 - Sites géologiques.....	18
2.1.1.9 - Zones humides.....	19
2.1.1.10 - Sites et paysages.....	19
2.1.1.11 - Périmètres de protection de captages d'eau potable.....	19
2.1.2 - Schémas d'aménagement relatifs à l'eau	19
2.1.3 - Qualité des milieux aquatiques.....	19
2.1.3.1 - Qualité chimique et écologique	19
2.1.3.2 - Qualité piscicole	22
2.1.3.3 - Qualité des eaux de baignade	23
2.1.3.4 - Prélèvements et rejets d'eau	23
2.2 - CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE.....	24
2.3 - EAUX SOUTERRAINES	25
2.4 - CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE	29
2.4.1 - Fonctionnement hydrographique dans le secteur du projet.....	29
2.4.2 - Bassin versant intercepté par le projet.....	30
2.5 - CONTEXTE CONSTITUTIONNEL ET REGLEMENTAIRE – PLAN LOCAL D'URBANISME....	30
2.5.1 - Dispositions générales et communes à toutes les zones	31
2.5.1.1 - Article 10 – Marges de recul le long des ouvrages hydrauliques.....	31
2.5.1.2 - Article 13 – Assainissement collectif / non collectif / eaux pluviales / eaux de piscine	31
2.5.2 - Dispositions applicables à la zone à urbaniser 1AU.....	32

2.5.3 - Dispositions applicables dans les secteurs soumis aux risques inondation par ruissellement pluvial et par débordement.....	32
2.5.3.1 - En aléa modéré modélisé	32
2.5.3.2 - En aléa faible modélisé.....	34
2.5.3.3 - En aléa résiduel.....	34
2.5.4 - Autres dispositions particulières (hygiène, écologie, et préservation)	35
2.5.4.1 - Dispositions applicables dans les secteurs issus du zonage pluvial	35
2.5.4.2 - Dispositions applicables dans les espaces et secteurs desservis par des ouvrages et installations hydrauliques gérés par l'ASA du canal de Peyrolles	36
3 - INCIDENCE DU PROJET SUR LE MILIEU RECEPTEUR ET MESURES COMPENSATOIRES.....	37
3.1 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE AVANT AMENAGEMENT	37
3.1.1 - Climat	37
3.1.2 - Pluviométrie retenue	37
3.1.3 - Analyse de l'état initial	39
3.1.3.1 - Caractéristiques des bassins versants en situation actuelle	39
3.1.3.2 - Calculs des débits de pointe avant aménagement.....	39
3.2 - ANALYSE DE L'ETAT PROJET.....	40
3.2.1 - Délimitation des bassins versants	40
3.2.2 - Imperméabilisation liée au projet	41
3.2.3 - Caractéristiques des bassins versants.....	42
3.2.4 - Calcul des débits de pointe à l'état projet	42
3.2.5 - Dimensionnement du réseau d'assainissement pluvial	43
3.2.5.1 - Prescriptions de la DDTM13	44
3.2.5.2 - Prescriptions du zonage pluvial du Puy-Sainte-Réparate	44
3.3 - MESURES COMPENSATOIRES.....	44
3.3.1 - Caractéristiques du dispositif de rétention	44
3.3.2 - Calcul des débits de pointe après compensation	45
3.3.3 - Répartition du volume de rétention sur l'emprise du projet	46
3.3.3.1 - Caractéristiques des bassins de rétention.....	46
3.3.3.2 - Adaptation et fonctionnement du dispositif.....	47
3.3.3.3 - Ouvrages de fuite	48
3.3.3.4 - Ouvrage de surverse.....	49
3.3.3.5 - Fonctionnement pour un évènement pluvieux exceptionnel.....	49
3.4 - INCIDENCE DU PROJET SUR LA QUALITE DES EAUX ET MESURES COMPENSATOIRES.	50
3.4.1 - Impact du projet sur la qualité des eaux.....	50
3.4.1.1 - Pollution liée aux travaux de construction.....	50
3.4.1.2 - Pollution saisonnière	51
3.4.1.3 - Pollution chronique	51
3.4.1.4 - Pollution accidentelle	51
3.4.1.5 - Incidence effective du projet sur la qualité des eaux.....	51

3.4.2 - Mesures compensatoires vis-à-vis de la qualité des eaux.....	54
3.4.2.1 - Mesures compensatoires en phase chantier	54
3.4.2.2 - Mesures compensatoires en matière de lutte contre la pollution chronique .	54
3.4.2.3 - Mesures compensatoires en matière de lutte contre la pollution accidentelle	55
3.4.2.4 - Mesures compensatoires en matière de lutte contre la pollution saisonnière	55
3.5 - COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE SDAGE 2016-2021 DU BASSIN RHONE MEDITERANNEE	56
3.6 - COMPATIBILITE AVEC LES DISPOSITIONS DU PLAN DE GESTION DES RISQUES INONDATIONS	57
3.7 - CONTRIBUTION AUX OBJECTIFS VISES PAR L'ARTICLE L.211-1 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT	58
4 - RESUME NON TECHNIQUE.....	60
5 - RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET A ETE RETENU	61
6 - CONCLUSION	62
7 - ANNEXES	63

1 - INTRODUCTION – CADRE

Le projet consiste en la construction de 233 logements (89 T2, 107 T3, 34 T4 et 3 T5) sur la parcelle A n°68 de la commune du Puy-Sainte-Réparate.

Le terrain concerné par le projet est situé au Nord de la départementale RD561B, à l'Ouest du territoire communal. Le terrain est une parcelle agricole. Le projet est situé à proximité immédiate du centre urbain.

L'aménagement de zones naturelles dans le cadre de projets tels que celui-ci provoque l'imperméabilisation des sols et, par conséquent, l'augmentation des débits de pointe générés par le ruissellement pluvial.

Les accès au projet se feront depuis l'avenue de la République et le chemin de la Garde via des accès à créer.

Pour maîtriser la gestion de ces écoulements par temps de pluie, le code de l'environnement soumet à déclaration les projets impliquant un rejet d'eaux pluviales dans les eaux superficielles ou souterraines mettant en jeu des superficies supérieures à un hectare et inférieures à vingt hectares.

Le rejet des eaux du projet se fera dans le fossé situé en partie basse du projet sur sa limite nord.

Cet aménagement est soumis à déclaration conformément aux prescriptions des articles L. 214-1 et suivants du code de l'environnement.

La présente note constitue le dossier de déclaration contenant le document d'analyse des incidences du projet sur le milieu récepteur, et articulé autour des volets suivants :

- Caractérisation de l'état initial,
- Description du projet,
- Analyse des incidences du projet, en particulier sur les conditions d'écoulement et la qualité des eaux,
- Enoncé de mesures compensatoires ou conservatoires le cas échéant,
- Compatibilité du projet avec les schémas et plans de gestion et protection de l'environnement,
- Raisons pour lesquelles le projet a été retenu ainsi qu'un résumé non technique.

2 - ANALYSE DE L'ETAT INITIAL

2.1 -QUALITE ET VULNERABILITE DU MILIEU NATUREL

2.1.1 - Espaces réglementés

Les espaces réglementés dans lesquels s'inscrit la zone de projet sont listés dans les paragraphes suivants.

2.1.1.1 - Plans de Prévention des Risques

D'après les Plans de Prévention des Risques sur la commune du Puy Sainte Réparate (selon l'IAL daté du mois de février 2015), la zone de projet est exposée aux risques suivants :

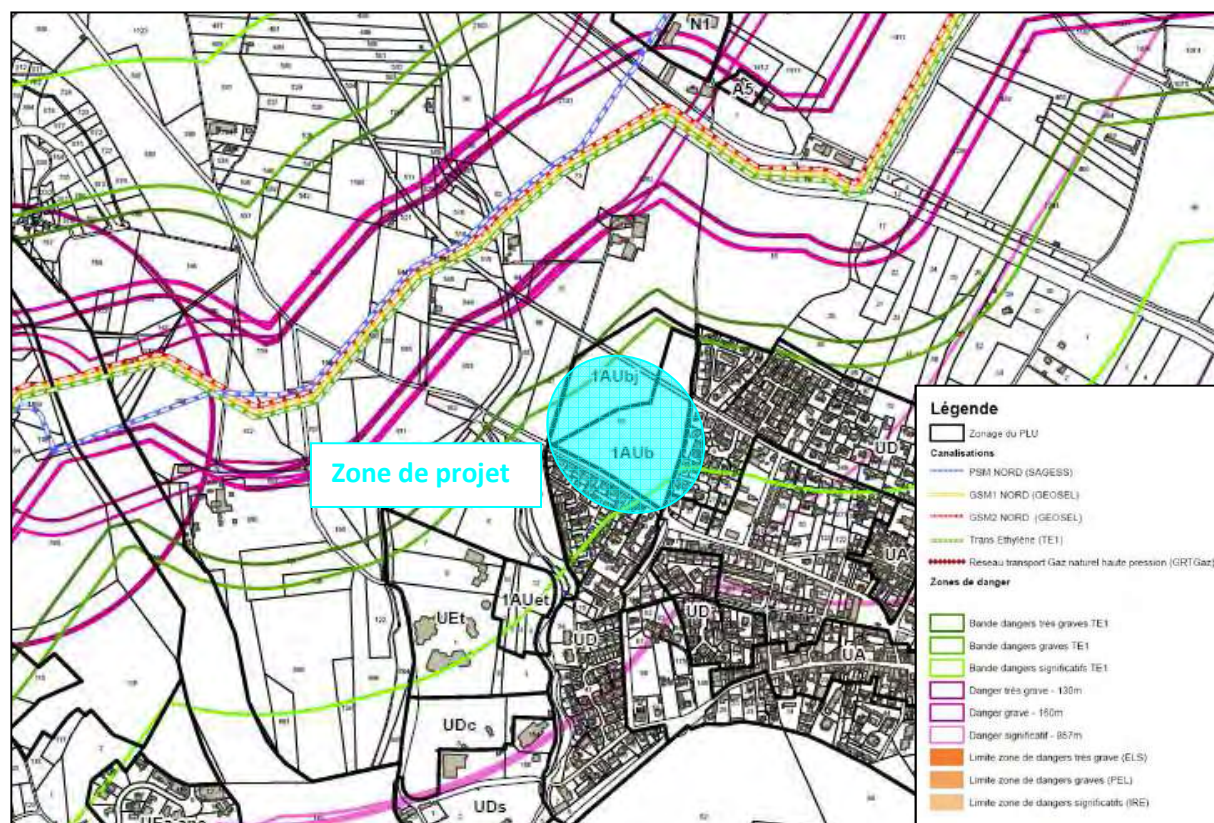
- Aléa « Séisme » dont le PPR a été approuvé le 15 juin 1992 : l'emprise du projet est située en « risque modéré séisme B6 » (voir annexe 1),
- Aléa « Mouvements de terrain (chutes de blocs) » dont le PPR a été approuvé le 15 juin 1992 : l'emprise du projet est située en dehors des zones à risque (voir annexe 1),
- Aléa « Mouvements de terrain (retrait-gonflement des argiles) » dont le PPR a été approuvé le 14 avril 2014 : toute la commune est située en « zone faiblement à moyennement exposée B2 » (voir annexe 2),
- Aléa « Inondation » dont le PPR a été approuvé le 5 novembre 2014 : l'emprise du projet est située en dehors des zones à risque (voir annexe 3),

Il convient de préciser que la Commune n'est pas située dans le périmètre d'un Plan de Prévention de Risques Technologiques (PPRT) selon l'IAL de février 2015.

Néanmoins, selon le PLU en vigueur, la commune est soumise à un risque lié au transport de matière dangereuse, voies ou canalisations, repéré au document graphique du règlement dont un extrait est présenté ci-après.

Les canalisations de transport d'éthylène et d'hydrocarbures concernées sont :

- **La canalisation de transport d'éthylène TRANS ETHYLENE**, reliant Lavera Saint-Auban, traverse la commune. Cette canalisation est déclarée d'intérêt général par le décret du 8 septembre 1967. Elle fait l'objet de servitudes d'utilité publique en application de l'article R126-1 du code de l'urbanisme ; ces servitudes sont annexées au PLU en classification I5 ;
- **Le pipeline d'hydrocarbures liquides et de saumures Ø 500 mm GSM1** de GEOSEL, déclaré d'intérêt général et autorisé par décret du 4 décembre 1967 ;
- **Le pipeline d'hydrocarbures liquides et de saumures Ø 500 mm GSM2** de GEOSEL, déclaré d'intérêt général et autorisé par décret du 24 mai 1972 ;
- **Le pipeline d'hydrocarbures liquides et de saumures Ø 600 mm de SAGESS**, déclaré d'intérêt général et autorisé par décret du 30 mars 2006.



Extrait de la carte des risques liés au transport de matières dangereuses du PLU

A la lecture du document graphique ci-dessus, il apparaît que la zone de projet est située :

- Dans le cercle des effets irréversibles (dangers significatifs) par rapport à la canalisation TRANS ETHYLENE,
- Dans le cercle des effets irréversibles (dangers significatifs) par rapport aux canalisations GSM1, GSM2 et PSM (SAGESSE).

Le règlement du PLU stipule que :

« Dans les zones de dangers significatifs pour la vie humaine correspondant aux effets irréversibles (IRE) :

Les projets de construction ou d'extension de bâtiments doivent être soumis pour avis au transporteur, le plus en amont possible afin de pouvoir analyser l'éventuel impact de ces projets sur la canalisation et recommander la mise en place de mesures compensatoires permettant de réduire les risques et les probabilités. »

2.1.1.2 - Inondabilité de la zone d'étude

Plan de Prévention du risque inondation :

Comme précisé ci-dessus, le territoire communal du Puy-Sainte-Réparate est couvert par un Plan de Prévention des Risques Inondations liés aux débordements de la Durance. Cependant, le projet est situé en dehors du lit majeur exceptionnel de la Durance (voir annexe 3).

Atlas des Zones Inondables :

La commune est également couverte par l'Atlas des Zones Inondables en PACA. Le projet est situé dans aucune des zones inondables telles que définies dans ce document (voir annexe 4).

Territoires à Risque important d'Inondations :

Le 20 décembre 2013, le préfet coordonnateur de bassin a arrêté la cartographie de 25 Territoires à Risques importants d'Inondation (TRI) du bassin Rhône-Méditerranée, dont le TRI d'Avignon – Plaine du Tricastin – Basse Vallée de la Durance.

La Durance, à proximité du projet, fait partie des rivières cartographiées par ce TRI. Néanmoins, l'emprise du projet est située en dehors des zones à risque (voir annexe 5).

Schéma pluvial du Puy-Sainte-Réparate :

Selon le schéma directeur pluvial annexé au Plan Local d'Urbanisme approuvé le 9 février 2017, le projet est situé en zones d'aléas « inondation par ruissellement » faible et résiduel (voir annexe 6). De plus, il est à noter la présence d'une bande d'aléa modéré sur la limite foncière à l'Est de l'opération qui est de taille négligeable.

Des prescriptions énoncées dans le PLU s'appliquent à cette zone. Elles ont été prises en compte pour l'élaboration du présent projet.

2.1.1.3 - Arrêté préfectoral de biotope

Quatre arrêtés préfectoraux de protection de biotope sont en vigueur à proximité de la zone de projet :

- « Lit de la Durance : Lieu-dit de la Bastide Neuve » (FR3800162), à 2.3 km au Nord,
- « Lit de la Durance : Lieu-dit de Tombadou » (FR3800163), à 2.6 km au Nord-Est,
- « Lit de la Durance : Lieu-dit du Mulet » (FR3800164), à 7 km à l'Est,
- « Grands rapaces du Lubéron » (FR3800167), à 10.6 km au Nord-Est.

2.1.1.4 - Parc National

La zone du projet n'est pas située à proximité d'un parc national.

2.1.1.5 - Réseau Natura 2000

Le projet se situe en dehors de tout site du réseau Natura 2000 (cf. annexe 7).

Les sites du réseau Natura 2000 recensés aux abords du projet sont les suivants :

- **Réseau Natura 2000 – Directive Habitats, Faune Flore :**
 - Zone Spéciale de Conservation « La Durance » (FR9301589) situé à 1.6 km au Nord,
 - Zone Spéciale de Conservation « Montagne Sainte Victoire » (FR9301605) situé à 8.7 km au Sud-Est.
- **Réseau Natura 2000 – Directive Oiseaux :**
 - Zone de Protection Spéciale « La Durance » (FR9312003) situé à 1.6 km au Nord,
 - Zone de Protection Spéciale « Garrigues de Lançon et chaînes alentour » (FR9310069) situé à 7.4 km au Nord-Ouest,
 - Zone de Protection Spéciale « Massif du petit Luberon » (FR9310075) situé à 10.6 km au Nord-Est.

Les parcelles d'implantation du projet se trouvent donc à une distance d'au moins 1.6 km de tout site recensé au titre du réseau Natura 2000.

Le projet étant soumis à déclaration en vertu des rubriques 2.1.5.0 et 3.2.3.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement, une évaluation appropriée au regard des sites Natura 2000 est fournie en annexe 8.

2.1.1.6 - Plan National en faveur des espèces menacées

La zone de projet n'est pas située au cœur d'un territoire du Plan National d'Actions en faveur de la Tortue d'Hermann ou de l'Aigle de Bonelli.

2.1.1.7 - Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF)

Les ZNIEFF recensées aux abords du secteur d'étude sont les suivantes :

- **Quatre ZNIEFF terrestre de type I :**
 - « La basse Durance, du pont de pertuis au pont de Cadenet » (ZNIEFF 930020486) située à 1.6 km au Nord,
 - « La basse Durance, du pont de pertuis au pont de Cadenet » (ZNIEFF 930020478) située à 2 km au Nord,
 - « Vallon du Dragon » (ZNIEFF 930020185) située à 2.9 km au Nord-Ouest,
 - « Massif de Saint Sépulcre » (ZNIEFF 930012372) située à 10.5 km au Nord-Est.

- **Cinq ZNIEFF terrestre de type II :**
 - « Chaîne des côtes – Massif de Rognes » (ZNIEFF 930012447) située à 1.4 km à l'Ouest,
 - « La basse Durance » (ZNIEFF 930020485), située à 1.6 km au Nord,
 - « La basse Durance » (ZNIEFF 930012394), située à 2 km au Nord,
 - « Chaîne de la Travaresse » (ZNIEFF 930020188) située à 4 km au Sud,
 - « Massif de Concors, plateau de Peyrolles, montagne des Ubacs, bois du Ligoures » (ZNIEFF 930020220) située à 8.4 km au Sud-Est.

Les parcelles d'implantation du projet se trouvent hors des périmètres de protection et à distance significative de toutes ces zones d'intérêt faunistique.

L'annexe 7 présente la cartographie des territoires à enjeux environnementaux à proximité du site.

2.1.1.8 - Sites géologiques

Les sites géologiques aux abords du secteur d'étude sont les suivants :

- **Aucun site géologique ponctuel,**

- **Quatre sites géologiques surfaciques :**
 - « Le basalte Burdigalien de Beaulieu » (PAC0476), situé à 3.8 km au Sud-Ouest,
 - « Gisement de dinosauriens de Saint-Estève Janson » (PAC0417), situé à 3 km au Nord-Ouest,
 - « Faille d'Aix-en-Provence à Meyargues » (PAC0497) situé à 9.5 km au Sud-Est,
 - « Gisement fossilifères de vertébrés oligocènes, les Logis de Venelles » (PAC0421) situé à 9 km au Sud-Est.

La zone du projet est située à distance significative de tous sites géologiques.

2.1.1.9 - Zones humides

On entend par zone humide les terrains exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année.

La zone de projet n'est pas située en zone humide.

2.1.1.10 - Sites et paysages

La zone de projet n'est pas située à proximité immédiate d'un site ou de paysages ayant une protection réglementaire ou contractuelle.

2.1.1.11 - Périmètres de protection de captages d'eau potable

D'après les données de l'Agence Régionale de Santé (ARS), Pole eaux destinées à la consommation humaine, la zone de projet n'est concernée par aucun périmètre de protection de captage d'eau potable.

2.1.2 - Schémas d'aménagement relatifs à l'eau

L'emprise du projet est encadrée par le SDAGE du bassin Rhône-Méditerranée 2016-2021, entré en vigueur le 21 décembre 2015.

De plus, la zone de projet est située dans le périmètre du contrat de rivière du bassin versant de la Durance porté par le Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée de la Durance (SMAVD).

2.1.3 - Qualité des milieux aquatiques

2.1.3.1 - Qualité chimique et écologique

Les eaux pluviales de la zone de projet seront rejetées dans le fossé situé en partie basse du projet sur sa limite nord-est. Celui-ci trouve son exutoire plus à l'Ouest dans le canal en rive ouest de la route en bordure ouest du projet qui se rejette à l'aval dans le Grand Vallat, affluent de la Durance : exutoire final des eaux pluviales.

Selon l'agence de l'eau, l'exutoire final des eaux pluviales du projet est référencé en tant que masse d'eau fortement modifiée « La Durance de l'aval de Mallemort à Coulon » (Code masse d'eau : FRDR246A).

**COGEDIM – « Le Grand Vallat » - Le Puy-Sainte-Réparate (13)
Dossier de déclaration au titre de la loi sur l'eau – Indice A**

Les qualités et objectifs de qualité de la masse d'eau FRDR246A, tels que définis dans le SDAGE 2010-2015, sont présentés ci-après :

- La qualité écologique est qualifiée de « Médiocre », avec un objectif de retour à un « Bon état » en 2021 dans le cadre de l'état initial du SDAGE 2009,
- La qualité chimique est qualifiée de « bon état » avec objectif de « Bon état » maintenu pour 2015 (donnée estimée dans le cadre de l'état initial du SDAGE 2009).

MASSES D'EAU			ÉTAT ÉCOLOGIQUE					ÉTAT CHIMIQUE					
N°	NOM	STATUT	2009			OBJ. BE	MOTIFS DU REPORT ①		2009			MOTIFS DU REPORT ①	
			ÉTAT ①	NC ①	NR NQE ①		CAUSES	PARAMÈTRES	ÉTAT ①	NC ①	OBJ. BE ①	CAUSES	PARAMÈTRES
FRDR244	La Durance du Coulon à la confluence avec le Rhône	MEFM	MED	3		2021	CN	continuité/rég. hydrologique/ichtyofaune/cond. morpholog.	BE	1	2015		
FRDR246a	La Durance du vallon de la Campane à l'amont de Mallemort	MEFM	MED	3		2021	CN	cond. morpholog./rég. hydrologique/ichtyofaune	BE	1	2015		
FRDR246b	La Durance de l'aval de Mallemort au Coulon	MEFM	MED	2		2021	CN	continuité/rég. hydrologique/ichtyofaune/cond. morpholog.	BE	2	2015		
FRDR2032	La Durance du canal EDF au vallon de la Campane	MEFM	MED	3		2021	CN	cond. morpholog./rég. hydrologique/ichtyofaune	BE	3	2015		
FRDR10015	vallat de galance	MEN	MOY	1		2027	FTr	param. génér. qual. phys-chim./flore aquatique	?		2015		

État écologique

TBE	Très bon état
BE	Bon état
MOY	État moyen
MED	État médiocre
MAUV	État mauvais
?	État indéterminé : absence actuelle de limites de classes pour le paramètre considéré ou absence actuelle de référence pour le type considéré (biologie). Pour les diatomées, la classe d'état affichée sera "indéterminé" si l'indice est calculé avec une version de la norme différente de celle de 2007 (Norme AFNOR NF T 90-354)
	Absence ou insuffisance de données

État chimique

BE	Bon état
MAUV	État mauvais
?	Information insuffisante pour attribuer un état
	Absence ou insuffisance de données

Statut

MEN	Masse d'eau naturelle (non MEFM)
MEFM	Masses d'eau fortement modifiées au sens de l'art. 4.3 de la DCE
MEA	Masse d'eau artificielle

Niveau de confiance de l'état évalué

1	Faible
2	Moyen
3	Fort
	Indéterminé

Causes du motif du report

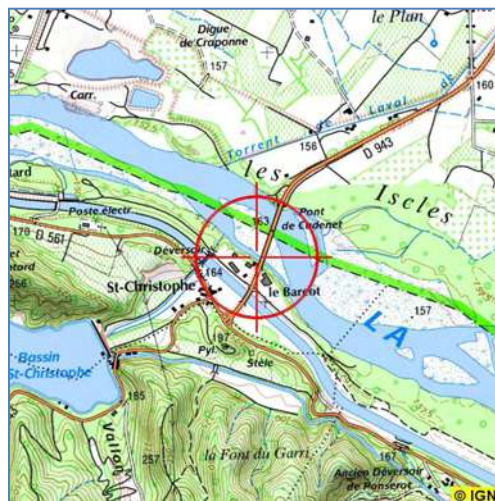
FTr	Faisabilité technique (report d'objectif)
CDr	Coûts disproportionnés (report d'objectif)
CN	Conditions naturelles
FTo	Faisabilité technique (objectif moins strict)
CDo	Coûts disproportionnés (objectif moins strict)
NM	Nouvelle modification (projet d'intérêt général)

Objectifs et caractéristiques de la masse d'eau superficielle FRDR246a (SDAGE 2010-2015)

**COGEDIM – « Le Grand Vallat » - Le Puy-Sainte-Réparate (13)
Dossier de déclaration au titre de la loi sur l'eau – Indice A**

De plus, la qualité de la masse d'eau superficielle est suivie par la station « Durance à La-Roque-D'Antheron » (code station : 06162600) située au niveau du pont traversant la départementale D943.

Le plan de situation de la station est présenté ci-dessous :



Plan de situation de la station de suivi « Durance à La-Roque-D'Antheron »

L'état des eaux de la station entre 2008 et 2016 est présenté ci-dessous.

Années (1)	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriments		Acidification	Polluants spécifiques	Invertébrés benthiques	Diatomées	Macrophytes	Poissons	Hydromorphologie	Présence hydromorphologique	ÉTAT ÉCOLOGIQUE	POTENTIEL ÉCOLOGIQUE	ÉTAT CHIMIQUE
			Nutriments N	Nutriments P											
2016	BE	Ind	TBE	TBE	BE	BE		TBE				Moy	MOY	BE	
2015	BE	Ind	TBE	TBE	BE	BE		TBE				Moy	MOY	BE	
2014	BE	Ind	TBE	TBE	BE	BE		TBE				Moy	MOY	BE	
2013	BE	Ind	TBE	BE	BE	BE		TBE				Moy	MOY	BE	
2012	BE	Ind	BE	BE	BE	BE		TBE				Moy	MOY	BE	
2011	BE	Ind	BE	TBE	BE	BE		TBE				Moy	MOY	BE	
2010	TBE	Ind	BE	TBE	BE	MAUV		TBE				Moy	MOY	BE	
2009	TBE	Ind	TBE	TBE	BE	MAUV		TBE				Moy	MOY	BE	
2008	BE	Ind	TBE	TBE	BE	BE		TBE				Moy	MOY	MAUV	

État écologique

TBE	Très bon état
BE	Bon état
MOY	État moyen
MED	État médiocre
MAUV	État mauvais
Ind	État indéterminé : absence actuelle de limites de classes pour le paramètre considéré, ou absence actuelle de référence pour le type considéré (biologie), ou données insuffisantes pour déterminer un état (physicochimie). Pour les diatomées, la classe d'état affichée sera "Indéterminé" si l'indice est calculé avec une version de la norme différente de celle de 2007 (Norme AFNOR NF T 90-354)
NC	Non Concerné
	Absence de données

État chimique

BE	Bon état
MAUV	Non atteinte du bon état
Ind	Information insuffisante pour attribuer un état
	Absence de données

Etat des eaux à la station « Durance à La-Roque-D'Antheron »

Les résultats de l'année 2016 indiquent que pour cette année là, le potentiel écologique était qualifié de « moyen » et l'état chimique était qualifié de « bon état ».

Les objectifs de qualité de cette masse d'eau définis dans le SDAGE RM 2016-2021 sont présentés ci-dessous.

7 - Durance			
Basse Durance - DU_13_04			
FRDR246a	La Durance du vallon de la Campana à l'amont de Mallemort	Cours d'eau	Masse d'eau fortement modifiée
Objectif d'état écologique : bon potentiel	Echéance : 2027	Objectif d'état chimique sans ubiquiste -	Echéance : 2015
Motivations en cas de recours aux dérogations :	Conditions naturelles, Coûts disproportionnés	Objectif d'état chimique avec ubiquiste -	Echéance : 2015
Paramètres faisant l'objet d'une adaptation :	Continuité, morphologie, hydrologie, matières organiques et oxydables	Motivations en cas de recours aux dérogations :	
		Paramètres faisant l'objet d'une adaptation :	

Objectifs de la masse d'eau FRDR246A selon le SDAGE RM 2016-2021

L'objectif pour la masse d'eau FRDR246A a été requalifié à « bon potentiel » et a été reporté à 2027 par le SDAGE RM 2016-2021.

2.1.3.2 - Qualité piscicole

Les données suivantes sont issues du site du Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée de la Durance (SMAVD).

L'aménagement et la gestion du cours d'eau à des fins hydroélectriques constituent, sur le plan piscicole, les contraintes les plus importantes.

La faune de la Durance post-aménagement est désormais moins variée, moins abondante et ne contient pratiquement que des espèces peu exigeantes en terme d'habitat. Les espèces d'eau plus chaude à faible exigence habitationnelle et à large répartition longitudinale, se sont développées au détriment des espèces d'eau froide à très faible amplitude d'habitat et à distribution altitudinale plus marquée. Les espèces les plus polluosensibles et les plus exigeantes en terme d'habitat sont devenues marginales. Seuls quelques rares secteurs hébergent encore une faune variée possédant des organismes sensibles à la pollution.

36 espèces ont été recensées au total sur l'ensemble des opérations d'échantillonnage menées depuis la fin des années 1980. Mais cette richesse apparente masque une représentation et une répartition inégale de ces espèces : les espèces des cours d'eau chauds (black-bass, gambusie, poisson-chat, ...) et les migrateurs (alose, anguille, mulots) sont strictement localisés dans la partie terminale de la Durance ou dans les plans d'eau créés artificiellement. Outre cette répartition longitudinale inégale, le peuplement se caractérise par la faiblesse de la représentation de certaines espèces ou le caractère aléatoire de leur présence : truites, apron, bouvière, rotengle, loche de rivière... et par un déséquilibre marqué des peuplements en place dominés par quelques espèces de cyprinidés : chevesne, spirilin, blageon dans les zones courantes et brèmes au niveau des souilles.

Au-delà des modifications hydrologiques et morphologiques ayant entraîné de fortes perturbations de l'habitat aquatique, la quasi permanence de faibles débits entraîne :

- un cloisonnement longitudinal par insuffisance de la lame d'eau sur certaines têtes de radiers,
- la concentration et l'exacerbation des pollutions et de leurs manifestations (proliférations algales),
- l'amplification de l'effet traumatisant des crues (variations hydrologiques plus brutales et présentant une amplitude plus forte).

Entre le barrage de Serre-Ponçon et Sisteron, un autre élément contraint de manière supplémentaire les potentialités piscicoles : le colmatage du lit par les limons. D'autre part les barrages et seuils sont des obstacles aux déplacements et contribuent à la compartimentation longitudinale du cours d'eau. Enfin, la qualité de l'eau peut se révéler limitante (notamment à l'aval de Château-Arnoux-St Auban).

Il est à noter que des opérations destinées à rétablir la continuité piscicole en aval du barrage de Mallemort ont été engagées depuis 2002 en anticipation du Contrat de Rivière du Val de Durance : aménagement de passes à anguilles dans les barrages de Bonpas et Mallemort et étude de franchissabilité des seuils 67 et 68, au droit d'Avignon.

2.1.3.3 - Qualité des eaux de baignade

Les deux stations de mesure de la qualité des eaux de baignade les plus proches de la zone d'étude sont les suivantes :

- Lac de Peyrolles à Peyrolles-en-Provence : « excellente qualité » de 2013 à 2016,
- Plan d'eau du camping Val Durance à Cadenet : « excellente qualité » de 2013 à 2016.

Commune	Point de prélèvement	Type d'eau	2013	2014	2015	2016
PEYROLLES-EN-PROVENCE	Lac de peyrolles	douce	9E	9E	9E	9E
CADENET	PLAN D'EAU DU CAMPING VAL DURANCE	douce	5E	5E	5E	5E

E Excellente qualité	B Bonne qualité	S Qualité suffisante	I Qualité insuffisante
P Insuffisamment de prélèvements	N Pas de classement en raison de changements ou classement pas encore disponible		
Le nombre situé avant la lettre correspond aux nombres de prélèvements effectués dans l'année.			
A partir de la saison balnéaire 2013, le mode de calcul du classement est modifié en application de la directive européenne 2006/7/CE.			

Qualité des eaux de baignade

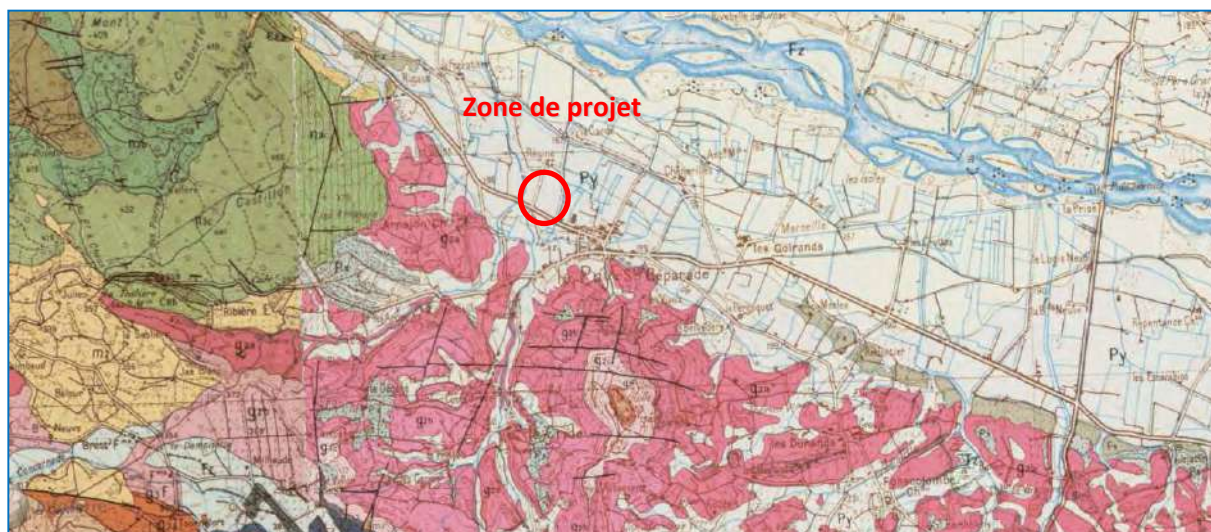
2.1.3.4 - Prélèvements et rejets d'eau

Aucun ouvrage de prélèvement superficiel connu de l'Agence de l'eau n'est recensé sur la commune.

Le service d'eau potable de Le Puy-Sainte-Réparate est concédé à la Société des Eaux de Marseille.

2.2 - CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

L'extrait de la carte géologique du BRGM est présenté ci-dessous.



Source : InfoTerre – BRGM

Extrait de la carte géologique

Ci-dessous est présenté un extrait de l'« Etude d'impact sur le lit moyen de la Durance en aval de Mallemort des nouvelles conditions de répartition des débits du canal EDF entre l'étang de Berre et la Durance » réalisée en janvier 1996 par la Société du Canal de Provence :

« La parcelle étudiée se trouve dans la plaine alluviale de la Durance.

Plus précisément, on observe sur le bassin versant une formation d'épandage locaux et colluvions du Würm (4^{ème} et dernière glaciation du quaternaire). Ces limons et cailloutis sont issus des glissements sur les pentes et de ruissellement aréolaires.

Le comblement alluvial et colluvial, peu épais, est de l'ordre de 10 mètres d'épaisseur.

La nappe alluviale de la Basse Durance est un des aquifères les plus étudiés du territoire français. En effet, la richesse de son réseau piézométrique, essentiellement constitué à l'occasion des aménagements hydroélectriques EDF installés des années 50-60, a permis de créer un historique autorisant une très bonne connaissance de ses caractéristiques globales et souvent locales.

Le site d'étude, situé à 1.8 km au sud de la Durance, appartient au bassin hydrogéologique de la Roque-d'Anthéron – Le Puy Sainte Réparate. La Durance suit dans le sens est-ouest la limite nord du bassin, depuis Lauris jusqu'à Mallemort avant de bifurquer vers le nord-ouest vers le Puy Sainte Réparate. Au sud, la limite est d'abord marquée par la Chaîne des Côtes puis est reprise à l'Ouest par les Alpilles. Le bassin, après un rétrécissement en amont, s'élargit vers l'aval : au passage du rétrécissement, la rivière prend de la vitesse et entraîne des matériaux ; les plus lourds se déposent en tête du bassin en un cône de déjection. Vers l'aval, où la pente est plus faible, les crues de la rivière s'étalent largement en abandonnant des limons plus légers dits de « débordement ». Il y a peu de sources (laurons) en rive gauche, pas du tout en rive droite, parce que l'épaisseur des alluvions est importante (de l'ordre d'une trentaine de mètres).

Cette nappe alluviale est alimentée par la nappe amont et les apports des coteaux : Lubéron, Alpilles et surtout Chaîne des Côtes.

Les irrigations jouent en été un rôle très important dans l'alimentation de la nappe. »

2.3 - EAUX SOUTERRAINES

Les résultats présentés ci-dessous sont extraits de l'étude géotechnique d'avant-projet G2 réalisée par Sol Conseil pour le compte de la société COGEDIM PROVENCE.

« Les niveaux d'eau suivants ont été mesurés au droit du projet (sondage SP9) :

Niveau d'eau mesuré lors de nos investigations	Niveau d'eau mesuré ultérieurement
13 juin 2017	05 juillet 2017
8,60 m/TN	Sec (fond du forage à 9,05m)

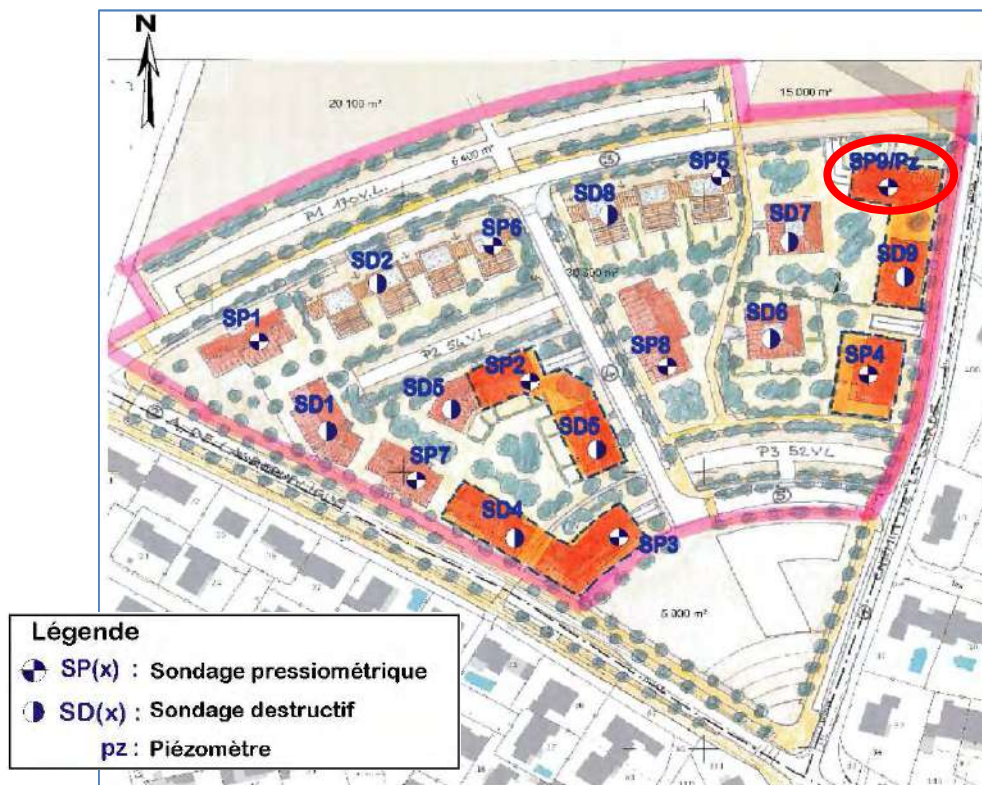
Seul un suivi à long terme (au moins un cycle de saison) sur des piézomètres permettrait de se prononcer concernant la présence d'une nappe ou d'écoulements.

Cependant, aucun niveau d'eau n'est présent à moins de 9 m de profondeur, ce qui ne devrait a priori pas concerner la réalisation des niveaux de sous-sol projetés.

Nos observations étant de courte durée, nous attirons votre attention sur le fait que le niveau d'eau est susceptible d'évoluer en fonction des conditions climatiques et de la pluviométrie.

Nous rappelons qu'en période climatique défavorable, des circulations d'eau ne sont pas à exclure dans les terrains de surface. L'eau météorique peine à percoler au travers des terrains de couverture et peut finir par saturer totalement les sols de surface. »

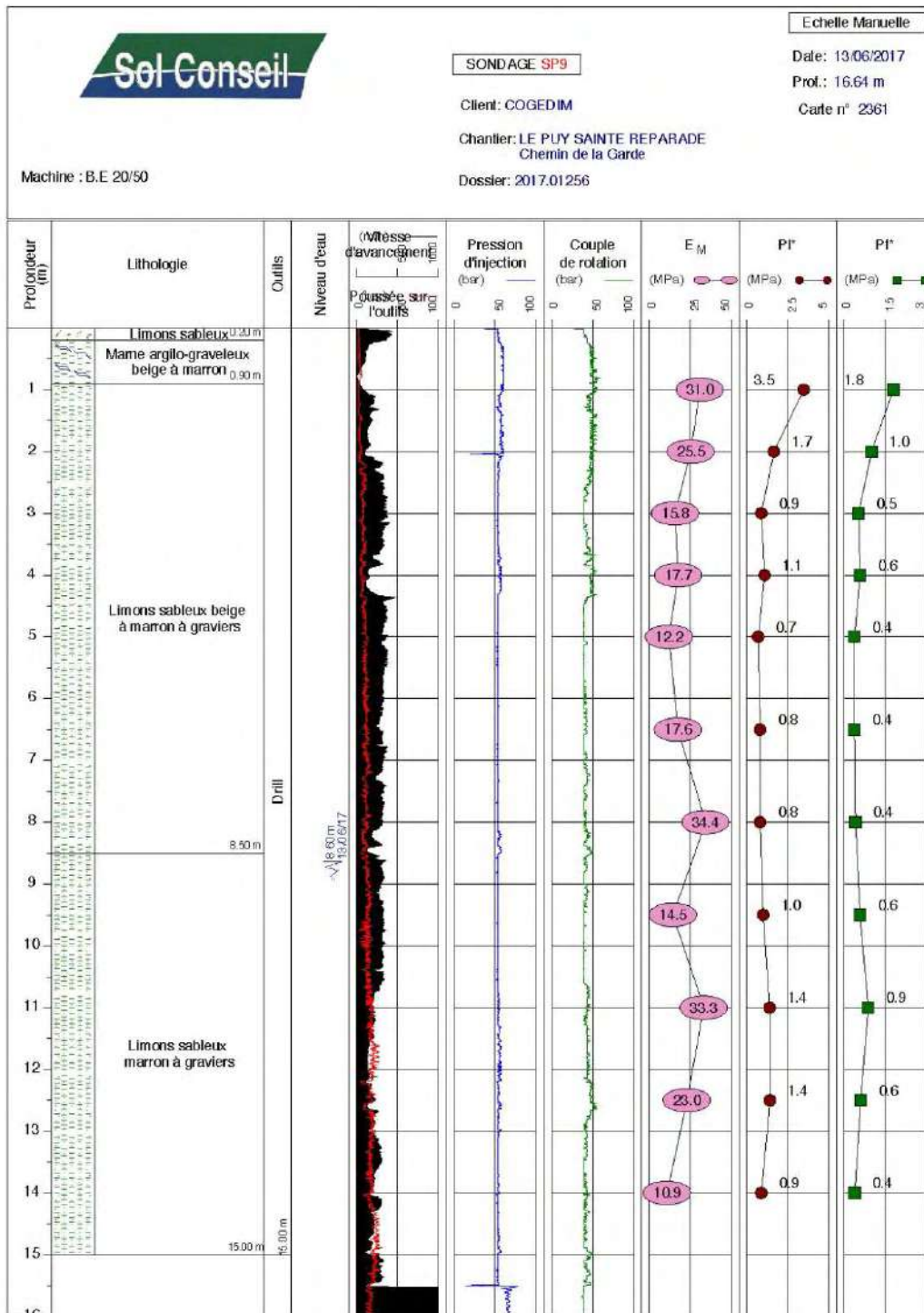
Le plan ci-dessous permet d'apprécier la localisation des sondages réalisés par SOL CONSEIL.



Plan d'implantation des sondages réalisés par SOL CONSEIL

**COGEDIM – « Le Grand Vallat » - Le Puy-Sainte-Réparate (13)
Dossier de déclaration au titre de la loi sur l'eau – Indice A**

La fiche de résultats des investigations in-situ relative au sondage pressiométrique SP9 est présentée ci-dessous :



Fiche résultats du sondage pressiométrique SP1

Comme précisé dans l'étude géotechnique, on considèrera donc que **le plus haut niveau de nappe est situé à plus de 9 m par rapport au terrain naturel.**

L'aquifère situé à l'aplomb de la zone d'étude appartient à la masse d'eau souterraine suivante : « Alluvions de la Durance aval et moyenne et ses affluents » (code de la masse d'eau FRDG302) selon l'état des lieux 2010 ou bien « Alluvions basse Durance » (FRDG359) selon l'état des lieux 2013. La fiche descriptive de ces masses d'eau FRDG302 et FRDG359 sont présentées en annexe 9.

Les principales caractéristiques de cette masse d'eau FRDG359 sont les suivantes :

- Surface estimée : 485 km²,
- Type de masse d'eau : alluvial,
- Type d'écoulement : Libre et captif associés – majoritairement libre,
- Lithologie dominante : alluvions graveleuses (graviers, sables),
- Recharge naturelle : impluvium local, écoulement des nappes affluentes, alimentation locale avec la Durance, apports latéraux (nappes de versant),
- Intérêt écologique : exceptionnel en raison de son rôle important pour les milieux aquatiques associés au corridor alluvial qui font l'objet d'une protection réglementaire NATURA2000,
- Intérêt économique : exceptionnel en raison des volumes importants que fournit la ressource. ME classée comme ressource patrimoniale et comme ressource stratégique pour l'AEP.

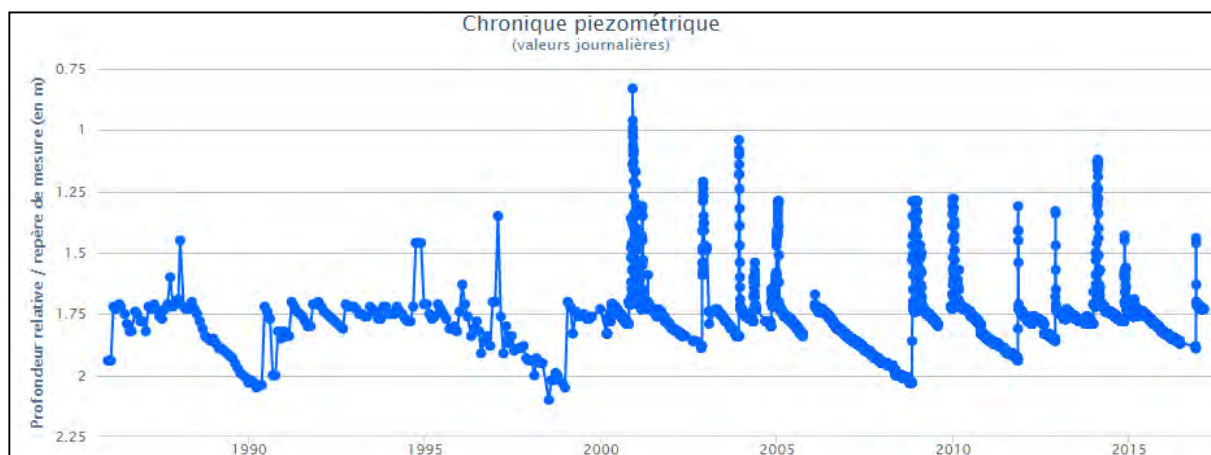
La station de suivi (avec piézomètre) de la masse d'eau souterraine la plus proche de la zone d'étude se dénomme « Le Puy Sainte Réparate – Les Iscles » (code national 09951X0068/F3). La localisation de la station de suivi est présentée ci-après.



Localisation de la station « Le Puy Sainte Réparate – Les Iscles »

La station a une altimétrie de 182 m NGT. Entre 1986 et 2016, la profondeur de l'eau a oscillé entre 0.75 m et 2.25 m.

**COGEDIM – « Le Grand Vallat » - Le Puy-Sainte-Réparate (13)
Dossier de déclaration au titre de la loi sur l'eau – Indice A**



Suivi piézométrique - station « Le Puy Sainte Réparate – Les Iscles » (données issues de la BSS Eau)

Les objectifs de qualité la masse d'eau souterraine FRDG302 tels que définis dans le SDAGE 2010-2015 sont présentés ci-après :

- L'état quantitatif est qualifié de « Bon état » avec un objectif d'atteinte du « Bon état » en 2015 dans le cadre de l'état initial du SDAGE 2010-2015,
- L'état chimique est qualifié d'« Etat mauvais » avec un objectif d'atteinte du « Bon état » en 2015 dans le cadre de l'état initial du SDAGE 2010-2015.

MASSES D'EAU		ÉTAT QUANTITATIF				ÉTAT CHIMIQUE						
N°	NOM	2009		OBJ. BE ①	MOTIFS DU REPORT ①		2009		TEND. ①	OBJ. BE ①	MOTIFS DU REPORT ①	
		ÉTAT ①	NC ①		CAUSES	PARAMÈTRES	ÉTAT ①	NC ①			CAUSES	PARAMÈTRES
FRDG302A	Durance aval pont de Mirabeau	?						?				
FRDG302B	Durance moyenne	?						?				
FRDG302C	Vallée de la Bléone	?						?				
FRDG302D	Vallée de l'Asse	?						?				
FRDG302	Alluvions de la Durance aval et moyenne et de ses affluents	BE		2015				MED		2015		

État quantitatif

BE	Bon état
MED	État mauvais
?	Information insuffisante pour attribuer un état
	Absence ou insuffisance de données

Niveau de confiance de l'état évalué

1	Faible
2	Moyen
3	Fort
	Indéterminé

État chimique

BE	Bon état
MED	État mauvais
?	Information insuffisante pour attribuer un état
	Absence ou insuffisance de données

Causes du motif du report

FTr	Faisabilité technique (report d'objectif)
CDr	Coûts disproportionnés (report d'objectif)
CN	Conditions naturelles
FTo	Faisabilité technique (objectif moins strict)
CDo	Coûts disproportionnés (objectif moins strict)
NM	Nouvelle modification (projet d'intérêt général)

Objectifs et caractéristiques de la masse d'eau souterraine

La qualité de la masse d'eau souterraine n'est pas mesurée car il n'existe pas de station de mesure pour cette masse d'eau.

Il est à noter que, dans le cadre de l'état des lieux révisé en 2013 pour le SDAGE RM 2016-2021, cette masse d'eau présentait un bon état aussi bien quantitatif que chimique.

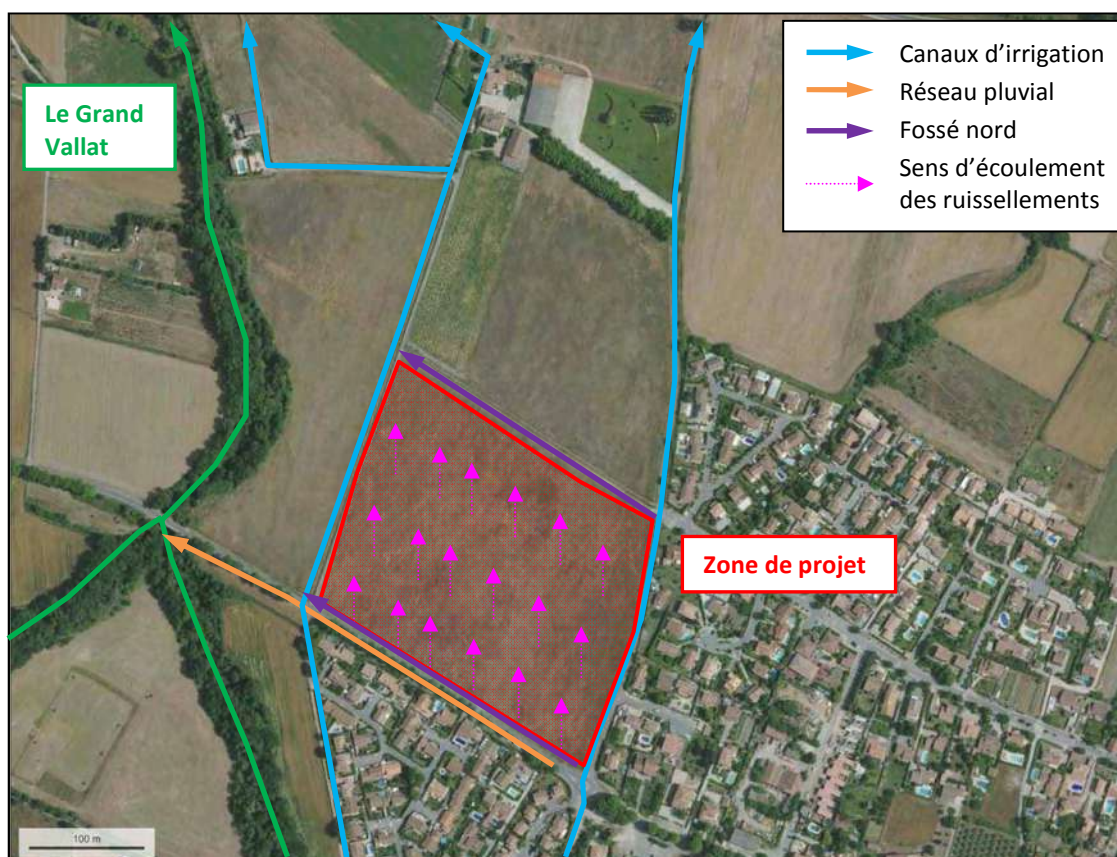
2.4 - CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE

2.4.1 - Fonctionnement hydrographique dans le secteur du projet

Le secteur d'étude est situé sur le bassin versant de la Durance, en rive gauche de la rivière. Le réseau hydrographique global du secteur d'étude est présenté sur la carte ci-après.

La zone de projet correspond à un terrain agricole. Il n'existe pas de thalweg marqué. Les flux de ruissellement s'écoulent de manière diffuse suivant la pente naturelle du terrain qui suit la direction du Sud vers le Nord avant de rejoindre le canal de l'Association Syndicale Autorisée des Arrosants du Canal de Peyrolles existant à l'Ouest du projet. En effet, la berge du contre fossé en limite nord du projet étant surélevée par rapport au terrain naturel, les eaux de ruissellement ne sont donc pas interceptées par ce contre-fossé.

Le canal dans lequel se rejettent les eaux pluviales rejoint le Grand Vallat qui est un affluent de la Durance.



Réseau hydrographique à l'échelle du projet

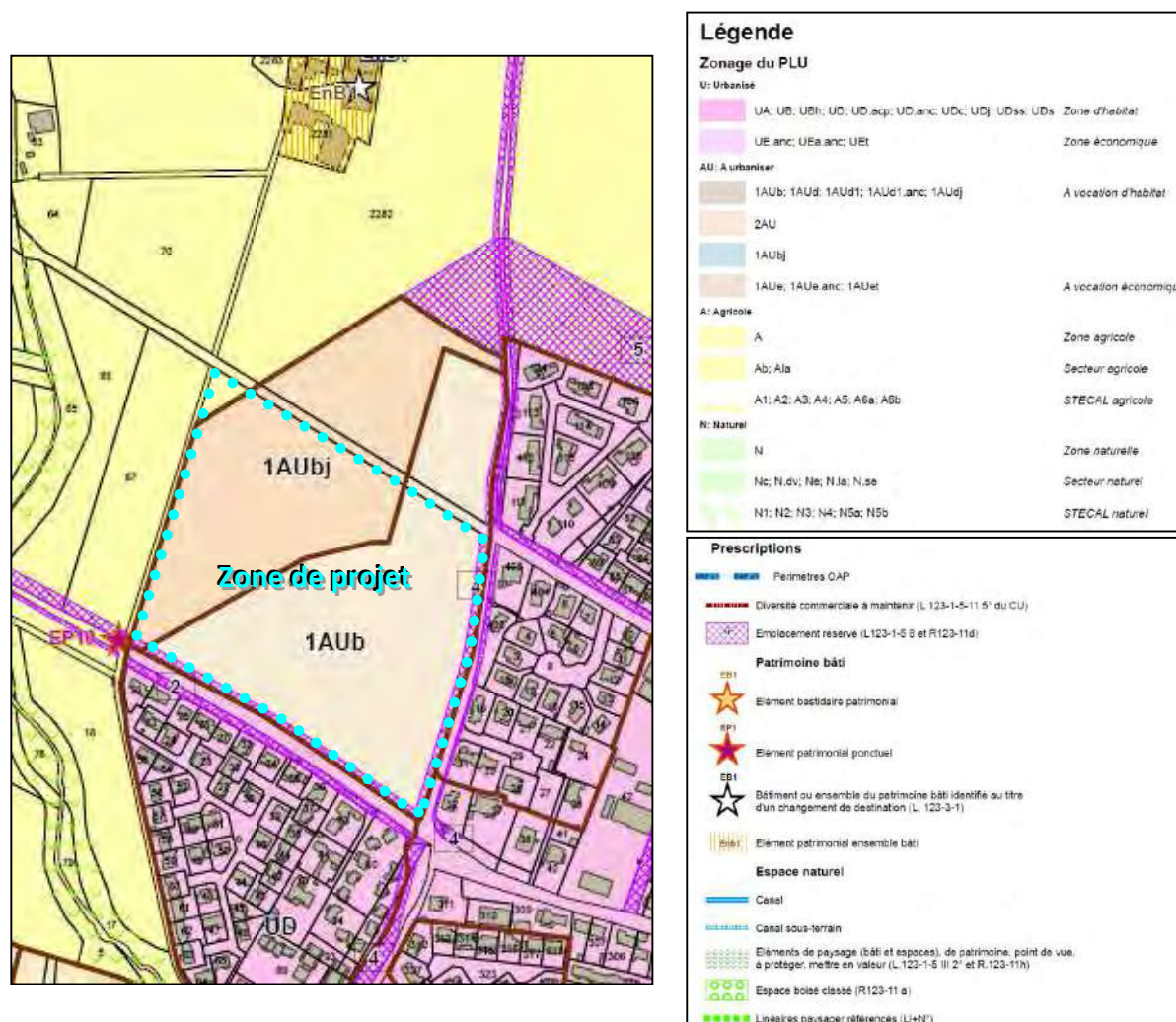
2.4.2 - Bassin versant intercepté par le projet

Compte tenu de la configuration topographique du site, les parcelles d'implantation du projet n'interceptent aucun flux provenant d'un bassin versant hydrographique amont.

2.5 - CONTEXTE CONSTITUTIONNEL ET REGLEMENTAIRE – PLAN LOCAL D'URBANISME

Les dispositions en matière d'urbanisme sur la commune du Puy-Sainte-Réparate sont fixées par le Plan Local d'Urbanisme dont le projet a été arrêté le 30 novembre 2015 et approuvé le 9 février 2017.

Comme on peut l'apprécier sur l'extrait du plan de zonage situé ci-après, les terrains concernés par le projet se situent dans les zones réglementaires 1Aub et 1Aubj du PLU en vigueur sur la commune du Puy-Sainte-Réparate.



Extrait de la planche générale A0 du PLU de la ville du Puy-Sainte-Réparate

La zone 1AU est définie comme étant une « zone à urbaniser dont l'urbanisation est conditionnée à la réalisation d'une opération d'aménagement d'ensemble et des équipements desservant cette opération d'ensemble ».

Les secteurs 1AUB et 1AUBj sont définis comme étant respectivement « des secteurs dont la vocation est d'accueillir les constructions d'habitat » et « des secteurs dont la vocation est d'être aménagés en parcs et jardins collectifs, pouvant être ouverts au public ».

2.5.1 - Dispositions générales et communes à toutes les zones

2.5.1.1 - Article 10 – Marges de recul le long des ouvrages hydrauliques

« Canal de Peyrolles

Une marge de recul des constructions et autres installations, s'impose par rapport aux ouvrages hydrauliques syndicaux, afin de laisser libres les accès aux canaux d'irrigation et permettre leur entretien.

Pour cela, il est impératif de respecter les marges de recul suivantes par rapport aux ouvrages hydrauliques syndicaux, marges indiquées aux documents graphiques du règlement et comptées à partir du bord de la berge de l'ouvrage :

- 4 mètres sur les tronçons mécanisables,
- 1 mètre du canal maître et 0,7 mètre des filioles, sur les tronçons non mécanisables,
- 0,7 mètre des martelières et au regard du réseau souterrain,
- 2 mètres du bord extérieur de l'emprise des ouvrages pour l'implantation des arbres de haute futaie, des arbres fruitiers et des haies. »

2.5.1.2 - Article 13 – Assainissement collectif / non collectif / eaux pluviales / eaux de piscine

« Le réseau d'assainissement des eaux pluviales est de type séparatif. L'évacuation des eaux pluviales dans le réseau collectif d'assainissement des eaux usées est strictement interdite, ainsi que dans les ouvrages d'irrigation de l'ASA du canal de Peyrolles. Toutefois, en l'absence de réseau communal, le rejet dans les ouvrages d'irrigation de l'ASA, pour ce qui est des fossés ou roubines servant également à l'irrigation, pourra être examiné en accord avec le gestionnaire (ASA du Canal de Peyrolles).

Les constructions, installations et aménagements réalisés sur tout terrain ne doivent pas faire obstacle au libre écoulement des eaux.

En zone bleue du PPRmt (plan de prévention des risques naturels prévisibles de mouvement de terrain) en vigueur, les modalités de rejets d'eaux de ruissellement ou de stockage éventuel à des fins de réutilisation devront être définies en conformité avec le règlement du dit PPRmt.

Il est rappelé que la surveillance et l'entretien des réseaux et équipements liés aux écoulements pluviaux sont à la charge du propriétaire. Ils devront être assurés dans les règles de l'art.

La collectivité a lancé la réalisation de son schéma directeur d'assainissement des eaux pluviales. Le document en cours de finalisation figure dans les Annexes Sanitaires et l'ensemble des pièces le constituant, tant graphiques que réglementaires doivent être prises en compte dans l'élaboration des projets sur le territoire communal. Après arrêt et approbation du schéma directeur celui-ci se substituera à ces pièces figurant en Annexes Sanitaires. »

Sont considérées comme surfaces imperméabilisées toutes les surfaces autres que les espaces verts aménagés et les espaces laissés en pleine terre, à savoir :

- *Les surfaces des toitures, terrasses, piscines à débordement,*
- *Les surfaces enrobées, bétonnées, stabilisées, en terre battue, en bicouche,*
- *Les surfaces pavées ou dallées.*

Tous les projets devront se référer au document réglementaire et appliquer les règles du schéma pluvial et son zonage.»

2.5.2 - Dispositions applicables à la zone à urbaniser 1AU

Aucune disposition applicable à la zone à urbaniser 1AU ne concerne l'assainissement pluvial.

2.5.3 - Dispositions applicables dans les secteurs soumis aux risques inondation par ruissellement pluvial et par débordement

L'emprise du projet est située dans une zone à urbaniser en zone d'aléa ruissellement moyen, faible et résiduel.

2.5.3.1 - En aléa modéré modélisé

Sont autorisés entre autres :

*« **Création de construction à usage de logement** : sous réserve que le 1^{er} plancher aménagé soit calé au minimum de la ligne d'eau de référence + 20cm ou à au moins 1m au dessus du terrain naturel. »*

Sont interdits entre autres :

Création ou aménagement de sous-sol à l'exception des cas particuliers,

Les piscines hors sol ou semi enterrées,

Les remblais sauf si nécessaire aux projets autorisés (sous la construction, pour nécessités technique d'accès ou pour réduction vulnérabilité).

Autres projets et travaux admis entre autres :

L'emprise de la construction sur la partie inondable du terrain support du projet, ne doit pas être supérieure à 30% de cette surface inondable. De plus, les bâtiments seront disposés de façon à offrir le moins de résistance à l'écoulement des eaux.

Les travaux de mise aux normes des biens et activités, y compris des locaux sanitaires des aires de camping caravanning et des aires d'accueil des gens du voyage

Piscines individuelles enterrées affleurantes sous réserve :

- *Que les margelles se situent au niveau du terrain naturel,*
- *Que le local technique soit enterré ou à défaut ne dépasse pas 1 m²,*
- *Murets et rehaussements interdits.*

Création d'aires de stationnement collectives closes ou non sous réserve :

- *Que le site fasse l'objet d'une affiche et d'un plan de gestion de crise appropriés,*
- *Qu'elles ne créent pas d'obstacle à l'écoulement des crues,*
- *Que les places de stationnement soient équipées de dispositifs anti-empotement,*
- *Que leur évacuation ou leur fermeture d'urgence soit organisée à partir d'un dispositif de prévision des crues ou alertes prévu au PCS.*

Création d'aires de stationnements souterraines sous réserve :

- *Que l'accès soit implanté au minimum à la ligne d'eau +20cm,*
- *Qu'une étanchéité suffisante et des moyens d'assèchement adéquats soient mis en œuvre,*
- *Que le site fasse l'objet d'une affiche et d'un plan de gestion de crise appropriés.*

Création d'aménagement sportifs et d'équipement légers d'animation et de loisirs de plain air ouverts au public :

- *Sans création de remblais,*
- *Sous réserve qu'ils ne créent pas d'obstacles à l'écoulement des crues,*
- *Que le site fasse l'objet d'une affiche et d'un plan de gestion de crise appropriés.*

Les constructions et installations techniques liées à la gestion et l'utilisation des cours d'eau et celles nécessaires à l'exploitation des captages d'eau potable et des réseaux divers (électricité, gaz, eau, téléphone, ...) et la mise en valeur des ressources naturelles, sous réserve qu'elles ne fassent pas l'objet d'une occupation humaine permanente et que les équipements sensibles soient situés à +20cm de la ligne d'eau de référence.

Les infrastructures de transport, y compris les installations, les équipements et les constructions nécessaires à leur fonctionnement, exploitation et entretien et dans le respect du code de l'environnement. ()*

Les ouvrages publics de protection et d'aménagement contre les crues ainsi que les travaux de gestion et d'aménagement des cours d'eau dans le respect du code de l'environnement ()*

() ces aménagements devront faire l'objet d'une étude d'incidence hydraulique démontrant l'absence d'impact préjudiciable sur les zones alentours.*

Création ou modification de clôtures à condition d'en assurer la transparence hydraulique et qu'elles ne gênent pas l'écoulement des eaux : murs bahut interdits et clôtures avec un simple grillage à large maille (150mm/150mm minimum).

Les aménagements publics légers sous réserve de leur ancrage au sol.

Création de structures ouvertes admises au niveau du terrain naturel à condition qu'elles soient ouvertes sur au moins 75% de leur périmètre afin de favoriser le libre écoulement des eaux. »

2.5.3.2 - En aléa faible modélisé

Sont autorisés entre autres :

« Création de construction à usage de logement avec premier plancher au-dessus de la ligne d'eau de référence + 20 cm (ou à au moins 50cm au dessus du terrain naturel). »

Sont interdits entre autres :

« La création ou extension de plus de 20% d'emprise au sol ou de plus de 20% de l'effectif des établissements stratégiques, la création ou l'aménagement de sous-sols »

Autres projets et travaux admis entre autres :

« Création d'aires de stationnements souterraines sous réserve :

- Que l'accès soit implanté au minimum à la ligne d'eau + 20 cm ou 30 cm au dessus du terrain naturel,*
- Qu'une étanchéité suffisante et des moyens d'assèchement adéquats soit mis en œuvre. »*

2.5.3.3 - En aléa résiduel

Sont autorisés entre autres :

« Les planchers créés doivent être implantés 30cm au de-dessus du terrain naturel. »

Sont interdits entre autres :

« La création ou extension de plus de 20% d'emprise au sol ou de plus de 20% de l'effectif des établissements stratégiques, »

« La création ou l'aménagement de sous-sols »

Autres projets et travaux admis entre autres :

Création d'aires de stationnements souterraines sous réserve :

- Que l'accès soit implanté au minimum à 30cm au dessus du terrain naturel,*
- Qu'une étanchéité suffisante et des moyens d'assèchement adéquats soit mis en œuvre. »*

2.5.4 - Autres dispositions particulières (hygiène, écologie, et préservation)

2.5.4.1 - Dispositions applicables dans les secteurs issus du zonage pluvial

Ces données sont issues de l'article 3 du chapitre II – Autres dispositions particulières (hygiène, écologie et préservation) du PLU en vigueur sur la commune.

Compensation de l'imperméabilisation nouvelle :

Pour le secteur 2 correspondant aux zones à urbaniser (1AUb, 1AUd, 1AUe), le volume minimum de compensation utile est de **1 100 m³/ha aménagé** (c'est-à-dire hors espaces verts aménagés et de pleine terre) et le débit maximum de fuite est de **20 l/s/ha drainé**.

« Au sein des zones naturelles, agricoles ou à urbaniser, pour tout nouveau projet, toutes les surfaces imperméabilisées à l'issue du projet, y compris les surfaces imperméabilisées avant projet, doivent faire l'objet d'une compensation vis à vis du ruissellement.

*En termes de degré de protection l'occurrence de défaillance des ouvrages de rétention sera déterminée de la façon suivante : **zones à urbaniser AU : 30 ans** ; zones urbanisées U : 20 ans ; zones naturelles N et agricoles A : 10 ans. »*

Maintien des vallons et des fossés à ciel ouvert :

« Sauf cas spécifique lié à des obligations d'aménagement (création d'ouvrage d'accès aux propriétés, nécessité de stabilisation des berges, etc), la couverture et le busage des vallons et fossés sont interdits. Cette mesure est destinée à ne pas réduire leurs caractéristiques hydrauliques d'une part et à faciliter leur surveillance et leur entretien d'autre part. »

Respect des sections d'écoulement des collecteurs :

« Les réseaux de concessionnaires et ouvrages divers ne devront pas être implantés à l'intérieur des collecteurs, regards, vallons et fossés pluviaux sauf si le diamètre de la canalisation dépasse Ø1600 mm et après accord du Service Technique municipal. »

Dérogation au règlement :

« La rétention exigée est une règle à laquelle il ne pourra être dérogé qu'à titre exceptionnel, dans des cas extrêmement limités. Le cas échéant, une dérogation devra être demandée auprès du Service Technique municipal, et fera l'objet d'une délibération du conseil municipal. »

Prescriptions au voisinage des cours d'eau, fossés et axes de talwegs repérés au règlement graphique :

« Dans une bande de 10 mètres centrée sur les axes d'écoulement repérés au document graphique, toute occupation ou utilisation du sol de nature à perturber l'écoulement des eaux ou à contrarier de futurs aménagements hydrauliques nécessaires à l'assainissement pluvial (fossés, pose de canalisations, ...) est interdite. Sont concernés en particulier, les constructions et aménagements non transparents hydrauliquement, qu'ils soient en sol ou hors sol (par exemple la couverture des axes d'écoulement, les piscines enterrées, ...).

Pour les clôtures qui ne sont pas constituées uniquement de 3 fils distants de 0,50 mètre, les poteaux supports étant distants d'au moins 2 mètres entre eux, une bande de 5 m centrée sur les axes de talweg doit être préservée. Seules les clôtures parallèles aux écoulements peuvent y être admises.

En zone urbaine, les clôtures constituées de mailles minimum de 15 cm x 15 cm peuvent être tolérées pour des motifs de sécurité avérés. »

2.5.4.2 - Dispositions applicables dans les espaces et secteurs desservis par des ouvrages et installations hydrauliques gérés par l'ASA du canal de Peyrolles

Selon le document graphique (planche E2) annexé au PLU, la zone du projet est située dans le périmètre original de l'ASA.

Ces données sont issues de l'article 4 du chapitre II – Autres dispositions particulières (hygiène, écologie et préservation) du PLU en vigueur sur la commune.

Sont autorisés sous conditions :

« Les constructions et installations de toute nature, permanentes ou non, les plantations, dépôts, affouillements, forage et exhaussements des sols, définis à l'article 2 de chacune des zones à condition :

- *De laisser libres les accès aux canaux d'irrigation et pour cela de respecter les marges de recul suivantes par rapport aux ouvrages hydrauliques syndicaux, marges indiquées aux documents graphiques du règlement:*
 - *4 mètres du bord de la berge de l'ouvrage, pour un entretien mécanisable,*
 - *1 mètre du canal maître, 0,7 mètre pour les filioles à compter du bord de la berge pour un entretien non mécanisable,*
 - *0,7 mètre des martelières et au regard du réseau souterrain pour maintenir un accès aux ouvrages,*
 - *2 mètres du bord extérieur de l'emprise des ouvrages pour l'implantation des arbres de haute futaie, des arbres fruitiers et des haies.*
- *Pour tout projet d'aménagement, que l'aménageur pourvoit à la réalisation des travaux d'équipement nécessaires au raccordement au réseau de l'ASA du Canal de Peyrolles, de l'ensemble des lots créés, afin de maintenir l'accès à l'eau pour chaque nouveau propriétaire, membre de facto de l'ASA, dès lors que la parcelle est incluse dans le périmètre de la dite ASA tel que figuré au règlement graphique du PLU.*
- *En cas de division foncière d'une parcelle incluse dans le périmètre de l'ASA du Canal de Peyrolles, tel que figuré au règlement graphique du PLU, en vue de la construire ou de la lotir, la desserte par le réseau syndical de chacune des parcelles issues de la division devra être assurée par la personne à l'origine de cette même division.*
- *Que les aménagements réalisés sur le terrain garantissent l'écoulement des eaux pluviales dans le réseau collecteur. L'évacuation des eaux pluviales dans le réseau d'arrosage collectif de l'ASA du Canal de Peyrolles est interdite. »*

Sont portées à la connaissance des pétitionnaires potentiels :

« Le règlement graphique du PLU indique l'existence du périmètre et des ouvrages de l'ASA dont les pétitionnaires devront tenir compte lors d'une demande de certificat d'urbanisme. »

3 - INCIDENCE DU PROJET SUR LE MILIEU RECEPTEUR ET MESURES COMPENSATOIRES

3.1 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE AVANT AMENAGEMENT

3.1.1 - Climat

La commune du Puy-Sainte-Réparate est située dans le département des Bouches-du-Rhône, à environ 15 kilomètres au Nord d'Aix en Provence, non loin de la limite avec le Vaucluse. Elle fait partie de la Métropole d'Aix-Marseille Provence.

Elle bénéficie d'un climat de type méditerranéen, caractérisé par des étés chauds, secs, ensoleillés et des hivers très doux. Il est également caractérisé par des précipitations tombant sous forme d'averses violentes, notamment à l'automne, entraînant un ruissellement important et des crues des cours d'eau.

Le vent joue également un grand rôle dans le climat régional. Le mistral, vent dominant du nord-ouest, est fort et desséchant. Il présente l'avantage de chasser toutes les pollutions atmosphériques. Les autres vents susceptibles de souffler sur le territoire communal sont le vent du sud (soufflant essentiellement en été) et le vent d'est/sud-est amenant généralement de fortes précipitations.

3.1.2 - Pluviométrie retenue

En raison de la superficie du bassin versant d'étude, il est nécessaire de connaître les précipitations sur de courtes durées (inférieures à 30 minutes). Elles constituent des données fondamentales lorsqu'il s'agit de prévoir le comportement hydraulique de petits bassins versants sensibles aux précipitations orageuses très intenses mais relativement courtes, caractéristiques du climat méditerranéen.

Les données pluviométriques présentées dans le schéma pluvial de la Commune ont été retenues. Il s'agit des quantiles de pluie issus des données Météo France sur la station Aix Gallice (1979-2009) :

Durée de pluie	Hauteurs précipitées selon la période de retour T (mm)						
	2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
6 mn	12,0	12,3	14,6	17,4	19,4	21,0	23,7
15 mn	18,1	19,5	24,4	29,6	33,0	37,3	44,7
30 mn	24,2	28,1	36,0	44,3	49,3	57,8	72,0
1 h	28,7	38,2	51,5	64,7	73,7	89,8	116,2
2 h	34,8	46,0	60,8	84,0	100,3	121,5	164,5
3 h	39,0	51,4	67,0	90,5	107,0	128,0	170,6
6 h	47,3	61,9	79,1	102,6	119,6	140,1	181,6
12 h	57,5	74,7	93,4	116,4	133,6	153,3	193,3
24 h	69,8	90,0	110,4	132,1	149,3	167,8	205,7

Quantiles de pluie en mm (Station Aix Gallice – Météo France)

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie $h(t)$ recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée t :

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

Les quantités de pluie $h(t)$ s'expriment en millimètres et les durées t en heures.

Les coefficients de Montana (a,b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une durée de retour donnée. Pour les périodes de retour figurant ci-dessus, les coefficients de Montana au niveau de cette station sont présentés dans le tableau ci-après.

		Durée de la pluie		Durée de la pluie	
		6 mn < t < 1 h	1 h < t < 96 h	6 mn < t < 2 h	2 h < t < 96 h
T = 2 ans	a (mm/mn)	6,211	9,122	-	-
	b	0,615	0,720	-	-
T = 5 ans	a (mm/mn)	5,091	12,652	-	-
	b	0,504	0,730	-	-
T = 10 ans	a (mm/mn)	5,491	19,284	-	-
	b	0,451	0,760	-	-
T = 20 ans	a (mm/mn)	-	-	6,909	35,093
	b	-	-	0,465	0,818
T = 30 ans	a (mm/mn)	-	-	7,317	46,600
	b	-	-	0,445	0,840
T = 50 ans	a (mm/mn)	-	-	7,410	65,190
	b	-	-	0,404	0,870
T = 100 ans	a (mm/mn)	-	-	7,536	106,920
	b	-	-	0,344	0,910

Coefficients de Montana – Aix Gallice

Ces données nous permettront de déterminer le volume d'apport d'eaux pluviales sur le site. Elles seront donc indispensables pour le dimensionnement de l'éventuel dispositif de compensation des imperméabilisations.

3.1.3 - Analyse de l'état initial

3.1.3.1 - Caractéristiques des bassins versants en situation actuelle

Lors de l'analyse sur site, un seul bassin versant a été identifié. Ce bassin versant intercepte l'ensemble des écoulements de la zone de projet. Les caractéristiques du bassin versant propre à la zone de projet sont présentées dans le tableau ci-dessous :

BV PROJET	Etat initial
Superficie	4.6754 ha
Plus long chemin hydraulique	335 m
Pente moyenne	1.2 %
Coefficient de ruissellement biennal à l'état naturel	15 %
Coefficient de ruissellement décennal à l'état naturel	30 %
Coefficient de ruissellement trentennal à l'état naturel	43 %
Coefficient de ruissellement centennal à l'état naturel	53 %
Temps de concentration	13 mn

Caractéristiques morphologiques du bassin versant projet à l'état initial

Le détail des calculs des coefficients de ruissellement et des temps de concentration est présenté en annexe 10.

3.1.3.2 - Calculs des débits de pointe avant aménagement

Les débits de pointe en situation actuelle, soit avant aménagement, sont calculés grâce à la méthode rationnelle, bien adaptée aux petits bassins versants ruraux.

$$Q = K \times C \times i(t_c, T) \times A$$

Avec K : coefficient d'homogénéisation des unités, égal à 1/3.6,

C : coefficient de ruissellement, sans unité,

$i(t_c, T)$: intensité pluviométrique en mm/mn, calculée grâce à la formule de Montana $i = a \times t^{-b}$ avec a et b, les coefficients de Montana selon la période de retour, et t, le temps en min,

A : superficie du bassin versant en km².

Le tableau ci-après présente les valeurs obtenues de débit de pointe à l'état initial.

BV PROJET	Etat initial
Débit biennal initial Q_{i2}	0.14 m ³ /s
Débit décennal initial Q_{i10}	0.40 m ³ /s
Débit trentennal initial Q_{i30}	0.78 m ³ /s
Débit centennal initial Q_{i100}	1.29 m ³ /s

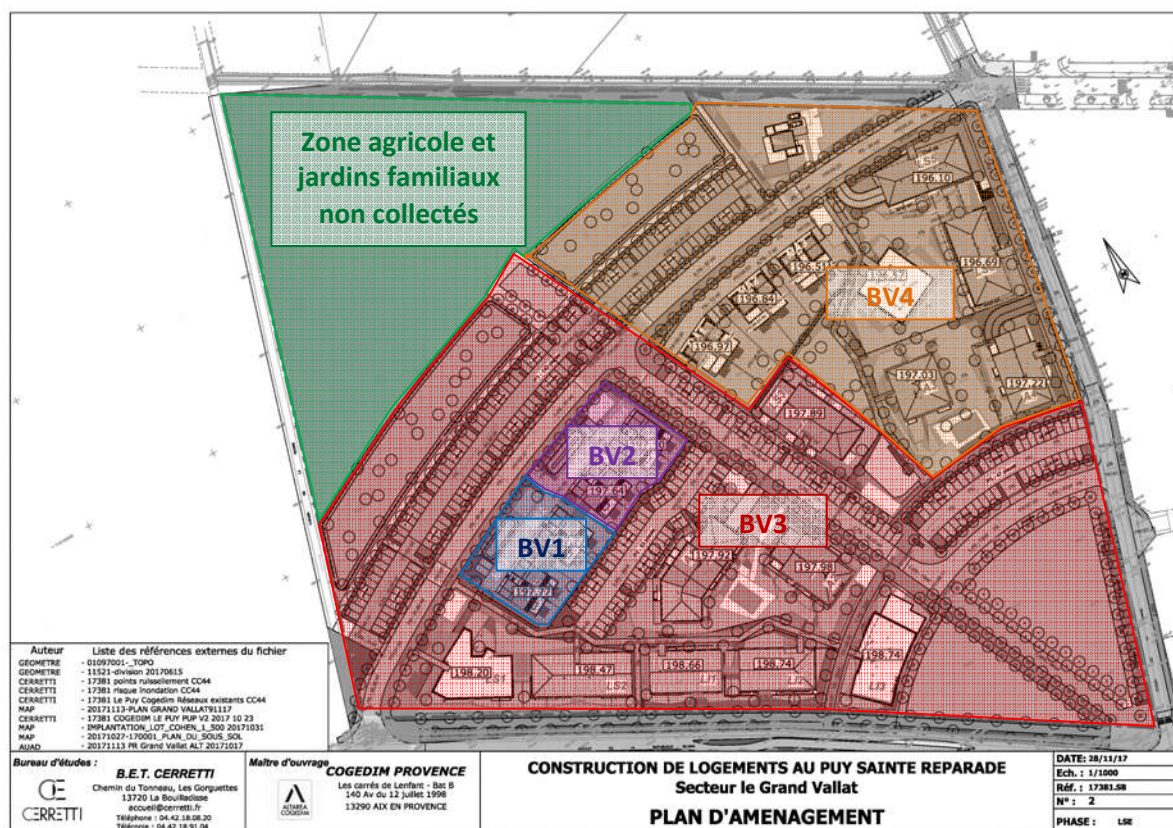
Débits de pointe générés sur le BV projet à l'état initial

Le détail des calculs des débits de pointe à l'état initial est présenté en annexe 10.

3.2 - ANALYSE DE L'ETAT PROJET

3.2.1 - Délimitation des bassins versants

La localisation des sous bassins versants associés aux différents volumes de rétention est présentée ci après :



Découpage des sous bassins versants

3.2.2 - Imperméabilisation liée au projet

L'incidence sur le ruissellement est principalement causée par les apports supplémentaires dus à l'imperméabilisation des surfaces (voiries, bâtiments...).

Cette imperméabilisation conduit à augmenter le coefficient de ruissellement (et donc le volume ruisselé par rapport au volume infiltré). Ce phénomène implique l'augmentation du débit de pointe par temps de pluie.

La description de l'imperméabilisation liée au projet est synthétisée dans le tableau suivant :

Nature des surfaces	BV PROJET	
	Surface (m ²)	Coefficient de ruissellement décennal
Toitures et terrasses	8 124	95 %
Voirie et autres surfaces revêtues	13 948	95 %
Revêtements en stabilisé	846	65 %
Toitures végétalisées	323	25 %
Dalles plantées	720	25 %
Parking paysager	2 735	25 %
Espaces verts en pleine terre	20 058	25 %
Total (hors jardins familiaux et zone agricole)	46 754	59 %

Détail des surfaces à l'état projet

La répartition de l'imperméabilisation par bassin versant est synthétisée dans le tableau suivant :

Nature des surfaces	Surface (m ²)			
	BV1	BV2	BV3	BV4
Surfaces imperméables	262	407	15 686	6 563
Surfaces perméables	706	714	11 987	10 428
Total	968	1 121	27 674	16 991

Imperméabilisation liée à l'aménagement total du site

L'opération induira une **surface imperméabilisée de 22 918 m², soit 49% de la surface drainée par le futur dispositif de gestion des eaux pluviales.**

3.2.3 - Caractéristiques des bassins versants

Les caractéristiques des bassins versants étudiés sont présentées dans le tableau ci-dessous :

	BV PROJET
Superficie collectée	0.48 ha
Plus long chemin hydraulique	355 m
Pente moyenne pondérée	0.7 %
Coefficient de ruissellement T = 2 ans	48 %
Coefficient de ruissellement T = 10 ans	59 %
Coefficient de ruissellement T = 30 ans	64 %
Coefficient de ruissellement T = 100 ans	69 %
Temps de concentration pour T = 30 ans	16 min

Caractéristiques morphologiques du bassin versant étudié en situation projet

Le calcul du temps de concentration se fait par la méthode de Chocat, adaptée aux bassins versants urbains.

Le détail des calculs des coefficients ruissellement et des temps de concentration est présenté en annexe 11.

3.2.4 - Calcul des débits de pointe à l'état projet

Les débits de pointe de l'état aménagé et sans mesures compensatoires ont été calculés à partir de la méthode rationnelle, comme précédemment. Ils sont présentés dans le tableau suivant.

Période de retour	BV projet
	Q (m³/s)
2 ans	0,42
10 ans	0,70
30 ans	1,06
50 ans	1,24
100 ans	1,56

Débits de pointe du projet sans mesures compensatoires

La note de calcul des débits de pointe est présentée en annexe 11.

La comparaison entre l'état initial et l'état projet en matière de débits de pointe est présentée dans le tableau ci-dessous.

Période de retour	Débits de pointe (m ³ /s)		Variation	
	Initial	Projet	m ³ /s	%
2 ans	0,14	0,42	+ 0,28	+ 194 %
10 ans	0,40	0,70	+ 0,30	+ 73 %
30 ans	0,78	1,06	+ 0,28	+ 35 %
50 ans	0,96	1,24	+ 0,28	+ 29 %
100 ans	1,29	1,56	+ 0,27	+ 21 %

Comparaison des débits de pointe en situation initial et après aménagement sans compensation

En comparant les valeurs de débit à l'état initial et à l'état projet, on constate que l'influence de l'imperméabilisation du terrain sur le débit de pointe est étroitement liée à la période de retour.

L'impact de l'imperméabilisation est beaucoup plus important pour la période de retour biennale que pour la période de retour 100 ans. Cela s'explique, pour les événements pluvieux rares, par la saturation des sols qui agit comme une imperméabilisation naturelle. Les débits sont donc rapidement plus importants et l'incidence d'une nouvelle imperméabilisation est minimisée.

Cette augmentation de débit générée par le projet bien que faible n'est pas souhaitable sur le principe, la multiplication des aménagements à l'échelle du bassin versant étant dommageable.

Il convient donc de mettre en place des ouvrages assurant la régulation des débits de manière à limiter voire annihiler l'impact du projet sur les écoulements par temps de pluie.

3.2.5 - Dimensionnement du réseau d'assainissement pluvial

La stratégie d'assainissement pluvial retenue consiste à collecter les eaux pluviales issues du ruissellement des surfaces imperméabilisées dans plusieurs dispositifs d'assainissement pluvial chacun composé d'un réseau de collecte enterré, d'un dispositif de dépollution et d'une rétention se vidangeant à débit régulé.

Les dispositifs de collecte et de rétention sont dimensionnés en prenant en compte les prescriptions les plus contraignantes entre celles :

- De la doctrine de la DDTM13,
- Du zonage pluvial de la commune du Puy-Sainte-Réparate (INGEROP, avril 2015).

Ces prescriptions sont résumées ci-après.

3.2.5.1 - Prescriptions de la DDTM13

Le niveau de protection est adapté en fonction du contexte local. Ici, le projet se situe à proximité immédiat du centre ville, la période de protection retenue est donc de **30 ans**.

Le dimensionnement du bassin se fera par la **méthode des pluies** en considérant un débit de fuite égal au **débit biennal avant aménagement dans la limite de 20 l/s/ha** (et supérieur à 5 l/s pour assurer un autocurage suffisant).

Le réseau de collecte sera en mesure d'alimenter les dispositifs de rétention jusqu'à la période de retour 30 ans.

3.2.5.2 - Prescriptions du zonage pluvial du Puy-Sainte-Réparate

Au sein des zones à urbaniser : pour tout nouveau projet, toutes les surfaces imperméabilisées à l'issue du projet, y compris les surfaces imperméabilisées avant projet, doivent faire l'objet d'une compensation vis-à-vis du ruissellement.

En termes de protection, l'occurrence de défaillance des ouvrages de rétention sera de 30 ans pour les zones à urbaniser.

Le **débit de rejet maximal autorisé** en sortie de parcelle est de **20 l/s/ha de projet**.

Le volume de rétention minimal à prévoir sera calculé sur la base d'un ratio de **110 l/m² imperméabilisé** (correspondant à la surface du projet hors espaces verts aménagés et de pleine terre).

3.3 - MESURES COMPENSATOIRES

3.3.1 - Caractéristiques du dispositif de rétention

Les grandeurs caractéristiques du dispositif de rétention (volume de rétention total, débit de fuite total) issues des préconisations de la DDTM13 et du zonage pluvial du Puy-Sainte-Réparate sont comparées dans le tableau suivant.

	DDTM13	Zonage pluvial du Puy-Sainte-Réparate
Débit de fuite Ratio 20 l/s/ha	93.5 l/s	
Débit de fuite Débit biennal avant aménagement	144 l/s	-
Débit de fuite retenu	93.5 l/s	
Volume de rétention Méthode des pluies T = 30 ans	2 377 m ³	
Volume de rétention Ratio 110 l/m ² imperméabilisé	-	2 521 m ³
Volume de rétention retenu	2 521 m ³	

Comparaison des caractéristiques du dispositif de rétention selon les différentes prescriptions

A l'issue de l'aménagement, le site possèdera une surface « imperméabilisée » de 22 918 m², au sens du zonage pluvial de la commune.

Pour rappel, la note de calcul du débit biennal avant aménagement est présentée en annexe 10.

Les préconisations les plus contraignantes en matière de volume de rétention et de débit de fuite sont celles définies dans le zonage pluvial de la Commune. Il sera donc retenu un volume de rétention de 2 521 m³ et un débit de fuite de 93.5 l/s.

Le réseau de collecte sera en mesure d'alimenter les dispositifs de rétention jusqu'à la période de retour 30 ans conformément à la norme NF EN 752 : réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments.

3.3.2 - Calcul des débits de pointe après compensation

L'exutoire des rejets des eaux pluviales après rétention sera le fossé situé en limite nord-est du projet.

Période de retour	Débit à l'aval de l'aménagement (m ³ /s)		
	Avant aménagement	Après aménagement sans compensation	Après aménagement avec compensation
2 ans	0,144	0,423	0,094
10 ans	0,402	0,698	0,094
30 ans	0,780	1,056	0,094
50 ans	0,961	1,238	0,276
100 ans	1,287	1,556	0,411

Comparaison des débits de pointe

La mise en place des dispositifs de compensation sur le site permet de réduire les rejets d'eaux pluviales au réseau pluvial par rapport à la situation après aménagement et même par rapport à la situation initiale.

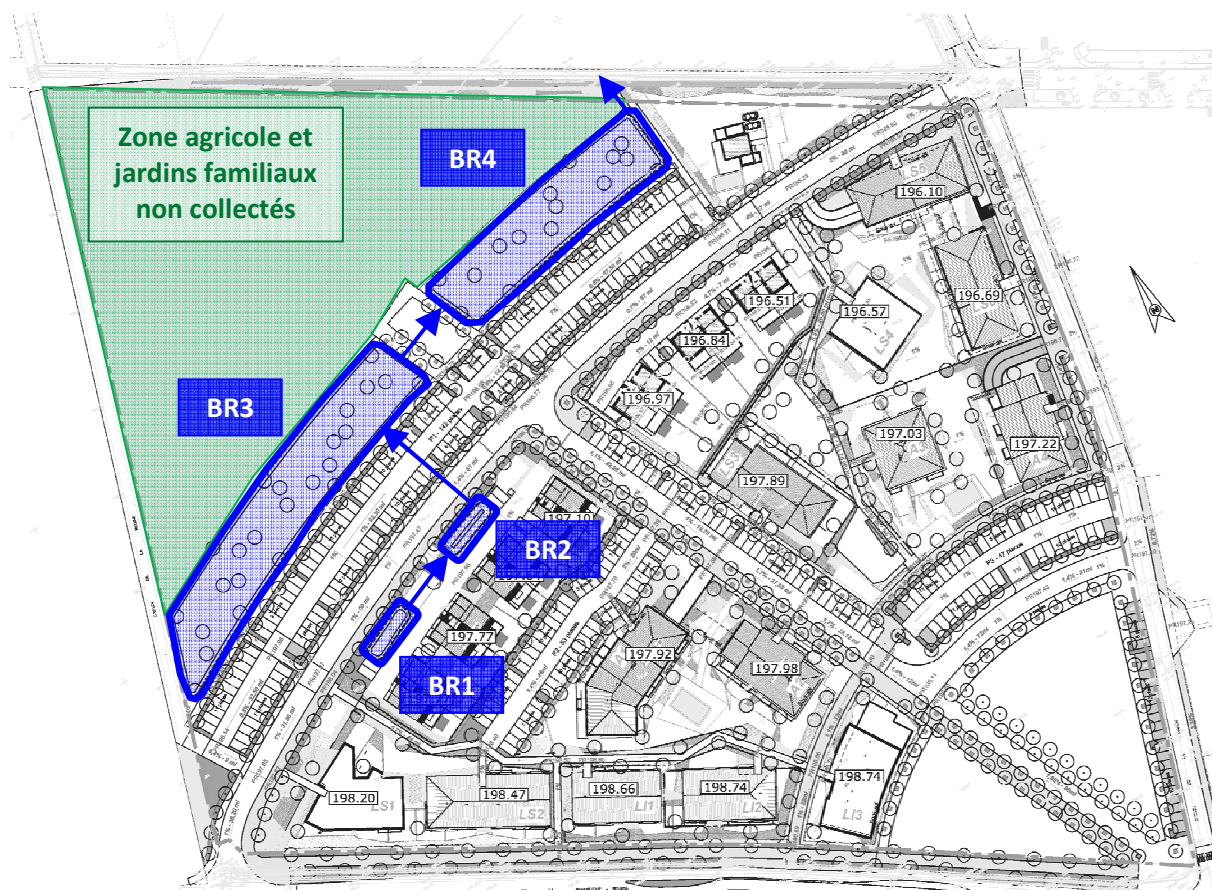
3.3.3 - Répartition du volume de rétention sur l'emprise du projet

En raison de la topographie et de l'implantation des bâtis, il a été choisi de répartir le volume total de rétention dans plusieurs bassins de rétention. Les bassins feront l'objet d'une intégration paysagère.

Ce volume global de rétention sera réparti dans 4 bassins de rétention à ciel ouvert. Ils fonctionneront en cascade (principe de la transparence hydraulique).

3.3.3.1 - Caractéristiques des bassins de rétention

Le fonctionnement hydraulique de ces rétentions est schématisé sur le plan présenté ci-après.



Répartition des bassins de rétention

Le débit de rejet maximal est de 20 l/s/ha. Le débit de fuite propre à chaque bassin de rétention dépend de la surface drainée par celui-ci.

Le volume de rétention minimal à prévoir est calculé sur la base du ratio de 110 l/m² imperméabilisé. Le volume de rétention propre à chaque bassin de rétention dépend de la surface imperméabilisée drainée par celui-ci.

Les bassins de rétention auront les caractéristiques suivantes :

Bassin versant	BV1	BV2	BV3	BV4
Surface drainée (m ²)	968	1 121	27 674	16 991
Surface « imperméabilisée » (m ²)	262	407	15 686	6 563
N° du bassin de rétention	BR1	BR2	BR3	BR4
Type	Bassin paysager			
Volume utile (m ³)	29	45	1 725	722
Superficie du bassin (m ²)	85	85	1 935	1 340
Débit de fuite propre (l/s)	1.9	2.2	55.3	34.0
Débit de rejet (l/s)	1.9	4.1 (=1.9+2.2)	59.4 (=55.3+4.1)	93.5 (=34.0+59.4)
Temps de vidange (heures)	4.1	5.5	8.7	5.9
Pente talus	3H / 2V		4H / 1V	

Caractéristiques des bassins de rétention

3.3.3.2 - Adaptation et fonctionnement du dispositif

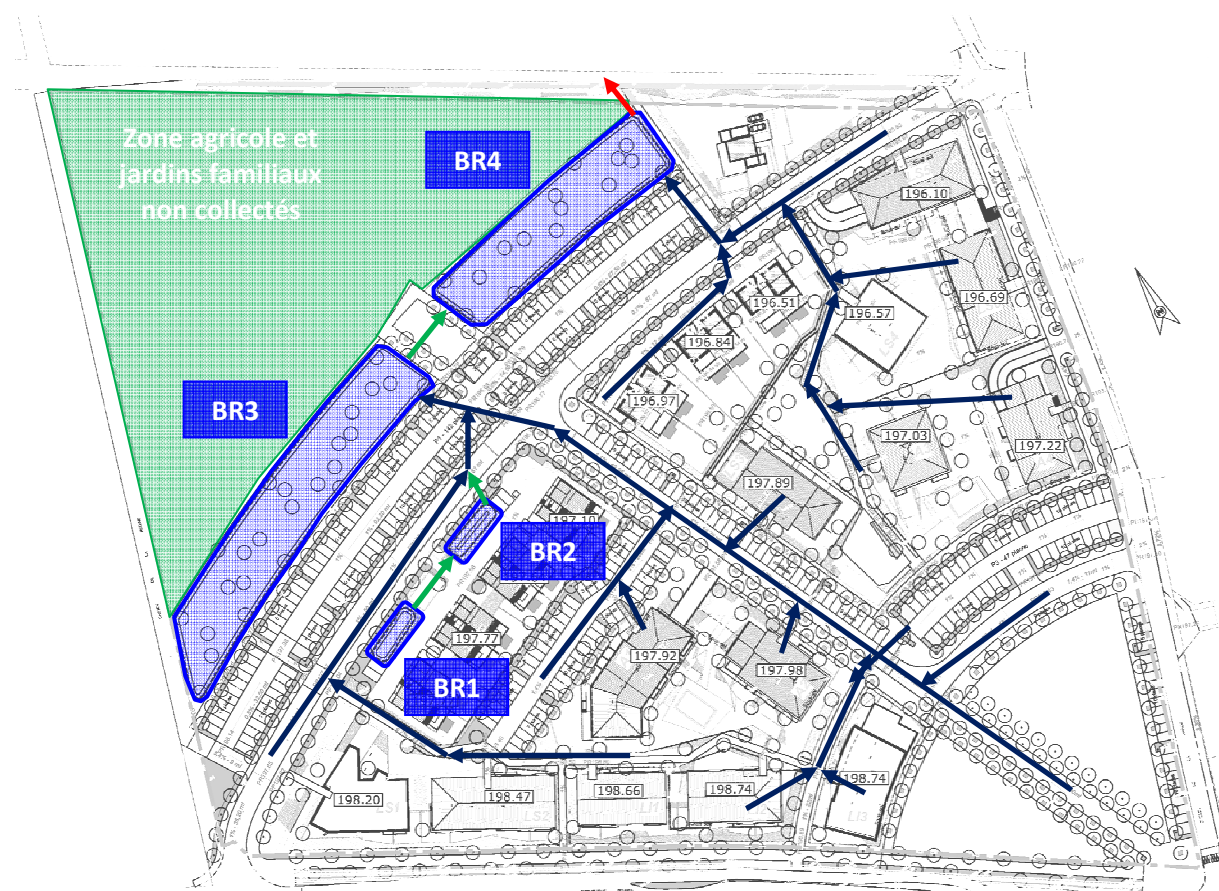
L'annexe 12 présente les plans et coupes de principe du dispositif de gestion des eaux pluviales.

Ces rétentions pourront être adaptées selon les contraintes du site et du chantier tant que le volume utile total de rétention offert est supérieur à 2 521 m³.

Comme précisé *supra*, on considère que le plus haut niveau de nappe relevé est situé à plus de 9 m par rapport au terrain naturel. **Les niveaux de fond des bassins ont donc été calés à des cotes compatibles avec cette contrainte** afin qu'ils soient à plus de 1.0 m du niveau de la nappe. Le fonctionnement gravitaire du réseau de collecte des eaux pluviales est garanti. **Le système de rétention ne pourra pas être rempli par la nappe.**

Les réseaux de collecte des eaux pluviales se déverseront dans les bassins suivant leurs localisations. Les eaux de rejet des bassins n°1 et n°2 (fonctionnant en cascade) trouveront leurs exutoires dans le bassin paysager n°3 qui lui-même se rejettera dans le bassin paysager n°4. Ce dernier correspondra au dernier bassin avant rejet au milieu naturel.

Les bassins seront équipés de dispositifs de régulation du débit ainsi que d'un dégrillage et d'une cloison siphonoïde pour l'abattement de la pollution des eaux. L'exutoire final des eaux pluviales sera le fossé situé à la limite nord-est du projet.







-  Réseau de collecte gravitaire
-  Exutoire gravitaire à débit régulé des bassins
-  Exutoire gravitaire à débit régulé du bassin BR4
-  Bassin de rétention à ciel ouvert

Schéma de principe du fonctionnement du réseau pluvial

3.3.3.3 - Ouvrages de fuite

La régulation des bassins se feront par des régulateurs de débit.

Bassin n°	1	2	3	4
Débit de rejet (l/s)	1.9	4.2 (=1.9+2.2)	59.5 (=55.3+4.1)	93.5 (=34.0+59.4)

Débits de rejet des dispositifs de rétention

3.3.3.4 - Ouvrage de surverse

La surverse du dispositif de rétention sera dimensionnée pour pouvoir évacuer le débit exceptionnel, défini comme étant égal à $1.5 \times Q_{100}$.

Chaque ouvrage de rétention disposera d'un dispositif de surverse. Le débit centennal est calculé par la méthode rationnelle en considérant les surfaces collectées par chacun des quatre sous bassins versants du projet.

Le tableau ci-dessous présente le débit de surverse de chaque bassin.

Bassin n°	1	2	3	4
Débit de surverse (m ³ /s)	0.07	0.13	1.68	2.33

Débits de surverse des dispositifs de rétention

Les surverses des bassins de rétention seront intégrées à leurs ouvrages de rejet.

3.3.3.5 - Fonctionnement pour un évènement pluvieux exceptionnel

La figure ci-après illustre le cheminement des écoulements en cas d'évènement pluvieux d'occurrence supérieure à la pluie trentennale.



Cheminement des écoulements – Pluie exceptionnelle

Dans le cas d'un événement pluvieux exceptionnel de période de retour supérieure à la trentennale, les ouvrages de collecte seront saturés, les bassins de rétention seront pleins et les débits excédentaires ne pourront pas être admis dans les zones de stockage. Par conséquent, en cas de saturation de la capacité des bassins et du réseau, les eaux excédentaires s'écouleront gravitairement, par ruissellement diffus en suivant l'axe d'écoulement des voiries, vers le réseau pluvial existant au niveau du chemin de la Garde. Grâce à la mise en charge progressive du réseau pluvial, la surverse de chaque ouvrage de rétention pourra être assurée par l'ouvrage spécifique de surverse ou par la grille de collecte implantée à la cote la plus basse.

Lors de ce type d'évènements pluvieux, les eaux s'écouleront principalement sur la voirie. Au vu de la conception de la zone de projet, les évènements pluvieux exceptionnels n'aggraveront pas les risques pour les personnes et les biens.

3.4 -INCIDENCE DU PROJET SUR LA QUALITE DES EAUX ET MESURES COMPENSATOIRES

3.4.1 - Impact du projet sur la qualité des eaux

Les différents types de pollution engendrés par les rejets d'eaux pluviales issues du projet de construction peuvent être classés en quatre catégories :

- Pollution liée aux travaux de construction,
- Pollution saisonnière,
- Pollution chronique,
- Pollution accidentelle.

3.4.1.1 - Pollution liée aux travaux de construction

La pollution liée aux travaux de construction correspond à un risque ponctuel dans le temps puisque strictement limité à la durée du chantier ; ce risque correspond au possible entraînement de matières en suspension (lessivage des sols et talus mis à nu) ou de fuites accidentelles de produits polluants (huile, laitance du béton,...) issus des engins et de leur entretien ou des matériaux de construction utilisés ou stockés sur le site.

Si la pollution liée aux travaux de construction peut être ponctuellement importante, notons qu'il s'agit d'un risque strictement limité à la durée du chantier.

3.4.1.2 - Pollution saisonnière

La pollution saisonnière est liée à l'entretien hivernal des chaussées par les produits de déverglage et de sablage (essentiellement : fondants chimiques tels que chlorures de sodium et de calcium et saumures). Or, dans la région du Puy-Sainte-Réparate, le climat méditerranéen rend le verglas et les chutes de neiges très occasionnelles.

Ainsi, les incidences du projet sont très faibles voire nulles en matière de pollution saisonnière. **Les incidences du projet en matière de pollution saisonnière seront par conséquent très faibles voire nulles.**

3.4.1.3 - Pollution chronique

La pollution chronique est due au lessivage de la chaussée par les pluies et est produite par la circulation des véhicules : usure de la chaussée et des pneumatiques, émission de gaz d'échappement, corrosion des éléments métalliques... Du fait de leur origine variée, les polluants sont de nature chimique différente :

- des matières organiques (gommes de pneumatiques),
- des hydrocarbures,
- des métaux (Zn, Fe, Cu, Cr, Cd, Ni).

Il s'agit du principal risque de pollution concernant le projet.

3.4.1.4 - Pollution accidentelle

Déversement de matières polluantes consécutif à un accident; évènement dont la probabilité dépend du type d'occupation urbaine mais qui croît fortement avec l'accueil d'activités industrielles, artisanales ou commerciales.

Compte tenu des usages attendus de la voirie au sein de l'opération, et des faibles vitesses de circulation, le risque de pollution accidentel est très faible voire nul, et se limite au déversement éventuel de quelques dizaines de litres de carburant.

3.4.1.5 - Incidence effective du projet sur la qualité des eaux

Dans le cas du présent projet, l'impact susceptible d'être le plus important pour le milieu récepteur est lié à la **pollution chronique générée sur la voirie et les aires de stationnement extérieure.**

Il s'agit de matières en suspension sur lesquelles sont fixées la plus grande partie des autres polluants. Si la nature des éléments caractéristiques de cette pollution est assez bien connue, les quantités peuvent être variables selon les sites (micro climat, nature de la surface de la chaussée, fréquence des épisodes pluvieux...).

D'après la note d'information « Calcul des charges de pollution chronique des eaux de ruissellement issues des plateformes routières » (SETRA), la surface imperméabilisée pour le calcul des charges correspond à toute surface de sol revêtue de béton hydraulique ou bitumineux ou d'enduit bicouches ou de géomembranes. Les surfaces à prendre en compte sont celles :

- De la chaussée,
- Des accotements ou trottoirs revêtus,
- Des zones de stationnement.

La zone de projet dispose de 520 places de stationnement dont :

- 346 places de stationnement en extérieur :
 - 142 places sur le parking P1,
 - 53 places pour le parking P2,
 - 47 places pour le parking P3,
 - 104 places visiteurs le long des voies.
- 174 places couvertes.

Nous prenons l'hypothèse de trafic de 2 mouvements journaliers de véhicules (aller et retour) par place de stationnement, soit :

$$520 \times 2 = 1\,040 \text{ véhicules par jour}$$

La surface de voiries et parkings extérieurs revêtus « circulés » représente environ 9 170 m² pour la totalité du site.

Les données les plus récentes en la matière (SETRA¹) conduisent à admettre, dans le cas d'un site ouvert, les charges unitaires annuelles (valeurs des apports de pollution par hectare imperméabilisé et par an pour 1 000 véhicules/jour) présentées dans le tableau ci-après.

De plus, conformément à la méthode de calcul préconisée par la SETRA, les charges polluantes annuelles et relatives à l'opération **sans dispositif de traitement** sont les suivantes :

	MES kg	DCO kg	Zn kg	Cu kg	Cd g	HC totaux g	HAP g
Charges unitaires annuelles Cu à l'ha imperméabilisé pour 1000 v/j	40	40	0.4	0.02	2	600	0.08
Charges polluantes annuelles relatives au projet Ca	38.1	38.1	0.381	0.0191	1.91	572	0,0763

Charges polluantes annuelles unitaires et relatives au projet

¹ Calcul des charges de pollution chronique des eaux de ruissellement issues des plates-formes routières – SETRA / juillet 2006.

Or, conformément à la note d'information du SETRA relative au calcul des charges de pollution chronique des eaux de ruissellement issues des plates-formes routières :

- La concentration moyenne C_m des rejets d'eau pluviale se calcule de la manière suivante :

$$C_m = \frac{C_a \times (1 - t)}{9 \times S \times H}$$

Avec : C_m = concentration moyenne annuelle en mg/l,
 C_a = charge annuelle en kg,
 t = taux d'abattement des ouvrages ($t=0$ sans dispositif de traitement),
 S = surface imperméabilisée de voirie en ha (0.9170 ha),
 H = hauteur de pluie moyenne annuelle en m ($H=654$ mm).

- La concentration émise C_e par un évènement pluvieux de pointe se calcule de la manière suivante :

$$C_e = \frac{2.3 \times C_a \times (1 - t)}{10 \times S}$$

Avec : C_e = concentration émise lors d'un évènement pluvieux de pointe, en mg/l,
 C_a = charge annuelle en kg,
 t = taux d'abattement des ouvrages,
 S = surface imperméabilisée de voirie en ha.

L'expérimentation a montré que les impacts maximaux sont générés par une pluie d'été en période d'étiage. Les charges polluantes hivernales ne sont donc pas prises en compte dans le calcul de C_e .

Les concentrations moyennes annuelles C_m et les concentrations émises lors d'un évènement pluvieux de pointe C_e sont présentées dans le tableau ci-après.

	C_m	C_e	Seuils de qualité ²
MES (mg/l)	1.41	1.91	25 (lim sup = 50)
DCO (mg/l O2)	5.37	7.27	20 (lim sup = 30)
Zn (mg/l)	0.0311	0.0421	5,8E-02
Cu (mg/l)	1.55E-03	2.10E-03	6,1E-02
Cd (mg/l)	1.55E-04	2.10E-04	2,5E-04
HC totaux (mg/l)	0.0466	0.0631	-
HAP (mg/l)	6.2E-06	8.42E-06	8,2E-05

Estimation des charges polluantes générées par le projet

² Qualité définie à partir des valeurs seuil de la circulaire DCE n° 2005-12 du 28/07/05 pour les MES, la DCO, de la Directive DCE n°2008-105 du 16/12/2008 pour le cadmium et les HAP (Substances dangereuses prioritaires de l'annexe X de la DCE) et de la circulaire DCE n° 2007-23 du 07/05/2007 pour le zinc et le cuivre (Substances pertinentes relatives au programme d'action national de réduction des substances dangereuses issues de la liste II second tiret de la directive 76/464).

Ce tableau montre que, même sans dispositif de traitement qualitatif, les concentrations moyennes annuelles et celles de pointe dues à la circulation des véhicules sur le site sont inférieures aux seuils de qualité imposés par la directive DCE n°2008-105 du 16/12/2008 et la circulaire DCE n°2007-23 du 07/05/2007.

Néanmoins, il sera quand même mis en place un dispositif de traitement qualitatif des eaux pluviales avant rejet assuré par un dégrillage, un bac de décantation et une cloison siphonée au niveau de l'ouvrage de régulation de chaque bassin de rétention.

3.4.2 - Mesures compensatoires vis-à-vis de la qualité des eaux

Au vu de l'analyse des incidences du projet sur le milieu récepteur, les mesures compensatoires s'attacheront à réduire l'impact du projet sur le risque de pollution chronique et de pollution liée au chantier.

De ce fait, conformément aux préconisations de la DDTM des Bouches-du-Rhône, il sera mis en place un dispositif de traitement d'une pollution chronique.

3.4.2.1 - Mesures compensatoires en phase chantier

Pour limiter les incidences durant les travaux, quelques règles à adopter sont données ci-dessous :

- Une aire de stationnement et de stockage de matériaux, imperméabilisée (géomembrane...) sera imposée aux entreprises. C'est sur cette aire que seront réalisées toutes les opérations de ravitaillement et d'entretien d'urgence. Elle sera équipée d'un fossé permettant de collecter, de décanter et au besoin de piéger les déversements de substances nocives. Les produits seront stockés de manière à éviter tout épandage de polluants sur le sol.
- On veillera à ce que le matériel utilisé soit en bon état de marche et ne présente pas de fuite d'huile. L'entretien des engins sera réalisé autant que possible dans les ateliers spécialisés des entreprises et non sur le site.
- L'approvisionnement en carburant se fera quotidiennement à partir de l'extérieur.
- Par ailleurs, le chantier sera pourvu de sanitaires chimiques.
- En fin de travaux, les entreprises seront tenues à une complète remise en état des lieux.

3.4.2.2 - Mesures compensatoires en matière de lutte contre la pollution chronique

Compte tenu des éléments énoncés *supra*, les flux de pollutions chroniques seront faibles. Néanmoins, conformément aux prescriptions de la DDTM des Bouches-du-Rhône, avant rejet au milieu naturel, il sera mis en place un dégrillage, un bac de décantation et une cloison siphonée au niveau de l'ouvrage de régulation des bassins de rétention projetés.

En complément de ce dispositif, l'abattement de la pollution se fera également par décantation dans les bassins de rétention paysagers.

Principe de la décantation :

L'épuration des eaux se fait par décantation des particules les plus facilement décantables ($d > 100 \mu\text{m}$) qui entraîne l'immobilisation en profondeur, grâce à un temps de séjour suffisant, des polluants adsorbés à leur surface.

La rétention a un rôle épuratoire non négligeable, notamment vis-à-vis des MES, DCO et DBO5. Aux matières en suspension (représentant 80% des particules accumulées sur les chaussées) sont associées de l'ordre de 30% de la DCO et 70% des métaux lourds, la décantation des particules entraîne donc la décantation des éléments polluants.

3.4.2.3 - Mesures compensatoires en matière de lutte contre la pollution accidentelle

Compte tenu des usages attendus de la voirie au sein de l'opération, et des faibles vitesses de circulation, le risque de pollution accidentel est très faible voire nul, et se limite au déversement éventuel de quelques dizaines de litres de carburant.

Les risques de pollution accidentelle seront alors négligeables et ne nécessitent pas la mise en place d'un dispositif de piégeage spécifique.

3.4.2.4 - Mesures compensatoires en matière de lutte contre la pollution saisonnière

Les incidences du projet en matière de pollution saisonnière sont très faibles voire nulles et ne nécessitent donc pas la mise en place d'un dispositif permettant la dilution des eaux salées liées au déglçage des voiries.

3.5 -COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE SDAGE 2016-2021 DU BASSIN RHONE MEDITERANNEE

La compatibilité du projet de construction de logements sur la commune du Puy-Sainte-Réparate vis-à-vis des orientations fondamentales du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Rhône - Méditerranée a été vérifiée.

- **S'adapter aux effets du changement climatique**

La réalisation des bassins de rétention permet de limiter l'impact engendré par l'augmentation de l'intensité des pluies et par conséquent l'augmentation du ruissellement des parcelles.

- **Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité.**

La réalisation des bassins de rétention permet de ramener les débits à une valeur inférieure à l'actuelle pour une précipitation donnée et donc de participer à la réduction des risques de dysfonctionnement des réseaux pluviaux à l'aval. La pollution chronique des eaux issues des voies revêtues sera, dans un premier temps décantée au passage des bassins écrêteurs et ensuite traitée en partie grâce aux cloisons siphonides implantées au niveau des ouvrages de régulation.

- **Concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques.**

Le rejet des eaux pluviales du site se fera dans le fossé existant. Les eaux de ruissellement du projet subiront tout d'abord une décantation au passage des bassins écrêteurs et ensuite seront traitées par le biais d'une cloison siphonide.

- **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.**

Sans objet.

- **Renforcer la gestion de l'eau par bassin versant et assurer la cohérence entre aménagement du territoire et gestion de l'eau.**

La régulation des eaux pluviales présente un objectif cohérent de non-aggravation des débits, compte tenu du fait que le projet est situé en aléa d'inondation par ruissellement.

- **Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé.**

Les eaux de ruissellement issues de la zone de projet subiront une décantation au travers des bassins de rétention puis un traitement par le biais des cloisons siphonides, avant rejet au fossé

- **Préserver et restaurer le fonctionnement naturel des milieux aquatiques et des zones humides.**

Sans objet.

- **Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource et en anticipant l'avenir.**

Sans objet.

- **Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques.**

Le rejet à débit régulé dans le fossé existant permettra de contribuer à la non-aggravation de la situation hydraulique en aval.

3.6 -COMPATIBILITE AVEC LES DISPOSITIONS DU PLAN DE GESTION DES RISQUES INONDATIONS

Conformément à l'article L. 566-7 du code de l'environnement, un plan de gestion des risques d'inondation pour les territoires définis à l'article L. 566-5 du même code doit être arrêté par l'autorité administrative, avant le 22 décembre 2015, à l'échelon de chaque bassin ou groupement de bassins. Ce plan fixe les objectifs en matière de gestion des risques d'inondation concernant le bassin ou groupement de bassins et les objectifs appropriés aux territoires mentionnés au même article L. 566-5. Ces objectifs doivent permettre d'atteindre les objectifs de la stratégie nationale mentionnée à l'article L. 566-4.

Le préfet coordonnateur de bassin a arrêté le 7 décembre 2015 le PGRI du bassin Rhône-Méditerranée.

La commune du Puy-Sainte-Réparate ne faisant pas partie d'un Territoire à Risques importants d'Inondation (TRI), la compatibilité du projet avec les cinq « grands objectifs » applicables à l'ensemble du bassin va être vérifiée. Ces objectifs sont les suivants :

Grand objectif n°1 : Mieux prendre en compte le risque dans l'aménagement et maîtriser le coût des dommages liés à l'inondation

Grand objectif n°2 : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques

Grand objectif n°3 : Améliorer la résilience des territoires exposés

Grand objectif n°4 : Organiser les acteurs et les compétences

Grand objectif n°5 : Développer la connaissance sur les phénomènes et les risques d'inondation

La réalisation des bassins de rétention permet de ramener les débits rejetés à une valeur inférieure à l'actuelle pour une précipitation donnée et donc de participer à la réduction des risques de dysfonctionnement des réseaux pluviaux à l'aval. La pollution chronique des eaux issues des voies revêtues sera, dans un premier temps décantée au passage des bassins écrêteurs et ensuite traitée en partie grâce à la cloison siphonée implantée au niveau de l'ouvrage de régulation de chaque bassin.

En cela, l'opération est compatible avec les objectifs du Plan de Gestion des Risques d'Inondation du bassin Rhône-Méditerranée.

3.7 -CONTRIBUTION AUX OBJECTIFS VISES PAR L'ARTICLE L.211-1 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

Les contributions du projet et des mesures de protection de l'eau et des milieux aquatiques qui lui sont assorties sont déclinées vis-à-vis des objectifs visés par l'article L 211-1 du code de l'environnement :

I - Les dispositions des chapitres Ier à VII du présent titre ont pour objet une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau ; cette gestion prend en compte les adaptations nécessaires au changement climatique et vise à assurer :

1. La prévention des inondations et la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides

La réalisation des bassins de rétention permet de réguler le rejet des eaux pluviales au fossé puis au milieu naturel tout en assurant un traitement qualitatif des eaux, ce qui participe à la prévention des inondations et à la préservation des écosystèmes.

2. La protection des eaux et la lutte contre toute pollution par déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects de matières de toute nature et plus généralement par tout fait susceptible de provoquer ou d'accroître la dégradation des eaux en modifiant leurs caractéristiques physiques, chimiques, biologiques ou bactériologiques, qu'il s'agisse des eaux superficielles, souterraines ou des eaux de la mer dans la limite des eaux territoriales

Des dispositions seront prises concernant les pollutions susceptibles de dégrader les eaux (superficielles, souterraines), à savoir la pollution chronique et la pollution en phase chantier.

3. La restauration de la qualité de ces eaux et leur régénération

Sans objet.

4. Le développement, la mobilisation, la création et la protection de la ressource en eau

Des dispositions seront prises concernant les pollutions susceptibles de dégrader les eaux (superficielles, souterraines), à savoir la pollution chronique et la pollution en phase chantier.

5. La valorisation de l'eau comme ressource économique et, en particulier, pour le développement de la production d'électricité d'origine renouvelable ainsi que la répartition de cette ressource

Sans objet.

6. La promotion d'une utilisation efficace, économe et durable de la ressource en eau

Sans objet.

Un décret en Conseil d'Etat précise les critères retenus pour l'application du 1°.

Il - La gestion équilibrée doit permettre en priorité de satisfaire les exigences de la santé, de la salubrité publique, de la sécurité civile et de l'alimentation en eau potable de la population. Elle doit également permettre de satisfaire ou concilier, lors des différents usages, activités ou travaux, les exigences :

1. De la vie biologique du milieu récepteur, et spécialement de la faune piscicole et conchylicole

Le rejet des eaux pluviales du projet se fait dans un fossé dépourvu de faune piscicole ou conchylicole, il n'y a donc pas de dégradation de la vie biologique du milieu récepteur.

2. De la conservation et du libre écoulement des eaux et de la protection contre les inondations

Les rejets des eaux pluviales après rétention se feront dans le fossé situé en contrebas du projet sur sa limite nord-est. La zone du projet est située en zone d'aléa inondation par ruissellement résiduel à modéré, cependant le rejet des eaux pluviales à débit régulé permet de ne pas aggraver et même d'améliorer la quantité de rejet par rapport à la situation actuelle.

3. De l'agriculture, des pêches et des cultures marines, de la pêche en eau douce, de l'industrie, de la production d'énergie, en particulier pour assurer la sécurité du système électrique, des transports, du tourisme, de la protection des sites, des loisirs et des sports nautiques ainsi que de toutes autres activités humaines légalement exercées

L'incidence du projet sur les activités citées précédemment est nulle.

4 - RESUME NON TECHNIQUE

Demandeur	COGEDIM PROVENCE Les Carrés de Lenfant – Bât B 140 Avenue du 12 Juillet 1998 13290 AIX-EN-PROVENCE Tél. : 04.42.16.94.06 / 06.84.44.53.09 (M. Pierrick LACROIX) SIRET : 44273941300056
Localisation géographique	Le projet est situé à l'Ouest de l'enveloppe urbaine du Puy-Sainte-Réparate, au Nord de la départementale RD561b. Il s'inscrit au sein de la zone 1AU, correspondant à une « zone à urbaniser dont l'urbanisation est conditionnée à la réalisation d'une opération d'aménagement d'ensemble et des équipements desservant cette opération d'ensemble ». L'assiette foncière globale s'étend sur une superficie de 6.01 ha, dont 4.68 ha seront drainés par le futur dispositif gestion des eaux pluviales.
Nature de l'opération	La zone de projet est destinée à recevoir 233 logements (89 T2, 107 T3, 34 T4 et 3 T5) sur la parcelle cadastrée A68p sur la commune du Puy-Sainte-Réparate. Les logements sont répartis de la manière suivante : <ul style="list-style-type: none">• Accession libre : 62 collectifs et 18 maisons de village,• Logements sociaux : 89 collectifs et 24 maisons de village,• Locatifs intermédiaires : 39 intermédiaires,• Maison individuelle : 1 logement.
Rubrique de la nomenclature concernée	Le projet est concerné par les rubriques 2.1.5.0 et 3.2.3.0 de l'article R. 214-1 du code de l'environnement. En raison de la surface de la zone d'étude supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha et de la surface au miroir de l'ensemble des bassins paysagers supérieure à 0.1 ha mais inférieure à 3 ha, l'opération est redevable d'un dossier de déclaration.
Evaluation environnementale	L'opération induira une imperméabilisation globale de 22 918 m ² (au sens du zonage pluvial de la commune) par rapport au terrain actuel, nécessitant la mise en place d'un système d'assainissement pluvial. Ce dernier sera composé de plusieurs dispositifs rétentions, offrant un volume utile total de 2 521 m ³ se vidangeant à débit régulé vers le fossé existant situé au Nord du projet ; il permettra de compenser l'imperméabilisation des sols pour un évènement pluvieux de retour de 30 ans selon la pluviométrie fournie par la station météorologique de Aix Gallice jugée représentative des conditions météorologiques du secteur du Puy-Sainte-Réparate. Afin de lutter contre la pollution chronique (liée à la voirie), les eaux pluviales subiront un traitement qualitatif avant rejet au fossé. Après application des mesures, les incidences globales du projet sur l'environnement sont négligeables (sans conséquences) aussi bien en phase travaux qu'en phase opérationnelle. Aucune incidence sur les sites Natura 2000 à proximité n'est également envisagée.

5 - RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET A ETE RETENU

Le site du projet de construction s'inscrit dans le cadre de la réalisation d'une Orientation d'Aménagement et de Programmation (OAP) définie par la Mairie du Puy-Sainte-Réparate. Il est classé en zone 1AU, correspondant à une « zone à urbaniser dont l'urbanisation est conditionnée à la réalisation d'une opération d'aménagement d'ensemble et des équipements desservant cette opération d'ensemble », selon le Plan Local d'Urbanisme en vigueur.

Les principales raisons de ce choix sont les suivantes :

- La proximité immédiate du centre ville du Puy-Sainte-Réparate,
- La proximité des grands axes routiers tels que la RD561b,
- La proximité des réseaux V.R.D. existants en périphérie du site.

Les accès au projet se feront depuis l'avenue de la République et le chemin de la Garde via des accès à créer.

Des voiries seront créées dans l'enceinte du projet pour permettre une bonne accessibilité à l'ensemble des usagers.

Ainsi, le choix s'est fait en parfaite connaissance des potentialités urbanistiques, paysagères et environnementales du secteur.

Le site constitue un projet de vitrine urbanistique qui devra marquer le lien entre espace urbain et espace agricole. Il permettra l'accueil des populations actives nouvelles et faire face aux tensions sur le marché foncier du territoire.

La construction de logements se fera tout en améliorant l'intégration urbaine et paysagère de cet espace péri urbain, et en tenant compte de son environnement. Il bénéficiera d'un traitement paysager remarquable afin d'optimiser l'intégration paysagère des bâtiments.

La mise en place de nombreux espaces verts (jardins partagés, bassins paysagers...), au cœur du projet, permettra de préserver les qualités paysagères de la zone d'étude.

La gestion des eaux pluviales de la zone à aménager se fera notamment par la mise en place d'ouvrages de traitement et d'écrêtement des eaux pluviales (bassins de rétention paysagers) qui vont respecter la capacité de l'exutoire actuel, le fossé situé au Nord du projet - selon les prescriptions de la DDTM des Bouches-du-Rhône et du PLU de la commune du Puy-Sainte-Réparate - mais aussi traiter la qualité des eaux avant rejet.

Ces bassins de rétention permettront de stocker des pluies de période de retour trentennale selon la pluviométrie de la station Météo France de Aix Gallice. Il s'agit de garantir une rétention maximale avant le rejet dans le fossé. Le choix de régulation des apports vers le milieu naturel permet ainsi d'assurer de manière autonome et efficace la gestion des eaux pluviales sur le site, et doit ainsi protéger les zones en aval contre d'éventuels débordements.

6 - CONCLUSION

La société COGEDIM envisage la création de 233 logements collectifs sur la parcelle A n°68p de la commune du Puy Sainte Réparate.

Le système d'assainissement pluvial proposé permettra de compenser, à hauteur d'une période de retour 30 ans, l'intégralité de l'imperméabilisation générée par le projet.

Les eaux de ruissellement seront collectées via un réseau de collecte enterré, et dirigées vers les dispositifs de rétention (bassins paysagers). Après régulation et traitement qualitatif, ces eaux seront rejetées dans le fossé en limite nord du projet qui trouve son exutoire dans le canal d'irrigation présent en limite ouest du projet.

En cas d'événement exceptionnel, les zones de rétention seront saturées et les écoulements s'effectueront en surface vers l'aval hydraulique.

Les préconisations de la Direction Départementale des Territoires des Bouches-du-Rhône et du Plan Local d'Urbanisme de la commune du Puy-Sainte-Réparate seront ainsi respectées.

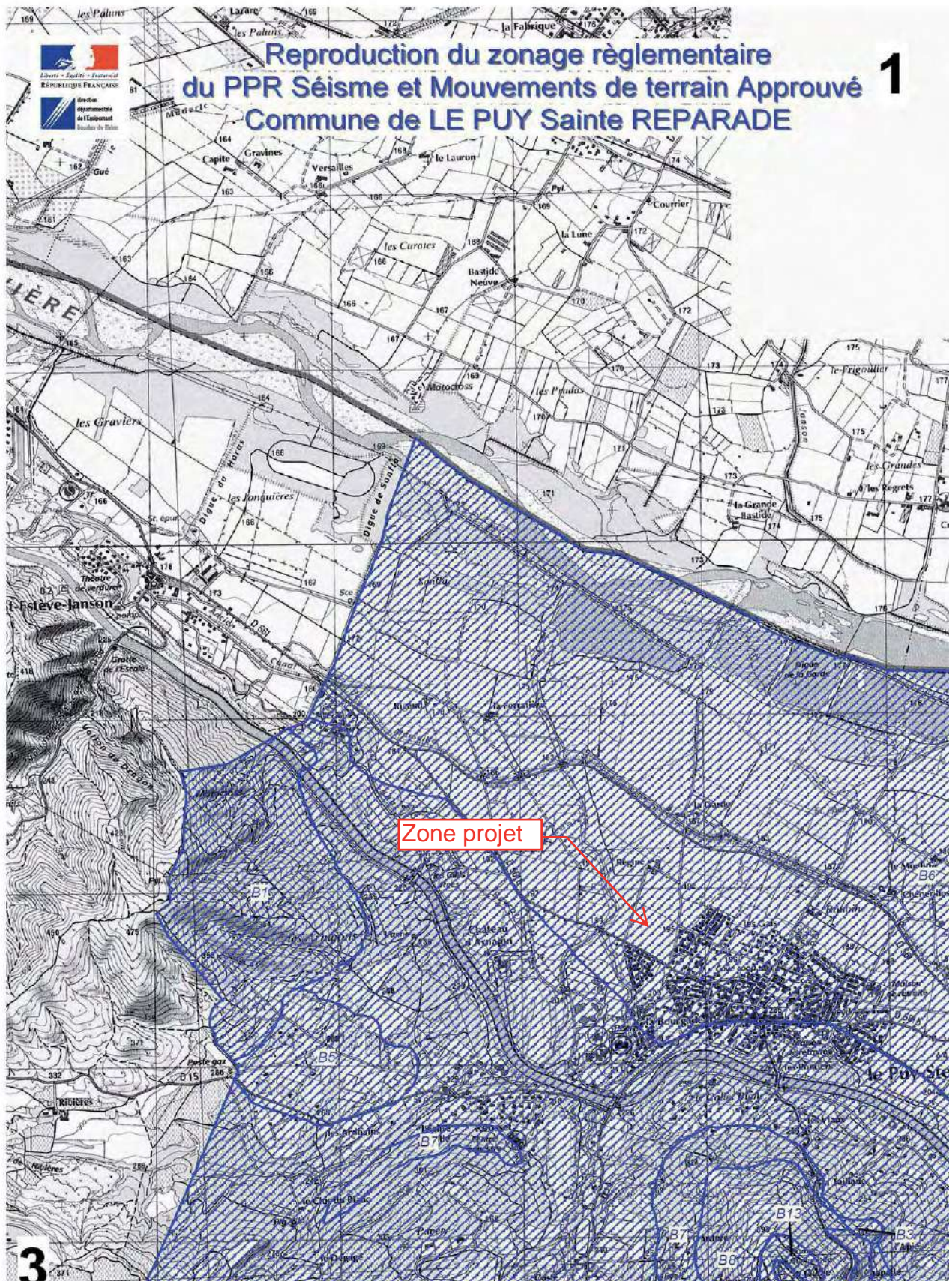
Le projet sera par ailleurs compatible avec les préconisations du SDAGE Rhône Méditerranée Corse et n'aura aucune incidence sur les zones Natura 2000.

7 - ANNEXES



- 1) Carte de l'aléa « Séisme et mouvements de terrain (chutes de blocs) » ;
- 2) Carte de l'aléa « Mouvements de terrain (retrait-gonflement des argiles) ;
- 3) Cartographie du plan de Prévention du Risque Inondation de la Durance;
- 4) Atlas des Zones Inondables en PACA ;
- 5) Carte des Territoires à Risque Important d'inondation ;
- 6) Cartographie des risques inondation et ruissellement sur la commune du Puy Sainte Réparate ;
- 7) Inventaire et cartographie des territoires à enjeux environnementaux à proximité du site ;
- 8) Evaluation appropriée des incidences Natura 2000 ;
- 9) Fiches des masses d'eau souterraine FRDG302 et FRDG359 ;
- 10) Note de calcul des débits de pointe à l'état initial ;
- 11) Note de calcul des débits de pointe à l'état projet ;
- 12) Plan et coupe de principe du dispositif projeté de gestion des eaux pluviales.

ANNEXE 1

Carte de l'aléa « Séisme et mouvements de terrain (chutes de blocs) »



LEGENDE

-  Risque modéré séisme (B1 à B6)
-  Risque modéré séisme et mouvements de terrain (B7 à B13)

ANNEXE 2

Carte de l'aléa « Mouvements de terrain (retrait-gonflement des argiles)



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DES
BOUCHES-DU-RHÔNE
Direction départementale
des Territoires et de la Mer



Source :
Scan25@-IGN
DDTM 13
Juin 2014

Echelle: 1/45 000

Reproduction du zonage réglementaire du PPR Retrait / Gonflement des argiles Commune de :LE PUY-STE-REPARADE

Zone projet

Légende :



Zone fortement exposée (B1)

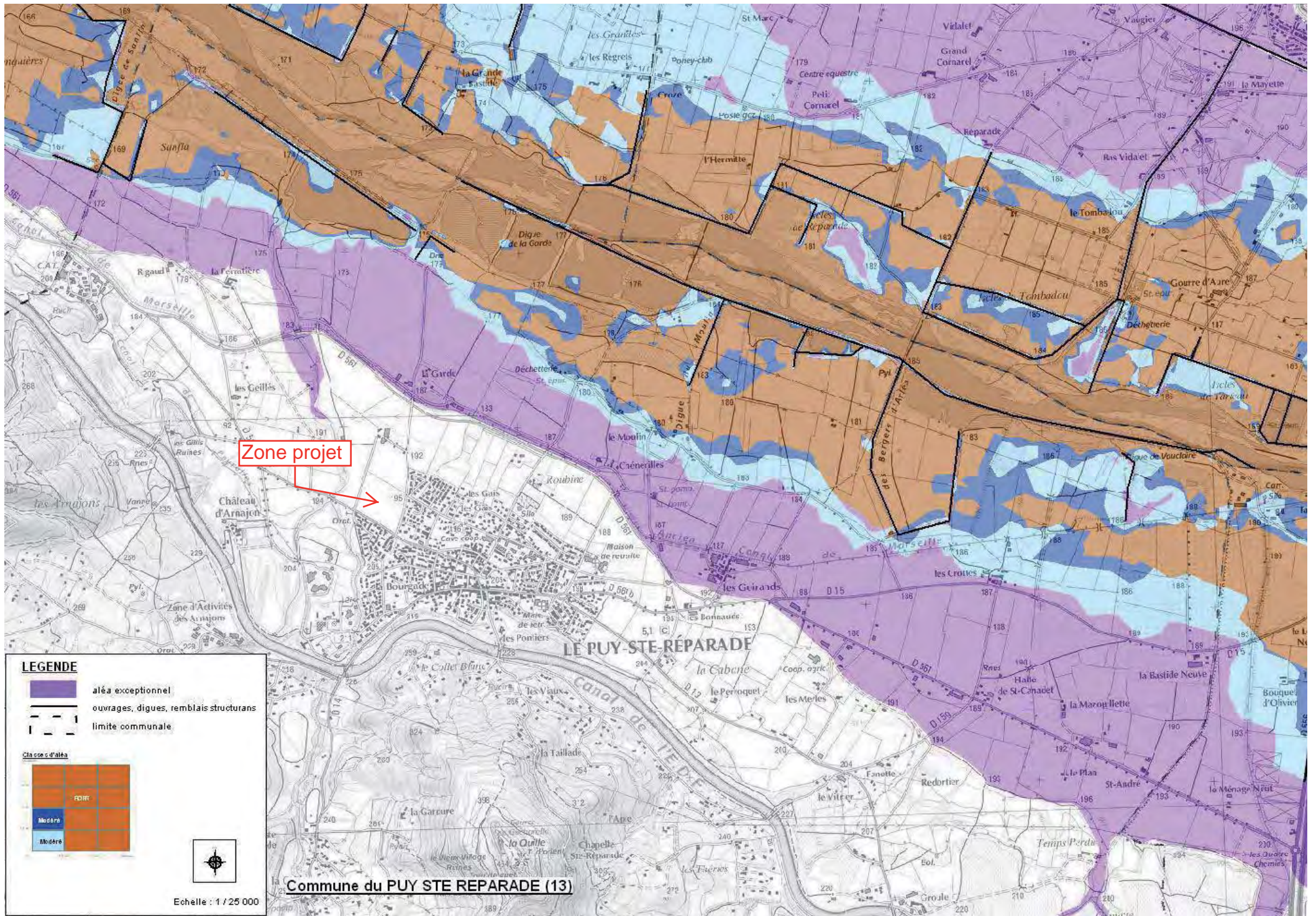


Zone faiblement à moyennement
exposée (B2)

0 0,5 1
Kilomètres

ANNEXE 3

Cartographie du plan de Prévention du Risque Inondation de la Durance



LEGENDE

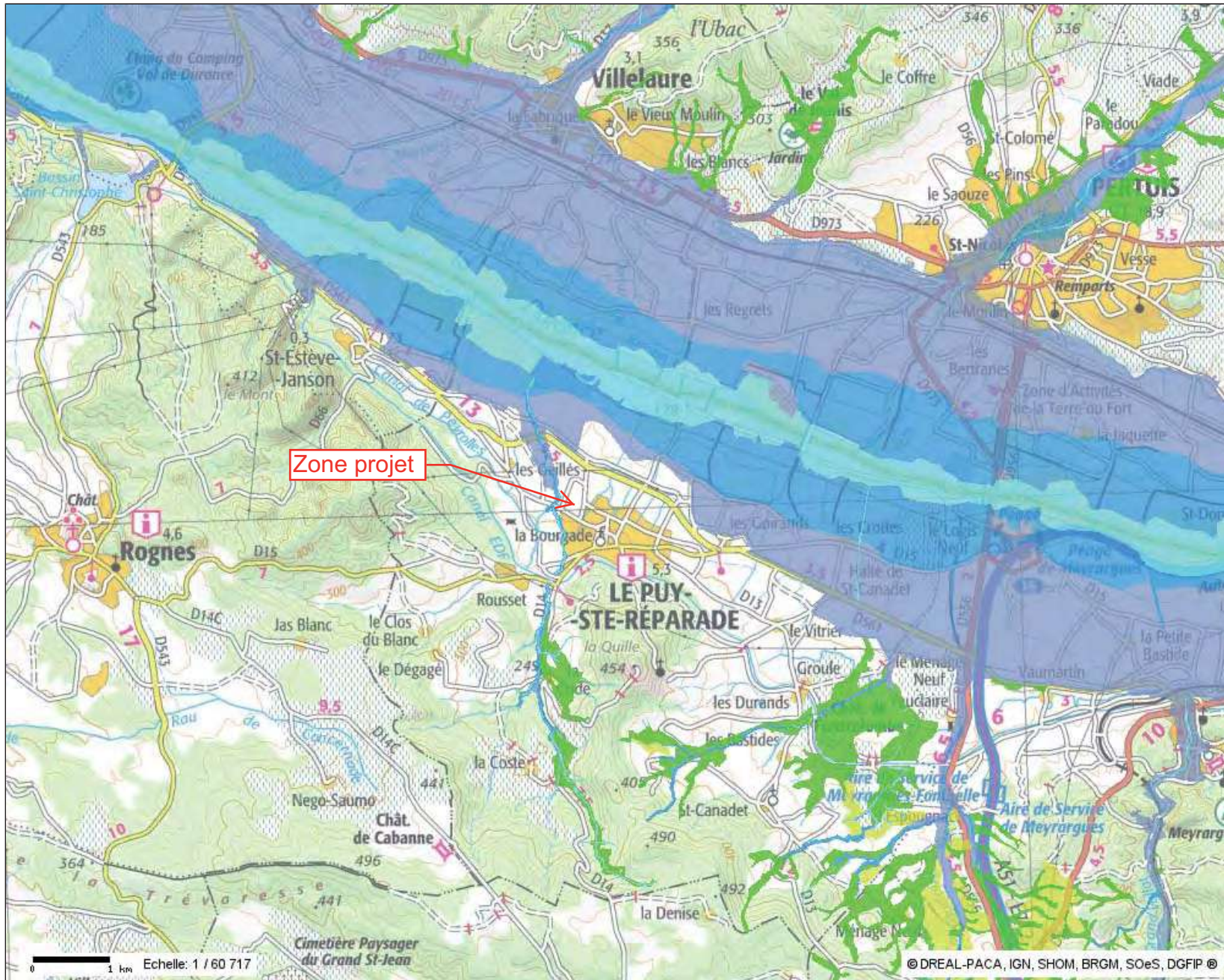
- aléa exceptionnel
- ouvrages, digues, remblais structurants
- limite communale

Classe d'aléa

Echelle : 1 / 25 000

ANNEXE 4

Atlas des Zones Inondables en PACA



Contenu de la carte

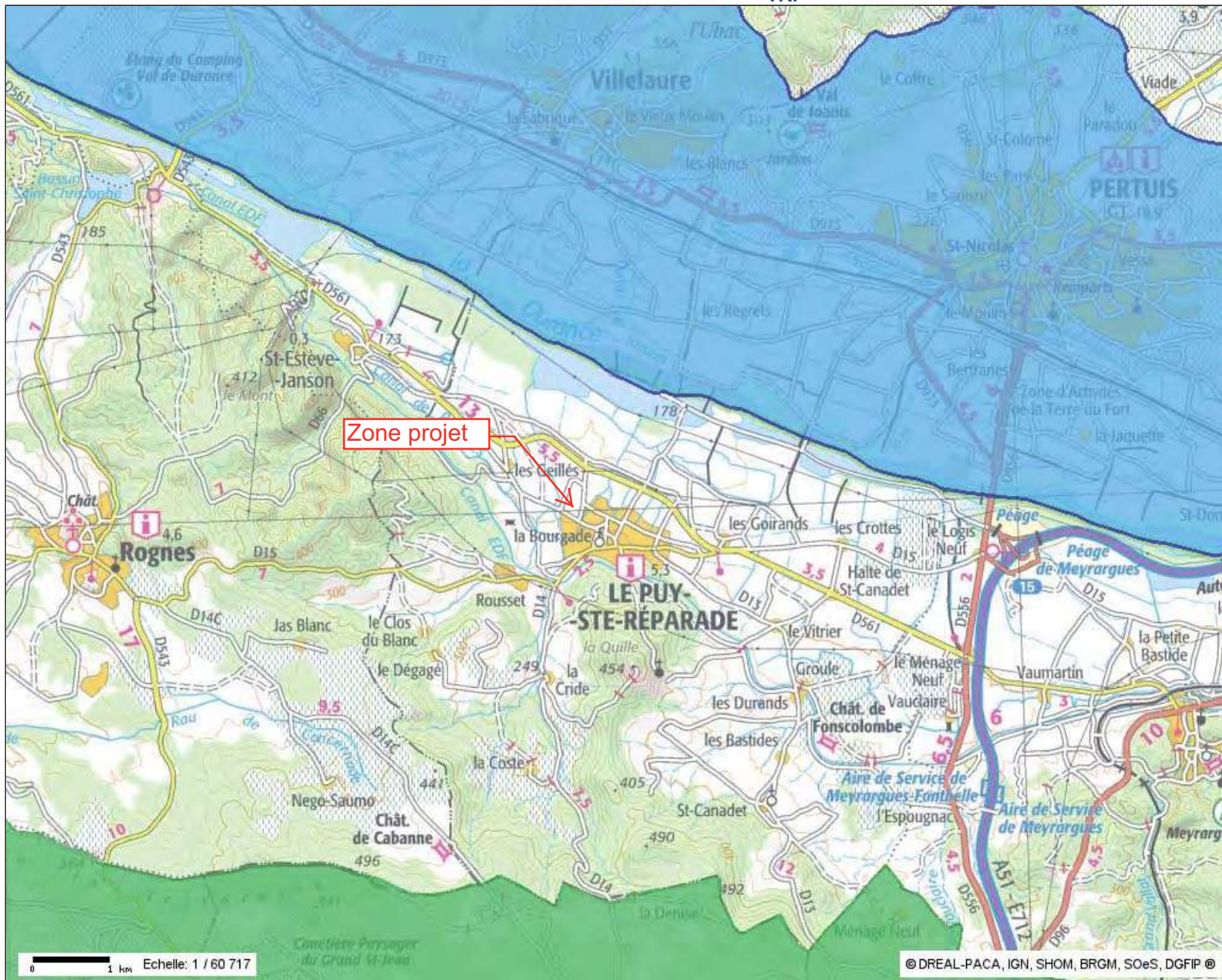
- Annotations
 - Risques naturels
 - Inondation
 - Atlas des zones inondables
 - Atlas Zone Inondable validé
 - 010 : Lit mineur
 - 020 : Lit moyen
 - 030 : Lit majeur
 - 035 : Lit majeur exceptionnel
 - 040 : Ruissellements
 - 045 : Débordement en Terrasse
 - 050 : Zone d'érosion hydrique
 - 060 : Cône de déjection
 - 150 : Plan d'eau
- Eléments administratifs
 - Région
- Fond de plan
 - Ortho et Scan couleur
 - © IGN-scan 100, 250 (Reg) ou 1000 ©

Tous droits réservés.

Document imprimé le 14 Mars 2017, serveur Carmen v2.2, <http://carmen.developpement-durable.gouv.fr>, Service: DREAL Provence-Alpes-Côte-d'Azur.

ANNEXE 5

Carte des Territoires à Risque Important d'inondation



Contenu de la carte

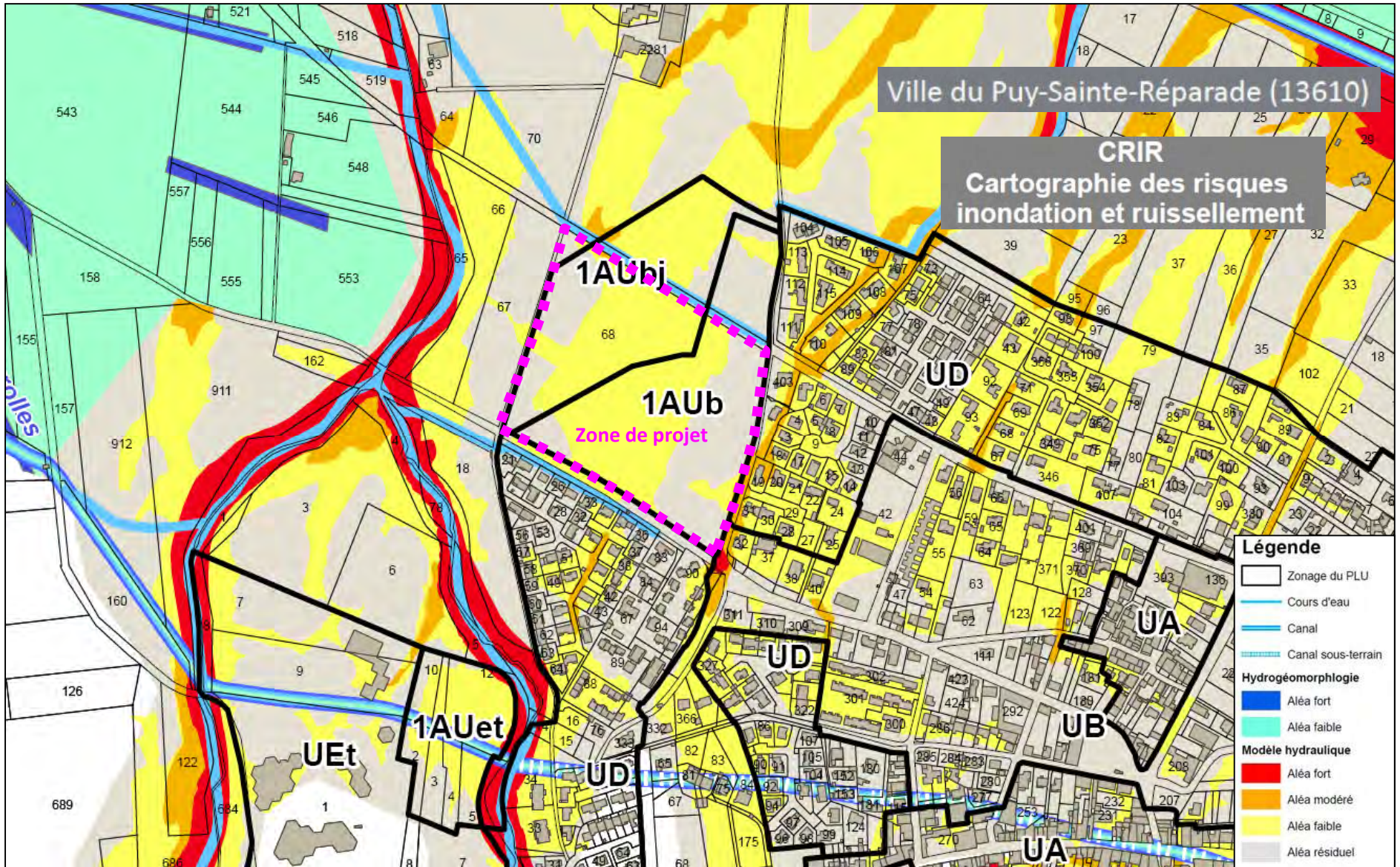
- Annotations
- Risques naturels
 - Inondation
 - Territoires à Risque Important d'inondation
 - TRI de portée nationale
 - TRI
- Eléments administratifs
 - Région
- Fond de plan
 - Ortho et Scan couleur
 - © IGN-scan 100, 250 (Reg) ou 1000 ©

Tous droits réservés.

Document imprimé le 14 Mars 2017, serveur Carmen v2.2, <http://carmen.developpement-durable.gouv.fr>, Service: DREAL Provence-Alpes-Côte-d'Azur.


ANNEXE 6

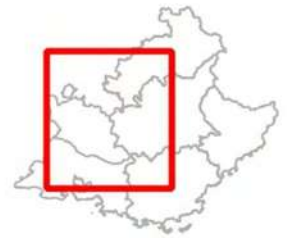
Cartographie des risques inondation et ruissellement sur la commune du Puy-Sainte-Réparate



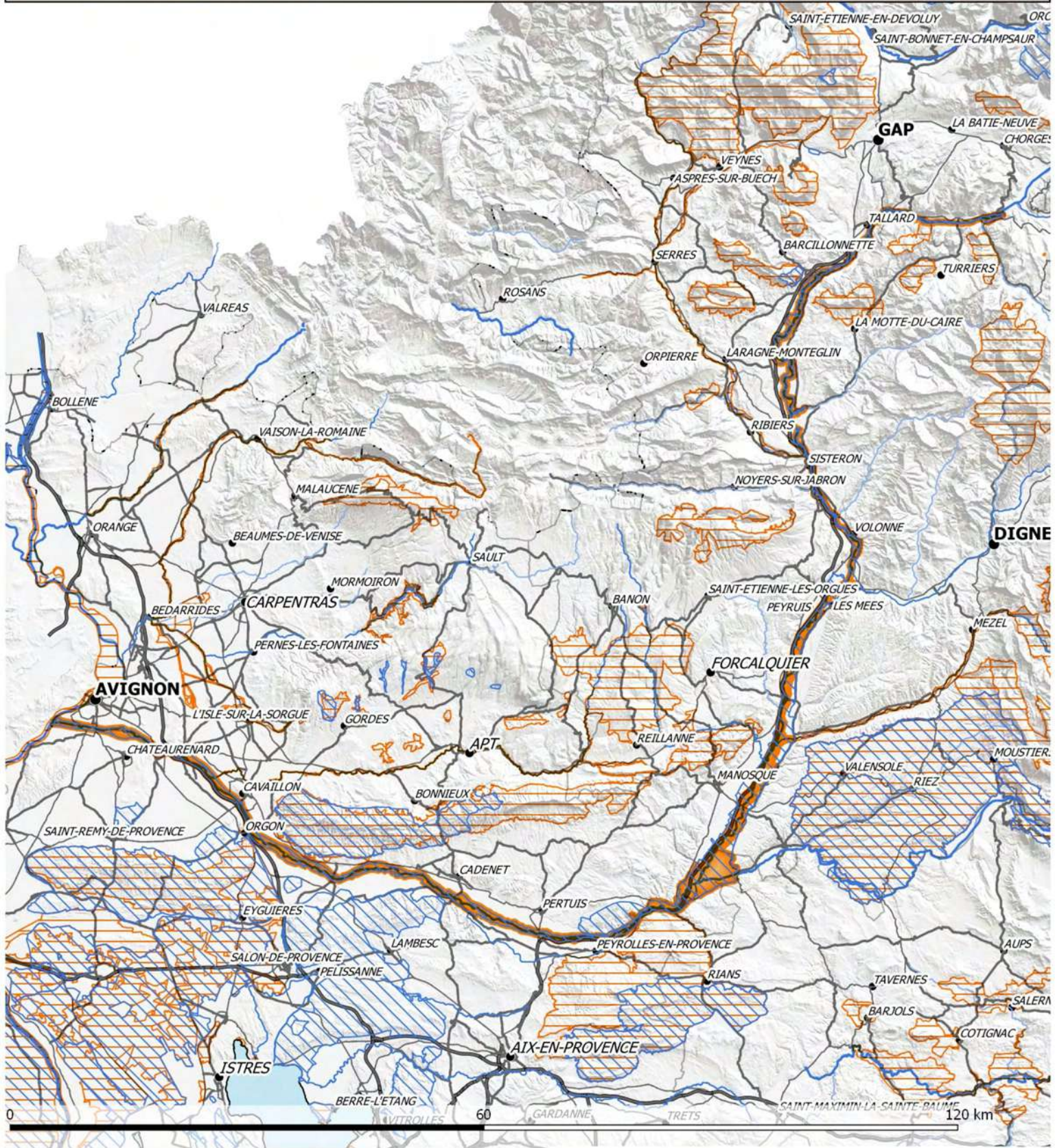
ANNEXE 7



**Inventaire et cartographie des territoires à enjeux environnementaux à
proximité du site**

-  Site de la Directive Habitats concerné
-  Site de la Directive Habitats avoisinant
-  Site de la Directive Oiseaux



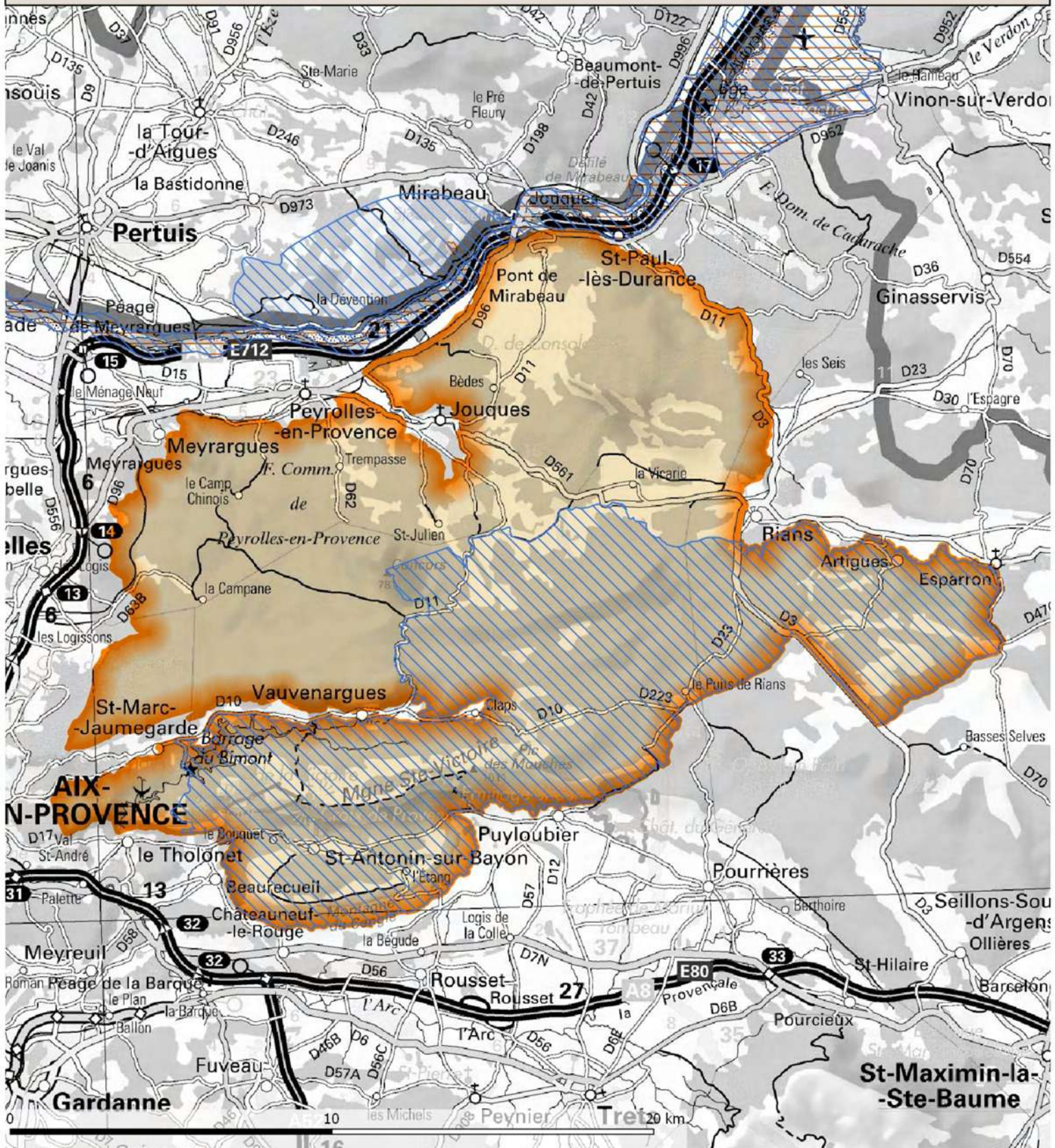
NATURA 2000 - Directive Habitats - Zone Spéciale de Conservation (ZSC) : FR9301589 - LA DURANCE

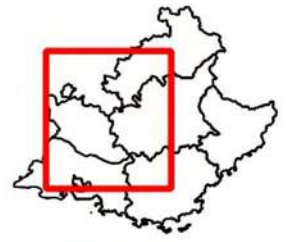



-  Site de la Directive Habitats concerné
-  Site de la Directive Habitats avoisinant
-  Site de la Directive Oiseaux



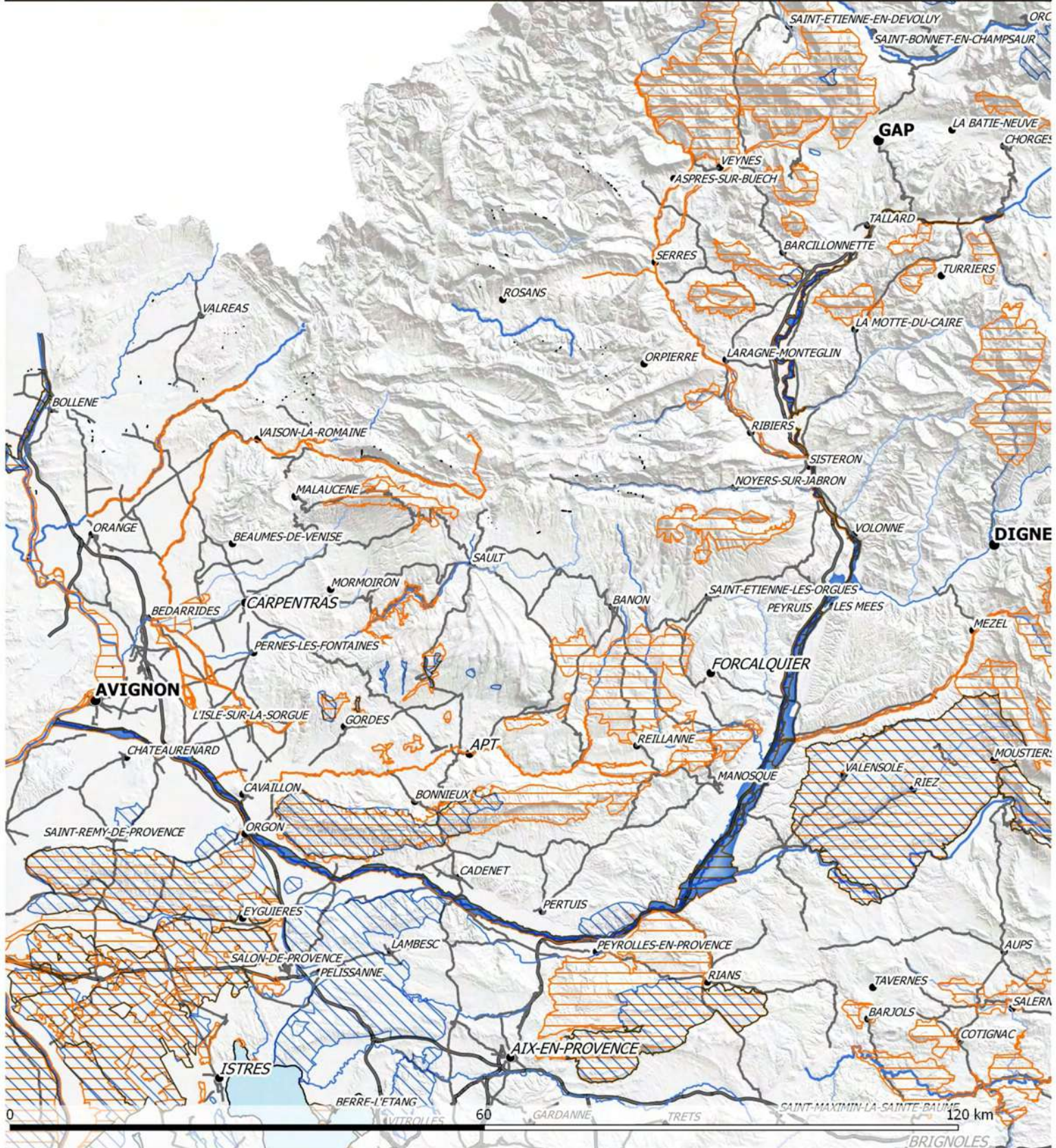
**NATURA 2000 - Directive Habitats - Zone Spéciale de Conservation (ZSC) :
FR9301605 - MONTAGNE SAINTE VICTOIRE**






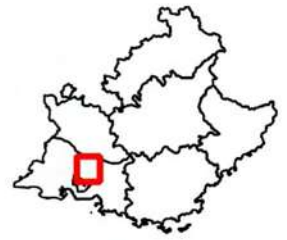


-  Site de la Directive Oiseaux concerné
-  Site de la Directive Oiseaux avoisinant
-  Site de la Directive Habitats

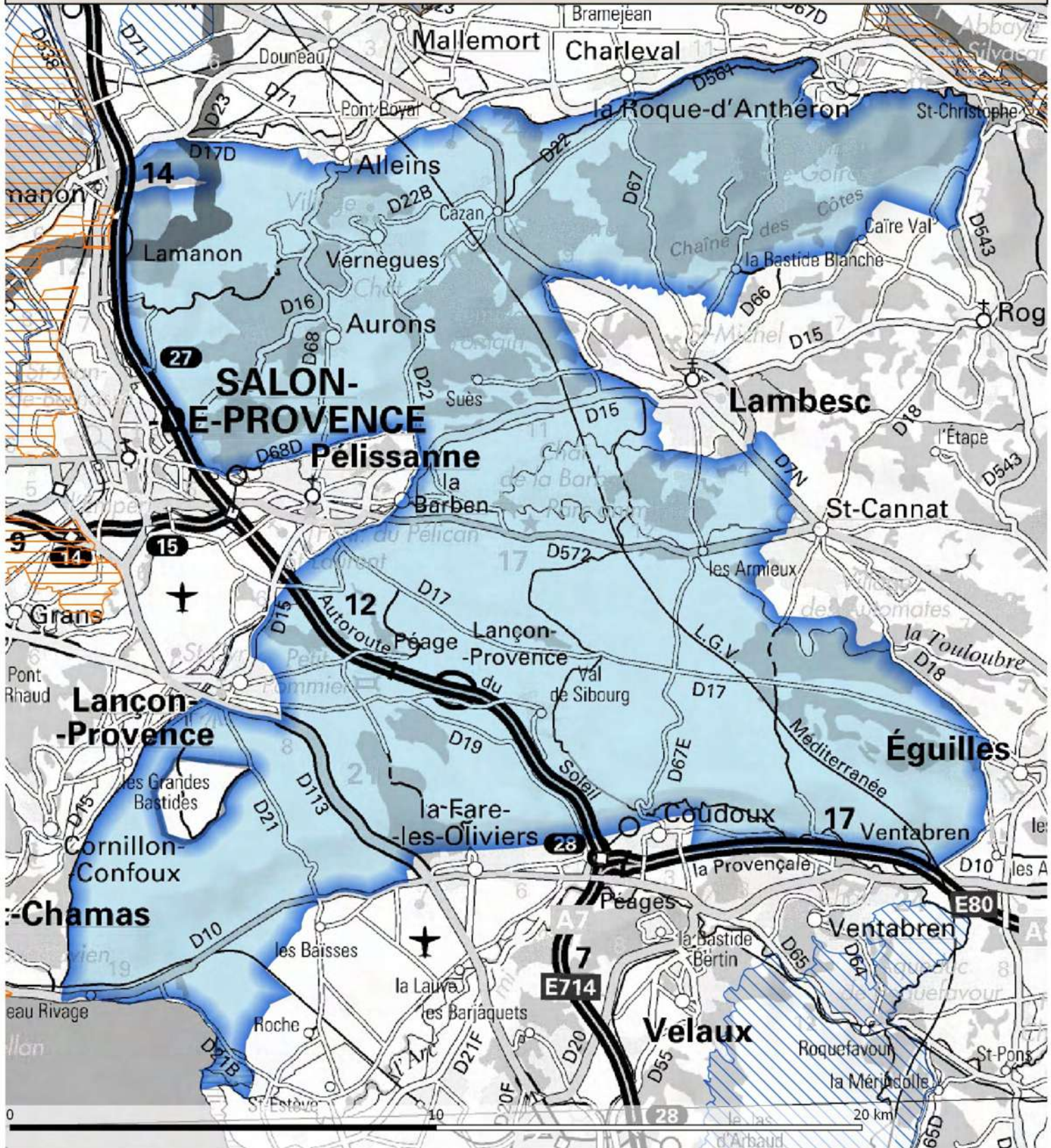
**NATURA 2000 - Directive Oiseaux - Zone de Protection Spéciale (ZPS) :
FR9312003 - La Durance**





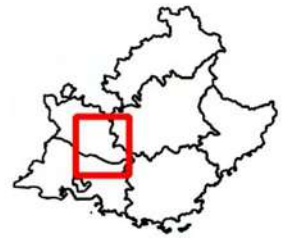
-  Site de la Directive Oiseaux concerné
-  Site de la Directive Oiseaux avoisinant
-  Site de la Directive Habitats



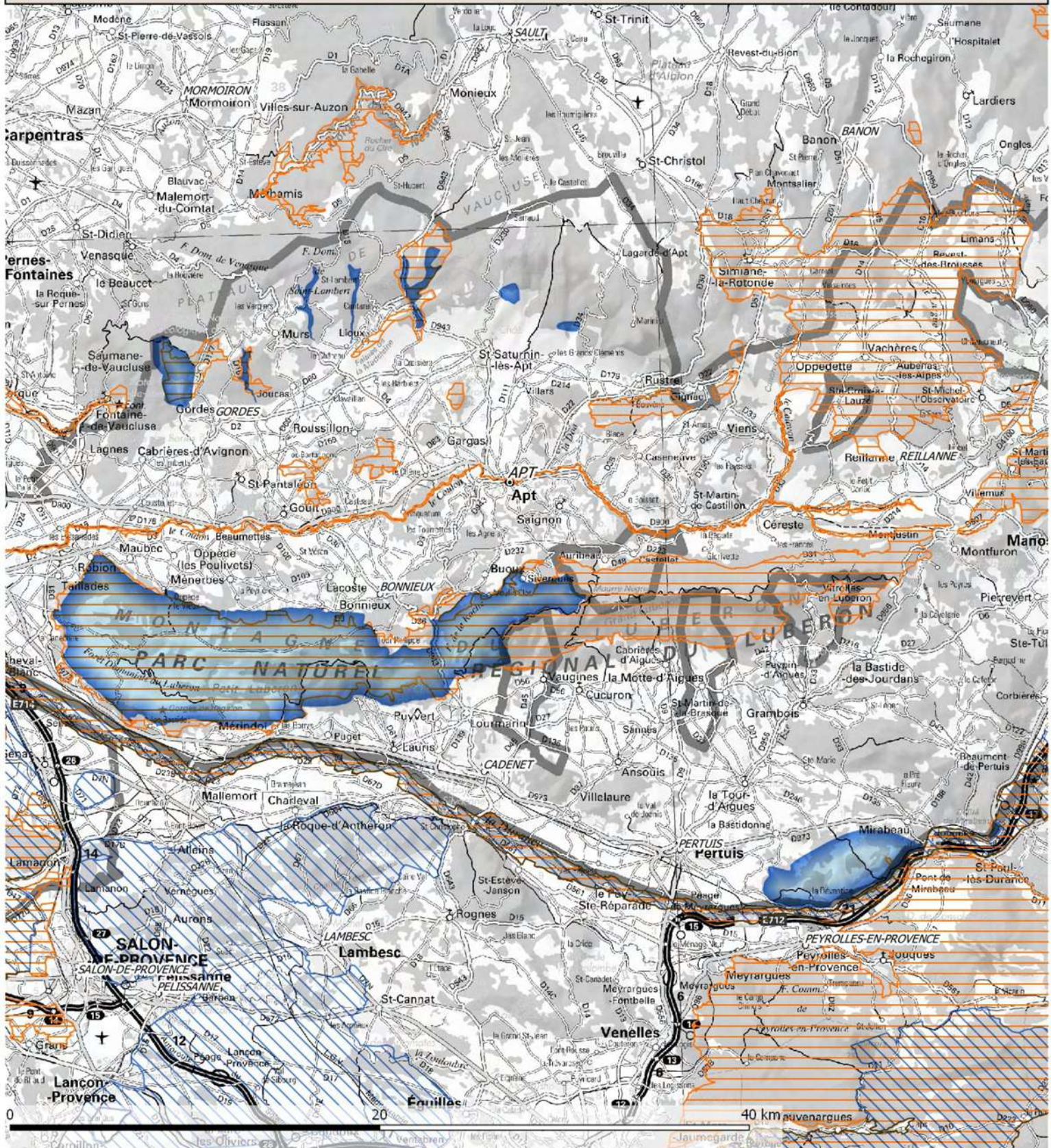
**NATURA 2000 - Directive Oiseaux - Zone de Protection Spéciale (ZPS) :
FR9310069 - Garrigues de Lançon et Chaines alentour**



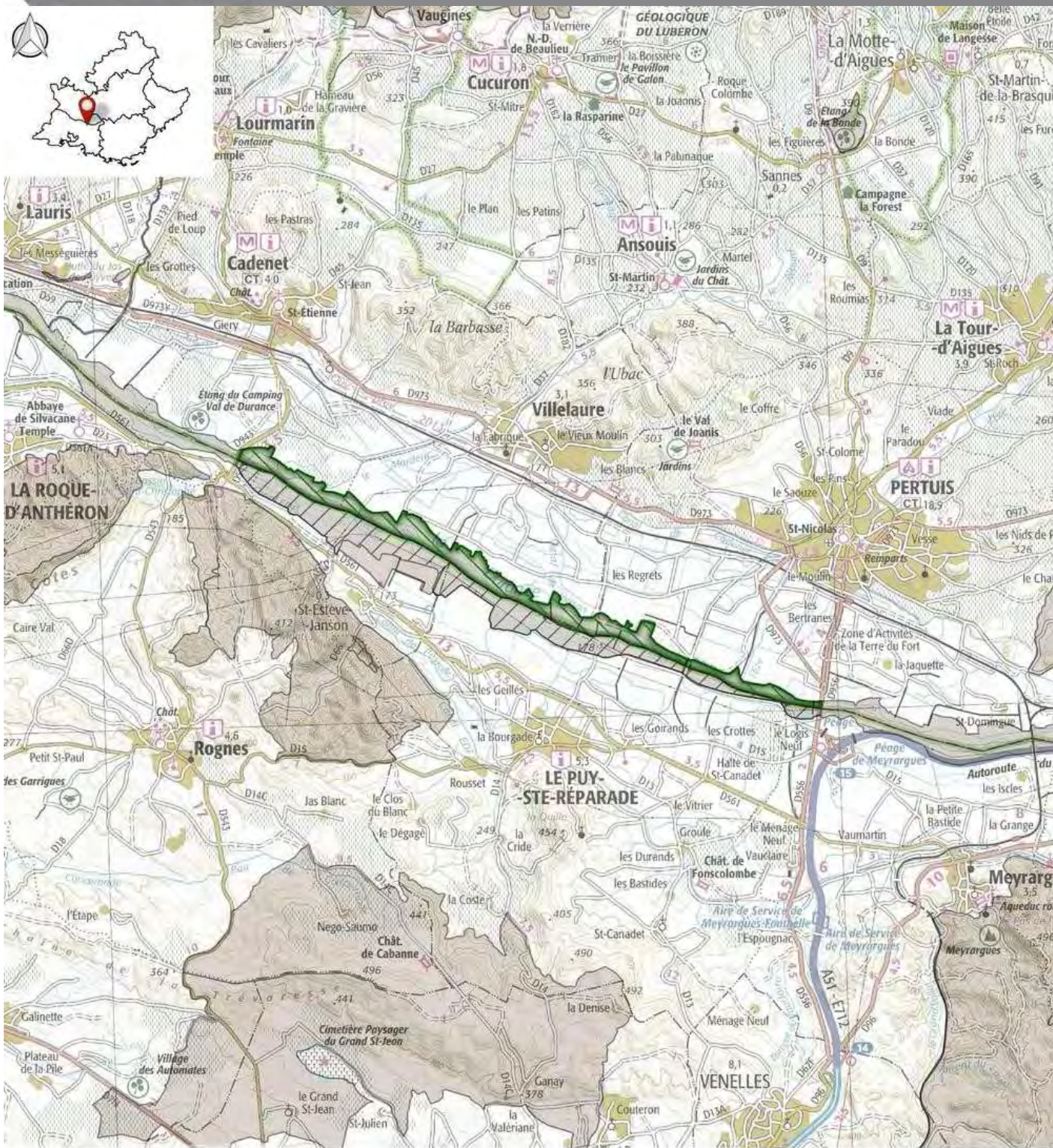
-  Site de la Directive Oiseaux concerné
-  Site de la Directive Oiseaux avoisinant
-  Site de la Directive Habitats



NATURA 2000 - Directive Oiseaux - Zone de Protection Spéciale (ZPS) : FR9310075 - Massif du Petit Luberon



Cartographie



Carte générée le 22.07.2016 © IGN SCAN

ZNIEFF de type 1 n°930020478

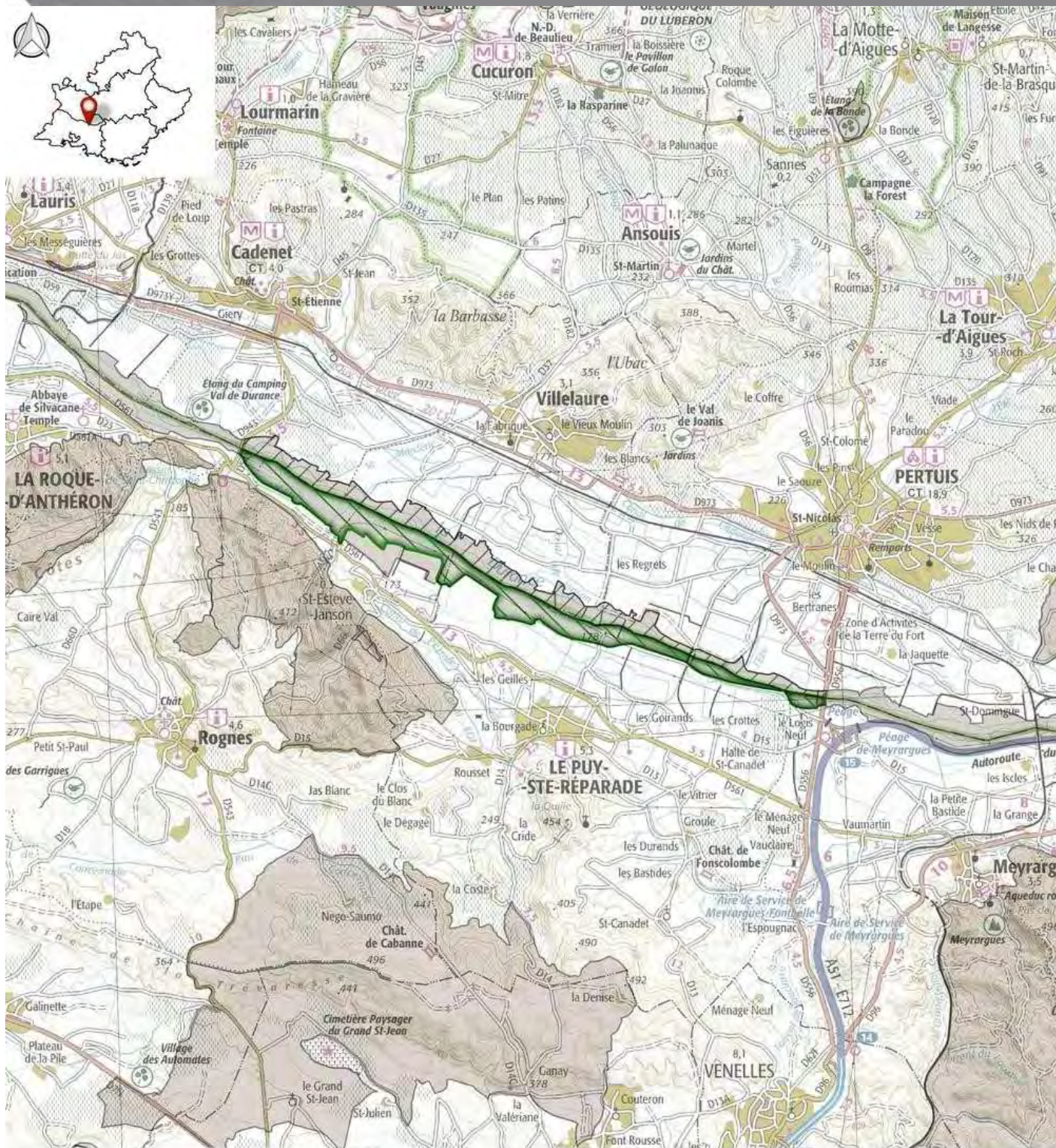
Autre ZNIEFF de type 1

Autre ZNIEFF de type 2




Pour accéder à la délimitation des ZNIEFF, consulter GéoIDE-carto sur le site de la DREAL PACA.



Cartographie



Carte générée le 22.07.2016 © IGN SCAN

-  ZNIEFF de type 1 n°930020486
-  Autre ZNIEFF de type 1
-  Autre ZNIEFF de type 2

Pour accéder à la délimitation des ZNIEFF, consulter GéoIDE-carto sur le site de la DREAL PACA.



> Cartographie



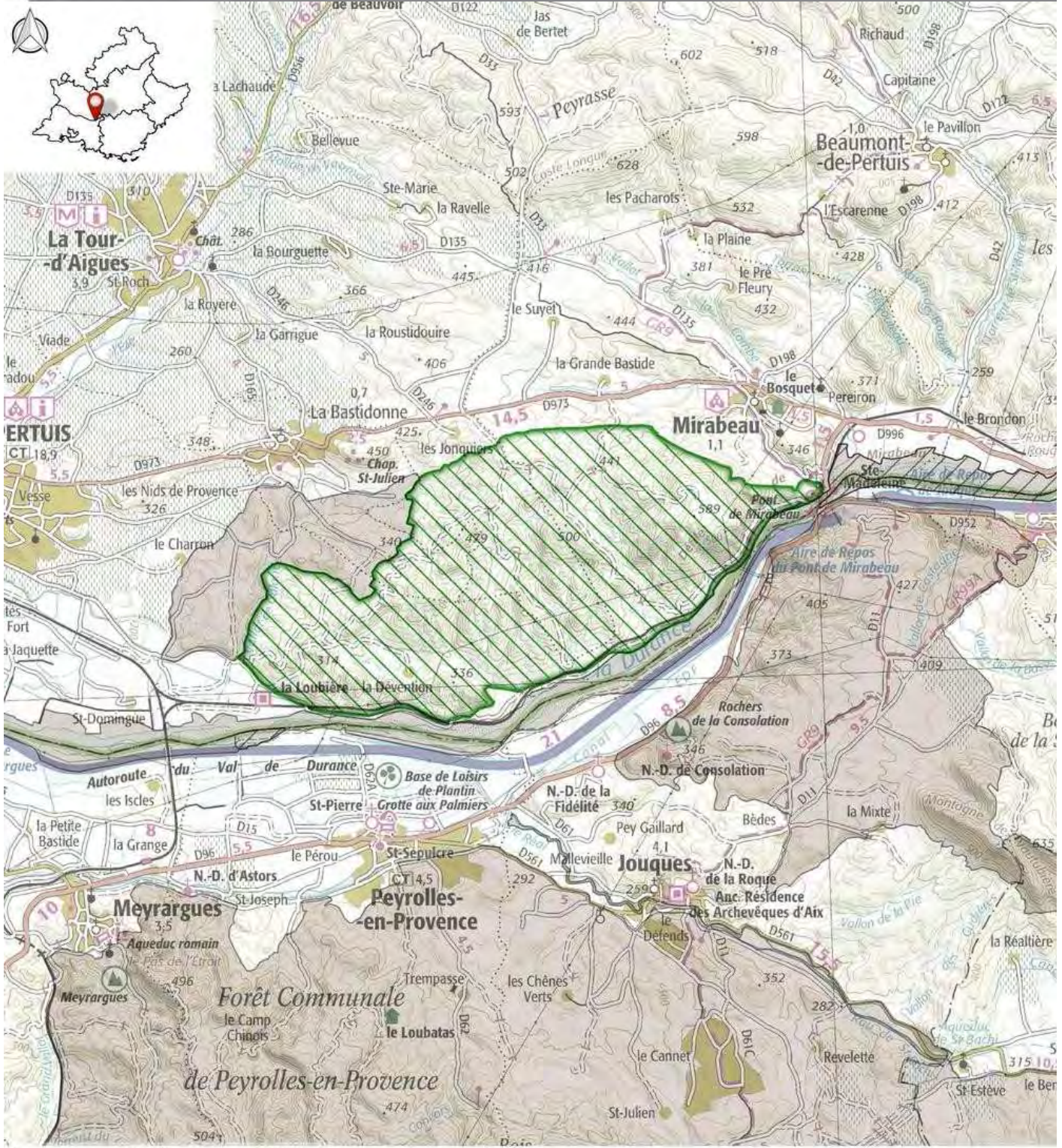
Carte générée le 22.07.2016 © IGN SCAN

- ZNIEFF de type 1 n°930020185
- Autre ZNIEFF de type 1
- Autre ZNIEFF de type 2

Pour accéder à la délimitation des ZNIEFF, consulter GeoIDE-carto sur le site de la DREAL PACA.



Cartographie



Carte générée le 22.07.2016 © IGN SCAN

- ZNIEFF de type 1 n°930012372
- Autre ZNIEFF de type 1
- Autre ZNIEFF de type 2

Pour accéder à la délimitation des ZNIEFF, consulter GéoIDE-carto sur le site de la DREAL PACA.





Pour accéder à la délimitation des ZNIEFF, consulter GeoIDE-carto sur le site de la DREAL PACA.

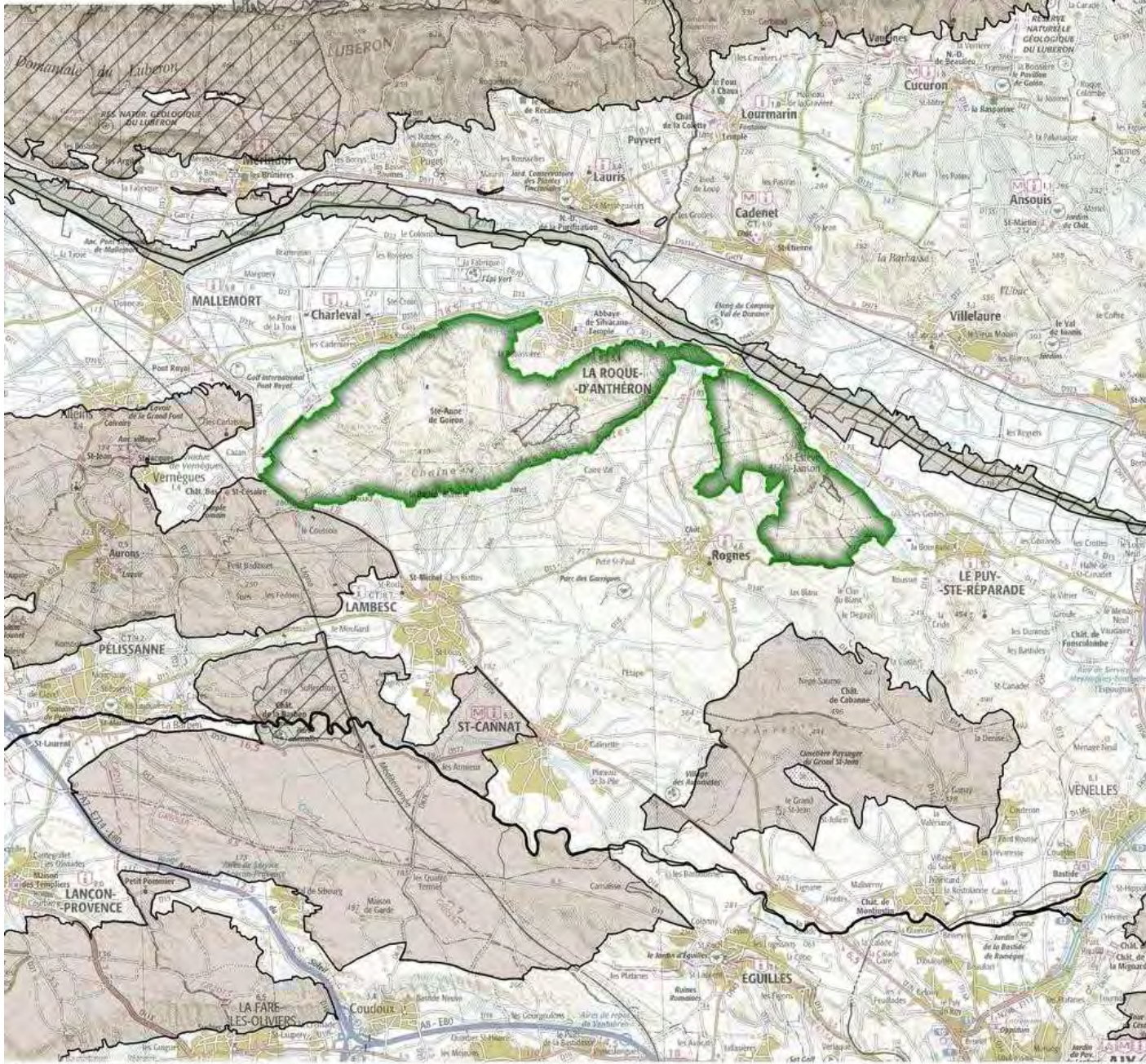




Pour accéder à la délimitation des ZNIEFF, consulter GeoIDE-carto sur le site de la DREAL PACA.



Cartographie



Carte générée le 07.10.2016 ©IGN SCAN

- ZNIEFF de type 2 n°930012447
- Autre ZNIEFF de type 1
- Autre ZNIEFF de type 2

Pour accéder à la délimitation des ZNIEFF, consulter GéoIDE-carto sur le site de la DREAL PACA.



Cartographie



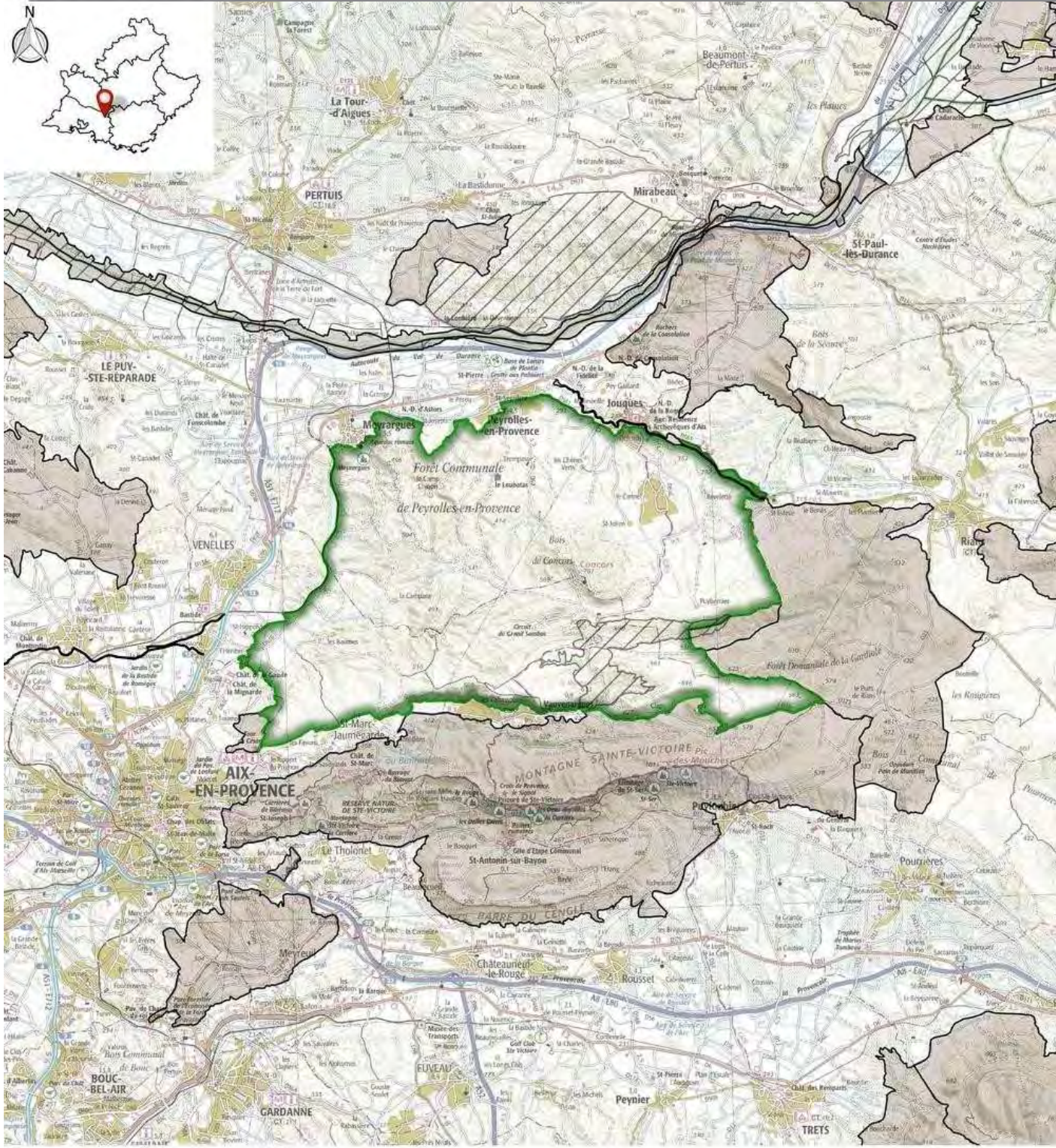
Carte générée le 07.10.2016 ©IGN SCAN

- ZNIEFF de type 2 n°930020188
- Autre ZNIEFF de type 1
- Autre ZNIEFF de type 2


Pour accéder à la délimitation des ZNIEFF, consulter GéoIDE-carto sur le site de la DREAL PACA.





Cartographie



Carte générée le 07.10.2016 ©IGN SCAN

 ZNIEFF de type 2 n°930020220

 Autre ZNIEFF de type 1

 Autre ZNIEFF de type 2

Pour accéder à la délimitation des ZNIEFF, consulter GeoIDE-carto sur le site de la DREAL PACA.



ANNEXE 8

Evaluation appropriée des incidences Natura 2000

ANNEXE 9

Fiches des masses d'eau souterraine FRDG302 et FRDG359

Masse d'eau souterraine : 6302 EU Code FRDG302

Nouveau code national (Sandre ve1.1) : **DG302**

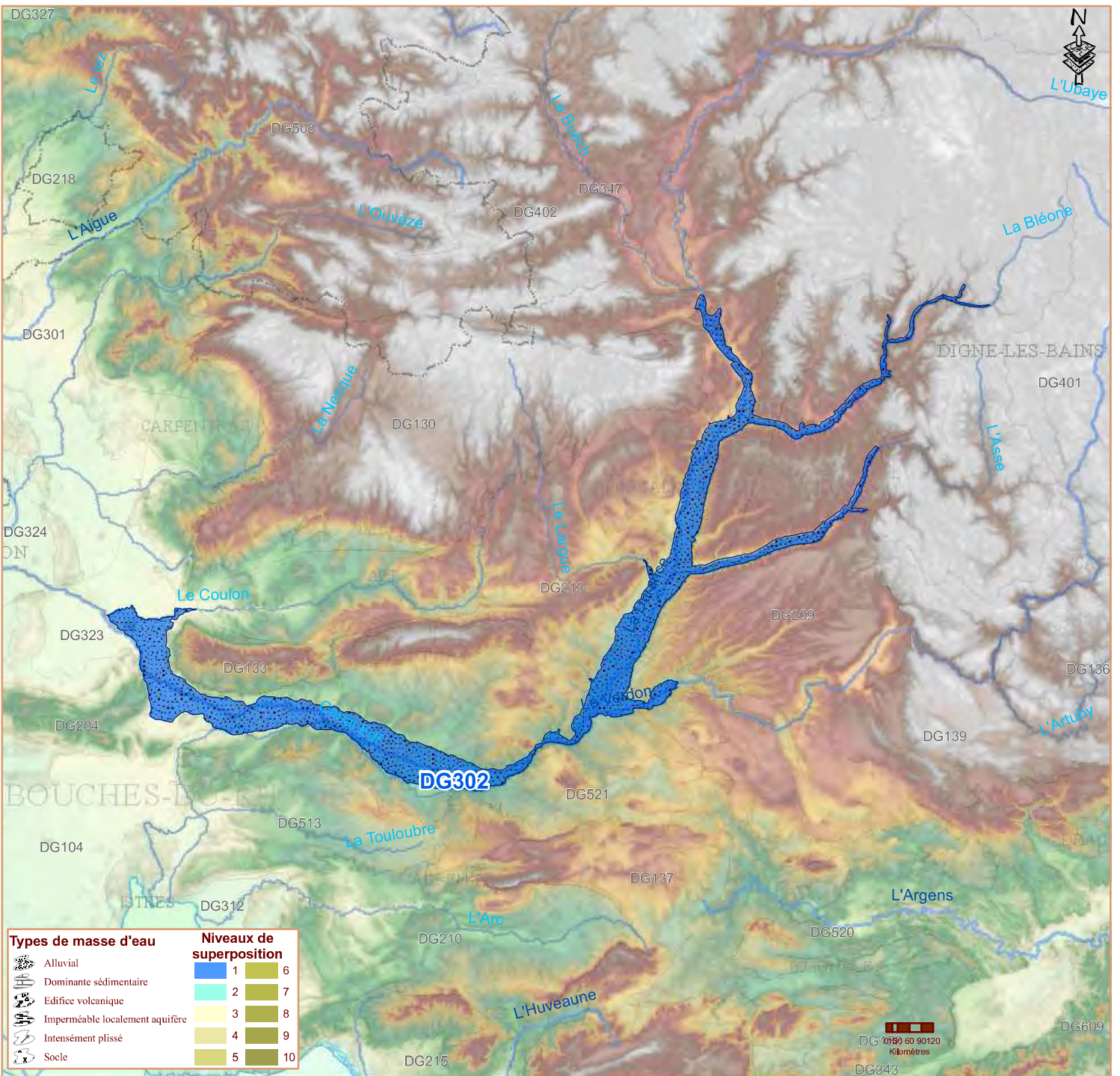
Alluvions de la Durance aval et moyenne et de ses affluents



Eco-Region
Plaines occidentales
District
Le Rhône et les cours d'eau
côtiers méditerranéens

Caractéristiques principales				
Type	Alluvial			
Ecoulement	Libre			
Caractéristiques secondaires		Surface en km ²		
<i>Karstique</i>	N	affleurante	sous couverture	totale
<i>Intrusion saline</i>	N			
<i>Entités disjointes</i>	N	467		467
<i>Trans-bassin</i>	N	<i>Trans-frontière</i>		N

Niveaux de recouvrement	
ordres	%
1	100.00%



Types de masse d'eau		Niveaux de superposition	
	Alluvial		1
	Dominante sédimentaire		2
	Edifice volcanique		3
	Imperméable localement aquifère		4
	Intensément plissé		5
	SoCLE		6
			7
			8
			9
			10

Commentaires

Date impression fiche : 12/12/2014

1. IDENTIFICATION ET LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

Correspond à tout ou partie de(s) ME V1 suivante(s):

Code ME V1	Libellé ME souterraines V1
FRDG323	Alluvions du Rhône du confluent de la Durance jusqu'à Arles et Beaucaire + alluvions du Bas Gardon
FRDG302	Alluvions de la Durance aval et moyenne et de ses affluents

Code(s) SYNTHÈSE RMC et BDLISA concerné(s)

Code SYNTHÈSE	Code BDLISA	Libellé ENTITE
PAC02E	760AG11	Alluvions récentes de la Basse Durance

Superficie de l'aire d'extension (km2) :

totale	à l'affleurement	sous couverture
485.33	485.33	0

Type de masse d'eau souterraine :

Alluviale

Limites géographiques de la masse d'eau

La masse d'eau des alluvions de la basse Durance s'étend entre la cluse de Mirabeau à l'est et la confluence avec le Rhône au sud d'Avignon et inclue le bassin de Graveson-Maillane, dans les départements du Vaucluse et des Bouches-du-Rhône.

La plaine alluviale de la basse Durance est encadrée par la montagne du Luberon au nord, et les massifs des Alpilles et de la Trévaresse au sud. Le bassin alluvial de Graveson-Maillane est entouré par les reliefs crétaqués de la Montagnette (à l'ouest) et des Alpilles (au sud), et par la butte miocène de la petite Crau (à l'est).

Les limites géographiques de cette masse d'eau sont :

- Limite nord : la Montagne du Luberon ;
- Limite est : la cluse de Mirabeau ;
- Limite sud : le massif des Alpilles, la chaîne des Costes, la chaîne de la Trévaresse et le massif de Meyrargues ;
- Limite ouest : la confluence avec le Rhône et le massif de la Montagnette.

Département(s)

N°	Superficie concernée (km2)
13	331.41
84	153.92

District gestionnaire :

Rhône et côtiers méditerranéens (bassin Rhône-Méditerranée-Corse)

Trans-Frontières :

Etat membre :

Autre état :

Trans-districts :

Surface dans le district (km2) :

Surface hors district (km2) :

District :

Caractéristiques principales de la masse d'eau souterraine :

Libre et captif associés - majoritairement libre

Caractéristiques secondaires de la masse d'eau souterraine

Karst	Frange litorale avec risque d'intrusion saline	Regroupement d'entités disjointes
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Existence de Zone(s) Protégée(s)

***Avertissement : pour les ME de type imperméable localement aquifère, les chapitres suivants s'attachent à ne décrire que les caractéristiques des quelques systèmes aquifères pouvant localement exister**

2. DESCRIPTION DE LA MASSE D'EAU SOUTERRAINE CARACTERISTIQUES INTRINSEQUES

2.1. DESCRIPTION DU SOUS-SOL

2.1.1 DESCRIPTION DE LA ZONE SATURÉE

2.1.1.1 Caractéristiques géologiques et géométriques des réservoirs souterrains

La masse d'eau se situe dans le domaine de la Provence calcaire. Elle présente un allongement est-ouest correspondant au tracé de la Durance, soit une orientation guidée par les grands plissements provençaux affectant les séries calcaires du Jurassique et Crétacé. La séparation avec le secteur de la Moyenne Durance se fait au droit de la cluse de Mirabeau, verrou rocheux où la Durance traverse une structure

anticlinale (calcaires crétacés).

On distingue deux secteurs :

1. Basse Durance :

L'aquifère alluvial de la Basse Durance est constitué essentiellement par les alluvions récentes de la Durance (et du Rhône dans la partie aval), et parfois par des alluvions anciennes (Riss, Würm).

Entre la cluse de Mirabeau et la confluence avec le Rhône, la plaine alluviale est très étendue, soit une largeur moyenne d'environ 3 à 5 km. L'extension alluviale est plus réduite dans les secteurs de Cavaillon et de Chateaufort où l'on constate l'affleurement du substratum calcaire barrémien sous forme d'« îlots » émergeant au sein des formations alluviales anciennes (et miocènes sous-jacentes) du Comtat.

Les alluvions reposent sur un substratum généralement peu perméable, constitué par les molasses miocènes, ou par les argiles pliocènes, qui comblent le paléo-canyon de la Durance (crise messinienne). Localement, elles reposent directement sur les formations calcaires crétacées.

Les alluvions récentes sont de nature sablo-graveleuses, et parfois recouvertes par une couche limoneuse de l'ordre de 1 à 2 m, mais pouvant atteindre 10 m localement (partie aval). Les alluvions anciennes ont un faciès plus argileux et sont parfois indurées en poudingues. Le remplissage alluvial présente très souvent de fortes hétérogénéités, liées au mode de dépôts des alluvions (anciens chenaux du cours d'eau).

Dans l'ensemble, le comblement alluvial est généralement peu épais, soit une épaisseur de l'ordre de 10 m, mais pouvant atteindre 30 à 35 m dans la partie aval (secteur de Cheval Blanc, secteurs de Chateaufort et d'Avignon).

2. Couloir de Graveson-Maillane :

Le couloir de Graveson-Maillane est essentiellement constitué de galets et sables fluviatiles, recouverts localement de sables et silts limoneux. L'origine de ces alluvions est durancienne et rhodanienne. En effet, le bassin de Graveson-Maillane a pour origine un ancien cours du Rhône, qui passait alors à l'est de la Montagnette. C'est lors de la transgression flandrienne que le lit du Rhône, obstrué par ses propres alluvions et celles de la Durance, se détourne pour passer à l'ouest de la Montagnette. L'épaisseur alluviale atteint 30 m dans certains sillons.

Ce couloir alluvial est constitué par :

-Alluvions fluviatiles (FzG) holocènes : sables, graviers, galets et tourbe. Le terme ultime du remblaiement correspond à des tourbes, significatif d'un marécage lors de l'abandon de son lit par le fleuve (Rhône).

-Alluvions fluviatiles modernes (FzV) du Vertet et du Vigueirat : dépôts limoneux, riches en matière organique.

Dans le secteur sud (entre Maillane et Tarascon), les alluvions gravelo-sableuses perméables sont recouvertes par des limons (peu perméables) dont l'épaisseur peut atteindre 10 m. La nappe y est captive.

Le substratum du bassin est généralement constitué par des formations à dominante marneuse (peu perméables) d'âge miocène.

Lithologie dominante de la masse d'eau

Alluvions graveleuses (graviers, sables)

2.1.1.2 Caractéristiques géométriques et hydrodynamiques des limites de la masse d'eau

Le substratum constitué par les molasses miocènes (à dominante marneuse dans le secteur de Graveson-Maillane), par les argiles pliocènes ou par les formations variées à dominante tertiaire de la basse et moyenne vallée de la Durance est généralement peu perméable. Localement, les formations calcaires crétacées participent à l'alimentation de la masse d'eau.

Les limites hydrodynamiques sont les suivantes :

+ En amont, la masse d'eau est alimentée par la nappe alluviale des "Alluvions de la Moyenne Durance (FRDG357).

+ Juste après la cluse de Mirabeau, les alluvions sont en contact avec les massifs carbonatés de la St Victoire (FRDG166) et Mirabeau (FRDG139). Des venues sous alluviales sont possibles mais restent à être démontrées.

+ Entre Pertuis et Mallemort, les limites nord et au sud sont considérées comme « imperméable » ; l'encaissant constitué par les « formations gréseuses et marno-calcaires tertiaires dans BV Basse Durance » (FRDG213).

+ Entre Mallemort et Cavaillon, les alluvions sont en contact avec les massifs carbonatés du Luberon (FRDG133) en rive droite et des Alpilles en rive gauche (FRDG247). Des venues sous alluviales sont suspectées mais restent à être démontrées.

+ Entre Cavaillon et Chateaufort, les alluvions de la basse Durance sont en contact avec les alluvions de la Sorgue. Cette limite correspond à une limite de flux entre les deux masses d'eau, ce qui implique une absence d'échanges entre les deux nappes.

+ Plus à l'Ouest, les alluvions sont en contact avec les calcaires de la Montagnette. Des venues sous alluviales sont suspectées mais restent à être démontrées.

+ L'exutoire de la nappe des alluvions de la basse Durance correspond aux alluvions du Rhône entre Avignon et Arles (FRDG323).

2.1.2 DESCRIPTION DES ECOULEMENTS

2.1.2.1 Recharges naturelles, aire d'alimentation et exutoires

La nappe alluviale est principalement alimentée par la Durance et ses canaux d'irrigation. La réalisation d'analyses isotopiques, dans le cadre d'une thèse réalisée au début des années 90, a permis d'estimer à environ 75 % la part d'eaux issues de la Durance.

Dans une moindre mesure, la nappe bénéficie des apports liés aux précipitations, et localement à la recharge issue des aquifères encaissants, lorsque les alluvions reposent sur les formations calcaires, potentiellement karstiques.

Ce schéma est confirmé par une étude récente (SOGREAH, 2011). La nappe d'accompagnement de la Durance est en relation directe avec la rivière. La recharge s'effectue ainsi par les précipitations mais aussi par le canal EDF et l'irrigation. Cette dernière joue un rôle important dans le maintien de l'équilibre entre la rivière et sa nappe en particulier en période d'étiage. En effet c'est à cette période de l'année que les prélèvements sont les plus importants (irrigation) et c'est à cette même période que la restitution des eaux à la nappe est au maximum.

Le Schéma d'Aménagement de la Moyenne et Basse Durance estime ainsi que 50% de l'alimentation de la nappe de la Basse-Durance provient des excédents de l'irrigation gravitaire, ce qui explique que la nappe présente son niveau maximum au mois d'août. Sur la Basse Durance, le flux annuel est estimé à 88 Mm³/an, dont 22 Mm³/an d'apports pluviaux et 66 Mm³/an d'autres apports (excédents de l'irrigation gravitaire essentiellement).

Dans le couloir de Graveson-Maillane, la nappe bénéficie globalement d'une bonne réalimentation. Elle est peu sensible aux phénomènes de sécheresse. Elles sont soutenues par les précipitations, les apports issus de la Durance et de ses canaux (percolations liées à l'irrigation) et par le substratum qui semble jouer un rôle de réalimentation dans certains secteurs (aquifères miocènes et calcaires crétacés de la chaîne des Alpilles).

Recharge naturelle :

-échanges avec les eaux de surface (Durance, canaux d'irrigation) ;

-infiltration des précipitations : l'aire d'alimentation correspond peu ou prou à toute la zone d'affleurement des alluvions ;

-apports issus du substratum (massifs calcaires karstifiés, voire miocènes).

L'exutoire de la masse d'eau correspond à la confluence avec le Rhône. Une partie des eaux de la Durance est dérivée vers Salon et St-Chamas (hydroélectricité).

Types de recharges :

Pluviale

Pertes

Drainance

Cours d'eau

Artificielle

Si existence de recharge artificielle, commentaires

- Surplus d'irrigation, notamment en période estivale ;
 aval de Manosque : 3 M m³/mois ;
 canal de la Brillane : 6 Mm³/mois ;

- Fuites au niveau des canaux et des rigoles :
 canal de Manosque : 660 000 m³/mois en période estivale ;
 canal de la Brillane : 390 000 m³/mois en période estivale ;
 20 à 40 % des débits transitant pour les rigoles en général.

- Fuites ponctuelles du canal EDF

DURANCE AVAL :

1 centre de réinjection compensatoire EDF 5 Mm³/an + irrigations gravitaires.

qualité : bonne ;
 source : expertise

2.1.2.2 Etat(s) hydraulique(s) et type(s) d'écoulement(s)

La nappe alluviale de la Basse Durance est continue au sein des alluvions récentes. Elle est généralement libre et peu profonde et peu devenir captive ou semi-captive sous les recouvrements limoneux, notamment au sud-ouest du tracé Eyrargues-Maillane-Graveson. Les écoulements sont de type poreux.

Type d'écoulement prépondérant :

2.1.2.3 Piézométrie, gradient et direction d'écoulement

La nappe alluviale est en liaison hydraulique avec la Durance et sa piézométrie est étroitement liée au cours d'eau. Elle est généralement peu profonde (environ 3 m en moyenne par rapport au sol). Le niveau piézométrique devient plus proche de la surface du sol dans la partie aval de la masse d'eau et présente un caractère captif sous couverture limoneuse.

La nappe s'écoule selon une direction principale est-ouest, parallèlement au cours d'eau, et son gradient hydraulique est de l'ordre de 2 à 4 pour mille environ. Il est plus faible dans la partie aval, soit un gradient d'environ 2 pour mille dans les secteurs de Saint-Andiol et de Chateaurenard.

Généralement, la nappe est drainée par la Durance, en particulier au droit des zones de resserrement de la vallée. Au contraire, elle bénéficie d'apports d'eau issus de la Durance en amont des principaux bassins alluviaux (Sénas, Saint-Andiol, Chateaurenard).

En raison des nombreuses extractions de graviers dans le lit de la Durance, en particulier dans les années 60-70, on a constaté une baisse du niveau piézométrique dans de nombreux secteurs. Le niveau statique a été stabilisé sous l'effet de seuils hydrauliques, aménagés afin d'éviter les phénomènes d'érosion induits et maintenir la ligne d'eau. Par ailleurs, plusieurs « centres » de réinjection d'eaux de surface vers la nappe alluviale ont été mis en oeuvre (EDF). Il s'agit de réalimenter la nappe en aval de Mallemort afin de compenser l'abaissement du niveau piézométrique lié à l'aménagement de Serre-Ponçon et les dérivations des eaux de la Durance vers Salon et St-Chamas (hydro-électricité). L'efficacité de ces réinjections est réduite en raison de phénomènes de colmatage importants.

Dans le couloir de Graveson-Maillane, l'écoulement s'effectue globalement vers le Rhône (sud-ouest). La nappe se met en charge sous les limons de surface au sud-ouest du tracé Eyrargues-Maillane-Graveson. Un réseau de drainage important (Vigueirat-Bagnolet) assèche cette zone où la surface piézométrique est très proche du sol. Le toit de la nappe est situé à quelques mètres de profondeur par rapport au sol. Parfois, la nappe devient affleurante et peut donner naissance à des laurons (sources de débordement).

2.1.2.4 Paramètres hydrodynamiques et vitesses de transfert

Les alluvions récentes sont constituées par des sédiments de nature grossière qui présentent une bonne perméabilité, de l'ordre de 10-2 m/s. Les recouvrements argileux sont peu perméables et conduisent à une mise en charge de la nappe.

Le gradient hydraulique moyen est de l'ordre de 2 à 4 pour mille environ. Il est d'environ 2 pour mille en partie aval (Saint-Andiol et Chateaurenard).

Les paramètres hydrodynamiques de la nappe de la basse Durance sont les suivants (selon synthèse BRGM) : épaisseur mouillée variant entre 10 et 30 mètres, porosité comprise entre 10 et 15%, vitesse d'écoulement de l'ordre de 10 à 20 m/j.

Notons que le rôle des apports d'eaux issues de la Durance (environ 75 %) est à noter du point de vue qualitatif, puisque ces eaux (de bonne qualité) contribuent à maintenir des teneurs en nitrates à un niveau modéré au sein de la nappe alluviale, malgré une agriculture intensive.

2.1.3 Description de la zone non saturée - Vulnérabilité

La nappe étant peu profonde (environ 3m), l'épaisseur de la zone non saturée est généralement faible. De plus, l'absence ou la faible épaisseur de couverture limoneuse protectrice dans certaines zones, rend la ressource vulnérable aux pollutions accidentelles.

Compte-tenu de la forte perméabilité des alluvions et la faible profondeur de la nappe, les eaux souterraines sont fortement vulnérables aux éventuelles pollutions de surface (pressions agricoles notamment, urbanisation,...), excepté localement sous couverture limoneuse.

La vulnérabilité est donc forte vis-à-vis des pollutions de surface et localement modérée sous recouvrement limoneux.

***Avertissement : les 2 champs suivants ne sont renseignés que pour les ME présentant une homogénéité (essentiellement ME de type alluvionnaire)**

Epaisseur de la zone non saturée :

Perméabilité de la zone non saturée :

qualité de l'information sur la ZNS :

source :

***Avertissement : la caractérisation des liens avec les eaux de surface et les zones humides n'est pas renseignée pour des ME globalement imperméables car non pertinente**

2.2 CONNEXIONS AVEC LES EAUX DE SURFACE ET LES ECOSYSTEMES TERRESTRES ASSOCIES

***Avertissement : pour les cours d'eau, la qualification de la relation avec la ME souterraine, rend compte de la relation la plus représentative à l'échelle de la ME de surface en situation d'étiage**

2.2.1 Caractérisation des échanges Masses d'eau Cours d'eau et masse d'eau souterraine :

Code ME cours d'eau	Libellé ME cours d'eau	Qualification Relation
FRDR2032	La Durance du canal EDF au vallon de la Campane	Pérenne drainant
FRDR244	La Durance du Coulon à la confluence avec le Rhône	Pérenne drainant
FRDR245b	Le Coulon de Apt à la confluence avec la Durance et l'Imergue	Pérenne drainant
FRDR246a	La Durance du vallon de la Campane à l'amont de Mallemort	Pérenne drainant
FRDR246b	La Durance de l'aval de Mallemort au Coulon	Pérenne drainant
FRDR247	L'Aigue Brun	
FRDR248	L'Èze	Pérenne drainant

Commentaires :

Bossy (1966) propose une description fine et détaillée des relations entre la Durance et sa nappe alluviale :

- + De Jouques à Cadenet, en rive droite, les relations sont faibles avec des sens d'écoulement parallèles à la rivière. En rive gauche, par contre, la nappe ne reçoit pratiquement jamais d'alimentation de la rivière. Les alimentations latérales sont telles que pratiquement sur toute sa longueur, la nappe se déverse dans la rivière.
- + Entre la Roque-d'Anthéron et Orgon, les relations sont dans le sens d'une alimentation de la Durance par sa nappe alluviale en rive gauche comme en rive droite.
- + Entre Cheval Blanc et Novès, on observe clairement une alimentation de la Durance par sa nappe en rive droite (suralimentation des calcaires du Luberon). En rive gauche, on aurait plutôt une alimentation de la plaine alluviale par le cours d'eau.
- + De Novès à la confluence avec le Rhône, on observe plutôt une alimentation des plaines alluviales de Graveson-Maillane au Sud et d'Avignon au Nord par la Durance.

La carte piézométrique pour "Utilisation des eaux souterraines comme source froide des pompes à chaleur", éditée par le BRGM et EDF en 1982, confirme ces relations entre la nappe alluviale et la Durance.

qualité info cours d'eau : Source :

2.2.2 Caractérisation des échanges Masses d'eau Plan d'eau et masse d'eau souterraine :

Commentaires :

Cette masse d'eau est caractérisée par la présence de nombreuses gravières en arrêt d'exploitation ou en activité. Les plans d'eau associés forment une mosaïque étendue (communes de Sénas, de Caumont sur Durance, de Cavaillon, de Mallemort,...). Parmi les plus importants en surface, citons la gravière de Plantin; ce plan d'eau de 51.9 ha est situé au nord de Peyrolles-en-Provence. On peut donc supposer des relations classiques pour les gravières non colmatées, avec une alimentation du plan d'eau à l'amont hydraulique et un drainage vers l'aval. Mentionnons aussi la retenue de Mirabeau. Cette retenue de 58.5 ha est située au nord de Peyrolles-en-Provence et repose sur des terrains alluvionnaires qui sont en relation directe avec ce réservoir. Pour finir, citons aussi des aménagements réalisés par EDF pour compléter le dispositif de retenues hydro électriques :

- + Barrage de Mallemort.
- + Barrage de Bompas.

Ces ouvrages ont probablement des impacts sur la nappe alluviale dans leur proximité immédiate.

qualité info plans d'eau : Source :

2.2.3 Caractérisation des échanges Masses d'eau Eaux côtières ou de transition et masse d'eau souterraine :

Commentaires :

qualité info ECT : Source :

2.2.4 Caractérisation des échanges ZP habitats et Oiseaux avec la masse d'eau souterraine :

CodeZP	Libellé ZP	Type ZP	Qualification relation
FR9301589	LA DURANCE	SIC 2011	Avérée forte
FR9312003	La Durance	ZPS rapportage 2010	Avérée forte

2.2.5 Caractérisation des échanges Autres zones humides avec la masse d'eau souterraine :

ID DIREN	ID SPN	Libellé	Référentiel	Qualification relation
13150140	930020222	La basse Durance des iscles des Capelans	ZNIEFF1	Avérée forte
13150141	930012393	La basse Durance, des rochers Rouges au pont de Mirabeau	ZNIEFF1	Avérée forte
13150142	930020486	La basse Durance, du pont de Pertuis au pont de Cadenet	ZNIEFF1	Avérée forte
13150143	930012396	La basse Durance des iscles de Cheval-Blanc	ZNIEFF1	Avérée forte
13150144	930020453	La basse Durance, des iscles des Grands Campas aux iscles de la Font du Pin	ZNIEFF1	Potentiellement significative
13150147	930020223	La basse Durance, des Alouettes à la confluence avec le Rhône	ZNIEFF1	Avérée forte
13150148	930020224	La basse Durance, à la confluence avec l'Anguillon	ZNIEFF1	Avérée forte
13150149	930020225	La basse Durance, du barrage de Bonpas à la petite Castelette	ZNIEFF1	Avérée forte
13150162	930012397	La basse Durance, des iscles du Temple aux iscles du Loup	ZNIEFF1	Avérée forte
84100138	930012366	L' Aigue Brun	ZNIEFF1	Avérée forte
84123130	930020477	La basse Durance, des Rochers Rouges au pont de Mirabeau	ZNIEFF1	Avérée forte
84123131	930020478	La basse Durance, du pont de Pertuis au pont de Cadenet	ZNIEFF1	Avérée forte
84123132	930020479	La basse Durance, des Iscles des Grands Campas aux Iscles de la Font du Pin	ZNIEFF1	Avérée forte
84123133	930020480	La basse Durance des Iscles de Cheval-Blanc	ZNIEFF1	Avérée forte
84123134	930020481	La basse Durance, des Iscles du Temple aux Iscles du Loup	ZNIEFF1	Avérée forte
84123135	930020328	La basse Durance, du barrage de Bonpas à la Petite Castelette	ZNIEFF1	Avérée forte
84123136	930020329	La basse Durance, à la confluence avec l'Anguillon	ZNIEFF1	Avérée forte
84123137	930012386	La basse Durance, des Alouettes à la confluence avec le Rhône	ZNIEFF1	Avérée forte
84123139	930012395	La basse Durance, de la Roque Hauturière au barrage de Mallemort	ZNIEFF1	Avérée forte

Commentaires :

La zone protégée correspond au lit majeur du fleuve de la Durance et dépend fortement de la nappe alluviale de la Durance. La qualité des eaux de la nappe et le niveau piézométriques sont d'une importance majeure pour la conservation de la zone humide. Ce corridor alluvial est une zone humide de première importance au niveau régional ; elle est à ce titre bien évidemment identifiée dans l'inventaire départemental. Cette richesse écologique est attestée par la présence de quelques zones d'intérêt écologique, correspondant en totalité ou en partie à des zones humides.

qualité info ZP/ZH : Source :

2.2.6 Liste des principaux exutoires :**2.3 ETAT DES CONNAISSANCES ACTUELLES SUR LES CARACTERISTIQUES INTRINSEQUES**

Le niveau des connaissances de l'aquifère est globalement bon. Il a notamment fait l'objet d'une thèse au début des années 1990, d'études de vulnérabilité vis-à-vis des captages AEP de la vallée (pour le SMAVD en 1997) et pour le projet TGV Méditerranée (en 1991). La nappe alluviale de la Durance fait l'objet d'un suivi quantitatif (piézomètres équipés d'enregistreurs automatiques). Un diagnostic de la gestion quantitative de la ressource en eau (région PACA) a été réalisé en 2008 pour la DIREN et l'Agence de l'eau RMC. Un bilan hydrogéologique y a notamment été établi (éléments de bilan communs aux alluvions de la moyenne et de la basse Durance). Une étude d'incidence des prélèvements d'eau à usage agricole a également été réalisé pour la Chambre d'Agriculture en 2005.

3. INTERET ECONOMIQUE ET ECOLOGIQUE DE LA RESSOURCE EN EAU**Intérêt écologique ressource et milieux aquatiques associés:**

Cette masse d'eau présente un intérêt écologique exceptionnel. Elle participe en deux nombreux secteurs à la suralimentation du cours d'eau, notamment en période estivale. A ce titre, elle joue un rôle important pour les milieux aquatiques associés au corridor alluvial, qui font l'objet d'une protection réglementaire NATURA2000. Fréquentée par plus de 260 espèces d'oiseaux, la vallée de la Durance est certainement l'un des sites de France où la diversité avifaunistique est la plus grande. La plupart des espèces françaises (à l'exception de celles inféodées aux rivages marins ou aux étages montagnards) peut y être rencontrée. La Durance est régulièrement fréquentée par plus de 60 espèces d'intérêt communautaire, ce qui en fait un site d'importance majeure au sein du réseau NATURA 2000. D'un point de vue qualitatif, le rôle des apports d'eau de la Durance est à noter, puisque ces eaux (de bonne qualité) contribuent à maintenir des teneurs en nitrates à un niveau modéré au sein de la nappe alluviale, malgré une agriculture intensive. Toutefois, des impacts par les nitrates et les hydrocarbures ont été signalés. De la bonne gestion quantitative et qualitative de cette masse d'eau, dépend donc le bon état écologique de ces milieux aquatiques.

Intérêt économique ressource et milieux aquatiques associés:

L'intérêt économique de cette masse d'eau est exceptionnel.

Elle représente l'une des masses d'eau les plus contributives de la région PACA en termes de prélèvements. Selon l'Agence de l'eau RM&C (2008), les prélèvements connus sur la nappe de la Basse Durance se sont élevés à environ 40 millions de m³/an, dont 16 millions de m³/an pour le champ captant AEP de la Seignone (ville d'Avignon). Dans le secteur de Gaveson-Maillane, les volumes prélevés sont estimés à environ 3,7 millions de m³ pour l'AEP et 17,7 millions de m³ pour l'AEI. Selon l'Agence de l'Eau, les prélèvements AEP dans cette masse d'eau ont cumulé environ 41 Mm³/an pour l'année 2010.

Selon le SOURCE PACA, la masse d'eau est classée comme ressource patrimoniale et comme ressource stratégique pour l'AEP. La réserve renouvelable est estimée à 110 Mm³/an et les réserves seraient de l'ordre de 150 Mm³.

Du point de vue quantitatif, le bilan est équilibré malgré les nombreux prélèvements, grâce aux irrigations gravitaires. Toutefois, il y a un risque de baisse du niveau piézométrique dans certains secteurs (Chateauréard, Saint-Andiol notamment) en raison d'une augmentation des forages domestiques et agricoles.

L'intérêt économique de cette masse d'eau est également important pour la production d'hydroélectricité, compte-tenu des débits dérivés par les prises d'eau sur la Durance.

4. REGLEMENTATION ET OUTILS DE GESTION

4.1. Réglementation spécifique existante :

4.2. Outil et modèle de gestion existant :

Contrat de rivière Val de Durance
 Contrat de rivière Calavon, Coulomp
 Parc régional des Alpilles
 Parc régional du Lubéron
 SAGE Calavon, Coulomp

5. BESOINS DE CONNAISSANCE COMPLEMENTAIRE

Certains termes du bilan n'ont pas été évalués, notamment les apports issus des formations aquifères encaissantes et latérales, ainsi que les exutoires naturels de la nappe.

6. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES PRINCIPALES

- Salquère D., Gandolfi J.M. - 2011 - Appui technique sur la connaissance des eaux souterraines dans le cadre du « SOURCE » - « Schéma d'Orientations pour une Utilisation Raisonnée et Solidaire de la ressource en Eau en PACA » - 23 p., 3 ill., 1 ann.
- SOGREAH - 2011 - Etude de diagnostic et prospective sur les ressources et les besoins en eau du territoire du Parc Naturel Régional des Alpilles - Rapport d'étude pour le compte du PNR, 173 p. + annexes.
- SOGREAH - 2010 - Schéma d'orientations pour une utilisation raisonnée et solidaire de la ressource en eau - Rapport de diagnostic, version 2.1b de septembre 2010, 197 p.
- Agence de l'Eau RM&C - 2009 - Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux. SDAGE et documents d'accompagnements - Programme de mesures - rapport d'évaluation environnementale. -
- DREAL PACA, Agence de l'Eau RM&C - 2009 - Diagnostic de la gestion quantitative de la ressource en eau en région PACA - Rapport d'étude, 142 p., 19 annexes.
- DIREN PACA - 1993 - Cartographie piézométrique de la nappe de la Basse Durance - Période de janvier à février 1992. -
- Deschanel L. - 1992 - Etat quantitatif et qualitatif des ressources en eau souterraine des aquifères de Crau et de basse Durance - Rapport DIREN.
- Monjuvet G., Masse J.P., Ballesio R., Alabouvette B., Masse P.J., Blavoux B., Dupias G., Granier J., Philip J. - 1991 - Notice explicative de la carte géologique au 1 : 50 000 de Avignon - Document BRGM, 90 p.
- Lacroix M. - 1991 - Impact de l'irrigation sur un aquifère alluvial - Dynamique du système de Basse Durance - Thèse, Université de Franche-Comté.
- BRGM - 1991 - TGV Méditerranée : étude hydrogéologique bibliographique du secteur de la vallée de la Durance entre les communes d'Avignon et de Mallemort - Ref. BRGM/RR-32901-FR.
- Burgeap - 1987 - Etude de la vulnérabilité des captages AEP de la vallée de la Durance en cas de pollution accidentelle - Etude réalisée pour le SMAVD.
- BRGM - 1985 - Synthèse hydrogéologiques de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, Quantité - Qualité, état des connaissances en 1985 - Fiches de synthèse, notice et documents d'accompagnement, cartes.
- Clauzon G. - 1979 - Le canyon messinien de la Durance (Provence, France) : une preuve paléogéographique du bassin profond de dessiccation. -
- Catzigras, F., Colomb E., Damiani L., Durand J.P., Durozoy G., Féraud J., Gervais J., Masse J.P., Rouire J., Rousset C., Triat J.M., Truc G. - 1977 - Notice explicative de la carte géologique au 1 : 50 000 de Chateauréard - Document BRGM, 25 p.
- Durozoy G. - 1972 - Evaluation des ressources hydrauliques. carte hydrogéologique des Bouches du Rhône - échelle 1 : 200 000. Notice explicative - Rapport BRGM, 72 SGN 394 PRC, 46 p. + carte.
- Gouvernet C., Rouire J., Rousset C. - 1970 - Notice explicative de la carte géologique au 1 : 50 000 de Pertuis - Document BRGM, 17 p.
- BRGM - 1970 - Etude des ressources hydrologiques et hydrogéologiques du Sud-est de la France, fascicule 14. Bassins de la Basse Durance, de la Touloubre et de la vallée des Baux - Rapport n° 70 SGN 193 PRC.
- RUBY ingénieurs conseils - 1967 - Etude des ressources en eau entre Mirabeau et La Roque d'Anthéron - Rapport d'étude.
- BRGM - 1966 - Notice explicative de la carte géologique au 1 : 50 000 de Cavaillon - Document BRGM, 13 p.
- Bossy G. - 1965 - Documents sur la nappe alluviale de la Basse Durance et de la Crau. 1953-1962 - Institut de Géologie CERGA, Université de Montpellier II, Faculté des Sciences, en association avec l'Université d'Aix Marseille. 53 p.
- Gouvernet C. - 1959 - Aménagement hydroélectrique de la Durance ses répercussions sur le régime des circulations souterraines alluviales et sur l'équilibre de la nappe aquifère - Rapport BRGM DG957.

7. EXISTENCE DE ZONES PROTEGEES AEPExistence de prélèvements AEP > 10 m3/j
ou desservant plus de 50 habitants Enjeu ME ressources stratégiques pour
AEP actuel ou futur Zones stratégiques délimitées Zones stratégiques restant à délimiter

Commentaires :

ressource largement sollicité et d'enjeu régional

Identification de zones stratégiques pour l'AEP future

8. PRESSIONS ET IMPACTS SUR L'ETAT DES EAUX SOUTERRAINES**8.1 OCCUPATION GENERALE DES SOLS**

Surfaces (d'après Corine Land Cover 2006) en % de la surface totale :

Territoires artificialisés	11 %	Territoires agricoles à faible impact potentiel	0.8 %
Zones urbaines	6.9	Prairies	0.8
Zones industrielles	3.2	Territoires à faible anthropisation	11 %
Infrastructures et transports	0.8	Forêts et milieux semi-naturels	9.4
Territoires agricoles à fort impact potentiel	77 %	Zones humides	0
Vignes	0.9	Surfaces en eau	1.6
Vergers	24.3		
Terres arables et cultures diverses	52		

Commentaires sur l'occupation générale des sols

8.2 VOLUMES PRELEVES EN 2010 répartis par usage (données Redevances Agence de l'Eau RMC)

Usage	Volume prélevé (m3)	Nombre de pts	% vol
Prélèvements AEP	34095500	27	79.4%
Prélèvements agricoles	7113700	313	16.6%
Prélèvements autres	4900	10	0.0%
Prélèvements carrières	287600	5	0.7%
Prélèvements industriels	1466400	24	3.4%
Total	42 968 100		

8.3 TYPES DE PRESSIONS IDENTIFIEES

Type(s) de pression identifiée	Impact sur l'état des eaux souterraines	Origine RNAOE	Commentaires	Polluants à l'origine du RNAOE 2021
Agriculture - Azote	Moyen ou localisé	<input type="checkbox"/>	Présence de cultures de fruits et maraichages non prises en compte par la méthode NOPOLU	
Agriculture - Pesticides	Moyen ou localisé	<input type="checkbox"/>		
Prélèvements	Faible	<input type="checkbox"/>		

8.4 ETAT DE CONNAISSANCE SUR LES PRESSIONS

9. SYNTHÈSE EVALUATION RISQUE DE NON ATTEINTE DES OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX (RNAOE) 2021

Tendance évolution Pressions de pollution :		RNAOE QUALITE 2021
Délai renouvellement - datations et bilan données existantes 2013 (années) :	5-8	non
<hr/>		
Tendance évolution Pressions de prélèvements :		RNAOE QUANTITE 2021
		non

10. ETAT DES MILIEUX

10.1. EVALUATION ETAT QUANTITATIF révisé 2013

Etat quantitatif :

Niveau de confiance de l'évaluation :

Commentaires :

10.2. EVALUATION ETAT CHIMIQUE révisé 2013

Etat chimique :

Niveau de confiance de l'évaluation :

Commentaires :

Sur la période 2006-2011 :

- 25 points avec des données nitrates, tous en bon état et seulement 3 présentant des indices de dégradation
- une dizaine de points avec des données pesticides, tous en bon état

A noter :

- une contamination localisée par du lindane en 2009 sur 09667X0026/P - PUIITS DES PALUDS localisé au niveau du bassin de Noves - origine ?
- une contamination localisée en 2011 par des HAP sur 09675X0070/P - LES ISCLES (point DCE)

Si état quantitatif médiocre, raisons :

Si état chimique médiocre, raisons :

Si impact ESU ou écosystèmes, type d'impact :

Paramètres à l'origine de l'état chimique médiocre

Commentaires sur les caractéristiques hydrochimiques générales

Eau de type bicarbonatée calcique parfois magnésienne et généralement dure

Commentaires sur existence éventuelle fond géochimique naturel

Liste des captages abandonnés sur la période 1998-2008

10.3 NIVEAU DE CONNAISSANCE SUR L'ETAT DES EAUX SOUTERRAINES

ANNEXE 10

Note de calcul des débits de pointe à l'état initial

**AFFAIRE n° 17381 : COGEDIM LE PUY STE REPARADE
OPERATION "LE GRAND VALLAT"**

**ANNEXE 10
Note de calcul des débits de pointe avant aménagement**

1 - Hypothèses prises en compte

Superficie totale du bassin versant : A = **0.0468 km²** , soit **46 754 m²**
 Longueur du plus long chemin hydraulique (PLT) : L = **335 m**
 Pente moyenne pondérée du PLT : I = **0.012 m/m**

2 a - Coefficients de ruissellement décennal

Coefficient de ruissellement décennal pour des cultures avec pente < 5 % (Doctrine DDTM13) **0.30**

2 b - Calcul des coefficients de ruissellement pour d'autres occurrences de pluie

Pour des périodes de retour T > 10 ans, on se référera à la formule du Guide Technique Assainissement Routier :

$$C_{(T)} = 0.8 \times \left(1 - \frac{P_0}{P_{j(T)}} \right) \quad \text{si } C_{(10)} < 0.8 \text{ et avec } P_0 = \left(1 - \frac{C_{(10)}}{0.8} \right) \times P_{j(10)} \quad , \text{ et si } C_{(10)} \geq 0.8, \text{ il est admis que } P_0 = 0 \text{ et } C_{(T)} = C_{(10)}$$

Avec :
 $C_{(T)}$: coefficient de ruissellement pour une période de retour T (sans unité),
 P_0 en mm,
 $P_{j(T)}$: hauteur de la pluie journalière de période de retour T,

Calcul de P0	69.0
C₍₃₀₎	0.43
C₍₅₀₎	0.47
C₍₁₀₀₎	0.53

Le coefficient de ruissellement biennal est extrapolé à partir des valeurs calculées ci-dessus.

3 - Calcul du temps de concentration

Méthode	t_c	
Kirpich	9 mn	0.16 h
Passini	15 mn	0.25 h
Ventura	15 mn	0.25 h
Temps de concentration moyen	13 mn	0.22 h

4 - Calcul de l'intensité pluviométrique

La pluviométrie est issue de la station météorologique d'Aix Gallice, issue du zonage pluvial de la Commune.

		Période de retour				
		T = 2 ans	T = 10 ans	T = 30 ans	T = 50 ans	T = 100 ans
Coefficients de Montana 6 mn < t < 1-2 h	a	6.211	5.491	7.317	7.410	7.536
	b	0.615	0.451	0.445	0.404	0.344
Intensité de la pluie égale au temps de concentration $i(t_c, T)$		1 mm/mn	2 mm/mn	2 mm/mn	3 mm/mn	3 mm/mn
		77 mm/h	103 mm/h	140 mm/h	157 mm/h	186 mm/h

5 - Calcul du débit de pointe

Le débit de pointe est calculé par la méthode rationnelle : $Q = K \times C \times i(t_c, T) \times A$ avec $K = 1 / 3,6$

	Période de retour				
	T = 2 ans	T = 10 ans	T = 30 ans	T = 50 ans	T = 100 ans
Coefficient de ruissellement	0.15	0.30	0.43	0.47	0.53
Débit instantané maximal avant aménagement	0.14 m³/s	0.40 m³/s	0.78 m³/s	0.96 m³/s	1.29 m³/s
	144 l/s	402 l/s	780 l/s	961 l/s	1287 l/s
Débit unitaire naturel	31 l/s/ha	86 l/s/ha	167 l/s/ha	206 l/s/ha	275 l/s/ha

ANNEXE 11

Note de calcul des débits de pointe à l'état projet

**AFFAIRE n° 17381 : COGEDIM LE PUY STE REPARADE
OPERATION "LE GRAND VALLAT"**

**ANNEXE 11
Débits de pointe après aménagement**

1 - Hypothèses prises en compte

Superficie totale du bassin versant : A = **0.0468 km²** , soit une surface de **46 754 m²**
 Longueur du plus long chemin hydraulique (PLT) : L = **355 m**
 Pente moyenne pondérée du PLT : I = **0.007 m/m**

2 a - Calcul du coefficient de ruissellement décennal

Nature des surfaces	Surface	Coefficient de ruissellement C(10)	Surface active
Toitures et terrasses	8 124 m ²	0.95	7 718 m ²
Voirie, parkings et autres surfaces revêtues	13 948 m ²	0.95	13 251 m ²
Revêtements en stabilisé	846 m ²	0.65	550 m ²
Toitures végétalisées	323 m ²	0.25	81 m ²
Dalles plantées	720 m ²	0.25	180 m ²
Parking paysager	2 735 m ²	0.25	684 m ²
Espaces verts en pleine terre	20 058 m ²	0.25	5 015 m ²
Total	46 754 m²	0.59	27 477 m²

Coefficient de ruissellement moyen : C = Sa/S : **0.59**

2b - Calcul des coefficients de ruissellement pour d'autres occurrences de pluie

Pour des périodes de retour T > 10 ans, on se réfère à la formule du Guide Technique Assainissement Routier :

$$C_{(T)} = 0.8 \times \left(1 - \frac{P_{(0)}}{P_{j(T)}} \right) \quad \text{si } C_{(10)} < 0.8 \text{ et avec } P_0 = \left(1 - \frac{C_{(10)}}{0.8} \right) \times P_{j(10)}, \text{ et si } C_{(10)} \geq 0.8, \text{ il est admis que } P_0 = 0 \text{ et } C_{(T)} = C_{(10)}$$

Avec : C_(T) : coefficient de ruissellement pour une période de retour T (sans unité),
 P₀ en mm,
 P_{j(T)} : hauteur de la pluie journalière de période de retour T,

Calcul de P0	29.30
C ₍₃₀₎	0.64
C ₍₅₀₎	0.66
C ₍₁₀₀₎	0.69

Le coefficient de ruissellement biennal est extrapolé à partir des valeurs calculées ci-dessus.

3 - Calcul du temps de concentration

Méthode		t _c				
		T = 2 ans	T = 10 ans	T = 30 ans	T = 50 ans	T = 100 ans
Pour BV urbain	Chocat	18 mn	17 mn	16 mn	16 mn	16 mn
		0.30 h	0.29 h	0.27 h	0.27 h	0.26 h

4 - Calcul de l'intensité pluviométrique

La pluviométrie est issue de la station météorologique d'Aix-en-Provence, issue du zonage pluvial de la Commune.

Coefficients de Montana 6 mn < t < 1-2 h	a	Période de retour				
	b	T = 2 ans	T = 10 ans	T = 30 ans	T = 50 ans	T = 100 ans
Intensité de la pluie égale au temps de concentration i(t _c ,T)		6.211	5.491	7.317	7.410	7.536
		0.615	0.451	0.445	0.404	0.344
		1 mm/mn	2 mm/mn	2 mm/mn	2 mm/mn	3 mm/mn
		62 mm/h	91 mm/h	126 mm/h	144 mm/h	175 mm/h

5 - Calcul du débit de pointe

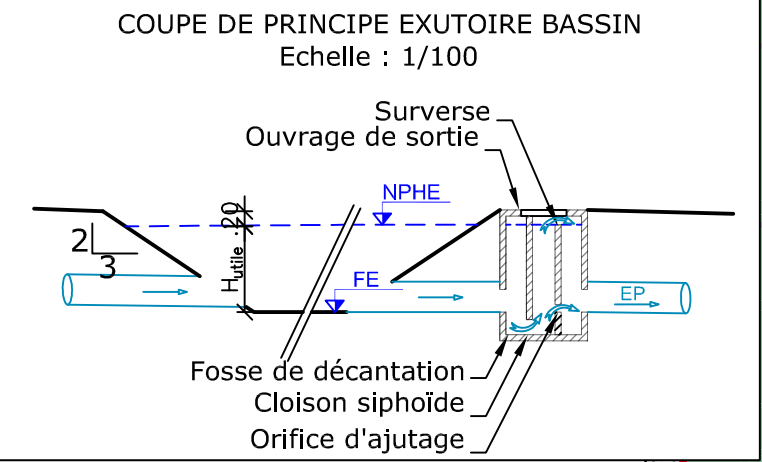
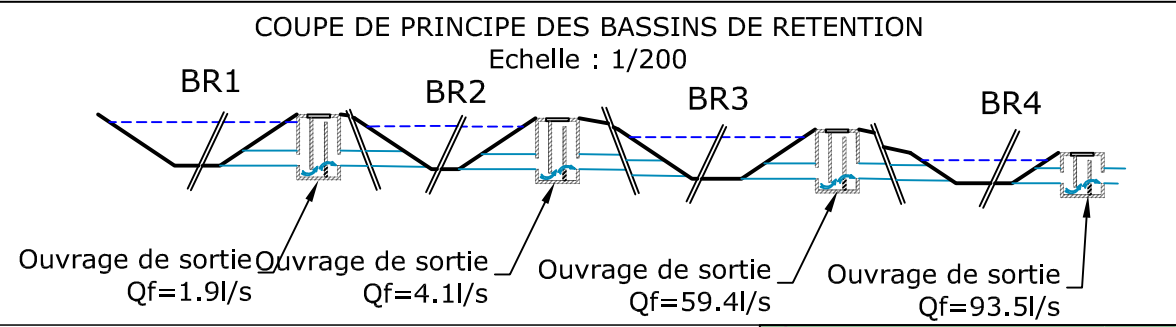
Le débit de pointe est calculé par la méthode rationnelle :

$$Q = K \times C \times i(t_c, T) \times A \quad \text{avec } K = 1 / 3,6$$

Coefficient de ruissellement	Période de retour				
	T = 2 ans	T = 10 ans	T = 30 ans	T = 50 ans	T = 100 ans
Débit instantané maximal après aménagement	0.52	0.59	0.64	0.66	0.69
	0.42 m³/s	0.70 m³/s	1.06 m³/s	1.24 m³/s	1.56 m³/s
	423 l/s	698 l/s	1056 l/s	1238 l/s	1556 l/s

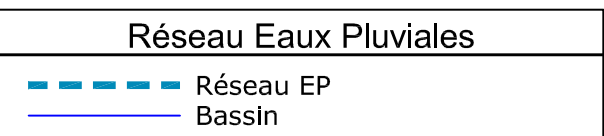
ANNEXE 12

Plan et coupe de principe du dispositif projeté de gestion des eaux pluviales



- BR4**
V=721.9 m³
Qf=93.5 l/s
H_{utile}=0.61 m
- BR3**
V=1725.5 m³
Qf=4.1+55.3=59.4 l/s
H_{utile}=1.10 m
- BR1**
V=28.8 m³
Qf=1.9 l/s
H_{utile}=0.50 m
- BR2**
V=44.8 m³
Qf=2.2+1.9=4.1 l/s
H_{utile}=1.13 m

La position des réseaux existants est issue des DT, elle est donnée à titre indicatif



Auteur	Liste des références externes du fichier
GEOMETRE	- 01097001-_TOPO
GEOMETRE	- 11521-division 20170615
CERRETTI	- 17381 points ruissellement CC44
CERRETTI	- 17381 risque inondation CC44
CERRETTI	- 17381 Le Puy Cogedim Réseaux existants CC44
MAP	- 20171113-PLAN GRAND VALLAT91117
CERRETTI	- 17381 COGEDIM LE PUY PUP V2 2017 10 23
MAP	- IMPLANTATION_LOT_COHEN_1_500 20171031
MAP	- 20171027-170001_PLAN_DU_SOUS_SOL
AUAD	- 20171113 PR Grand Vallat ALT 20171017



Bureau d'études :
B.E.T. CERRETTI
Chemin du Tonneau, Les Gorguettes
13720 La Bouilladisse
accueil@cerretti.fr
Téléphone : 04.42.18.08.20
Télécopie : 04.42.18.91.04

Maître d'ouvrage
COGEDIM PROVENCE
Les carrés de Lenfant - Bat B
140 Av du 12 juillet 1998
13290 AIX EN PROVENCE

CONSTRUCTION DE LOGEMENTS AU PUY SAINTE REPARADE
Secteur le Grand Vallat
PLAN DE PRINCIPE DU RESEAU PLUVIAL

DATE: 28/11/17
Ech. : 1/1000
Réf. : 17381.SB
N° : 3
PHASE : LSE